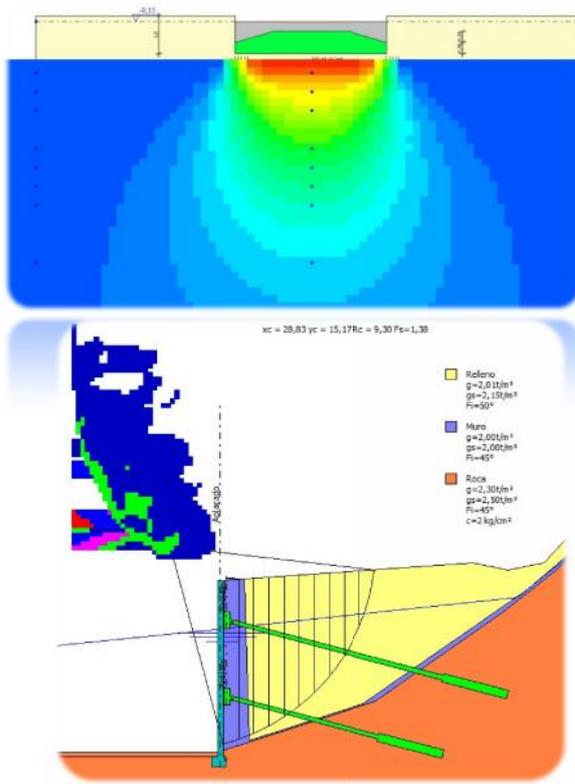




Regione Veneto
Provincia di Vicenza
COMUNE DI ARZIGNANO



RELAZIONE GEOLOGICA



(D.M 14.01.2008 - Circ. Min. LL.PP. 02/02/2009 n. 617)

Indagine geologica a corredo della domanda per l'impianto di messa in riserva/recupero rifiuti speciali non pericolosi di proprietà della Molon Graziano
Impresa di Costruzioni Edili e Stradali srl

Geol. RIMSKY VALVASSORI – Studio di Geologia Tecnica

✉ 36077 Altavilla Vicentina (VI) – Piazza della Libertà, 37

☎ 0444.340136 - 📠 0444.809179 - Ordine dei Geologi del Veneto n°507

C.F. VLVRSK71H02A794P - P. IVA 02662110242

📧 info@studiogeosistemi.it – <http://www.geoeng.eu> – 📞 335.8154346

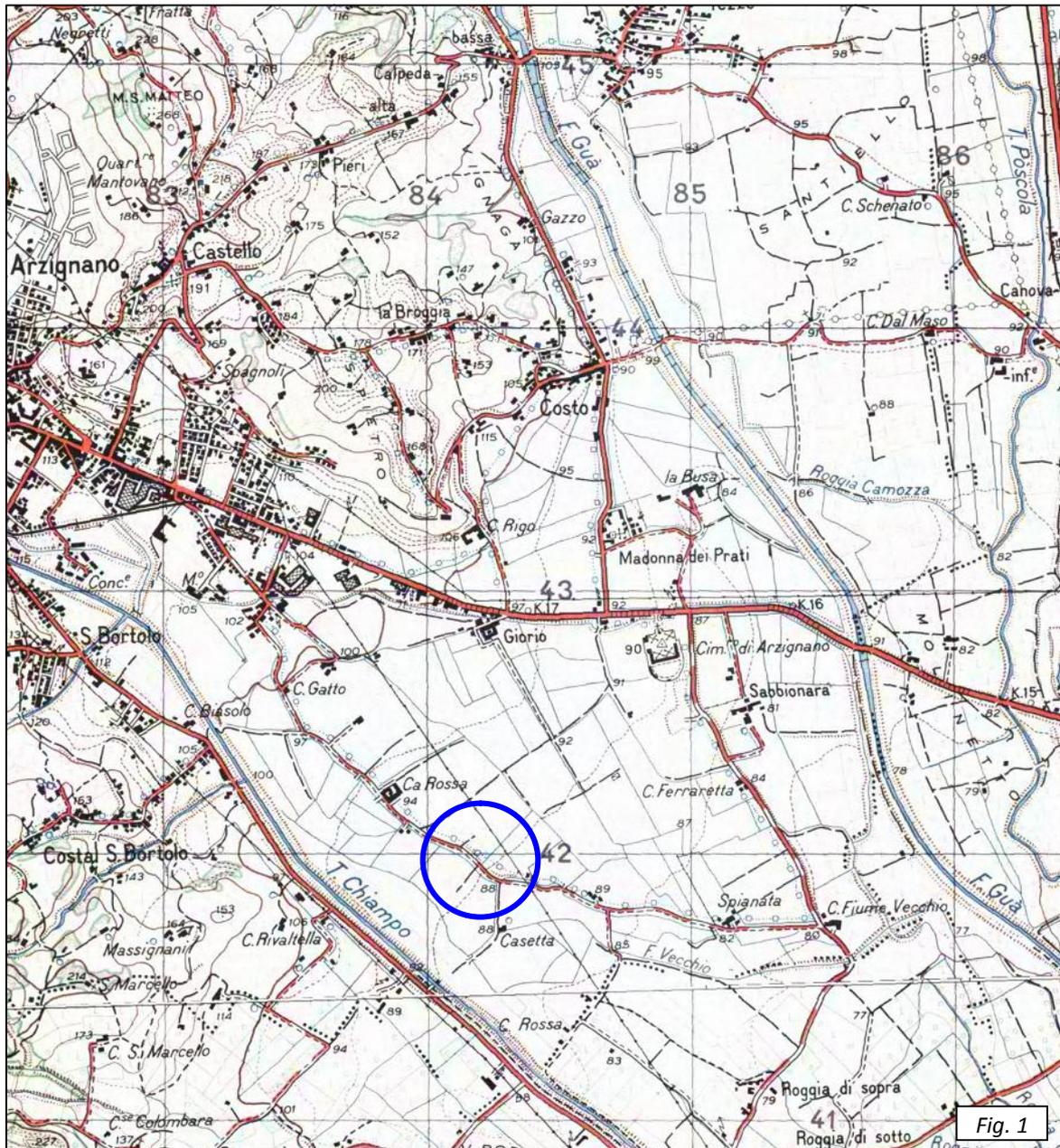
Committente:
Molon Graziano
Impresa di Costruzioni Edili
e Stradali S.R.L.

INDICE

1.	PREMESSE.....	3
2.	INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	6
2.1.	Ubicazione e caratteri geomorfologici principali.....	6
2.2.	Stratigrafia ed Idrogeologia generale	8
2.3.	Pericolosità idrogeologica.....	12
2.4.	Vincoli.....	13
3.	INDAGINE IN SITO.....	17
3.1.	Premesse.....	17
3.2.	Descrizione della strumentazione utilizzata	18
3.3.	Modello geologico e idrogeologico locale	19
3.4.	Modello geotecnico	25
4.	PROBLEMATICHE ANTISISMICHE.....	29
4.1.	Premesse.....	29
4.2.	Cenni teorici.....	30
4.3.	Azione sismica locale	33

1. PREMESSE

Su incarico e per conto della Ditta **Molon Graziano Impresa di Costruzioni Edili e Stradali S.R.L.** è stata eseguita un'indagine geologica a corredo della domanda per l'impianto di messa in riserva/recupero rifiuti speciali non pericolosi, presso gli impianti siti in Via della Concia, in Comune di Arzignano, in Provincia di Vicenza (Fig. 1 - Corografia alla scala 1:25.000, estratto da IGM Foglio 49 Quadrante I Orientamento SE "Arzignano").



Geol. RIMSKY VALVASSORI – Studio di Geologia Tecnica

✉ 36077 Altavilla Vicentina (VI) – Piazza della Libertà, 37

☎: 0444.340136 - ☎: 0444.809179 - Ordine dei Geologi del Veneto n°507

C.F. VLVRSK71H02A794P - P. IVA 02662110242

📧 info@studiogeosistemi.it – http://www.geoeng.eu – ☎ 335.8154346

Dal punto di vista generale, la presente relazione geologica e geotecnica si propone di valutare le possibili interazioni tra le azioni di progetto e l'ambiente geologico, ed in particolare di:

- Definire i lineamenti geomorfologici nonché i processi geomorfologici e i processi in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva
- Ricostruire la successione litostratigrafica locale
- Illustrare i caratteri geostutturali generali
- Riconoscere le proprietà della circolazione idrica superficiale e sotterranea locale
- Analizzare le problematiche geologico - tecniche del sito in esame.
- Definire il profilo geotecnico, le caratteristiche fisiche e meccaniche del volume di terreno influenzato dall'opera in progetto

A tal fine è stata effettuata un'indagine sperimentale in sito, che ha richiesto l'esecuzione di **n°3 Prove Penetrometriche Dinamiche DPSH**, per la caratterizzazione e parametrizzazione stratigrafica e geotecnica del sottosuolo fino a rifiuto alla profondità massima di 4,40 m dal piano campagna locale.

Sono state inoltre prese in considerazione le valutazioni e le indagini geognostiche inerenti il PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE redatto con la partecipazione dallo scrivente nell'Ottobre 2003 per conto del Geol. Giuseppe Ghezzi, Ing. Paolo Ghezzi e Dott. Chimico Mariano Farina, relativamente allo stabilimento Unichimica s.r.l., sita in Via Sesta Strada n.95, in Comune di Arzignano.

Le indagini geologiche e geotecniche in sito, finalizzate alla caratterizzazione e parametrizzazione di dettaglio del sottosuolo, sono state svolte in ottemperanza della vigente legislazione in materia e alle relative osservazioni e raccomandazioni tecniche applicative proposte dagli enti competenti.

*Dal punto di vista generale, la vigente normativa in materia di compatibilità geologica, idrogeologica e geomorfologica è regolata dalla recente **Legge Regionale n°11 del 23-04-2004**, relativa alle "Norme per il Governo del Territorio" (Legge Urbanistica), specificatamente all'art. 19 comma 2 punto d, con riferimento alla "**verifica di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica dell'intervento**".*

*Più specificatamente, i criteri da seguire per la stesura di relazioni geologiche e geotecniche a corredo di progetti di piani urbanistici, strade e ferrovie ed altri interventi sul territorio, sono dettati dalla **Circolare del Presidente della Giunta Regionale n° del 5 aprile 2000 n°9**, relativa agli "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", che precisa inoltre "...che le relazioni geologica e geotecnica, debbono avere contenuti di cui alla Circolare del M.L.L. 24 settembre 1988 n°30183, e debbono essere presentate all'atto della richiesta delle concessioni/autorizzazioni edilizie in quanto parte integrante degli atti progettuali".*

Relativamente al D.M. '88 sopracitato, si segnala in particolare il Titolo H, relativo alla "Fattibilità geotecnica di opere su grandi aree", e si riportano a seguire alcune prescrizioni della stessa normativa di carattere generale ed in materia di elaborazione di piani urbanistici e di lottizzazione: ...omissis..."Le presenti norme comprendono i criteri di carattere geotecnico da adottare nell'elaborazione di piani urbanistici e nel progetto di insieme di manufatti che interessano ampie superfici e che possono comportare variazioni significative nelle condizioni del sottosuolo"...omissis..."quali: a) nuovi

insediamenti urbani o civili o industriali; c) reti idriche e fognarie urbane e reti di sottoservizi di qualsiasi tipo; d) strade, ferrovie ed idrovie;...."....omissis..."Saranno considerati i fenomeni di subsidenza prodotti da tali modifiche del regime delle acque superficiali e profonde, nonché da asportazioni o riporti di materiali terrosi."....omissis..."...occorre verificare e documentare la fattibilità dell'insieme dal punto di vista geologico e geotecnico e, se necessario, individuare i limiti imposti al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo." A titolo indicativo si riportano inoltre a seguire alcune prescrizioni della stessa normativa in materia di opere di fondazioni: ...omissis..."Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove"....omissis..."i risultati delle indagini, degli studi e dei calcoli geotecnici devono essere esposti in una relazione geotecnica, parte integrante degli atti progettuali. Nei casi in cui le presenti norme prescrivano uno studio geologico, deve essere redatta anche una relazione geologica che farà parte integrante degli atti progettuali". Sempre nella stessa legge, in successive raccomandazioni di carattere tecnico per la realizzazione di opere di fondazioni dirette, si recita inoltre "i rilievi e le indagini da effettuare"....omissis..."hanno lo scopo di accertare la costituzione del sottosuolo e la presenza di acque sotterranee a pelo libero ed in pressione e di misurare e consentire la valutazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni"....omissis..."la profondità da raggiungere con le indagini va computata dalla quota più bassa dell'opera di fondazione. Essa va stabilita e giustificata caso per caso in base alla forma, alle dimensioni, alle caratteristiche strutturali del manufatto, al valore dei carichi da trasmettere in fondazione, alle stesse caratteristiche degli stessi terreni di fondazione ed alla morfologia di un'area di adeguata estensione intorno all'opera, nonché alla profondità ed al regime della falda idrica". Nei comuni classificati sismici, di cui l'elenco del D.M. 14 maggio 1982, si deve inoltre accertare la compatibilità dello strumento urbanistico e del singolo intervento a norma degli artt. 13 e 18 della Legge 64/74 e delle Circolari della Regione Veneto n° 47/1986 e n° 58/1987.

Si richiama inoltre la normativa vigente per quanto riguarda il vincolo ambientale (Legge 1497/1939, Legge 431/1985 e successive note applicative) ed il vincolo idrogeologico (R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267, L.R. 27 giugno 1997, n. 25).

Dal punto di vista operativo, l'impostazione metodologica adottata per il presente studio è stata articolata come di seguito esposto:

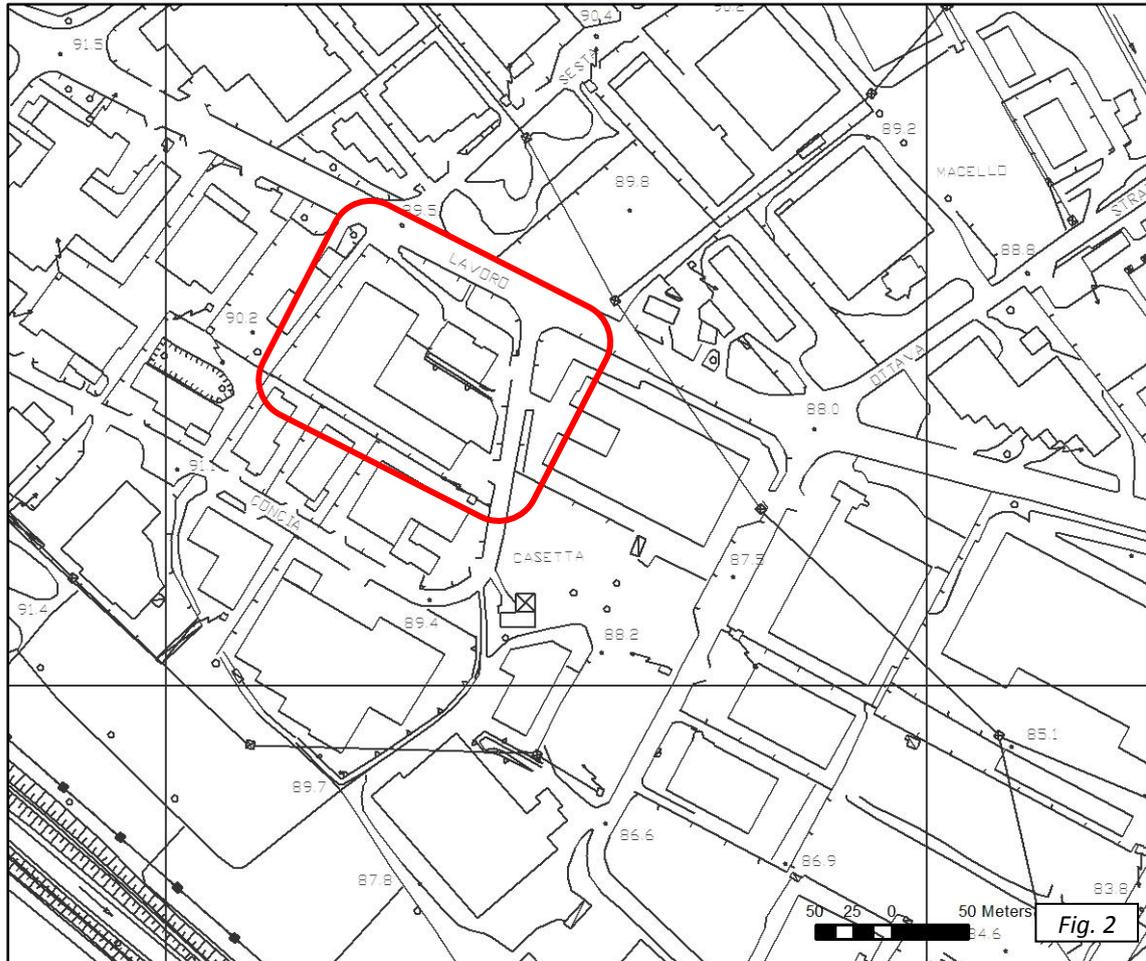
- acquisizione ed esame critico degli elaborati progettuali preliminari;
- rilievo geomorfologico, geologico ed idrogeologico speditivo dell'area;
- indagine geognostica in sito;
- elaborazione e interpretazione dei dati sperimentali;
- sintesi e prescrizioni per le opere di progetto.

Le ipotesi e le valutazioni tecniche formulate nel presente elaborato devono essere intese come inquadramento preliminare per il dimensionamento e la valutazione della fattibilità delle opere previste. Per la stesura della presente relazione tecnica, oltre a riferimenti di archivio e bibliografici, sono stati utilizzati i dati sperimentali e le osservazioni derivanti dai rilevamenti e dalle prove in sito effettuati il giorno 30 novembre 2012.

2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

2.1. Ubicazione e caratteri geomorfologici principali

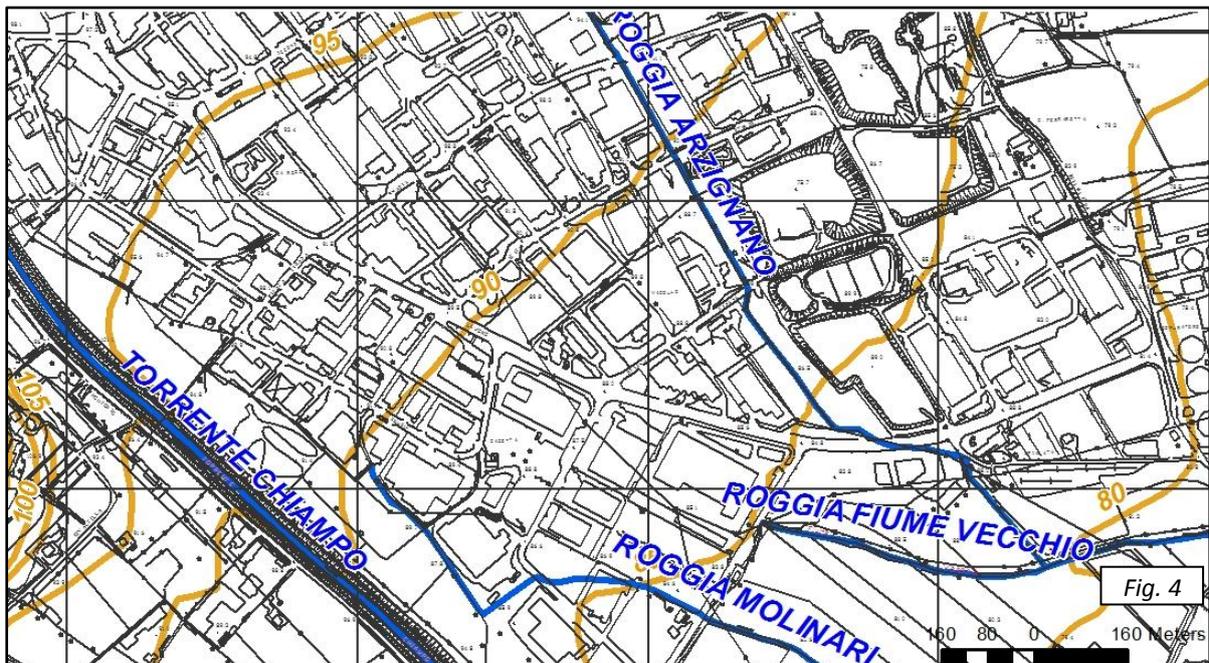
L'area d'intervento è ubicata in corrispondenza delle estreme propaggini sudorientali dei Monti Lessini, in sinistra idrografica del Torrente Chiampo, in Comune di Arzignano (*Fig.2 - Corografia alla scala 1:10.000, estratto da CTR Sezione n°125050 "Montecchio Maggiore"*); il sito si colloca presso l'area industriale – artigianale del territorio comunale, a Sud dell'abitato cittadino.



Più precisamente l'area in studio è situata in una zona pianeggiante intravalliva, in corrispondenza delle propaggini più meridionali dei Monti Lessini, in corrispondenza della confluenza delle valli del Fiume Chiampo e del Fiume Agno-Guà (*Fig.3 – Estratto di ortofoto a colori*); le quote dei terreni sono pari a circa 89 - 90 m s.l.m.).



Relativamente all'idrografia di superficie si segnala il corso del Fiume Chiampo, che scorre a circa 430 metri di distanza dal sito in studio, racchiuso da argini alti oltre 5 m: numerosi scoli e tributari secondari confluiscono nel Chiampo dopo aver collettato i contributi idrici dai versanti opposti della valle (Fig. 4 – Traccia dei principali corsi d'acqua presso il sito in studio e isoipse del microrilievo).

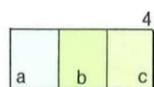
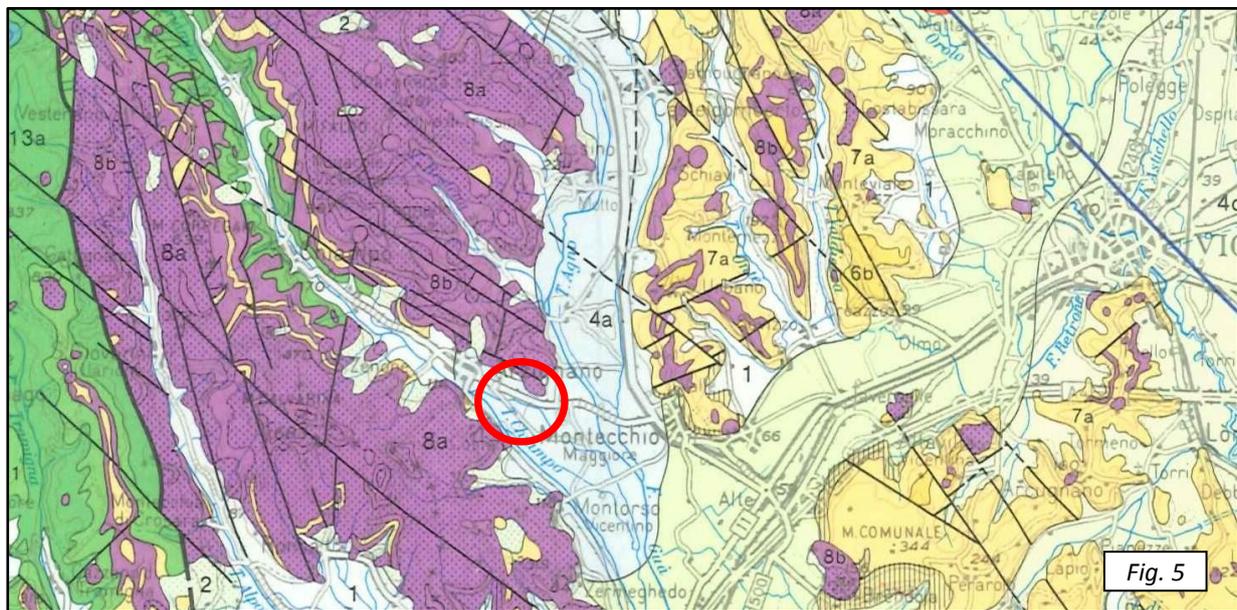


2.2. Stratigrafia ed Idrogeologia generale

FONTI: NOTE ILLUSTRATIVE DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PIANURA PADANA (A CURA DI) G.B. CASTIGLIONI & G.B. PELLEGRINI, COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO, TORINO, 2001/CARTA GEOLOGICA DEL VENETO, UNA STORIA DI CINQUECENTO MILIONI DI ANNI, S.E.I.C.A., FIRENZE.

I litotipi principali affioranti presso il settore di valle in oggetto sono schematizzabili come segue (dai termini più antichi della successione stratigrafica verso le formazioni più recenti):

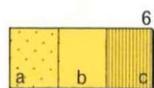
- Fm. del Biancone (Cretaceo medio inferiore): calcari marnosi di colore dal bianco al grigiastro con intercalazioni di marne e argilliti fogliettate; presenta livelli di selce nera; dal punto di vista idrogeologico è una roccia a permeabilità per fessurazione piuttosto ridotta.
- Fm. della Scaglia Rossa (Cretaceo superiore): calcari marnosi rossi fittamente stratificati ed intensamente fratturati; la permeabilità è variabile da media a bassa.



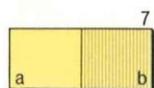
4 Depositi alluvionali e fluvioglaciali distinti sino a 30 m di profondità sulla base di stratigrafie di pozzi: ghiaie e sabbie prevalenti (a); alternanze di ghiaie e sabbie con limi e argille (b); limi e argille prevalenti (c), *Quaternario*



5 Siltiti, argilliti ed arenarie, *Pliocene medio-inf.*



6 Molassa Sudalpina; conglomerati poligenici: *Conglomerato del Montello, C. di M.Piai (a), Miocene sup.*; conglomerati poligenici, argilliti e arenarie con lenti conglomeratiche, arenarie quarzose e calcaree, arenarie glauconitiche, siltiti e marne: *Conglomerato di M.Parei, Arenaria glauconitica di Belluno, A. di Orzès, A. di Libano, A. di S.Gregorio, A. di S.Urbano, A. di V.Veneto, Calcari di Lonedo, Calcarenite dell'Alpago, C. di Castelcucco, Siltite di Bastia, S. di Casoni, Marna di Bolago, M. di Montumo, M. di M.Costi, M. di Tarzo (b), Miocene sup.-Oligocene sup.*; calcareniti ed arenarie: *Arenaria di M.Baldo (c), Miocene medio*



7 Calcari nummulitici, calcareniti, calcari di scogliera, arenarie e marne: *Formazione Acquenere, F. di Besagno, F. di Calvene, F. di Pradelgiglio, F. di Salcedo, Calcarenite di Castelgomberto, Calcarenite di Chiusole, C. di M. delle Erbe, C. di Nago (a), Oligocene-Eocene*; marne e calcari: *Calcarenite di S.Giustina, Marne Euganee, M. di Possagno, M. di Priabona, Scaglia Cinerea (Possagno) (b), Oligocene inf.-Eocene*



8 Vulcaniti basaltiche degli Euganei, Berici, Lessini e del Marosticano: basalti di colata, filoni e camini di lava (a), ialoclastiti, tufi e breccie d'esplosione (b), *Oligocene-Paleocene sup.*

Geol. RIMSKY VALVASSORI – Studio di Geologia Tecnica

✉ 36077 Altavilla Vicentina (VI) – Piazza della Libertà, 37

☎ : 0444.340136 - ☎ : 0444.809179 - Ordine dei Geologi del Veneto n°507

C.F. VLVRSK71H02A794P - P. IVA 02662110242

📧 : info@studiogeosistemi.it – http://: www.geoeng.eu – ☎ 335.8154346

- Vulcaniti basaltiche (Eocene): tufi, tufiti, ialoclastiti e colate laviche. Presentano permeabilità secondaria da bassa a molto bassa.
- Alluvioni recenti (Quaternario): sedimenti poligenici di origine alluvionale composti da elementi arrotondati di pezzatura variabile da millimetrica a decimetrica; oltre alle ghiaie di composizione calcareo-dolomitica e basaltica si rinvengono livelli argillosi impermeabili di origine eluviale e colluviale. La permeabilità dei materiali sciolti è variabile da media ad elevata in relazione all'abbondanza di matrice argillosa.

Dal punto di vista tettonico-strutturale il campo di fratture locale risulta caratterizzato da alcuni elementi di rilievo: il motivo predominante è rappresentato da alcuni lineamenti riconducibili alla flessura pedemontana (faglia di Marana), costituita da una dislocazione a livello regionale con direzione E NE – W SW. Altre direttrici tettoniche assumono direzioni variabili nel campo NW - SE, N NW – S SE (*Fig. 5 – Carta Geologica del Veneto*).

I depositi quaternari occupano per intero il territorio analizzato, in corrispondenza dell'area che verrà interessata dagli interventi edilizi in progetto. Si tratta di materiali detritici continentali formati durante tutto il quaternario, rappresentati principalmente dai depositi alluvionali del Torrente Chiampo. Presentano spessori, forme, composizioni, tessiture e strutture diverse in funzione dei processi morfogenetici che li hanno generati.

Dal punto di vista deposizionale, l'area era caratterizzata da ambiente a media ed alta energia, con conseguente deposizione di litotipi prevalentemente incoerenti a granulometria relativamente grossolana, dai limi sabbiosi fino alle sabbie con ghiaia. Litotipi relativamente più fini sono invece riconducibili a locali episodi deposizionali di bassa energia, correlati con anse e meandri relitti dei fiumi che solcano tale porzione di pianura.

Sulla base di informazioni tratte dalla produzione bibliografica si può assumere che presso la confluenza con il F. Agno lo spessore del materasso alluvionale sia superiore ai 100 m. Procedendo verso monte subito a sud di Arzignano, alcune terebrazioni per scopi idropotabili hanno individuato il substrato roccioso intorno agli 85 m dal piano di campagna. Nel settore di valle in corrispondenza all'abitato di Chiampo le informazioni stratigrafiche disponibili indicano invece che la potenza della coltre di materiali sciolti è potente tra 40 e 45 metri.

Dal punto di vista geomorfologico, la valle appare sovralluvionata e delimitata da due versanti rettilinei con asse ad andamento NW – SE: essa è di probabile origine strutturale (genesi tettonica). Il fondovalle è caratterizzato da una conformazione complessivamente pianeggiante e risulta degradante in direzione SE, con leggeri fenomeni di terrazzamento.

Alle pendici dei rilievi, si sviluppano conoidi argillose detritiche in corrispondenza di incisioni torrentizie laterali e si espandono ampiamente nella valle sovrapponendosi ed interdigitandosi ai sedimenti alluvionali prevalentemente ghiaiosi.

Per una visione specifica dell'assetto geologico e geomorfologico del territorio in esame, è stato preso in considerazione il quadro conoscitivo redatto a corredo del Piano di Assetto Territoriale Intercomunale PAT; si riportano in Fig. 6 e in Fig. 7 gli estratti delle Carte Geologica e Geomorfologica.

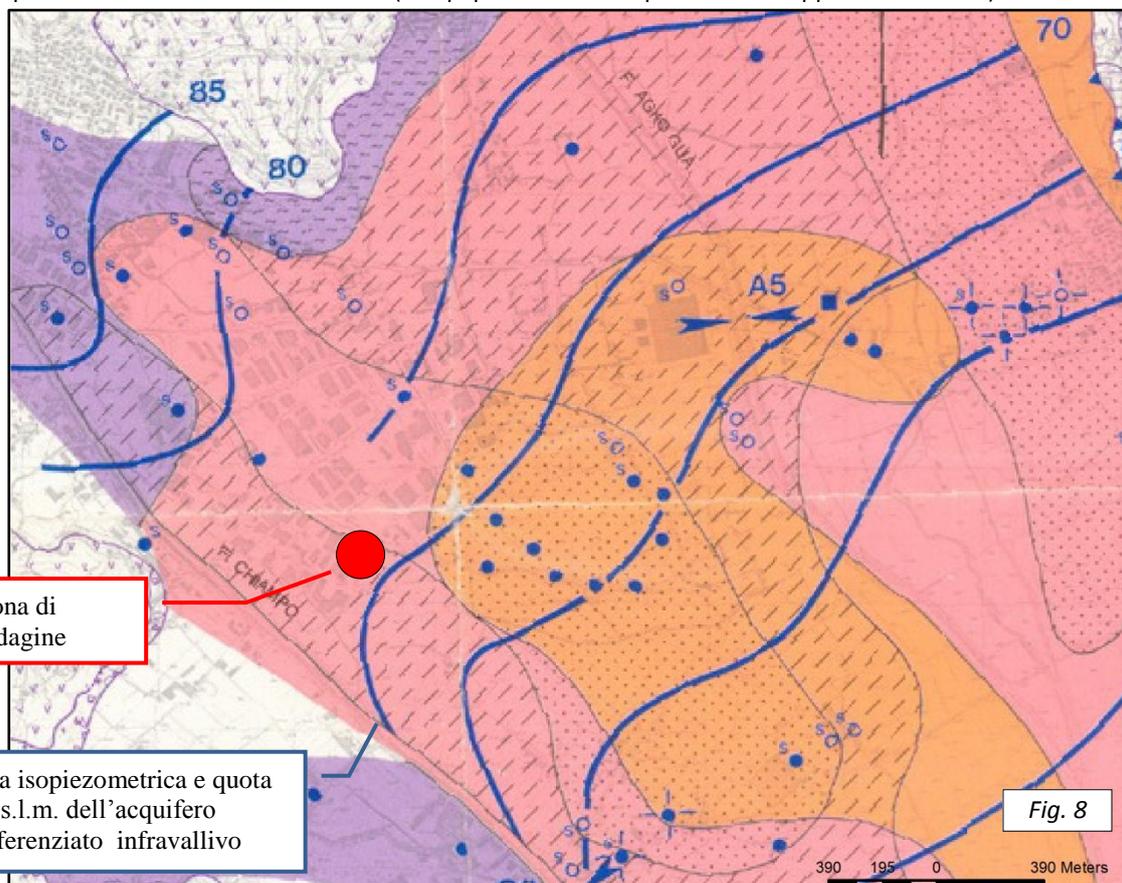


Dal punto di vista idrogeologico il sito in esame, ubicandosi in un'area di alta pianura allo sbocco di un valle, sarà caratterizzato da una falda idrica a carattere freatico: in corrispondenza alle intercalazioni argillose arealmente discontinue l'acquifero non confinato si suddivide in fasce produttive distinte, che localmente manifestano caratteri di risalienza (acquiferi confinati e semiconfinati); in altri casi i setti argillosi sono sufficientemente estesi da permettere superiormente l'esistenza di modeste falde isolate (falde sospese) da essi sostenute.

Per avere un'indicazione, seppur generale, dell'andamento del livello statico della falda nella zona intravalliva in cui si ubica la zona di indagine, viene riportata la Carta della Vulnerabilità Naturale (Fig. 8) redatta nell'ambito del progetto "Ricerca sulla Vulnerabilità Naturale e sul Rischio di inquinamento delle acque sotterranee nelle Valli dell'Agno – Guà e del Chiampo e dell'antistante Pianura" condotto da R. Antonelli, G.M. Mari.

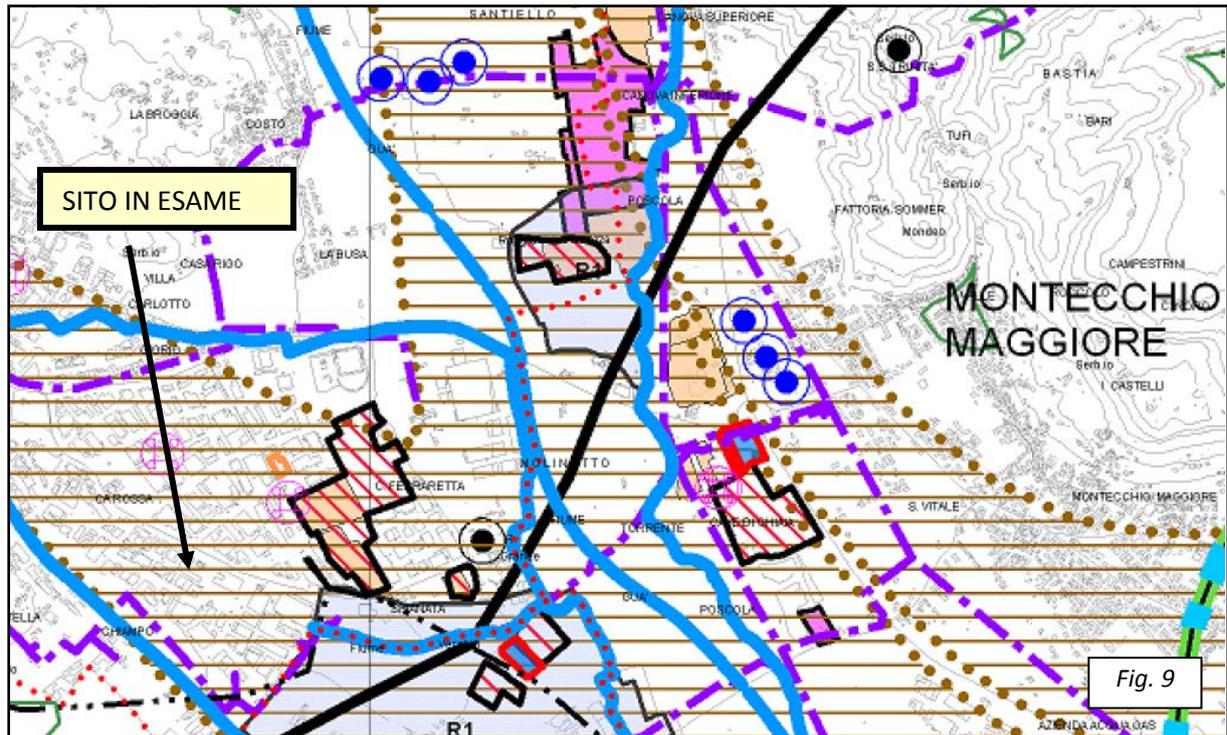
Considerando che la quota media del sito di indagine si aggira intorno ai 90 m s.l.m., il livello statico della falda relativa all'acquifero idrico indifferenziato infravallivo si colloca a circa a 20 m di profondità.

Particolari deviazioni o anomalie alla scala di dettaglio sulla morfologia del reticolo di flusso della falda sono riconducibili alla presenza nel sottosuolo di lenti impermeabili (diminuzione della velocità di deflusso), di percorsi ghiaiosi di paleoalveo (aumento della velocità, asse di drenaggio) oppure sono connessi a situazioni antropiche di sfruttamento concentrato (campi pozzi ad uso acquedottistico oppure industriale).



2.3. Pericolosità idrogeologica

Per una visione più completa delle condizioni idrauliche ed idrogeologiche del territorio in esame per quanto riguarda la "Pericolosità geologica ed idraulica" si è tenuto conto degli elaborati grafici e della relazione esplicativa del "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino dell'Alto Adriatico in data 4 marzo 2004 e la cui 1° variante è stata adottata nel giugno 2007.



PERICOLOSITA' IDRAULICA PAI (Art.10)	LINEE ELETTRICHE (Art.10)	RISCHIO IDRAULICO PIANO PROVINCIALE DI EMERGENZA (Art.10)
 P1	 da 50 a 133 Kw	 R1
 P2	 da 133 a 221 Kw	 R2
 P3	 da 221 a 380 Kw	 R3
 P4	 Metanodotti (Art.10)	 R4
 Aree fluviali	 Impianto rete telefonia mobile (Art.10)	 Aree esondabili o ristagno idrico (Art.10)
 Acquiferi inquinati	 Pozzi di attingimento idropotabile (Art.29)	

Si è tenuto inoltre conto degli elaborati grafici del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), adottato con deliberazione del Consiglio Provinciale n.40 del 20 maggio 2010 (Fig. 9 – Estratto dalla Carta delle

Fragilità). Nel documento, dove si riportano sia le perimetrazioni del P.A.I. sia quella di Rischio definita dal Piano Provinciale di Emergenza di Protezione Civile, si esclude che nelle aree sussistano problemi di tipo idraulico relativamente ad episodi di esondazione dei corsi d'acqua in concomitanza di eventi di piena.

Nello specifico l'area interessata dagli interventi risulta compresa nel perimetro indicato nella *Tavola delle Fragilità* del Piano come "Acquiferi inquinati". Si precisa come le opere non interagiscano direttamente con la falda superficiale e quindi siano da considerarsi totalmente compatibili con la tematiche in oggetto relativa alla qualità delle acque sotterranee.

2.4. Vincoli

In relazione alla situazione vincolistica del sito in esame, si riporta di seguito un estratto del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), adottato con deliberazione del Consiglio Provinciale n.40 del 20 maggio 2010 (*Fig. 10 – Estratto*), come revisionato e proposto a seguito dell'adozione del P.T.R.C, *Tavola n.1 - Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale*.

Nella tavola n. 1, il PTCP individua i vincoli previsti dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, il vincolo idrogeologico e forestale e il vincolo sismico.

La situazione vincolistica complessiva circa la zona in esame è stata valutata considerando la normativa relativa a ciascuna materia di possibile vincolo, oltre a quello sopra citato, e in particolare:

- *D.Lvo 42/2004, dalla Legge 431/1985, e dalla Delib. Cons. Reg. n°84 del 08/10/1998* - I fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775, recepito dalle successive normative, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 m ciascuna, sono oggetto di tutela e valorizzazione per il loro interesse paesaggistico. La norma tutela non solo le sponde o il piede degli argini, per una fascia di 150 m, ma anche l'intero corso d'acqua. Obiettivo del vincolo risiede nella tutela del sistema e paesaggio fluviale, al fine di preservarlo da distruzione o modifiche che possano recare pregiudizio al valore paesaggistico. Tale vincolo determina l'obbligo, ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004, per il proprietario, possessore, o detentore a qualsiasi titolo dell'immobile ricadente nella zona vincolata, di acquisire l'Autorizzazione Paesaggistica in relazione a qualsiasi progetto di opere che possa modificare l'aspetto esteriore della zona stessa; l'area in esame non ricade in zone a vincolo idraulico;
- *D.Lvo 42/2004, ex Legge 1497/1939, ex D.L.vo 490/1999* – aree, approvate o con procedimento avviato dalla Commissione provinciale, dal Ministero o dalla Regione, di notevole interesse pubblico di ambiti paesaggistici, di bellezze naturali, di ville, di parchi e giardini o di complessi di cose immobili aventi valore estetico: l'area in esame non ricade in zone a vincolo paesaggistico – ambientale;

- *D.Lvo 42/2004, Legge 431/1985, Regio Decreto n.3267 del 30.12.1923* – zone boscate vincolate: l'area in esame non ricade in aree boscate vincolate;

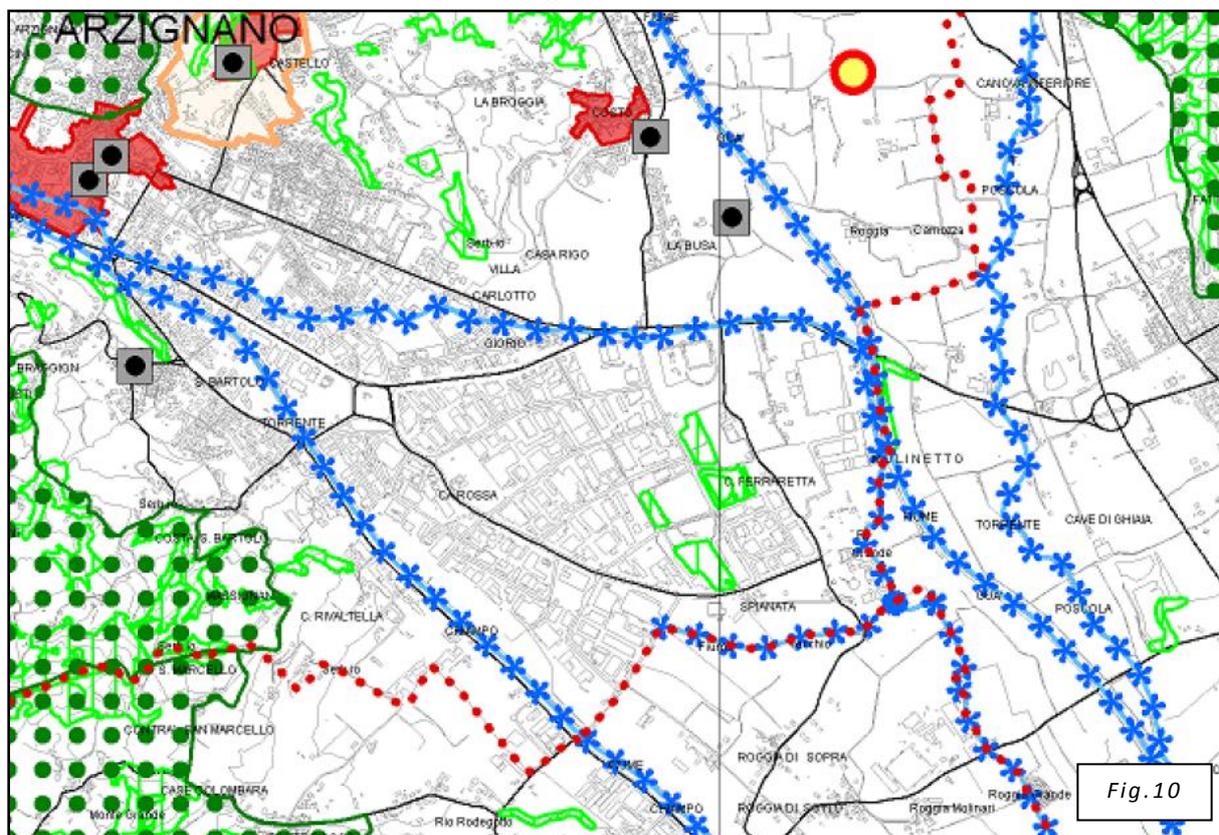


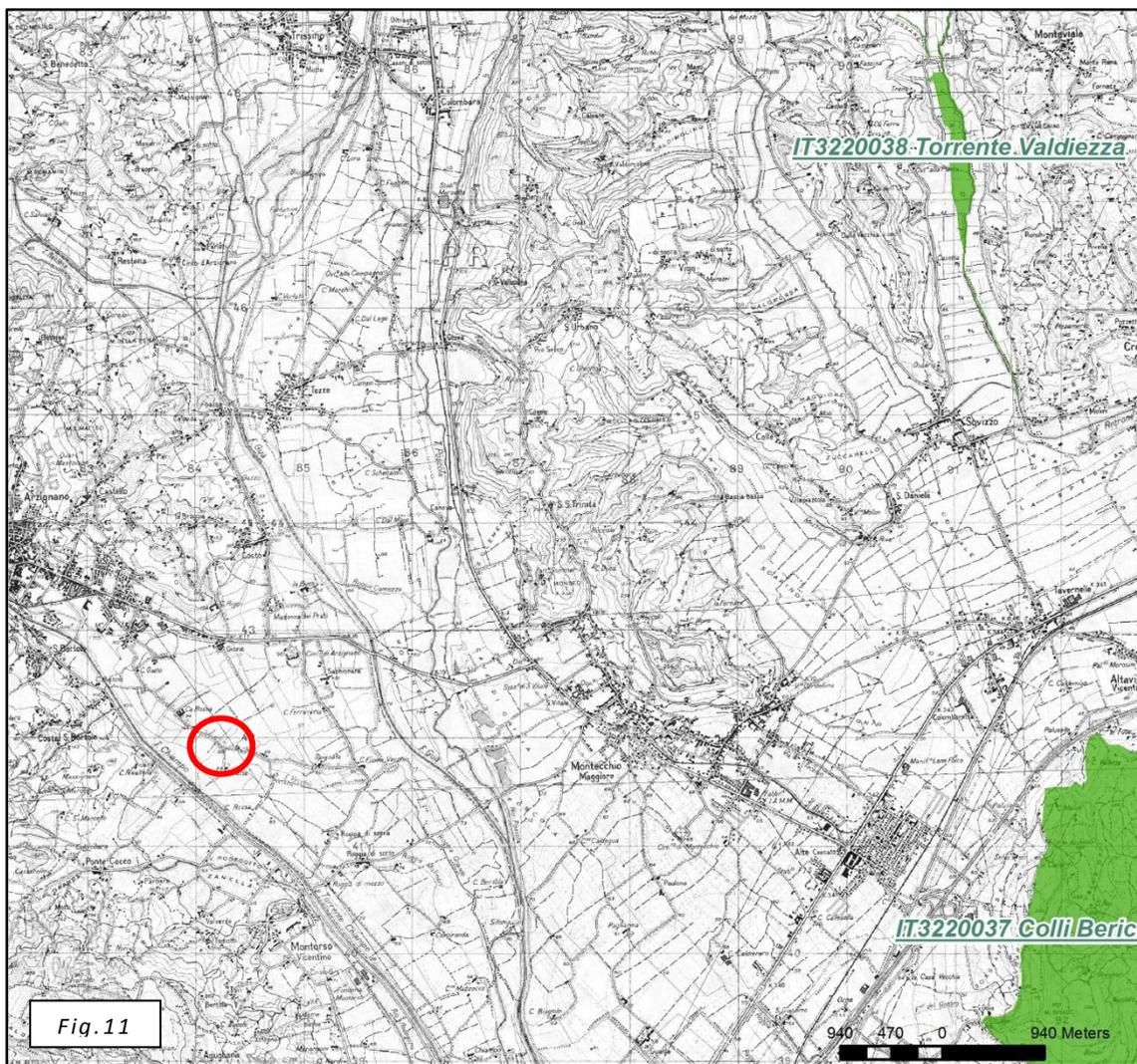
Fig. 10

	Confine PTCP		Aree Piani Assetto Idrogeologico (PAI) (Art.34)
	Confini Comunali		<i>CENTRI STORICI</i> (Art.42)
	VINCOLO PAESAGGISTICO		Centri storici di notevole importanza
	Vincolo paesaggistico (Art.34)		Centri storici di grande interesse
	Vincolo corsi d'acqua (Art.34)		Centri storici di medio interesse
	Vincolo Zone Boscate (Art.34)		Vincolo Idrogeologico (Art.34)

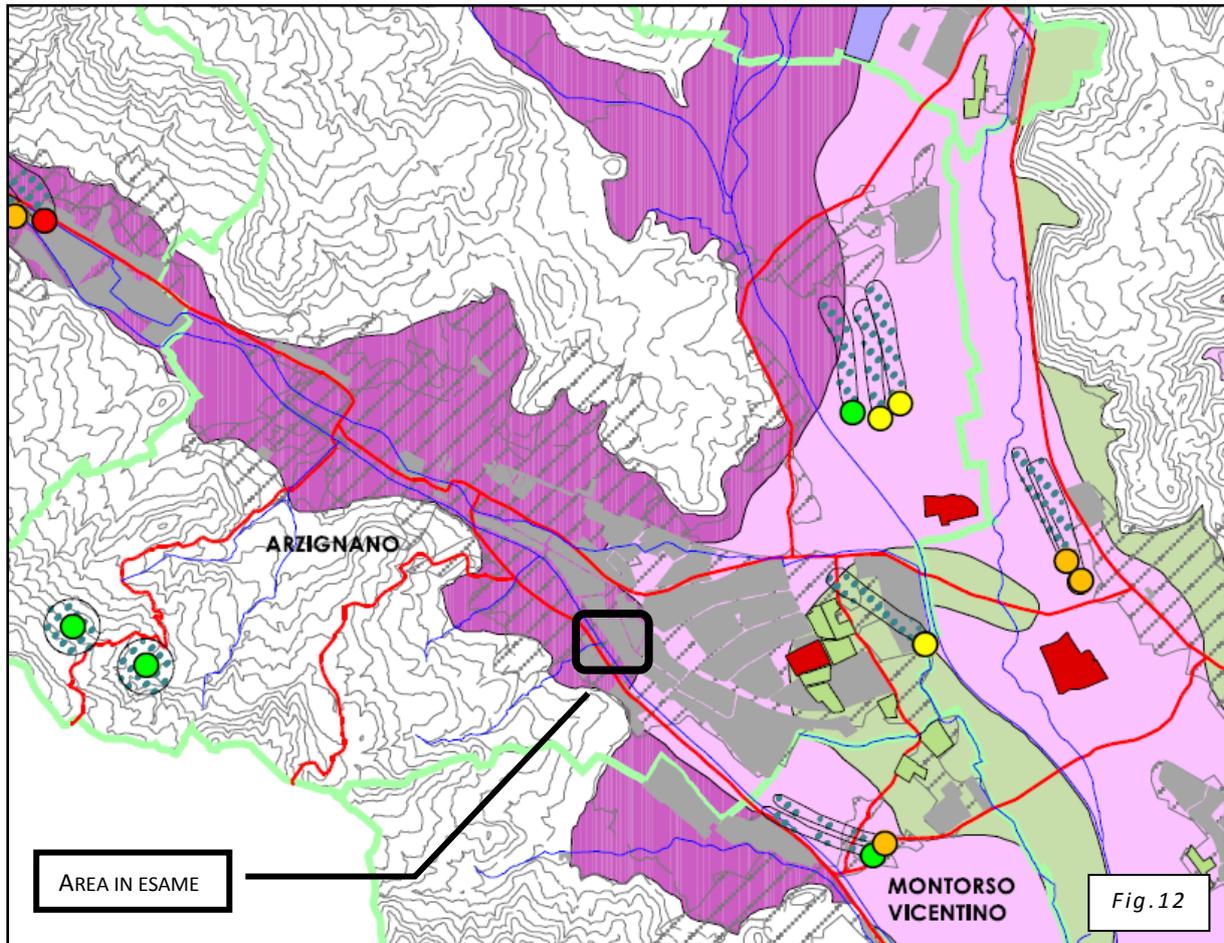
- *L. 1089/1939, L. 431/1985, ora D.L.vo. 42/2004* – zone archeologiche e monumentali: l'area in esame non ricade in zone archeologiche o in zone prossime a manufatti isolati di pregio di interesse provinciale;
- *D.P.C.M. 29/10/98, "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta – Bacchiglione"* (predisposto dall'Autorità di Bacino e adottato dal Comitato Istituzionale

dell’Autorità di Bacino dell’Alto Adriatico in data 4 marzo 2004 e aggiornato in data 19 giugno 1997): la zona in esame non è compresa in aree a Pericolosità geologica e idraulica;

- *Rete Natura 2000* (Direttiva 79/409/CEE, Direttiva 92/43/CEE): l’area in esame si ubica esternamente a zone SIC – Siti di Importanza Comunitaria- o ZPS – Zone di Protezione Speciale-: la zona in esame si ubica esternamente a zone SIC o ZPS (*Fig. 11 – Perimetrazione dei SIC prossimi all’area in esame e relativa distanze dallo stesso*).



Dal punto di vista ambientale è stata infine valutata la vulnerabilità dell’acquifero facendo riferimento alla “*Carta del rischio risorse idropotabili*” allegata al Piano Provinciale di emergenza (*Fig. 12*) La zona in esame è caratterizzata da vulnerabilità molto elevata relativamente agli acquiferi indifferenziati.

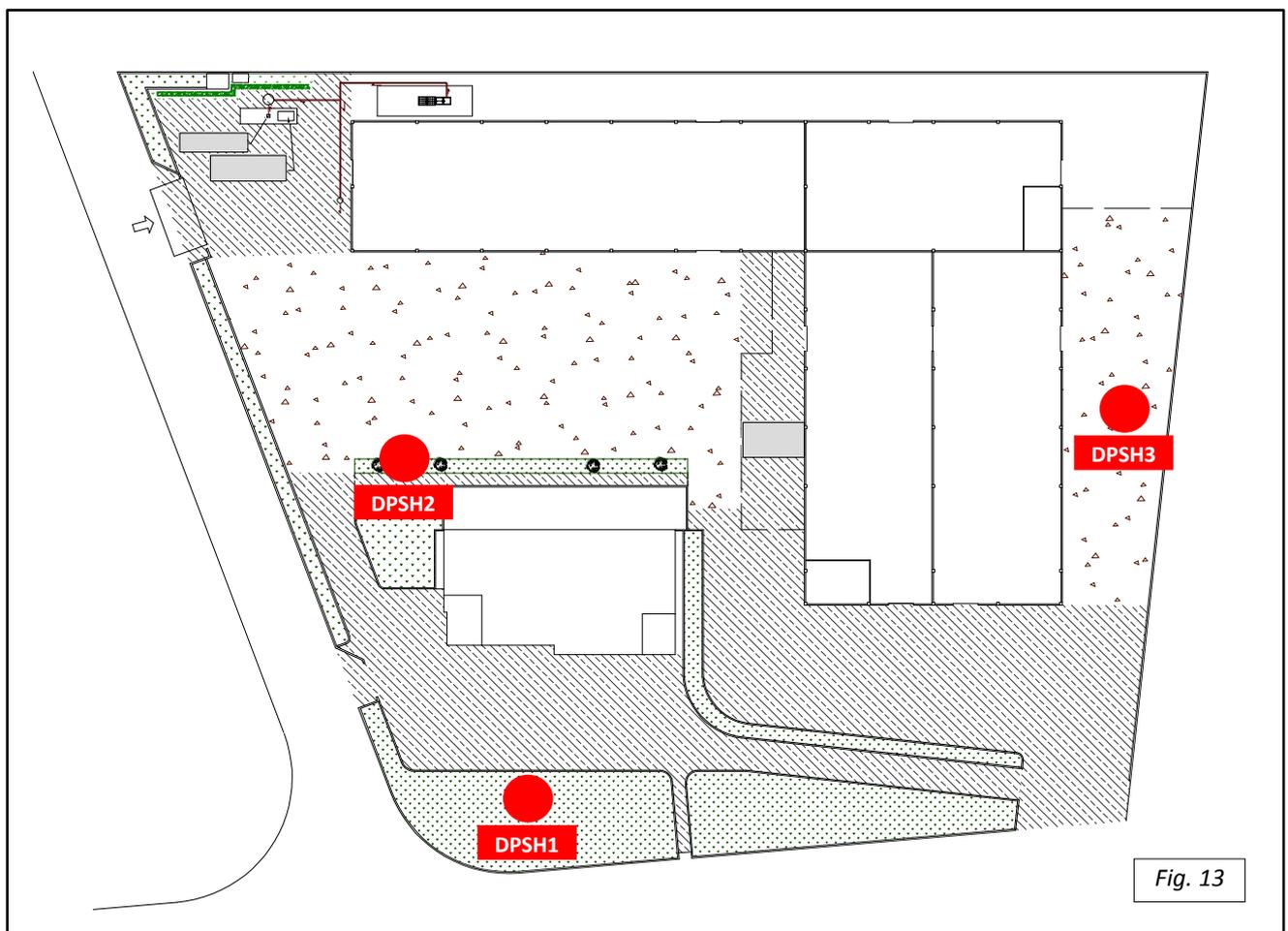


3. INDAGINE IN SITO

3.1. Premesse

Al fine di ottenere la caratterizzazione geologica e idrogeologica del sito in esame sono state eseguite alcune indagini geognostiche in sito e più precisamente sono state effettuate **n°3 Prove Penetrometriche Dinamiche DPSH**, per la caratterizzazione e parametrizzazione stratigrafica e geotecnica del sottosuolo fino a rifiuto alla profondità massima di 4,40 m dal piano campagna locale.

Sono state inoltre prese in considerazione le valutazioni e le indagini geognostiche inerenti il PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE redatto con la partecipazione dallo scrivente nell'Ottobre 2003 per conto del Geol. Giuseppe Ghezzi, Ing. Paolo Ghezzi e Dott. Chimico Mariano Farina, relativamente allo stabilimento Unichimica s.r.l., sita in Via Sesta Strada n.95, in Comune di Arzignano.



Le prove di campagna sono state ubicate entro i terreni di proprietà ed prossimità delle opere in oggetto, tenendo in considerazione le condizioni logistiche e di accessibilità del sito, come riportato in Fig. 13 - *Ubicazione prove in sito.*

3.2. Descrizione della strumentazione utilizzata

Strumentazione penetrometrica

FONTE: FERRUCCIO CESTARI, PROVE GEOTECNICHE IN SITO, GEO-GRAPH S.N.C., SEGRATE, 1996

Il test penetrometrico dinamico consiste nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica, tramite la battitura da altezza prefissata di un maglio di peso standard; durante la percussione vengono misurati i colpi necessari alla penetrazione della punta per una lunghezza prefissata. Per quanto riguarda le prove penetrometriche dinamiche è stato usato un tipo di sonda del tipo "Penetrometro Superpesante" (DPSH), che ha il maglio di massa 63.5 kg e viene misurato il numero di colpi necessario all'infissione ogni 20 cm. La strumentazione utilizzata è ampiamente standardizzata ed i risultati sono facilmente correlabili alla prova **SPT** (*Standard Penetration Test*), eseguita in foro di sondaggio e similare per modalità, da cui è possibile ricavare i parametri geotecnici



necessari a caratterizzare i terreni di natura prevalentemente granulare e subordinatamente coesivi. Anche in questo caso, come per tutta l'attrezzatura geognostica utilizzata dagli scriventi, le specifiche tecniche delle strumentazioni e le modalità esecutive sono codificate da precise norme internazionali, unitamente alle modalità di interpretazione dei dati quantitativi (rif: *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - AGI 1977*).

Nello specifico per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione sono stati utilizzati i risultati delle Prove DPSH, correlate alla Standard Penetration Test (SPT) secondo le modalità prima esposte.

Attraverso l'energia specifica per colpo, nelle prove DPSH è possibile inoltre calcolare la *Resistenza Dinamica* alla penetrazione di punta (**Rpd** in kg/cm²), che è funzione del numero di colpi N; a tal scopo si utilizza la correlazione nota come "Formula degli Olandesi", espressa come segue:

$$Rpd = M^2 H / [A e (M + P)] = M^2 H N / [A \xi (M + P)]$$

Dove:

Rpd = Resistenza Dinamica alla punta

A = area punta

e = infissione per colpo = ξ/N

M = peso massa battente

P = peso totale aste e sistema di battuta

H = altezza di caduta

Un'ampia casistica internazionale ha permesso inoltre di ottenere delle relazioni empiriche che legano i valori rilevati con i valori della capacità portante e, soprattutto in questo caso, con i valori di coesione o di angolo d'attrito del terreno attraversato. Nello specifico è stato utilizzato un Penetrometro Statico/Dinamico della ditta *Geologos srl* da 63.5 kg di massa battente per le prove DPSH. Le tabelle dei valori di resistenza ed i diagrammi penetrometrici dinamici sono riportati in allegato fuori testo, mentre a fianco è riportata un'immagine della strumentazione.

3.3. Modello geologico e idrogeologico locale

La stratigrafia del terreno del lotto in esame è stata ottenuta, per quanto riguarda i primi metri, indirettamente dall'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche.

Dall'analisi delle tabelle e dei diagrammi, è possibile constatare in tutta l'area, una situazione stratigrafica globalmente omogenea fino alla massima profondità indagata, in relazione alla distribuzione spaziale laterale, e relativamente uniforme per quanto riguarda le caratteristiche geotecniche degli orizzonti individuati.

Le prove geognostiche effettuate in corrispondenza dell'area di indagine evidenziano la presenza di sedimenti sabbioso - limosi solo superficialmente, mentre sedimenti a granulometria grossolana, in prevalenza ghiaie e sabbie, si rinvencono alla profondità minima di c.a. 2,20 m di profondità. Si tratta in prevalenza di depositi alluvionali legati alla sedimentazione dei corsi d'acqua, quando questi, non ancora confinati e regimati, depositavano sedimenti granulari incoerenti a granulometria grossolana (sabbie, ghiaie e ciottoli) legati ad ambienti di alta e media energia. Litotipi relativamente più coesivi sono invece riconducibili a locali episodi deposizionali di minore energia, relazionabili a fenomeni di deviazioni fluviali.

Allo scopo di ampliare le conoscenze geologiche e idrogeologiche locali, è stata raccolta anche la documentazione rappresentata da fonti bibliografiche, sondaggi e pozzi presenti nelle vicinanze del sito in esame; in particolare, sono state visionate le stratigrafie relativamente sia ai pozzi profondi, sia ai pozzi che fanno riferimento alla Legge del 4 agosto 1984 n. 464, con la quale viene fatto obbligo di comunicare (Art. 1) al Servizio Geologico d'Italia – Dipartimento Difesa del Suolo (ISPRA) le informazioni relative a studi o indagini nel sottosuolo nazionale, per scopi di ricerca idrica o per opere di ingegneria civile. Tali informazioni riguardano le indagini a mezzo di scavi, perforazioni e rilievi geofisici spinti a profondità maggiori di 30 metri dal piano campagna.

In riferimento al sito in esame, si riportano in Allegato le schede relative alle stratigrafie significative prossime all'area in oggetto, estrapolati dalle risorse informatiche del Servizio Geologico d'Italia – ISPRA; nella tabella seguente si riportano le ubicazioni degli stessi rispetto all'area in esame.

Codice ISPRA	Ubicazione
Cod. 157712	
Cod. 157810	

Geol. RIMSKY VALVASSORI – Studio di Geologia Tecnica

✉ 36077 Altavilla Vicentina (VI) – Piazza della Libertà, 37
 ☎ 0444.340136 - 📠 0444.809179 - Ordine dei Geologi del Veneto n°507
 C.F. VLVRSK71H02A794P - P. IVA 02662110242
 📧 info@studiogeosistemi.it – http://www.geoeng.eu – 📞 335.8154346

Cod. 157810

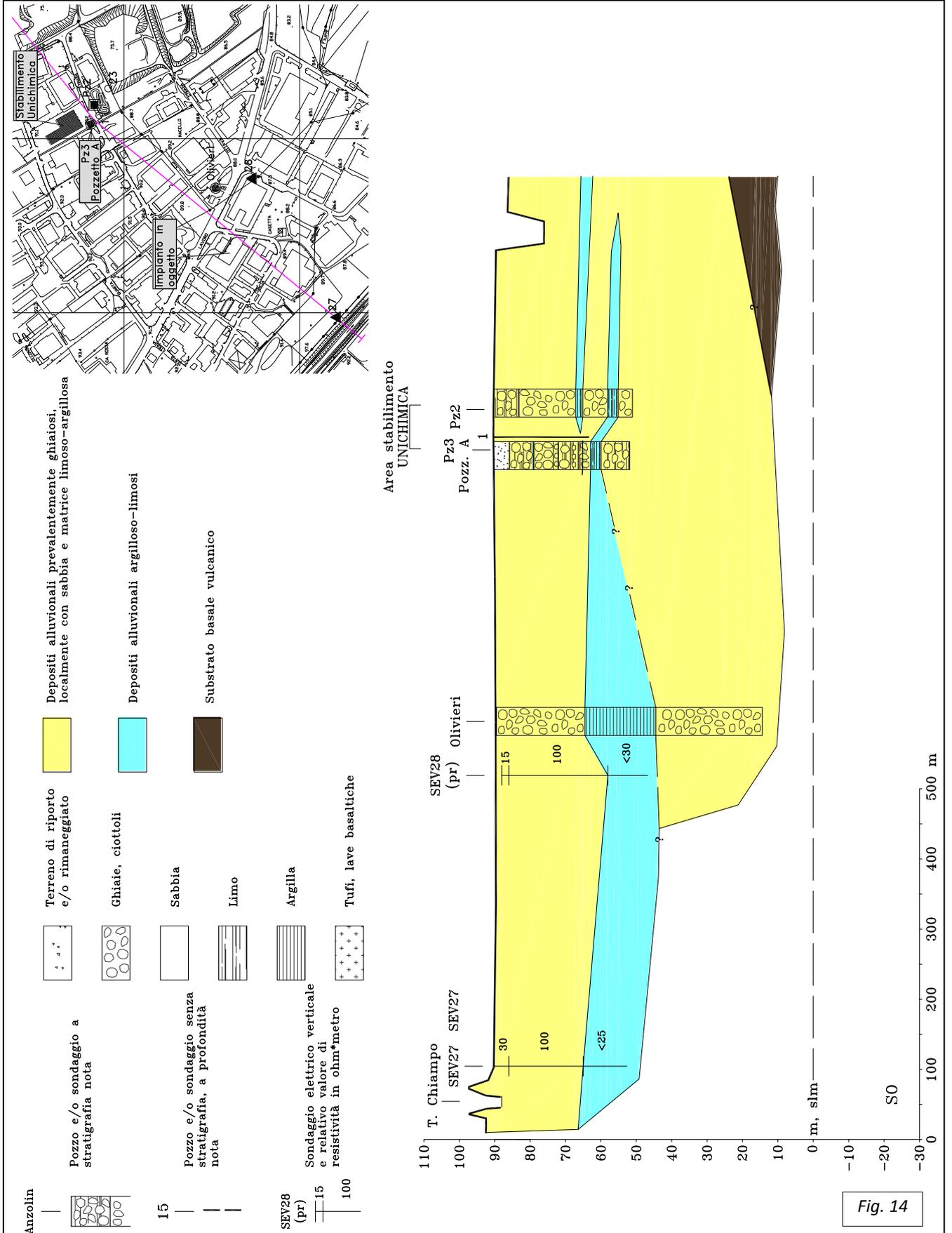


Nello specifico, è possibile individuare un modello schematico in cui si riconoscono i seguenti orizzonti stratigrafici in corrispondenza dell'area di indagine, con profondità riferita al piano campagna locale:

Profondità (m)	Litologia correlata	Orizzonte
0,00 - 0,40	Terreno vegetale e di riporto	-
0,40 – 0,60/2,80	Limi e limi argillosi	A
0,60/2,80 – 2,20/3,00	Sabbie limose e sabbie con ghiaia	B
2,20/3,00 - ...	Ghiaie e sabbie	C

Considerata la variabile situazione stratigrafica riscontrata, il modello geologico sopra riportato deve essere considerato indicativo, mentre i singoli diagrammi penetrometrici illustrano le litologie presenti in corrispondenza delle verticali indagate.

A completamento del quadro stratigrafico, si riporta di seguito una sezione geologica schematica del territorio in esame, tratto dal *PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE relativamente allo stabilimento Unichimica s.r.l.*



Falda acquifera

Il sito in oggetto si colloca nel territorio compreso entro il bacino idrografico del Brenta, sottobacino N003/02 “Brenta: Bacchiglione” (Fig. 15 – Carta dei Sottobacini Idrografici, Piano di Tutela delle Acque, Ottobre 2006).

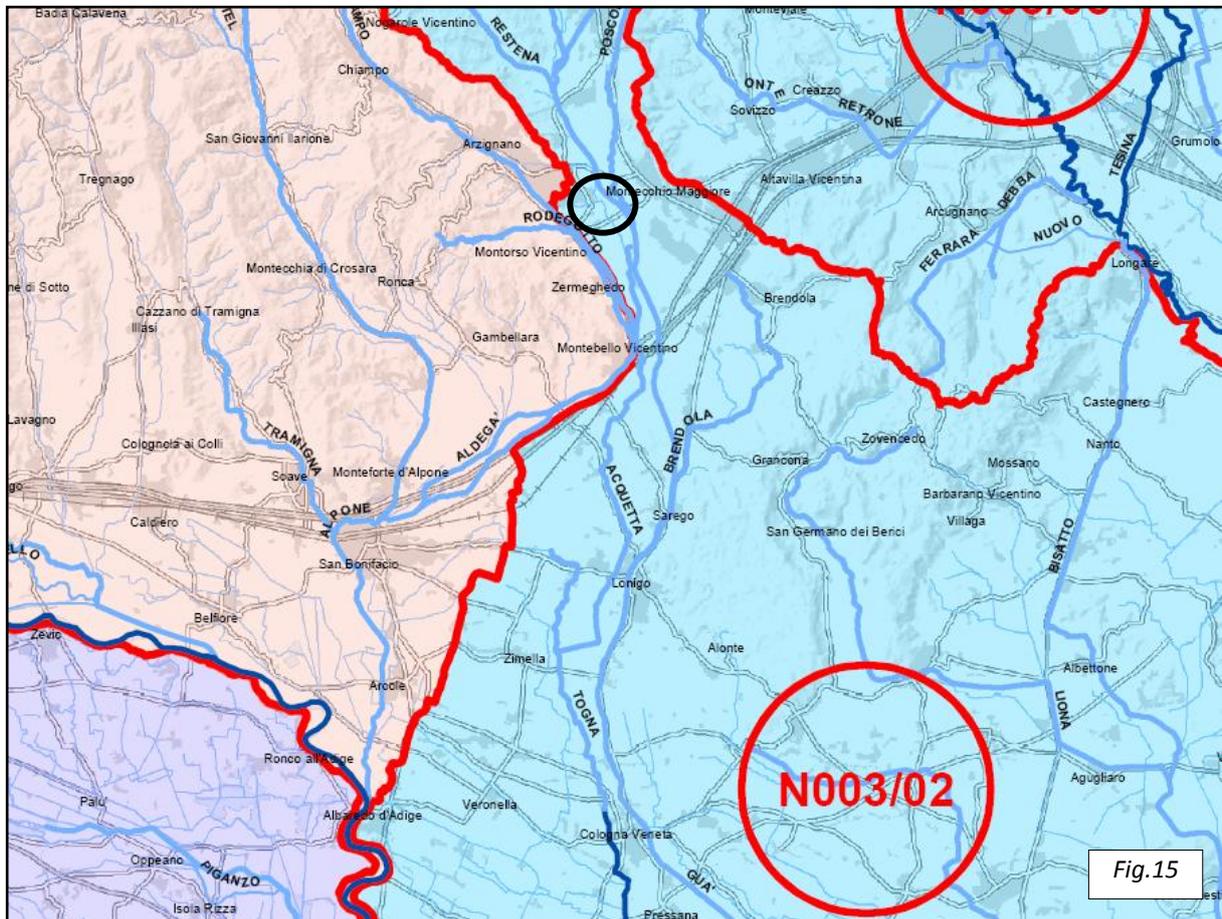
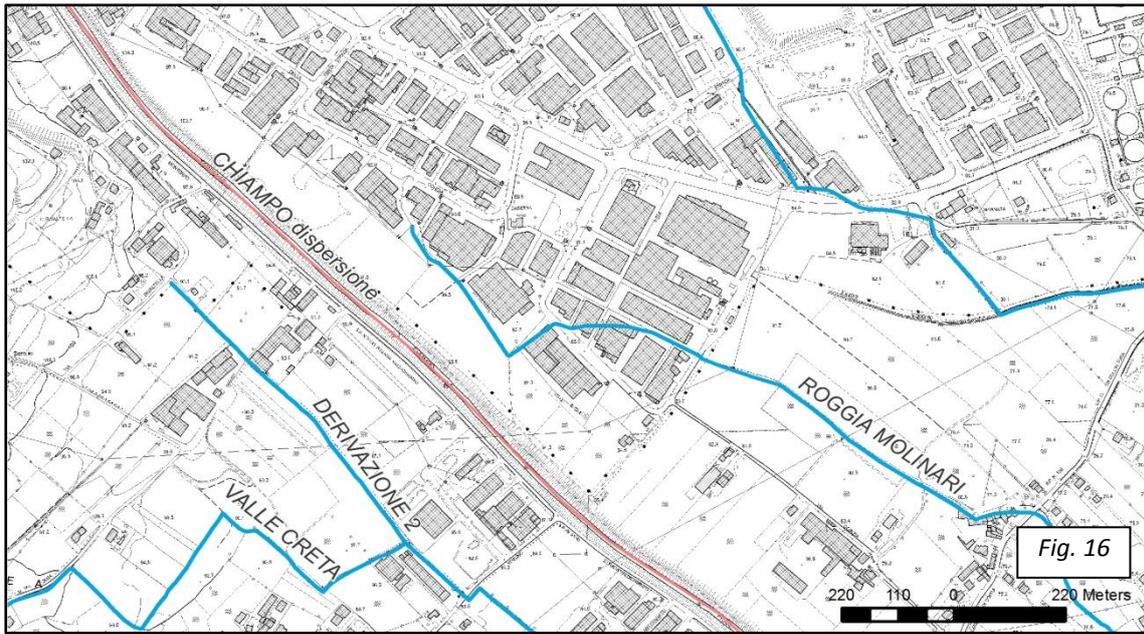


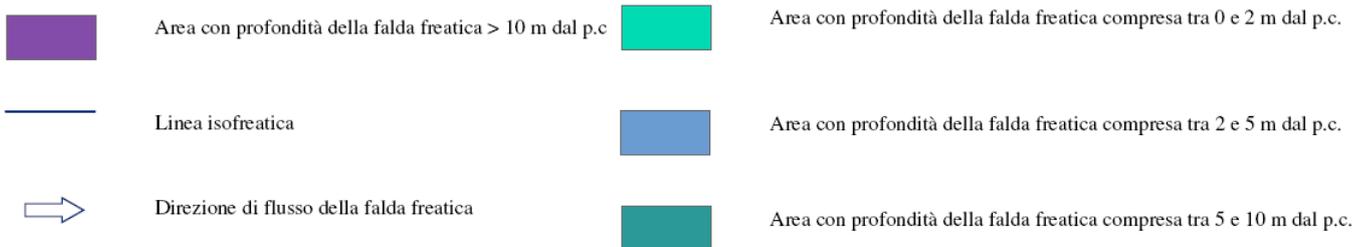
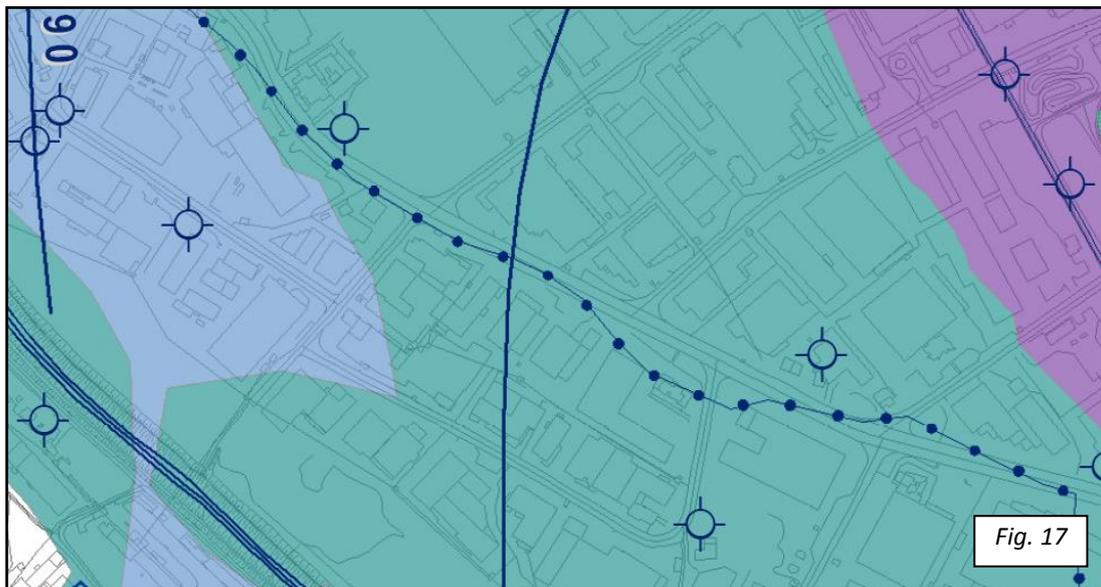
Fig.15

Dal punto di vista idrogeologico il sito in esame è caratterizzato da una falda idrica a carattere freatico; l'alimentazione dell'acquifero è garantito soprattutto dalla dispersione idrica che si verifica dagli alvei ghiaiosi dei corsi d'acqua al loro sbocco vallivo ed in maniera secondaria dall'infiltrazione diretta degli apporti meteorici e delle acque irrigue.

Nel caso specifico il regime di tale acquifero è direttamente influenzato dal regime idraulico del Torrente Chiampo, che svolge un'importante funzione disperdente; si riporta in Fig.16 il tracciato del corso d'acqua nel suo tratto Arzignano – Montorso, riconosciuto nell'ambito del Progetto Giada a carattere disperdente.



La quota media della superficie freatica è rappresentata in Fig. 17 – Carta Idrogeologico – PAT; il livello statico della falda si colloca alla profondità di c.a. 76 – 78 m s.l.m., pari a c.a. 12 – 14 m dal p.c. locale. Si evidenzia come l’andamento dei deflussi sotterranei segua a grandi linee quello dei deflussi superficiali (Torrente Chiampo) con un gradiente idraulico medio di 0.01 ca.



3.4. Modello geotecnico

In relazione alla scelta dei valori dei parametri caratteristici da utilizzare nelle verifiche agli stati limite previste, con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" si sostituisce il concetto deterministico con quello semiprobabilistico agli stati limite. In particolare la vecchia normativa prevedeva l'utilizzo dei fattori di sicurezza intesi come riduzione del valore ultimo (da Q_{ult} a Q_{amm}) mentre le NTC adottano un'analisi semiprobabilistica, basata sull'impiego di coefficienti parziali di sicurezza, applicati ai valori cautelativi dei parametri di interesse.

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione sono stati utilizzati i risultati delle Prove Penetrometriche Dinamiche, correlate alla Standard Penetration Test (SPT), eseguite in corrispondenza delle future opere di fondazione, secondo le modalità prima esposte. Nel caso specifico, per la determinazione delle caratteristiche meccaniche, è stata utilizzata la correlazione tra N_{20} del Penetrometro Dinamico Superpesante (DPSH) con punta a 60° ed il numero di colpi equivalente dello Standard Penetration Test (N_{spt}), per la quale $N_{20} = N_{spt} / 1.35$.

In relazione ai parametri geotecnici determinati con tali procedure, per quanto riguarda i litotipi di natura coesiva, sono stati considerati diversi metodi di calcolo riconducibili a vari autori, come ad esempio riportato in Fig. 18 - Correlazioni $C_u - N_{SPT}$.

Anche in relazione ai terreni caratterizzati da natura prevalentemente granulare, per la determinazione dell'angolo di attrito Φ sono stati considerati metodi riconducibili a vari autori, come ad esempio indicato nella Fig. 19 - Correlazioni $\Phi - N_{SPT}$.

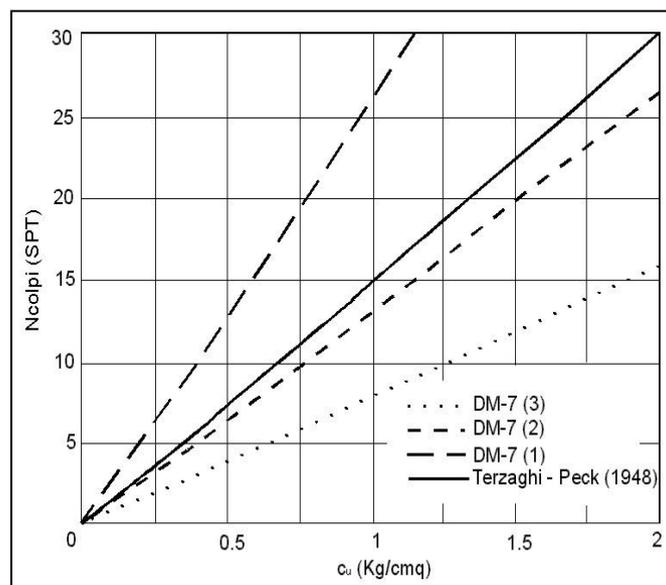


Fig.18 - Correlazioni $C_u - N_{SPT}$

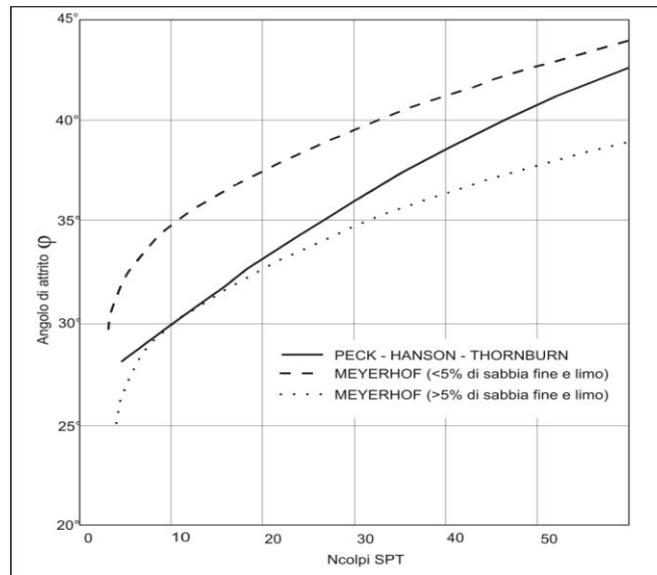


Fig.19 – Correlazioni $\Phi - N_{SPT}$

Nel presente studio in particolare, viste le caratteristiche stratigrafiche dei terreni riscontrate nel corso delle indagini penetrometriche, sono stati stimati i valori dei principali parametri geotecnici, utili alle successive elaborazioni, attraverso l'impiego delle seguenti correlazioni:

TERRENI INCOERENTI

PARAMETRO	Metodo	Caratteristiche
ANGOLO DI ATTRITO:	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerof (1956)	metodo applicabile per le sabbie in genere nei primi 5 m per i terreni sopra falda e di 8 m per i terreni in falda $\phi = 27,2 + 0,28 N_{spt}$
DENSITÀ RELATIVA:	Schultze & Menzenbach (1961)	metodo valido per terreni sabbiosi a granulometria da fine a grossolana $Dr = e^{0,478 \ln(N_{spt}) - 0,262 \ln(\sigma'_{vo}) + 2,84} = \%$
MODULO DI YOUNG:	Schultze & Menzenbach	$E = 76 + 5,27 N_{spt} = \{kg/cm^2\}$
MODULO EDOMETRICO:	Begemann (1974)	correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

TERRENI COESIVI

PARAMETRO	Metodo	Caratteristiche
COESIONE NON DRENATA (C_u):	Benassi & Vannelli	correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Sunda
MODULO EDOMETRICO:	Vesic (1970)	correlazione valida per argille molli
MODULO DI YOUNG:	D'Appollonia e altri (1983)	correlazione valida per argille sature – argille fessurate

I valori caratteristici dei parametri geotecnici si possono definire come stime cautelative dei parametri che influenzano l'insorgere degli stati limite in considerazione.

La metodologia delineata dalla normativa europea prevede la definizione dei valori caratteristici attraverso procedimenti statistici, non resi tuttavia obbligatori. Se quindi, per l'individuazione dei parametri caratteristici, si utilizzano metodi statistici, la deviazione del valore caratteristico deve essere tale che la probabilità calcolata di un valore più sfavorevole che governa l'insorgere dello stato limite in considerazione non sia maggiore del 5%. Si tratta quindi di un margine conservativo del 5% (che può corrispondere con un 5° percentile od un 95° percentile della distribuzione statistica in considerazione), il quale garantisce, in chiave probabilistica, la cautela nel 95% dei casi.

I valori caratteristici di $c'k$ e $\phi'k$ sono determinabili con le seguenti relazioni:

$$\phi'k = \phi'm (1 + X \cdot V_\phi)$$

$$c'k = c'm (1 + X \cdot V_c)$$

dove:

$\phi'k$ = valore caratteristico dell'angolo di attrito interno

$c'k$ = valore caratteristico della coesione

$\phi'm$ = valore medio dell'angolo di attrito

$c'm$ = valore medio della coesione

V_ϕ = coefficiente di variazione (COV) di ϕ' , definito come il rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori di ϕ'

V_c = coefficiente di variazione (COV) di c' , definito come il rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori di c'

X = parametro dipendente dalla legge di distribuzione della probabilità e dalla probabilità di non superamento adottata: l'Eurocodice 7 fissa, per i parametri della resistenza al taglio, una probabilità di non superamento del 5%, alla quale corrisponde, per una distribuzione di tipo gaussiano, un valore di X uguale a $-1,645$

La normativa nazionale prevede comunque che la definizione di parametri caratteristici nella progettazione geotecnica possa derivare da una "stima cautelativa, effettuata dal progettista, del valore del parametro appropriato per lo stato limite considerato". In generale, per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno o quando la struttura è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti, appare giustificato il riferimento a valori prossimi ai valori medi dell'insieme dei dati. Quando invece i volumi di terreno influenzati dall'opera sono modesti o la struttura a contatto con il terreno non sia sufficientemente rigida, si possono assumere cautelativamente valori caratteristici dei parametri geotecnici prossimi ai valori minimi.

Sulla base di quanto sopra esposto, vengono riportati a seguire i parametri geotecnici caratteristici dei terreni ricavati dall'indagine e suddivisi nelle seguenti unità litotecniche:

Unità Litotecnica	Litologia correlata	Cu k (KN/m ²)	φk (°)	γ _{NAT} k (KN/m ³)
A	Limi e limi argillosi	85	-	19.0
B	Sabbie limose e sabbie con ghiaia	-	33°	20.5
C	Ghiaie e sabbie	-	35°	21.5

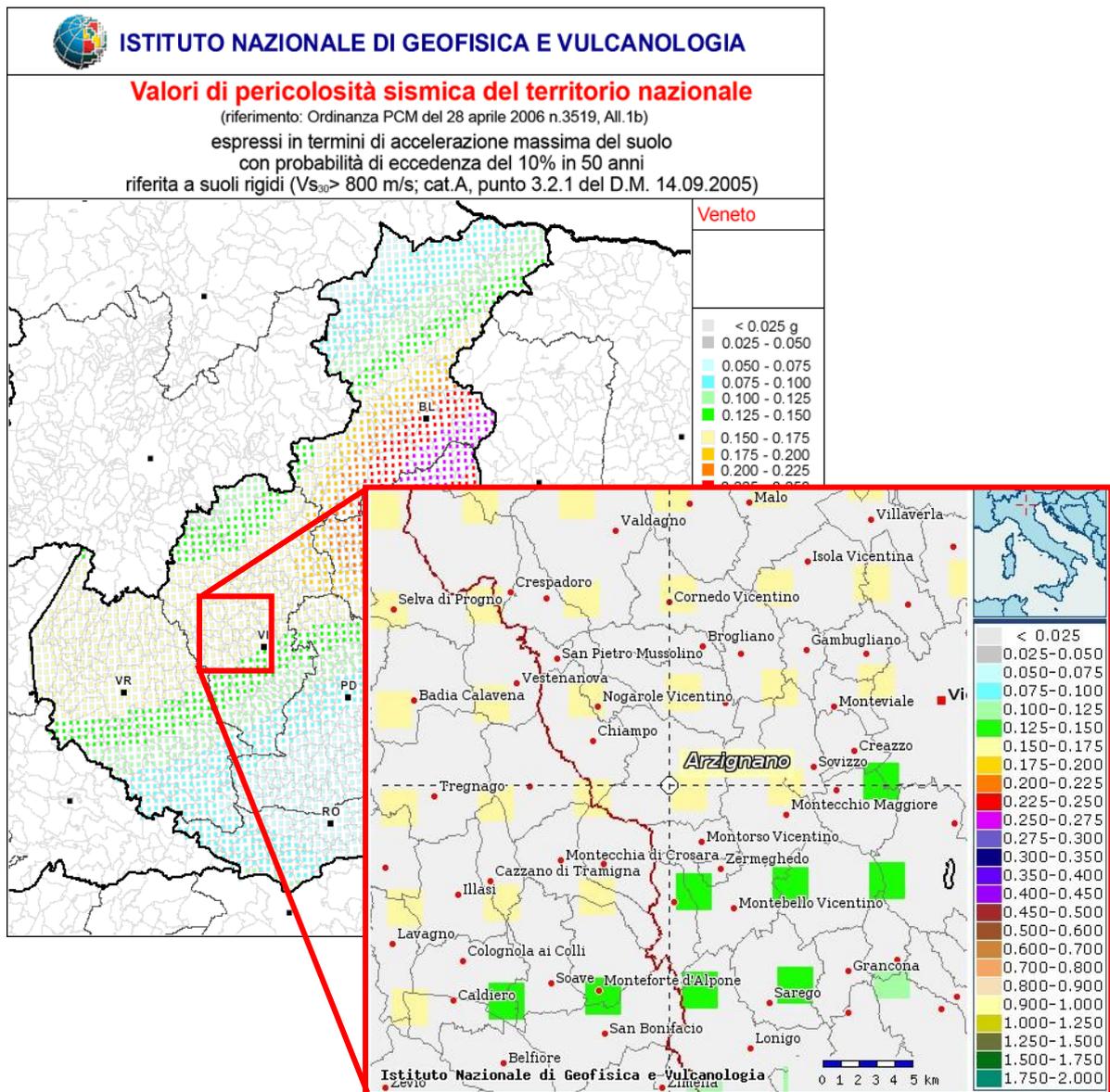
Si precisa che i valori dei parametri geotecnici riportati nella tabella soprastante possono essere considerati rappresentativi degli orizzonti stratigrafici individuati nella loro globalità, anche in considerazione della naturale disomogeneità del sottosuolo.

Dai tabulati delle prove penetrometriche allegate fuori testo, è possibile ricavare i parametri di resistenza puntuali, esattamente in corrispondenza delle verticali indagate. Da ciò consegue che l'assunzione di valori di resistenza differenti, minori o maggiori, da utilizzare nei calcoli geotecnici sarà subordinata alle ipotesi progettuali specifiche relative alla tipologia, dimensionamento e posizionamento preliminari delle fondazioni analizzate.

4. PROBLEMATICHE ANTISISMICHE

4.1. Premesse

Sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo 2003 e succ. mod. il Comune di Arzignano risulta inserito nella **Zona 3** della classificazione delle zone sismiche, caratterizzata da un determinato valore dell'accelerazione sismica massima orizzontale sul suolo di categoria A pari a **0.150 g**.



Con riferimento invece al testo dell'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", il sito in studio risulta caratterizzato da un valore di A_g , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi di Cat. A, compreso tra **0.150 g e 0.175 g**.

4.2. Cenni teorici

Le sollecitazioni agenti sulle strutture di fondazione sottoposte ad azioni dinamiche non sono direttamente determinabili una volta note le caratteristiche sismologiche di un terremoto. Ciò è dovuto al fatto che il comportamento di una fondazione soggetta a scuotimento tellurico dipende in larga misura dalle caratteristiche dell'azione sismica, dalle proprietà dinamiche della sovrastante struttura e dal modo come esse interagiscono. In particolare l'azione sismica di un generico sito sulla superficie terrestre è fortemente influenzata, oltre che dalla posizione relativa tra la sorgente tellurica e il sito stesso, anche dalle condizioni locali del terreno sottostante, come le proprietà morfologiche, litologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche dei terreni attraversati dalle onde sismiche durante il percorso di propagazione. Le condizioni locali di un terreno definiscono, in particolare, la sua suscettibilità a fenomeni di amplificazione dinamica locale. Per l'analisi dell'amplificazione locale è necessario valutare il costipamento dinamico dei terreni prevalentemente sabbiosi non interessati da falda o parzialmente saturi, la generazione e dissipazione di sovrappressioni neutre nei terreni granulari e/o coesivi, la degradazione dei parametri elastici iniziali del terreno e la liquefazione dinamica dei terreni granulari. Le oscillazioni cicliche indotte dalla propagazione delle onde sismiche attraverso il terreno hanno infatti l'effetto di modificarne le caratteristiche. Queste modifiche possono riguardare aspetti tra loro molto diversi, ed essere all'origine di pericolose conseguenze per le strutture coinvolte. In particolare queste alterazioni possono interessare variazioni della capacità portante e della deformabilità, dar luogo a incrementi di spinta sulle opere di sostegno, ovvero causare veri e propri fenomeni di instabilità particolarmente pericolosi nei terreni suscettibili di liquefazione o posti in pendio.

Capacità portante e deformabilità

Le rocce lapidee in genere non subiscono variazioni apprezzabili, eccetto che per formazioni molto fessurate e alterate nelle quali i fenomeni vibratorii possono favorire l'insorgere di superfici di rottura. I terreni coesivi manifestano alterazioni costitutive che frequentemente determinano una diminuzione della resistenza. I cedimenti causati dall'incremento di deformabilità sono comunque molto modesti. I terreni non coesivi sono i più suscettibili a subire alterazioni di rilievo. Se sono poco addensati possono venire compattati dalle azioni cicliche del terremoto, dando luogo a cedimenti spesso importanti.

Spettro di risposta

L'accelerazione, la velocità e lo spostamento massimi al suolo, nonché il tempo rappresentativo della loro durata, pur essendo importanti caratteristiche, non possono da soli descrivere l'intensità e gli effetti di danneggiamento connessi all'evento sismico. L'effetto combinato dell'ampiezza dell'accelerazione, del contenuto di frequenze e della durata può essere convenientemente descritto attraverso lo *spettro elastico di risposta*. Si ricorda che lo spettro di risposta elastico $S_e(T)$ è un diagramma che fornisce, al variare del periodo T , il valore massimo della pseudo-accelerazione dell'oscillatore elementare soggetto all'azione del sisma, per un fissato valore del rapporto di smorzamento ζ . Attraverso elaborazioni statistiche degli spettri normalizzati è

possibile ottenere la risposta dello strato di terreno entro una vasta gamma di frequenze imposte e poi successivamente normalizzare e trattare statisticamente gli spettri ottenuti, al fine di pervenire ad uno spettro comprensivo di tutte le possibili frequenze predominanti.

L'importanza dello spettro di risposta risiede nel fatto che esso consente di valutare il ruolo esercitato dalla natura del sito sulla risposta del terreno libero, in quanto la forma stessa dello spettro di risposta tiene implicitamente conto sia della attenuazione delle onde sismiche in relazione alla distanza dall'epicentro, sia della risposta locale legata alle proprietà dinamiche del sito. Ciò consente di eseguire analisi di dettaglio dei fenomeni di amplificazione che si verificano in un sito durante il trasferimento di energia dalla roccia base alla superficie delle coperture sciolte. L'adozione poi di uno spettro di progetto basato su uno spettro di risposta elastico ridotto mediante il coefficiente di struttura q consente, nell'ambito di analisi strutturali di tipo elastico, di tenere implicitamente conto della capacità di dissipazione di energia della struttura legata alla plasticizzazione degli elementi strutturali.

Prescrizioni delle normative sismiche

Si può pertanto concludere, che l'assunzione di un certo "terremoto di progetto" non può prescindere dal considerare le caratteristiche stratigrafiche del terreno di fondazione e del comportamento dinamico dell'elemento di volume di ogni strato significativo di terreno. E' per questo motivo che la rappresentazione base dell'azione sismica nelle norme a livello europeo (Eurocodice 8) e nazionale (N.T.C. 2008) è specificata adottando lo spettro di risposta definito in funzione del profilo stratigrafico del sottosuolo del sito e delle condizioni topografiche.

Categorie di suolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto le tipologie del suolo di fondazione vengono suddivise in due gruppi: il primo gruppo è definito da 5 categorie (A, B, C, D, E) di profili stratigrafici, mentre il secondo gruppo comprende 2 categorie (S1, S2) per le quali sono richiesti studi speciali.

A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grani fine molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$

	nei terreni a grana grossa e $c_u,30 < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli C o D per spessore non superiore a 20 m , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille e limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto d'acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s (ovvero con $10 < c_u < 20$ kPa)
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

I terreni classificati nelle categorie elencate sono caratterizzati da parametri sismici (V_{S30} , velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità) e da parametri geotecnici (N_{SPT} , Standard Penetration Test e c_u , coesione non drenata).

Spettro di risposta elastico

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore dell'accelerazione massima (a_g) del terreno che caratterizza il sito. Si riporta di seguito lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

nelle quali T ed S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale. Nelle (3.2.4) inoltre

- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente

$$S = S_S \cdot S_T$$

essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica;

- h è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali x diversi dal 5%, mediante la relazione

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55$$

dove x (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

- F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,2;
- T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da

$$T_c = C_c \cdot T_c^*$$

dove T_c è definito al § 3.2 e C_c è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo

- T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante,

$$T_B = T_c/3$$

- T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti S_s e C_c possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_0 e T_c^* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tabella seguente, nelle quali g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Le Norme Tecniche specificano che nei casi in cui non si possa valutare adeguatamente l'appartenenza del profilo stratigrafico del suolo di fondazione ad una delle categorie elencate, ed escludendo comunque i profili S1 e S2, si deve adottare in generale la categoria D o, in caso di incertezza di attribuzione tra due categorie, la condizione più cautelativa.

4.3. Azione sismica locale

Con l'entrata in vigore delle Nuove Norme Tecniche, si definiscono le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati. Tali azioni si definiscono a partire dalla pericolosità

sismica di base mediante un approccio “sito dipendente” (cfr. *NTC 2008*) e non più tramite un criterio “zona dipendente” (cfr. *OPCM 3274 del 20 marzo 2003*).

La pericolosità sismica è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (“periodo di riferimento V_R ”), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Il periodo di riferimento V_R di una costruzione si valuta moltiplicando la vita nominale V_N (numero di anni nel quale la struttura deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata) per il coefficiente d’uso C_u della costruzione, che definisce l’importanza strategica della costruzione stessa. Esso riveste notevole importanza in quanto è utilizzato per valutare il periodo di ritorno T_R dell’azione sismica cui fare riferimento per la verifica, una volta fissata la probabilità di superamento corrispondente allo stato limite considerato.

TIPI DI COSTRUZIONI		V_N (anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

CLASSI D’USO	
Classe I	Costruzioni con presenza di solo occasionale di persone, edifici agricoli
Classe II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni d’emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamento significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un eventuale collasso.
Classe VI	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n.6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari o di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

VITA NOMINALE V_N	VALORI DI V_R			
	CLASSE D’USO			
	I	II	III	IV
≤ 10	35	35	35	35

≥ 50	≥ 35	≥ 50	≥ 75	≥ 100
≥ 100	≥ 70	≥ 100	≥ 150	≥ 200

La pericolosità sismica è definita quindi alternativamente in termini di:

- accelerazione massima orizzontale a_g in condizioni di campo libero su suolo rigido ($V_s 30 > 800$ m/s), con superficie topografica orizzontale (di categoria di sottosuolo A)
- ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $Se(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento P_{VR} , come definite nelle NTC nel periodo di riferimento V_R
- accelerogrammi, purché congruenti con la pericolosità sismica del sito.

La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli per il sito in esame; si rende quindi necessario e indispensabile valutare l'effetto della risposta sismica locale individuando la categoria di suolo di fondazione, definita come prima descritto, e definendo le condizioni topografiche del sito, in riferimento alle caratteristiche della superficie topografica, come illustrato nella tabella seguente.

T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

L'effetto dell'azione sismica sull'opera in oggetto è stata valutata attraverso gli spettri di risposta elastici. Le forme spettrali di riferimento sono definite, per ciascuna delle probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento P_{VR} , partendo dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g – accelerazione orizzontale massima al sito;
- 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

Per l'attribuzione dei valori ai tre suddetti parametri si è fatto riferimento a sistemi automatizzati per l'interpolazione dei parametri spettrali e l'acquisizione dei dati necessari al tracciamento dei diagrammi degli spettri di risposta elastici (Fig. 20 – Parametri di pericolosità sismica ricavati per sito in esame).

Dal quadro geologico emerso dal presente studio, si possono quindi attribuire i seguenti parametri sismici per la definizione dell'azione sismica locale:

Sito in esame:

latitudine: 45,505 - longitudine: 11,358

Classe:2 Vita nominale:50

Parametri sismici

 Categoria sottosuolo: **Categoria B**

 Categoria topografica: **T1**

Periodo di riferimento VR: 50 anni

Coefficiente cu: 1

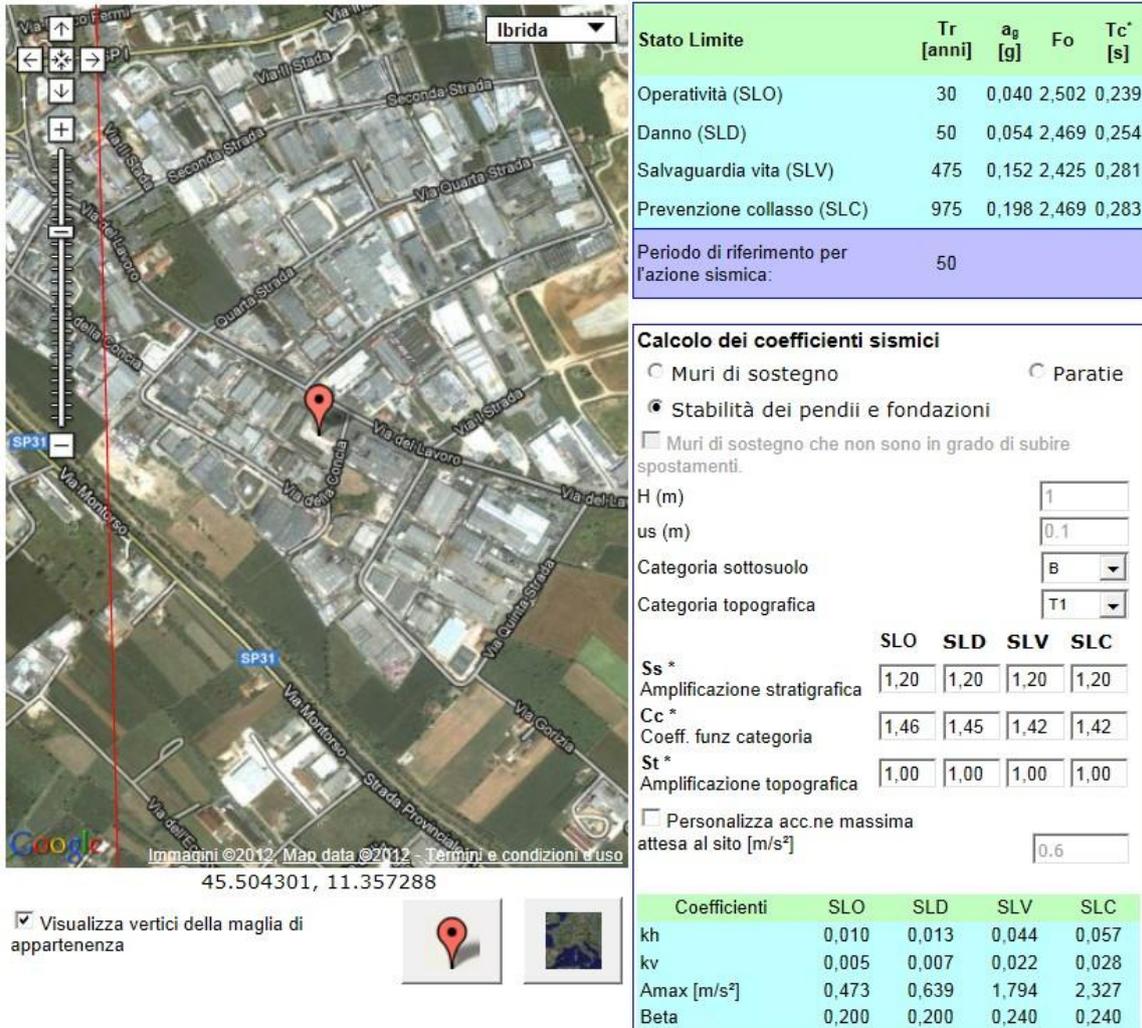
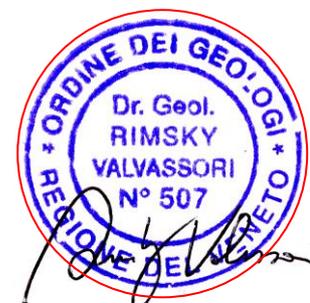


Fig. 20

Vicenza, dicembre 2012



Dr. Geol. Rimsky Valvassori

ALLEGATI FUORI TESTO:

- *Documentazione fotografica*
- *Tabelle e diagrammi relativi alle prove penetrometriche DPSH*
- *Stratigrafie ISPRA*



Geol. RIMSKY VALVASSORI – Studio di Geologia Tecnica

✉ 36077 Altavilla Vicentina (VI) – Piazza della Libertà, 37
☎ : 0444.340136 - 📠 : 0444.809179 - Ordine dei Geologi del Veneto n°507
C.F. VLVRSK71H02A794P - P. IVA 02662110242
📧 : info@studiogeosistemi.it – [http://: www.geoeng.eu](http://www.geoeng.eu) – 📞 335.8154346

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Molon Graziano - IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI E STRADALI S.R.L. Cantiere: Via della Concia Località: Arzignano (VI)	
--	--

Committente: Molon Graziano - IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI E STRADALI S.R.L. Cantiere: Via della Concia Località: Arzignano (VI)	
--	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH GEOLOGOS

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.35
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

PROVA ...DPSH1

Strumento utilizzato...

DPSH GEOLOGOS

Prova eseguita in data

30/11/2012

Profondità prova

4.40 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	0	0.855	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	3	0.851	24.80	29.15	1.24	1.46
0.60	3	0.847	24.69	29.15	1.23	1.46
0.80	5	0.843	40.98	48.59	2.05	2.43
1.00	5	0.840	37.75	44.95	1.89	2.25
1.20	3	0.836	22.55	26.97	1.13	1.35
1.40	4	0.833	29.95	35.96	1.50	1.80
1.60	3	0.830	22.37	26.97	1.12	1.35
1.80	2	0.826	14.86	17.98	0.74	0.90
2.00	7	0.823	48.19	58.54	2.41	2.93
2.20	15	0.770	96.61	125.45	4.83	6.27
2.40	15	0.767	96.24	125.45	4.81	6.27
2.60	15	0.764	95.87	125.45	4.79	6.27
2.80	17	0.761	108.26	142.18	5.41	7.11
3.00	20	0.759	118.63	156.37	5.93	7.82
3.20	20	0.756	118.22	156.37	5.91	7.82
3.40	28	0.703	153.99	218.92	7.70	10.95
3.60	21	0.701	115.08	164.19	5.75	8.21
3.80	15	0.748	87.77	117.28	4.39	5.86
4.00	21	0.696	107.29	154.15	5.36	7.71
4.20	16	0.744	87.34	117.44	4.37	5.87
4.40	38	0.641	178.92	278.93	8.95	13.95

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH1

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	0.2	---	Coesivo	1.39	1.83	--	--	---	---	--	--	0
[2] - Strato	2.0	5.25	Coesivo Incoerente	1.77	1.88	28.5	1.06	78.75	52.50	0.34	308.93	92.83
[3] - Strato	4.2	24.91	Incoerente	2.08	2.50	34.12	--	78.63	294.64	0.31	1335.07	148.43
[4] - Strato	4.4	51.30	Incoerente	2.24	2.50	41.66	--	132.84	606.04	0.25	2632.84	179.16

PROVA ...DPSH2

Strumento utilizzato...

DPSH GEOLOGOS

Prova eseguita in data

30/11/2012

Profondità prova

3.40 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	7	0.855	58.14	68.02	2.91	3.40
0.40	6	0.851	49.61	58.31	2.48	2.92

0.60	7	0.847	57.62	68.02	2.88	3.40
0.80	14	0.793	107.93	136.05	5.40	6.80
1.00	13	0.790	92.30	116.87	4.61	5.84
1.20	10	0.836	75.18	89.90	3.76	4.49
1.40	17	0.783	119.64	152.83	5.98	7.64
1.60	16	0.780	112.13	143.84	5.61	7.19
1.80	15	0.776	104.69	134.85	5.23	6.74
2.00	15	0.773	97.00	125.45	4.85	6.27
2.20	17	0.770	109.49	142.18	5.47	7.11
2.40	21	0.717	125.95	175.63	6.30	8.78
2.60	28	0.714	167.26	234.17	8.36	11.71
2.80	23	0.711	136.85	192.36	6.84	9.62
3.00	21	0.709	116.36	164.19	5.82	8.21
3.20	21	0.706	115.92	164.19	5.80	8.21
3.40	26	0.703	142.99	203.28	7.15	10.16

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH2

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm²)	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	0.2	9.45	Incoerente	1.71	1.91	29.7	--	46.88	112.21	0.34	536.81	64.7
[2] - Strato	0.6	8.78	Coesivo Incoerente	1.93	2.12	29.51	1.90	---	87.80	0.34	500.95	83.47
[3] - Strato	2.2	19.74	Incoerente	1.99	2.39	32.64	--	68.01	233.63	0.32	1072.85	122.3
[4] - Strato	3.4	31.50	Incoerente	2.15	2.50	36	--	92.17	372.40	0.29	1664.66	151.58

PROVA ...DPSH3

Strumento utilizzato...

DPSH GEOLOGOS

Prova eseguita in data

30/11/2012

Profondità prova

3.20 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.20	8	0.855	66.44	77.74	3.32	3.89
0.40	12	0.851	99.21	116.61	4.96	5.83
0.60	6	0.847	49.39	58.31	2.47	2.92
0.80	5	0.843	40.98	48.59	2.05	2.43
1.00	3	0.840	22.65	26.97	1.13	1.35
1.20	4	0.836	30.07	35.96	1.50	1.80
1.40	4	0.833	29.95	35.96	1.50	1.80
1.60	3	0.830	22.37	26.97	1.12	1.35
1.80	3	0.826	22.29	26.97	1.11	1.35
2.00	4	0.823	27.54	33.45	1.38	1.67
2.20	3	0.820	20.58	25.09	1.03	1.25
2.40	3	0.817	20.50	25.09	1.03	1.25
2.60	2	0.814	13.62	16.73	0.68	0.84
2.80	8	0.811	54.29	66.91	2.71	3.35
3.00	23	0.709	127.44	179.83	6.37	8.99
3.20	50	0.606	236.90	390.92	11.85	19.55

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH3

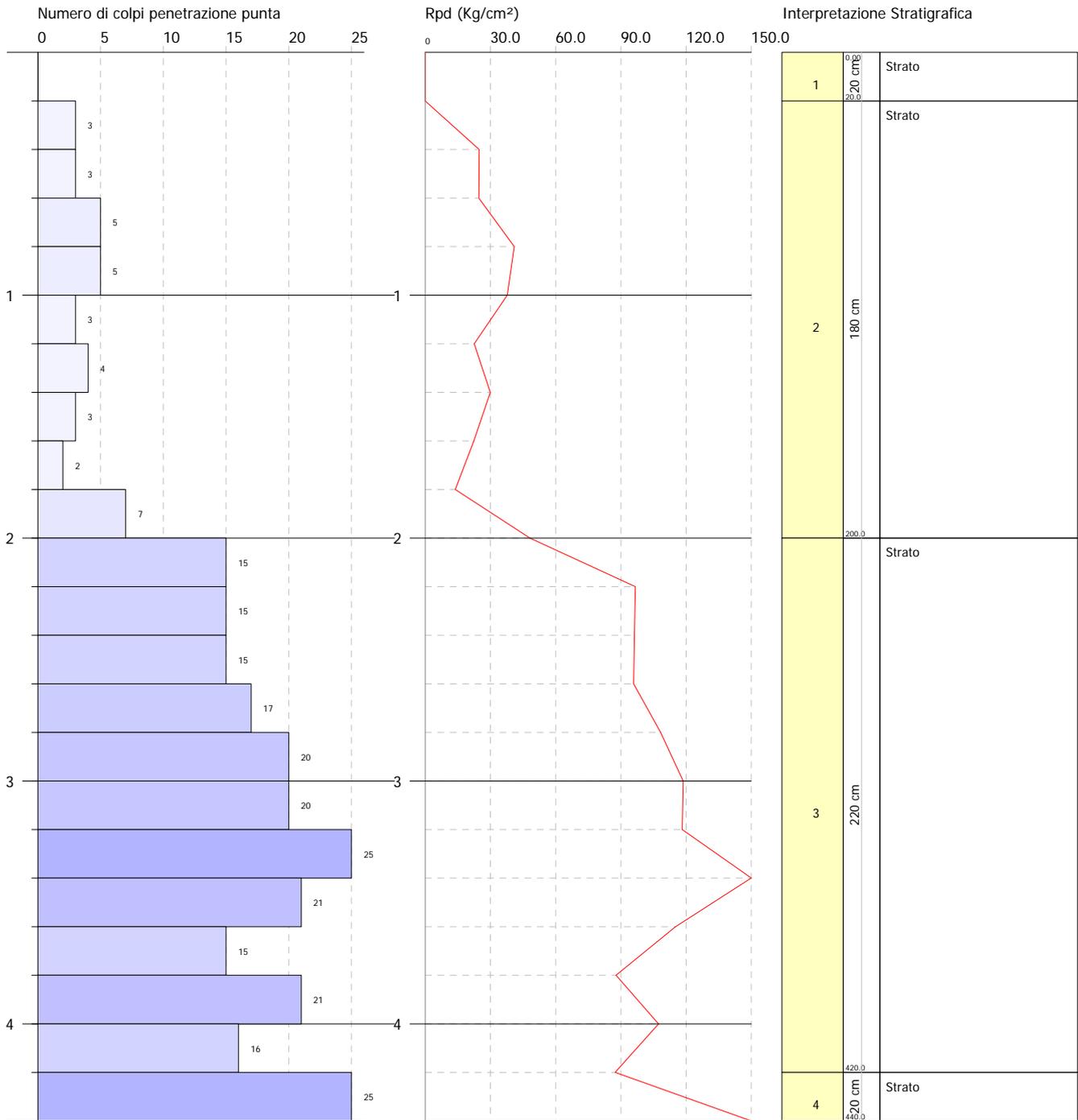
Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm ²)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	0.2	10.80	Incoerente	1.76	1.92	30.09	--	49.65	128.14	0.33	608.60	66.21
[2] - Strato	2.8	6.24	Coesivo	1.82	1.89	--	1.26	---	62.40	--	--	101.55
[3] - Strato	3.0	31.05	Incoerente	2.15	2.50	35.87	--	91.24	367.09	0.29	1642.30	152.23
[4] - Strato	3.2	67.50	Incoerente	2.36	2.50	46.29	--	166.11	797.20	0.22	3407.68	176.37

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1
 Strumento utilizzato... DPSH GEOLOGOS

Committente: Molon Graziano - IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI E STRADALI S.R.L.
 Cantiere: Via della Concia
 Località: Arzignano (VI)

Data: 30/11/2012

Scala 1:25

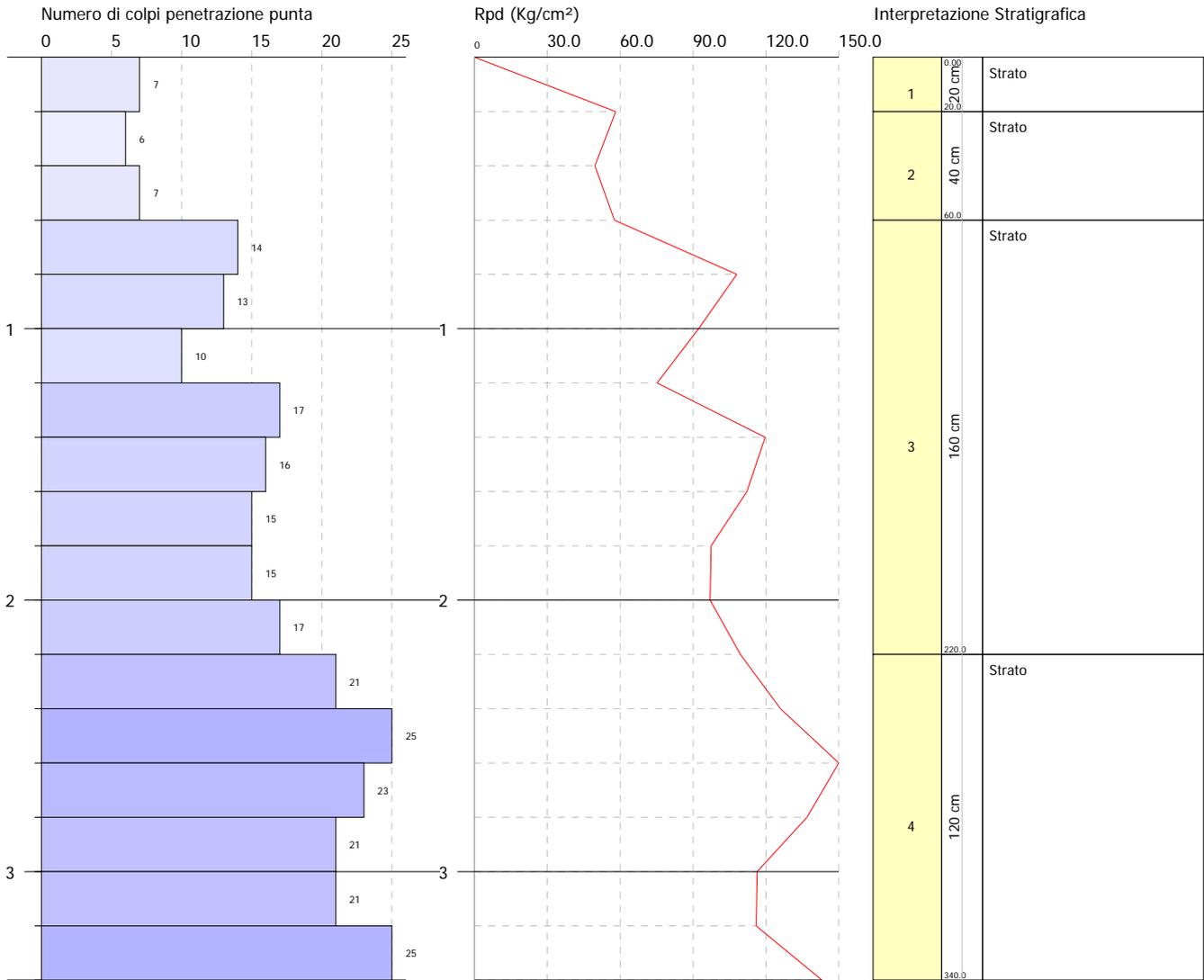


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2
 Strumento utilizzato... DPSH GEOLOGOS

Committente: Molon Graziano - IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI E STRADALI S.R.L.
 Cantiere: Via della Concia
 Località: Arzignano (VI)

Data: 30/11/2012

Scala 1:25

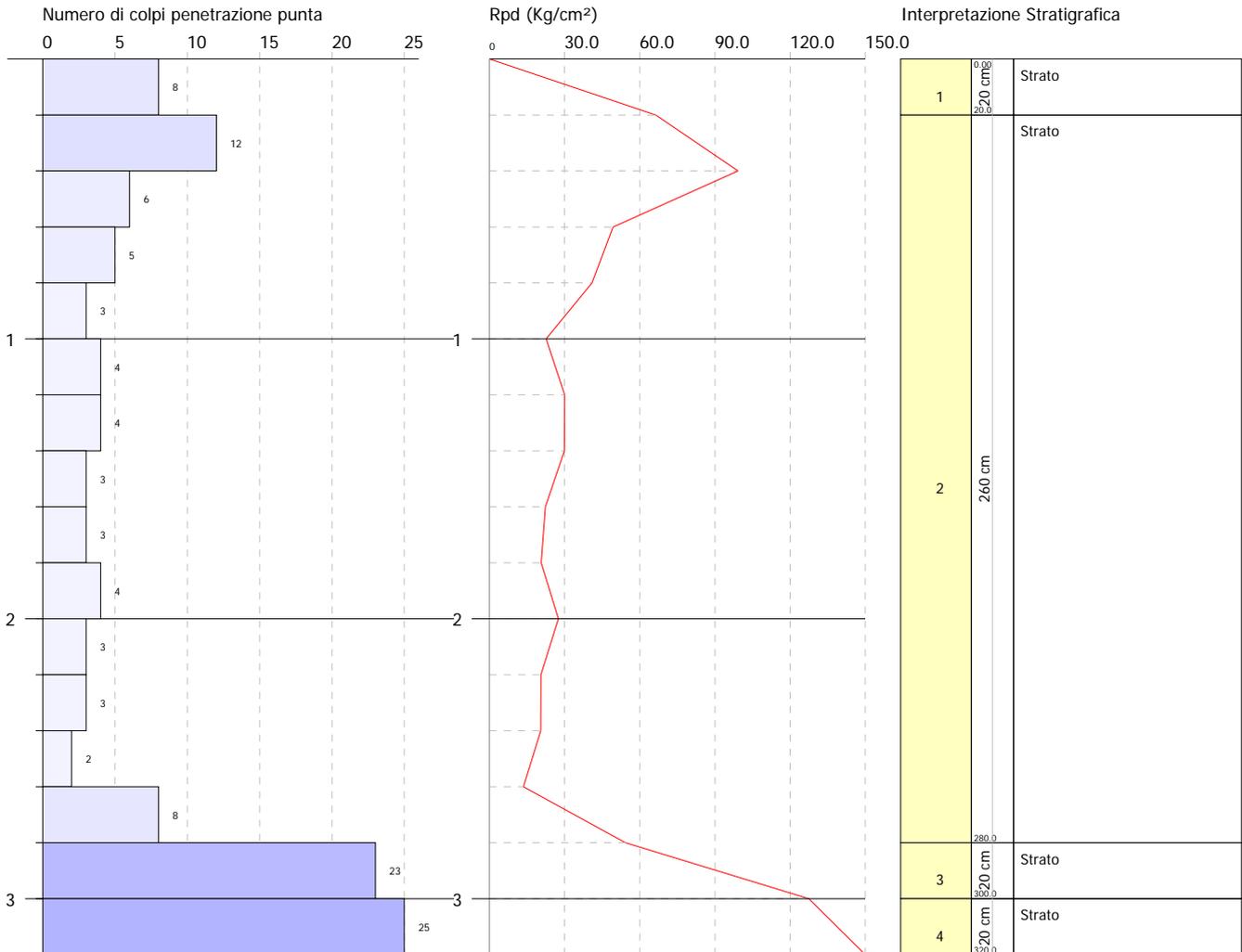


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH3
 Strumento utilizzato... DPSH GEOLOGOS

Committente: Molon Graziano - IMPRESA DI COSTRUZIONI EDILI E STRADALI S.R.L.
 Cantiere: Via della Concia
 Località: Arzignano (VI)

Data: 30/11/2012

Scala 1:25




ISPRA

 Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**Indagini nel
sottosuolo (L. 464/84)**

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 157712
Regione: VENETO
Provincia: VICENZA
Comune: ARZIGNANO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: DOMESTICO
Profondità (m): 42.50
Quota pc slm (m): 105
Anno realizzazione: ND
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 1
Portata esercizio (l/s): 1
Numero falde: 2
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 0
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 5
Longitudine ED50 (dd): 11.348888
Latitudine ED50 (dd): 45.516945
Longitudine WGS84 (dd): 11.347909
Latitudine WGS84 (dd): 45.516036

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine


DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	42.5	42.5	114

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	32	34	2
2	40	42.5	2.5

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	40.5	42.5	2	114

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	32	32.0		GHIAIA COMPATTA
2	32	34	2.0		GHIAIA
3	34	40	6.0		GHIAIA ARGILLA
4	40	42.5	2.5		GHIAIA
5	42.5	42.5	0.0		BANCO ROCCIOSO


ISPRA

 Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

**Indagini nel
sottosuolo (L. 464/84)**

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 157806
Regione: VENETO
Provincia: VICENZA
Comune: MONTORSO VICENTINO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: INDAGINE GEOGNOSTICA
Profondità (m): 35.00
Quota pc slm (m): 79
Anno realizzazione: 1995
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 1
Portata esercizio (l/s): 0.1
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 3
Longitudine ED50 (dd): 11.377778
Latitudine ED50 (dd): 45.501389
Longitudine WGS84 (dd): 11.376800
Latitudine WGS84 (dd): 45.500479

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine


DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	35	35	216

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	18	35	17

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	10	35	25	160

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
OTT / 1995	18	18.1	0.1	1

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	3	3.0		RIPORTI
2	3	20	17.0		GHIAIE CON LIVELLETTI LIMOSI
3	20	35	15.0		BASALTI SCORIACEI ARGILLIFICATI

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 157810
Regione: VENETO
Provincia: VICENZA
Comune: MONTORSO VICENTINO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: INDUSTRIALE
Profondità (m): 212.00
Quota pc slm (m): 88
Anno realizzazione: 1994
Numero diametri: 3
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 0.3
Portata esercizio (l/s): 0.3
Numero falde: 4
Numero filtri: 4
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 19
Longitudine ED50 (dd): 11.360556
Latitudine ED50 (dd): 45.496113
Longitudine WGS84 (dd): 11.359577
Latitudine WGS84 (dd): 45.495203

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine


DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	18	18	311
2	18	64	46	215
3	64	212	148	145

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	15	18	3
2	30	37	7
3	41	48	7
4	52	58	6

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	15	18	3	165
2	31	37	6	165
3	42	48	6	165
4	52	58	6	165

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
LUG / 1994	12	40	28	

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	3	3.0		MATRIALE DI RIPORTO
2	3	19	16.0		GHIAINO SCIOLTO
3	19	24	5.0		ARGILLA
4	24	30	6.0		ARGILLA CON GHIAIA
5	30	33	3.0		ARGILLA
6	33	36.5	3.5		GHIAIA BUONA
7	36.5	44	7.5		ARGILLA COMPATTA
8	44	47	3.0		GHIAINO CON ARGILLA
9	47	52	5.0		ARGILLA
10	52	56	4.0		GHIAIA COMPATTA BUONA
11	56	63	7.0		ARGILLA
12	63	64	1.0		ROCCIA NERA
13	64	75	11.0		ARGILLA SCIOLTA
14	75	76	1.0		ROCCIA BASALTICA NERA
15	76	85	9.0		ARGILLA SCIOLTA
16	85	100	15.0		ARGILLA NERA
17	100	170	70.0		ARGILLA GRIGIA
18	170	182	12.0		ARGILLA COMPATTA
19	182	212	30.0		ARGILLA GRIGIA