COMUNE DI OSIMO

DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO
SETTORE LAVORI PUBBLICI

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' DI ADDUZIONE AL NUOVO OSPEDALE INRCA - ANCONA SUD - LOTTI 1 e 2
CIG 88257718A0 - 88258119A2

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELAB: 17	LOTTO 1-2	RAPPORTO GEOLOGICO FINALIZZATO ALL'OTTENIMENTO DEL PARERE DI COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA
SCALA:		
DATA: APRILE 2022		

RTP	COMMITTENTE
Mandatario DSD DEZI STEEL DESIGN srl via di Passo Varano, 306/B - Ancona tel 071 2900501 - fax 071 2855024 email info@dsd-srl.it Mandanti CONSULTEC SOC. COOP. via Isonzo, 104 - 60124 Ancona tel 071 206398 - fax 071 2080936 email info@gruppoconsultec.it EN.AR. CONTI SRL via San Ruffino snc, 104 - Amandola tel 0736 618225 email studio@enarconti.it Prof. Ing. LUIGINO DEZI via di Passo Varano, 306/B - Ancona tel 071 2900501 - fax 071 2855024 email info@dsd-srl.it	Comune di Osimo Dipartimento del Territorio - Settore Lavori Pubblici Il Dirigente Ing. Roberto Vagnozzi

REVISIONE

n°	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	24/03/2022	EMISSIONE	XX	XX	XX

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto od in parte, senza il consenso scritto del progettista. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entierty, without the written permission of the designer. Unauthorized use will be persecute by law.

INDICE

- INTRODUZIONE PAG. 2
- METODOLOGIA D'INDAGINE PAG. 3
- UBICAZIONE PAG. 4
- GEOLOGIA PAG. 4
- MORFOLOGIA PAG. 6
- IDROGEOLOGIA PAG. 6
- UNITÀ LITOTECNICHE PAG. 8
- PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PAG. 11
- PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE PAG. 14
- PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE PAG. 15
- AZIONE SISMICA PAG. 17
- CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA PAG. 23
- COEFFICIENTI SISMICI PAG. 24
- STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE PAG. 25
- CONCLUSIONI PAG. 26

ALLEGATI NEL FASCICOLO

- COROGRAFIA
- STRALCIO CARTOGRAFIA P.A.I.
- STRALCIO CARTA GEOLOGICA REGIONALE
- CARTA GEOLOGICA
- SCHEMA IDROGEOLOGICO
- CARTA LITOTECNICA
- CARTA DELLE PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE
- CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE
- PLANIMETRIA INDAGINI GEOLOGICHE
- COLONNA STRATIGRAFICA
- REPORT FOTOGRAFICO SONDAGGI STRATIGRAFICI
- CERTIFICATI CPT
- SEZIONI GEOLOGICHE
- CERTIFICATI ANALISI DI LABORATORIO TERRENI

COMUNE DI OSIMO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ TRA VIA SBROZZOLA E SR 361

RAPPORTO GEOLOGICO FINALIZZATO ALL'OTTENIMENTO DEL PARERE DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA

INTRODUZIONE E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nella presente relazione si espongono i risultati dello studio geologico eseguito nel territorio comunale di Osimo, a supporto del "*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA VIABILITÀ TRA VIA SBROZZOLA E SR 361*".
Lo studio è indirizzato alla ricostruzione dell'ambito geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico in cui s'inserisce il sito in questione, ad una valutazione delle litologie che contraddistinguono la zona su cui si realizzerà il tracciato stradale, ed all'individuazione del trend morfoevolutivo,
L'inquadramento geologico e fisiografico dell'area di studio risulta essere noto sia per la provincia geologica di appartenenza sia per la documentazione bibliografica esistente.
Tuttavia, al fine di accertare puntualmente la litostratigrafia del sito in esame, i rapporti stratigrafici tra le formazioni, definire il quadro geotecnico di riferimento e caratterizzare da un punto di vista sismico il sito, si è proceduto alla realizzazione di indagini pregresse direttamente in situ.
La normativa di riferimento è la seguente:

- *D.M. 11/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";*
- *Circ. Dir. Centr. Tecn. N° 97/81 Istruzioni relative alle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";*
- *Circolare Regione Marche n. 14/90*
- *Circolare Regione Marche n. 15/90*
- *Decreto 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture "Norme tecniche per le costruzioni" (GU n.42 del 20/02/2018).*
- *CIRCOLARE 21/01/2019 , n. 7 C.S.LL.PP.*
- *D.A.C.R. n. 116/04 (suppl. n.5 al B.U.R.M. n.15 del 13/02/04 "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)" e ss.mm.ii.*

METODOLOGIA D'INDAGINE

Per raggiungere gli obiettivi prefissati si è predisposta una metodologia di lavoro per step successivi.

Lo studio è stato quindi condotto attraverso le seguenti fasi:

- reperimento di materiale bibliografico (cartografia topografica, carte geologica da varie fonti e dal Servizio Geologico d'Italia, geomorfologica e pubblicazioni scientifiche);
- rilievo geologico-geomorfologico dell'area di interesse e di un suo contorno significativo
- realizzazione di n. 1 sondaggio stratigrafico a carotaggio continuo, spinto sino alla profondità di 20 mt, per la determinazione della stratigrafia locale;
- prelievo durante le fasi di sondaggio di n. 2 campioni di terreno per loro caratterizzazione geotecnica presso Laboratorio Geomeccanico
- realizzazione di n. 3 penetrometrie statiche CPT per determinare le proprietà di resistenza e deformabilità dei terreni in situ e la stratigrafia locale
- realizzazione di n. 2 prospezione sismica MASW, per la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs,
- stesura delle cartografie geologiche
- elaborazione dei dati acquisiti e stesura stratigrafie
- stesura delle cartografie di sintesi
- stesura relazione

UBICAZIONE

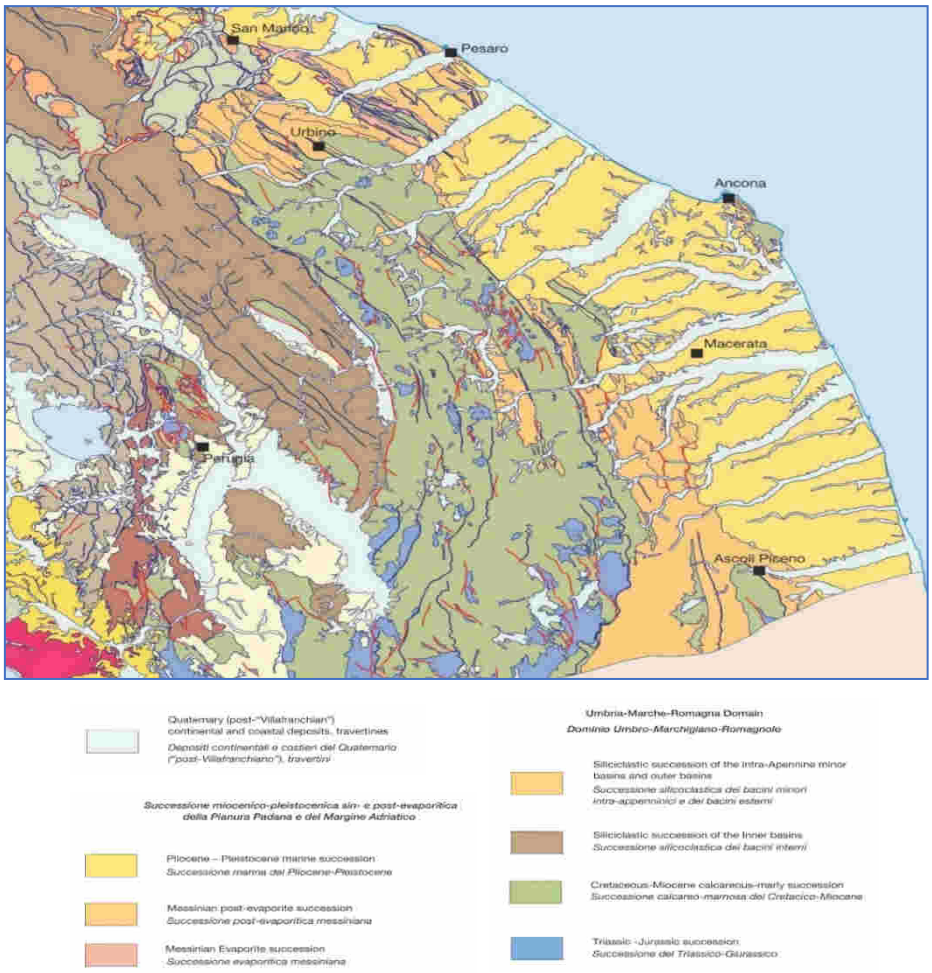
L'area in esame ricade nel settore N.E. del territorio comunale di Osimo, ad una distanza di circa tre Km al centro cittadino, a quote comprese tra 35 e 50 mt s.l.m. Dal punto di vista fisiografico, il sito è compreso all'interno di una modesta vallecola generata dal Fosso di San Valentino, il quale ha inciso e modellato i versanti della fascia collinare, in un territorio mosso da una dolce e monotona morfologia. Tale zona è compresa nella Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 al Foglio 293 Sezione I e, nella Ortofotocarta Regionale alla scala 1:10.000, alla Sezione 293060 e 293070.

GEOLOGIA

L'area si sviluppa in un sito contraddistinto da un andamento pianeggiante per una lunghezza di circa 1,3 km, contraddistinto da deboli pendenze in un contesto geologico caratterizzato da terreni alluvionali relativi a depositi continentali olocenci. A livello regionale le strutture geologiche delle Marche sono caratterizzate da rocce sedimentarie deposte in ambiente marino in un arco di tempo compreso tra il Trias Superiore ed il Pleistocene. Dal Miocene, a seguito della tettonica compressiva che ha interessato l'area sino a tutto il Pleistocene, le unità sedimentarie sono state dislocate da un complesso sistema di pieghe e faglie. Tali eventi hanno portato all'emersione delle diverse unità litologiche che contraddistinguono le attuali unità morfostrutturali comprese tra l'Appennino Umbro-Marchigiano e la costa. In particolare, da occidente verso oriente si riconoscono: la dorsale calcarea umbro-marchigiana, il bacino marchigiano interno, la dorsale calcarea marchigiana e l'avanfossa neogenico-quaternaria del bacino marchigiano esterno. Bacini torbiditici e dorsali calcaree minori si frappongono alle unità principali.

L'Appennino Umbro-Marchigiano rappresenta una catena a pieghe e sovrascorrimenti di forma arcuata e convergenza orientale. Essa è delimitata, sul bordo interno, dai terreni della Formazione Marnoso-Arenacea e su quello esterno dal fronte dei Monti Sibillini e dal suo prolungamento verso nord. Il sistema è costituito da anticlinali asimmetriche, per lo più fagliate e prevalentemente a

vergenza orientale, che interessano una successione sedimentaria mesozoico-terziaria (Successione Umbro-Marchigiana Auct.). Le anticlinali, piuttosto ampie, sono separate da sinclinali più strette, spesso fortemente asimmetriche. L'Appennino Umbro-Marchigiano, tradizionalmente considerato una catena pellicolare, è stato recentemente interpretato come risultato di un'evoluzione tettonica che coinvolge, nella deformazione, anche il basamento ercinico. L'area di studio si colloca nella parte più esterna dell'Appennino Umbro-Marchigiano; il settore rappresenta una parte del Bacino Marchigiano Esterno Auct, d'età compresa tra il Miocene superiore e il Pleistocene inferiore.



La zona considerata è caratterizzata, in base al rilievo geologico effettuato e sulla base dei dati storici e bibliografici, da argille marnose azzurre con intercalati livelli sabbiosi in strati lenticolari, deposte nel Pliocene Inferiore. In epoca pleistocenica la fascia periadriatica, che corrisponde all'attuale fascia collinare marchigiana nella quale ricade il sito di studio, condizionata dalla orogenesi appenninica pliocenica, era caratterizzata da alti morfologici alternati a zone sommerse di direzione

appenninica. Dalla successiva fase subsidente, tra il Pliocene ed il Pleistocene, tutta l'area viene sommersa, trasformandosi in un'area di bacino caratterizzato da un'ampia depressione a direzione appenninica bordata ad est, in corrispondenza dell'attuale linea di costa, da una dorsale parzialmente emersa. Dal Pleistocene inferiore, inizia la fase di sollevamento, che si sviluppa da nord verso sud, con accentuazione delle strutture anticlinali costiere e di quelle antiappenniniche. Il sollevamento e condizionato dalla maglia di faglie ereditate dalla tettonica pliocenica, dove le faglie di direzione N.E.-S.W. delimitano gli alti intrabacinali appenninici, interrotti da alti strutturali antiappeninici bordati da faglie trasversali inverse N.W.-S.E. L'attuale fascia collinare marchigiana, sulla base dell'impostazione data dalla tettonica pliocenica, è contraddistinta da un alternarsi di anticlinori e sinclinori di terreni pliocenici e quaternari, disposti parallelamente alla linea di costa, tagliati trasversalmente da zone depresse dove si sono impostati le principali valli fluviali.
Il sito in esame è inserito in un contesto contraddistinto da terreni alluvionali olocenici generati e depostiti dal fosso di San Valentino nelle fasi tettoniche che hanno portato al sollevamento dell'area e sono caratterizzati da argille limo-sabbiose.

MORFOLOGIA

Il sito su cui verrà realizzato il nuovo tracciato stradale interseca sia il piede del versante collinare che definisce in sinistra idrografica la valle alluvionale del fosso di San Valentino e la piana alluvionale. Il contesto territoriale in cui si inserisce tale sito, risulta pressoché pianeggiante e quindi privo di forme e processi riconducibili a fenomeni di instabilità gravitativa. Anche i versanti collinari prospicienti sulla futura strada, i quali sono caratterizzati da modeste pendenze, dell'ordine del 16% (9°), non sono interessati da fenomeni di massa gravitativi, né in atto né quiescenti. Le uniche forme di rilevanza morfologica, che si rilevano nel contesto territoriale di interesse, sono quelle antropiche che, nel corso degli anni hanno determinato alcune trasformazione dei caratteri peculiari tipici delle pianure alluvionali con la realizzazione della viabilità locale (SR 361, Via Molinaccio, Via Sbrozzola) e modifica del tracciato originario del fosso di S. Valentino il quale, in origine si sviluppava lungo un corso pseudo-rettilineo e che,

in epoche relativamente recenti, in contrada il Molinaccio, è stato deviato su un fosso laterale immediatamente a monte della confluenza con il fosso di Offagna.

IDROGEOLOGIA

La zona di studio ricade lungo il fianco destro della vallecola generata da fosso di San Valentino. Il corso del fosso, che scorre da ovest verso est, assume un andamento rettilineo all'interno delle proprie alluvioni sino a contrada Molinaccio, dove interventi antropici hanno deviato verso sud il corso originario su un fosso, in origine secondario che immediatamente a valle, intersecando il fosso di Offagna danno luogo al Rio Scaricalasino. Fossi minori, di drenaggio dei versanti, si immettono direttamente su tale corso d'acqua.

In tali sedimenti non è presente la falda acquifera di subalveo. Nei terreni pliocenici rilevabili in profondità all'opposto si intercettano livelli idrici all'interno dei livelli sabbiosi che, per artesianità, risalgono sino al -1,5 mt dal pc. nelle aree più depresse, mentre nelle zone poste a quote maggiori la soggiacenza della falda è a 5,0 mt. I caratteri idrogeologici di tale acquifero indicano che a grande scala esso si deve considerare come una falda monostrato.

Il carattere di base delle formazioni argillose alluvionali superficiali è contraddistinto da una permeabilità primaria per porosità da bassa a molto bassa; la permeabilità del substrato, nei soli interstrati sabbiosi può presentare valori di permeabilità medio-alti. I terreni di copertura, soggetti alle alterazioni climatiche, assumono un grado di permeabilità medio-basso

Il nuovo tratto stradale verrà realizzato in destra idrografica a distanze comprese tra i 250 e 300 mt. dal Fosso di San Valentino, modesto corso d'acqua a regime stagionale. Il versante che definisce alla destra idrografica la vallecola alluvionale è a sua volta inciso e modellato da quattro fossi a carattere stagionale, i quali si immettono nel fosso principale. Questi fossetti hanno bacini imbriferi alquanto limitati, con superfici comprese tra 0,12 e 0,65 Km^2. Il futuro tracciato stradale taglierà trasversalmente tali corsi d'acqua. Le valutazioni idrologiche sono effettuate nella relazione di compatibilità idraulica. Non sono stati rilevati fenomeni di alluvionamento da parti dei fossi intersecati dalla futura strada, né da fenomeni denunciati né dfa informazioni raccolte

UNITÀ LITOTECNICHE

Per la caratterizzazione litologica e geotecnica dei terreni, costituenti la successione stratigrafica dell'area oggetto di indagine, sono stati effettuati un sondaggio stratigrafico a carotaggio continuo, spinto sino alla profondità di 20 mt dal p.c. attuale e n. 3 prove penetrometriche statiche CPT che hanno raggiunto la profondità rispettivamente di 19,8 17,8 e 15 mt dal p.c. attuale.

ATTREZZATURE DI SONDAGGIO

Per l'esecuzione del sondaggio è stata utilizzata una perforatrice Mori S30, sonda a rotazione carro-cingolata (*motorizzazioni diesel hp/kw 100/74 hp/kw 125/92, sistema idraulico load sensing, gruppo base sollevamento mast e supporto fisso con martinetto idraulico, mast a corsa mm 3600 e ralla di rotazione mast 15°-0-15°, testa di rotazione con traslatore rm 950 c – kgm/rpm 1000/450 hd 440 rp; tiro/spinta kg 5000, argano idraulico tiro kg 1300, morsa bloccaggio mm 60/220, svitatrice mm 60/220).* La perforazione è stata eseguita a rotazione a "carotaggio continuo" con aste e carotiere utilizzando carotieri semplici del diametro di 101 mm, e rivestimenti del diametro di 127 mm.

ATTREZZATURE PENETROMETRO

Penetrometro Pagani TG 63 – 100 ISM.C - CAPACITA' DI SPINTA: 100 kN - CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO STATICO Rif. Norme ASTM D3441-86 Diametro Punta conica meccanica (mm): 35,7 Angolo di apertura punta (°):60 Area punta: 10 cm2 Superficie manicotto: 150 cm2 Passo letture (cm): 20 Costante di trasformazione: Ct =10) Caratteristiche del piezocono Resistenza di punta (qc): 50; 100 MPa Angolo di apertura cono:60° Attrito laterale (fs):1,6 MPa (titanio) Diametro: 36 mm Pressione nei pori (U): 2,5 Mpa Sezione di spinta: 10 cm²

La terebrazioni effettuate, unitamente al rilievo geologico e geomorfologico di dettaglio dell'area indagata, hanno consentito di ricostruire con sufficiente chiarezza il quadro litostratigrafico del sito di interesse oltre misurare in continuo parametri geotecnici dei terreni attraversati. Tali indagini hanno evidenziato come la successione stratigrafica sia costituita da:

VERTICALE SONDAGGIO STRATIGRAFICO

-UNITÀ A- da p.c. a -1,2 mt: *coltre* livello superficiale caratterizzato da argilla limosa di bassa consistenza, con diffuso materiale organico.

-UNITÀ B- da -1,2 mt. a -4,2 mt: *alluvioni* del Fosso San Valentino costituite da argilla limosa di bassa consistenza ed intercalati sottili livelli sabbiosi, con possibili fenomeni di ritiro nei periodi climatici più secchi;

-UNITÀ C- da -4,2 mt a -8,4 mt.: *substrato geologico pliocenico alterato* costituita da argilla limosa di consistenza media, di colorazione nocciola e striature grigiastre, con intercalati sottili livelli sabbiosi. Rappresenta il livello più superficiale della formazione pliocenica entro il quale si sentono gli effetti diretti della decompressione geologica

-UNITÀ D- da -8,4 mt a -14,8 mt: *substrato geologico pliocenico decompresso* costituita da argille marnosa con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica di medio-alta consistenza. Il livello rappresenta il tetto, fratturato e decompresso, del substrato geologico

-UNITÀ E- da -14,8 mt in poi si rilevano le argille marnose con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica che contraddistinguono il *substrato geologico compatto* della zona ascrivibile al pliocene inferiore.

VERTICALE PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 1

-UNITÀ A- da p.c. a -1,0 mt: *coltre* livello superficiale caratterizzato da argilla limosa di bassa consistenza, con diffuso materiale organico.

-UNITÀ B- da -1,0 mt. a -3,2 mt: *alluvioni* del Fosso San Valentino costituite da argilla limosa di bassa consistenza ed intercalati sottili livelli sabbiosi, con possibili fenomeni di ritiro nei periodi climatici più secchi;

-UNITÀ C- da -3,2 mt a -10,0 mt.: *substrato geologico pliocenico alterato* costituita da argilla limosa di consistenza media, di colorazione nocciola e striature grigiastre, con intercalati sottili livelli sabbiosi. Rappresenta il livello più superficiale della formazione pliocenica entro il quale si sentono gli effetti diretti della decompressione geologica

-UNITÀ D- da -10,0 mt a -13,0 mt: *substrato geologico pliocenico decompresso* costituita da argille marnosa con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica di medio-alta consistenza. Il livello rappresenta il tetto, fratturato e decompresso, del substrato geologico

-UNITÀ E- da -13,0 mt in poi si rilevano le argille marnose con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica che contraddistinguono il *substrato geologico compatto* della zona ascrivibile al pliocene inferiore.

VERTICALE PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 2

-UNITÀ A- da p.c. a -1,0 mt: *coltre* livello superficiale caratterizzato da argilla limosa di bassa consistenza, con diffuso materiale organico.

-UNITÀ B- da -1,0 mt. a -9,8 mt: *alluvioni* fosso secondario costituite da argilla limosa di bassa consistenza ed intercalati sottili livelli sabbiosi, con possibili fenomeni di ritiro nei periodi climatici più secchi;

-UNITÀ C- da -9,8 mt a -12,6 mt.: *substrato geologico pliocenico alterato* costituita da argilla limosa di consistenza media, di colorazione nocciola e striature grigiastre, con intercalati sottili livelli sabbiosi. Rappresenta il livello più superficiale della formazione pliocenica entro il quale si sentono gli effetti diretti della decompressione geologica

-UNITÀ D- da -12,6 mt a -15,2 mt: *substrato geologico pliocenico decompresso* costituita da argille marnosa con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica di medio-alta consistenza. Il livello rappresenta il tetto, fratturato e decompresso, del substrato geologico

-UNITÀ E- da -15,2 mt in poi si rilevano le argille marnose con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica che contraddistinguono il *substrato geologico compatto* della zona ascrivibile al pliocene inferiore.

VERTICALE PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 3

-UNITÀ A- da p.c. a -1,2 mt: *coltre* livello superficiale caratterizzato da argilla limosa di bassa consistenza, con diffuso materiale organico.

-UNITÀ B- da -1,2 mt. a -1,6 mt: *alluvioni* del Fosso San Valentino costituite da argilla limosa di bassa consistenza ed intercalati sottili livelli sabbiosi, con possibili fenomeni di ritiro nei periodi climatici più secchi;

-UNITÀ C- da -1,6 mt a -10,2 mt.: *substrato geologico pliocenico alterato* costituita da argilla limosa di consistenza media, di colorazione nocciola e striature grigiastre, con intercalati sottili livelli sabbiosi. Rappresenta il livello più superficiale della formazione pliocenica entro il quale si sentono gli effetti diretti della decompressione geologica

-UNITÀ D- da -10,2 mt a -11,8 mt: *substrato geologico pliocenico decompresso* costituita da argille marnosa con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica di medio-alta consistenza. Il livello rappresenta il tetto, fratturato e decompresso, del substrato geologico

-UNITÀ E- da -11,8 mt in poi si rilevano le argille marnose con intercalati livelli sabbiosi, di epoca pliocenica che contraddistinguono il *substrato geologico compatto* della zona ascrivibile al pliocene inferiore.

PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

La caratterizzazione geomeccanica dei terreni che contraddistinguono il sito in esame è stata effettuata grazie ai dati desunti dalla prova penetrometrica CPT, opportunamente integrati da quelli delle analisi di laboratorio.

Nel corso del sondaggio stratigrafico sono stati prelevati n° 2 campioni da sottoporre a successive analisi di laboratorio. Le quote di prelievo sono state dettate dalle condizioni litostratigrafiche che si registrava nel corso della terebrazione, e sono indicate nella schede allegate. I campioni, una volta identificati in cantiere con sigle di riconoscimento, sono stati trasportati entro 72 h presso il laboratorio geotecnico autorizzato "ORAZI", di fiducia della scrivente. In questa struttura operativa, dopo aver assegnato un codice di identificazione interno, i campioni sono stati aperti e vagliati, al fine di procedere ad una verifica della fattibilità del programma di prove previsto nel programma lavori. Dalla documentazione riportata nell'allegato dedicato, si possono desumere i test effettuati sui campioni di terreno in esame. In sintesi, sui campioni prelevati nelle fasi di sondaggio, sono state eseguite prove per la determinazione delle caratteristiche fisiche generali (umidità o contenuto d'acqua Wn, peso di volume naturale e peso di volume secco, ecc.), del peso specifico, della composizione granulometrica (analisi per setacciatura e/o per sedimentazione), e delle caratteristiche di resistenza mediante prova di taglio consolidata drenata.

Di seguito si sintetizzano in tabella le risultanze delle indagini illustrate in maniera organica negli specifici report allegati alla presente relazione.

SONDAGGIO		1	1
CAMPIONE		1	2
UNITÀ		A	B
PROFONDITA' (m)		0,7/1,2	3,0/3,5
Contenuto in acqua	%	24,7	28,4
Massa volumica	Mg/m^3	1,97	1,95
Massa volumica secca	Mg/m^3	1,58	1,52
Massa volumica granuli solidi	Mg/m^3	2,70	2,69
Indice dei Vuoti		0,709	0,771
Gradi di Saturazione		0,94	0,99
Frazione ghiaiosa	%	0,0	0,0
Frazione sabbiosa	%	7,9	4,5
Frazione limosa	%	62,6	61,1
Frazione argillosa	%	29,5	34,4
Limite di liquidità	%	39,0	41,7
Indice di plasticità	%	18,0	19,2
Indice di consistenza	-	0,79	0,69
Classificazione USCS	-	CL	CL
Coesione intercetta	kPa	5,1	5,0
Angolo di resistenza al taglio	°	28,5	27,3
Modulo Edometrico 25/50 kPa	kPa	3623	2551
50/100 kPa		4237	3268
100/200 kPa		5618	4785

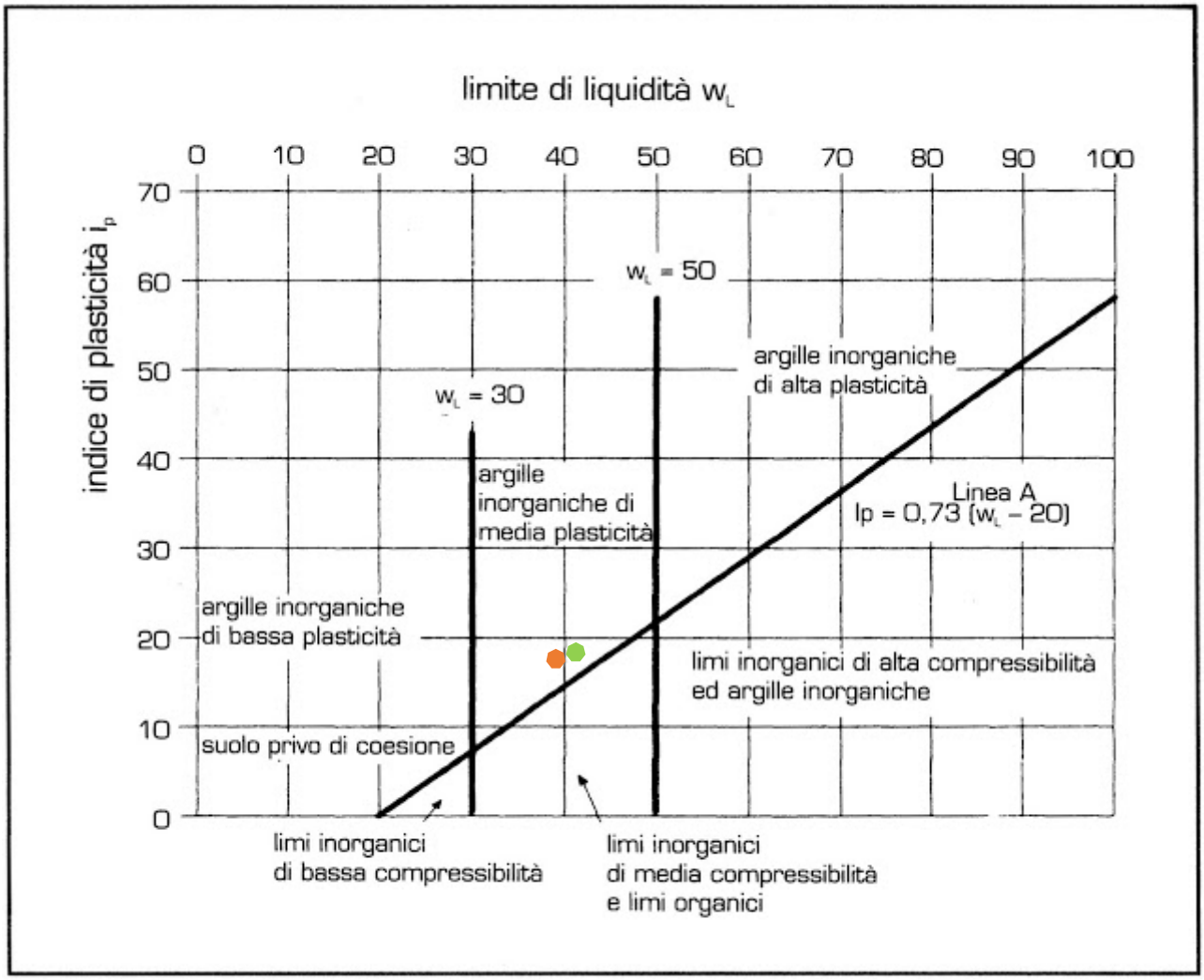
Si riepilogano di seguito, nella tavola allegata, i parametri geotecnici che caratterizzano le proprietà geomeccaniche dei terreni, derivanti dalle analisi di laboratorio e da correlazioni indagini svolte da questo professionista su terreni similari.

La coesione efficace nel livello A è considerata con un valore minimo diverso da zero, in relazione alle possibili condizioni di parziale saturazione dei terreni, alle quali corrispondono forze di "serraggio" tra le particelle per effetti capillari.

LITOTIPI / PARAMETRI	UNITÀ A	UNITÀ B	UNITÀ C	UNITÀ D	UNITÀ E
Peso di volume γ (g/cm^3)	**1,97**	**1,95**	**2,0**	**2,18**	**2,22**
Angolo di attrito ϕ' (°)	**28,5**	**27,3**	**24,6**	**25**	**26,6**
Coesione c' (Kg/cm^2)	**0,05**	**0,05**	**0,22**	**0,28**	**0.39**
Coesione n.d. Cu (Kg/cm^2)	**0,4**	**0,9**	**2,3**	**4,1**	**5,3**
Modulo edometrico Ed (Kg/cm^2)	**57,28**	**48,79**	**91,66**	**163,97**	**247,46**

CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI IN BASE
AL DIAGRAMMA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

Campione	C1	C2
Limite di liquidità %	39,0	41,7
Indice di plasticità %	18,0	19,2
Indicie di Consistenza	0,79	0,69



TERRENO	I_P
NON PLASTICO	0 - 5
POCO PLASTICO	5 - 15
PLASTICO	15 - 40
MOLTO PLASTICO	> 40

CONSISTENZA	I_C
FLUIDA	< 0
FLUIDO-PLASTICA	0 – 0.25
MOLLE-PLASTICA	0.25 – 0.50
PLASTICA	0.50 – 0.75
SOLIDO-PLASTICA	0.75 - 1
SEMISOLIDA ($w > w_S$) O SOLIDA ($w < w_S$)	> 1

PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE

Come già anticipato nei capitoli precedenti non sono stati rilevati elementi, forme o processi morfologici in atto o quiescenti tali da determinare delle potenziali pericolosità.

La zona di studio è compresa all'interno della cartografia PAI nelle tavole RI 32 C e RI 39 D.

Per quanto riguarda la normativa PAI, relativamente l'assetto idraulico, non vi sono aree perimetrale all'interno dell'area di interesse né di un suo contorno significativo.

Per l'assetto di versante, all'interno del perimetro dell'area di studio, non sono presenti versanti o zone con potenziale pericolo di frana.

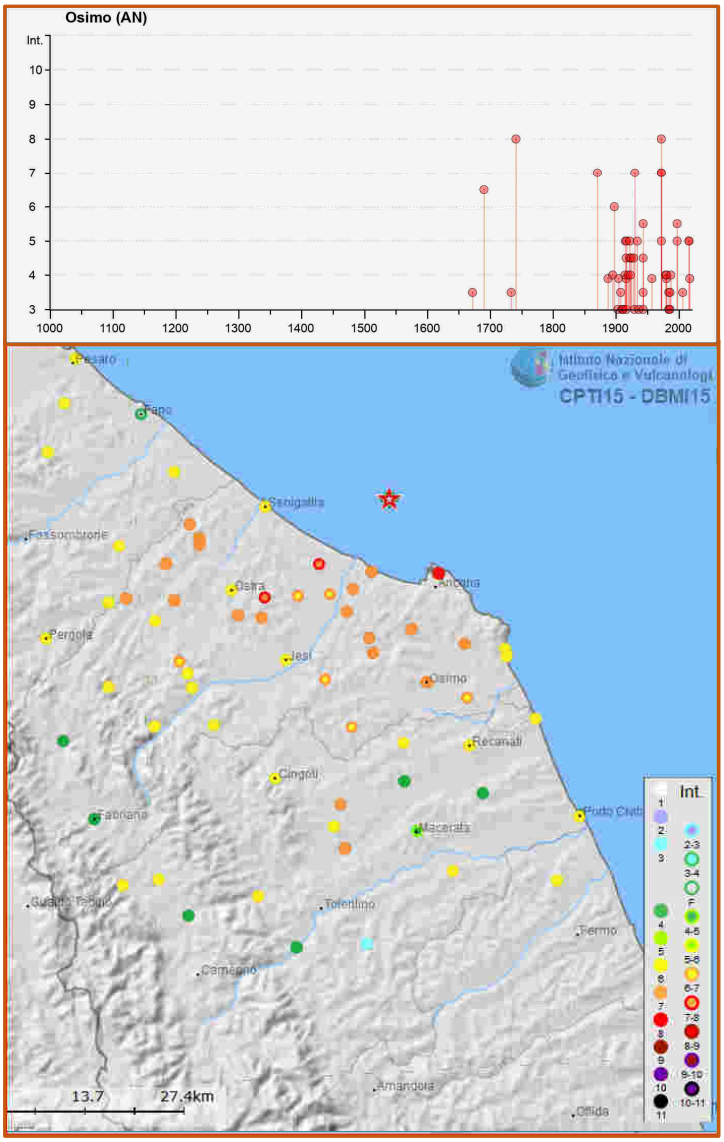
Per eventuali possibili interferenze nei confronti della falda, derivanti dallo sviluppo e trasformazione della nuova area, la natura argilloso-limosa con permeabilità medio-bassa dei terreni più superficiali protegge la falda da eventuali interferenze con la falda.

Tutte le acque piovane provenienti dal versanteandranno raccolte da apposite canalizzazioni di scolo ai bordi della sede stradale per consentire il loro rapido deflusso onde evitare ristagni e/o allagamenti .

PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

SISMICITÀ STORICA

La sismicità storica del Comune di Osimo è stata desunta dal Database Macrosismico Italiano DBMI15 (Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)) utilizzato per la compilazione Catalogo Parametrico dei terremoti italiani CPTI15 (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli, B., Gasperini P., Antonucci A., 2022. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)).

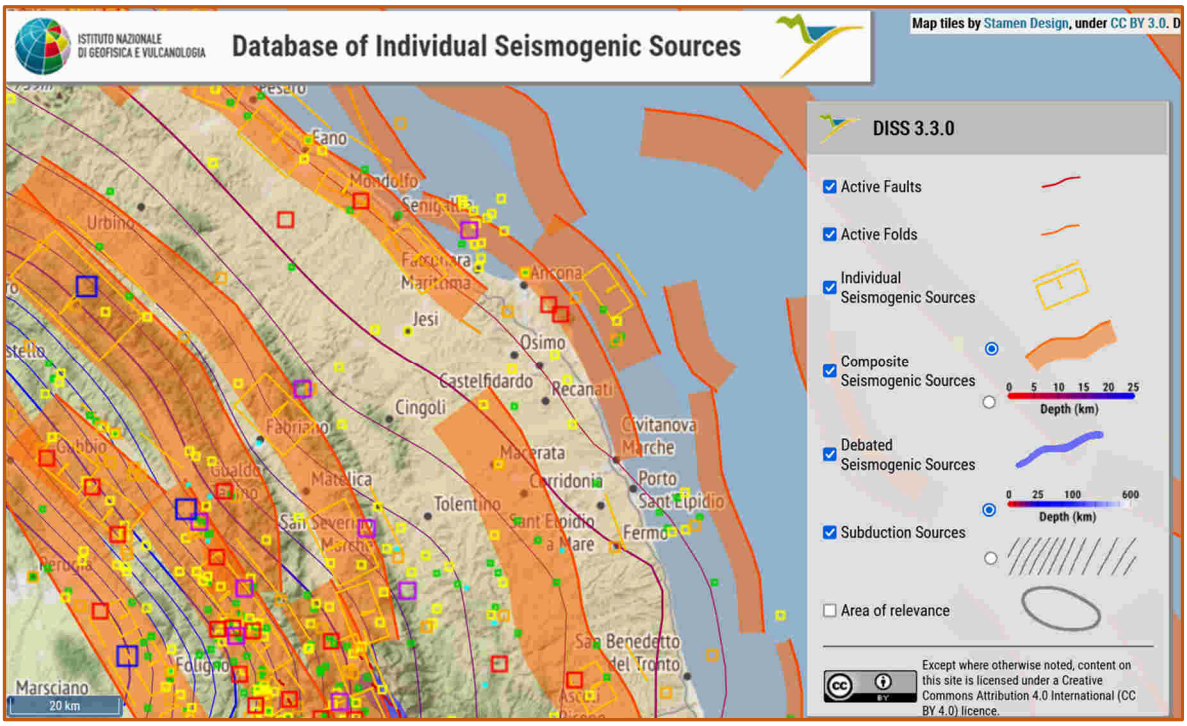


La sismicità del territorio comunale, sulla base dei dati esistenti, è riassunta graficamente nel diagramma, MCS-T, a lato.

Dalla storia sismica, la zona di Composite Seismogenic Source, è stata interessata direttamente ed indirettamente da 11 eventi sismici con magnitudo >4.5, tra i quali si distinguono l'evento di Senigallia del 1930 con 8° grado della Scala MCS e con magnitudo momento (Mw) max di 5.81 ± 0,09 e quello verificatosi nel Medio Adriatico del 1972 con 7° grado della Scala MCS e con magnitudo momento (Mw) max di 4.86 ± 0,29.

Nella tabella successiva sono riportate le osservazioni, aventi la maggiore intensità nel sito ed in un intorno significativo, disponibili per il territorio comunale.

Dall'archivio DISS (Versione 3.2.1) si ottiene una compilation di potenziali fonti per i terremoti con magnitudo superiore a M 5.5 in Italia e nelle zone circostanti. La zona di indagine non ricade in nessuna delle aree classificate dal *Composite Seismogenic Sources.*



Per sorgente sismogenetica individuale si intende una struttura geologica che sia in grado di generare, ripetitivamente ed esclusivamente, il terremoto massimo a essa associato in accordo con il modello del "terremoto caratteristico" [Schwartz e Coppersmith, 1984]. Un'altra proprietà è quella di possedere una consistenza interna in termini di lunghezza, larghezza, entità della dislocazione per evento, e studio delle sorgenti sismogenetiche lungo la fascia costiera marchigiana per magnitudo. Una sorgente sismogenetica areale rappresenta un insieme di strutture geologiche aventi tra loro caratteristiche geometriche e cinematiche comuni - quali profondità, direzione, immersione, verso e pendenza - e potenzialmente in grado di generare terremoti di magnitudo maggiore di 5.5. Allo stato attuale delle conoscenze queste strutture geologiche non possono essere riconosciute individualmente e pertanto ad esse non è possibile assegnare una sorgente sismogenetica individuale. Questo perché sia i parametri geometrici, in particolare la lunghezza, la larghezza, e la profondità della sorgente non sono sufficientemente vincolati sia perché non è sufficientemente noto il comportamento sismico delle strutture geologiche ad

essa associate. I parametri di questa sorgente areale sono stati definiti sulla base di considerazioni geologiche generali e in accordo con quelli delle sorgenti adiacenti. Il sovrascorrimento associato alla sorgente areale è un elemento tettonico attivo del prisma appenninico.

AZIONE SISMICA

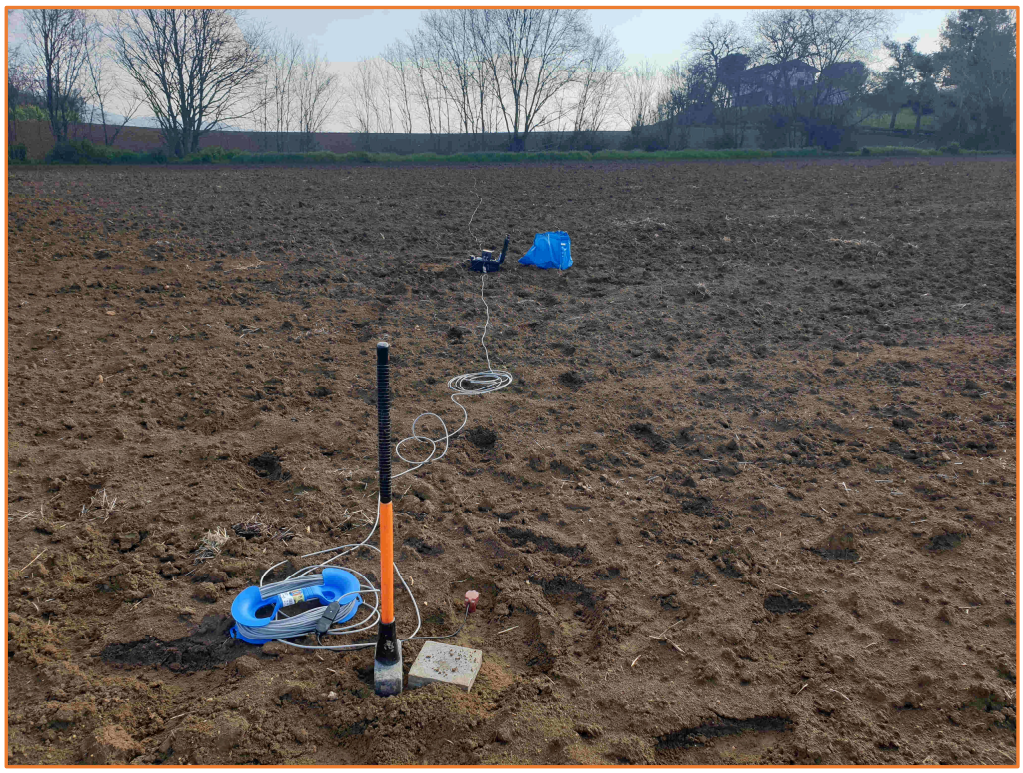
INDAGINI SISMICHE

Al fine di caratterizzare le frequenze fondamentali di risonanza dei terreni, per la valutazione di eventuali fenomeni di doppia risonanza terreno/struttura, in caso di terremoto, nonché per definire il profilo della velocità di propagazione delle onde di taglio (Vs) nei terreni presenti nel sito, sono stata realizzate due prospezioni sismiche MASW.

Nel caso in esame si sono realizzati n. 2 stendimenti con 4 geofoni a passo di 6.0 metri e energizzazione a 3.00 m, 5.00 e 7.00 m.

La strumentazione utilizzata è costituita da :

Material & coating:powder coated aluminium
Water resistance:IP 54
Display:OLED 128 x 64
Weight:1700g
Internal sensors:three geophone 4,5 Hz
Functions:vibrometer, HVSR, Masw, refraction
Channel:4 differential
Resolution:22 bit equivalent
Power reserve:100 hours
Dimensions:150 x 120 x 90 mm
External channel:four or three + microfone
Accessories:cable with four geofhones, long spikes.



Fasi esecutive della prospezione sismica MASW 1

Fasi esecutive della prospezione sismica MASW 2

ELABORAZIONI

Nelle successive figure sono riportati le elaborazioni delle prove MASW.
Nel riquadro in alto a sinistra è riportata l'immagine di dispersione dell'energia sismica. Al di sotto è riportata l'estrazione della curva di dispersione eseguita sull'immagine precedente.
Ancora sotto sono riportati i grafici relativi al modello del terreno, sia sotto forma di stratificazione Vs (spezzata di colore blu) che di Modulo di Taglio (spezzata verde). Per il calcolo del modulo di taglio è stata usata una formula approssimata per la valutazione della densità, non nota. La formula utilizzata è la seguente:

Densità = 1,5 + Vs/1000

Poiché il valore del modulo di taglio G in MegaPascal si ottiene dalla formula G = Vs x Vs x Densità / 10^3 è facile ricalcolare il modulo G esatto quando si disponesse di valori più precisi di densità.
Con una curva di colore rosso è stato tracciato il valore di Vs progressiva.
A destra è visibile il sismogramma mentre in basso è riportato il valore del parametro $Vs_{,eq}$, nel nostro caso $Vs_{,30}$.
La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, Vs_{eq} (m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

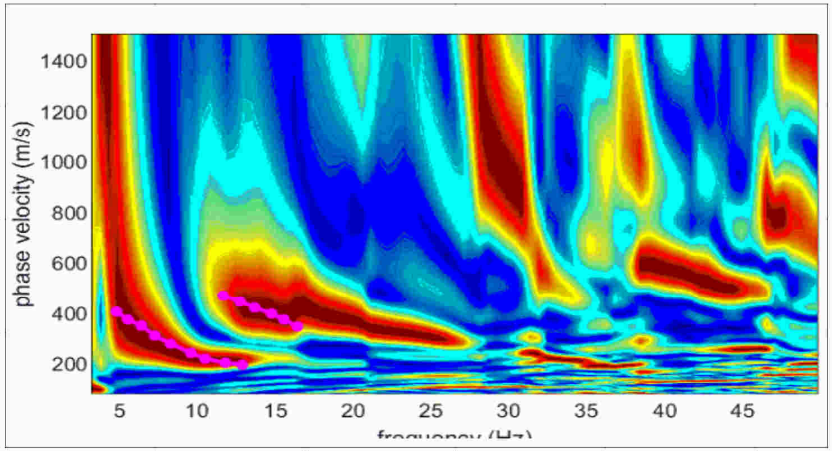
Per depositi con profondità H superiore a 30 m la $Vs_{,eq}$ delle onde di taglio è definita dal parametro $Vs_{,30}$ ponendo H= 30 m e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a quella profondità.

LA VS_{EQ} VELOCITÀ RISULTANTE DELLE PROSPEZIONI SISMICHE È PARI A:

MASW 1 - $Vs_{,eq}$= 291 m/sec

MASW 2 - $Vs_{,eq}$= 333 m/sec

ELABORAZIONI PROVA MASW 1



LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

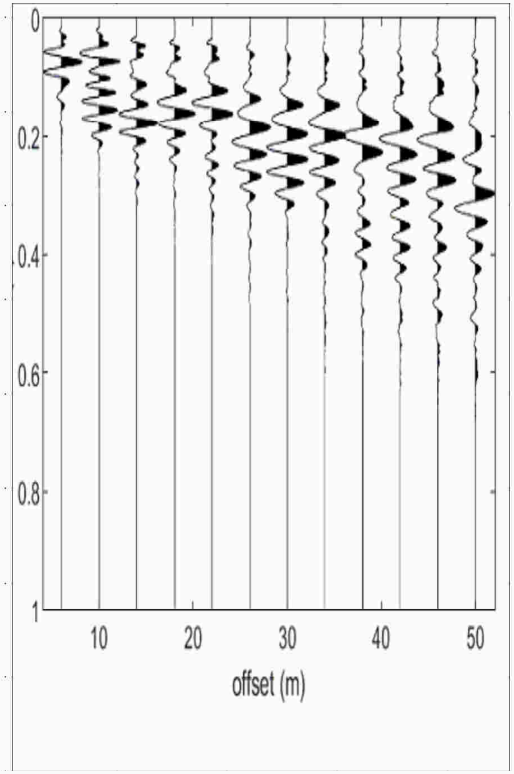
Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S

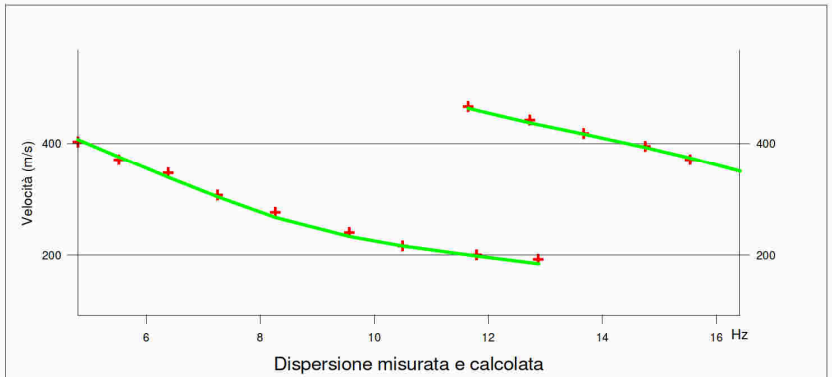
Modulo di taglio (Mpascal)

VsX

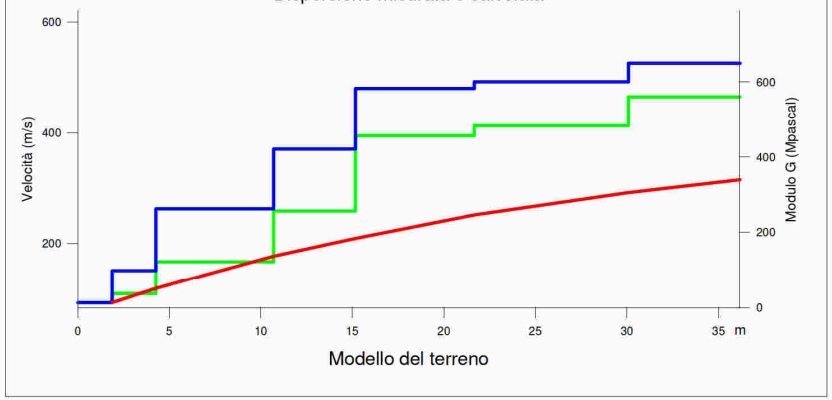
Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula D=1.5 + Vs/1000



Sismogramma



Dispersione misurata e calcolata



Modello del terreno

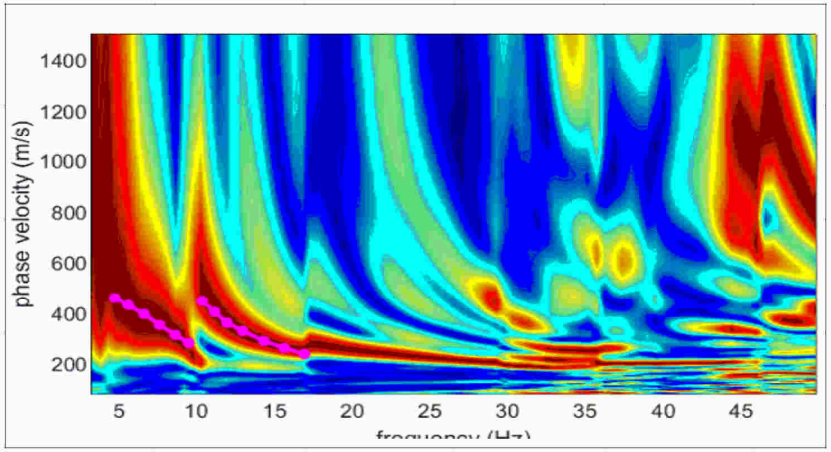
TABELLA DI CALCOLO

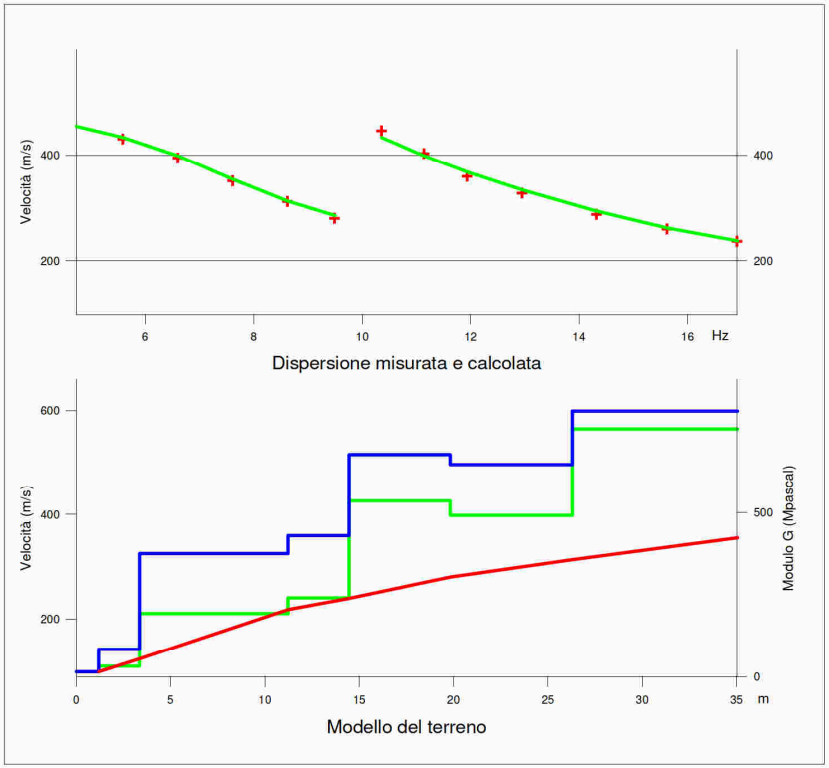
Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	1.9	93	.0203	93	14
1.9	4.3	151	.0158	118	38
4.3	10.7	263	.0244	177	122
10.7	15.2	371	.0121	209	257
15.2	21.7	480	.0135	252	457
21.7	30.1	493	.0171	292	484
30.1	36.2	526	.0115	315	561

VALORE CALCOLATO VS Eq. = 291 m/s

PROVA SISMICA VS30		
Comune di Osimo		
Realizzazione Nuova Viabilità Tra Via Sbrozzola e S.R. 361		
Metodologia MASW		
VELOCITA' DELLE ONDE S MASW 1		
All. 2/a	**Marzo 2022**	

ELABORAZIONI PROVA MASW 2





LEGENDA

+ Curva di dispersione misurata

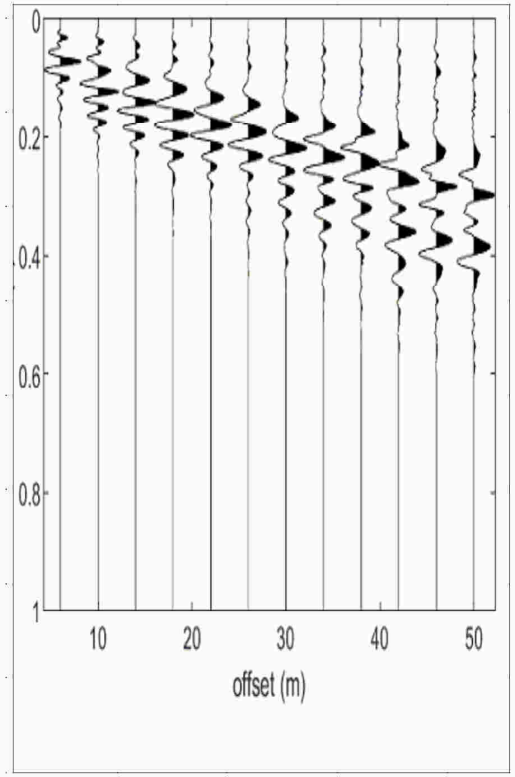
Curva di dispersione calcolata

Velocità sismica delle onde S

Modulo di taglio (Mpascal)

VsX

Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula D=1.5 + Vs/1000



Sismogramma

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	1.2	99	.012	99	16
1.2	3.4	142	.0152	123	33
3.4	11.2	325	.0242	218	193
11.2	14.5	360	.009	239	241
14.5	19.8	515	.0104	280	535
19.8	26.3	496	.013	314	491
26.3	35	599	.0146	356	754

VALORE CALCOLATO VS Eq. = 333 m/s

PROVA SISMICA VS30		
Comune di Osimo		
Realizzazione Nuova Viabilità Tra Via Sbrozzola e S.R. 361		
Metodologia MASW		
VELOCITA' DELLE ONDE S MASW 2		
All. 2/b	**Marzo 2022**	

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Per la definizione dell'azione sismica di progetto si è seguito l'approccio semplificato, previsto dalle NTC 2018, il quale si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II NTC 2018). I valori delle Vs sono stati ricavati dalla misura diretta con il metodo in precedenza descritto. La $Vs_{,eq}$ al piano campagna, è stata ottenuta mediante la relazione di normativa riportata qui a lato. La $Vs_{,eq}$, che in questo caso corrisponde alla $Vs_{,30}$, è compresa tra a 291 e 333 mt/s.

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

La categoria di sottosuolo del sito di studio, considerando come quota di riferimento il piano campagna attuale, valutata sulla base della NTC 2018 attraverso la misura diretta con le indagini sismiche prima specificate, risulta essere la "**C**".

C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

La categoria della superficie topografica è riconducibile alla "**T1**" essendo la zona di interesse contraddistinta da pendenze inferiori a 15°.

COEFFICIENTI SISMICI

SITO IN ESAME	
latitudine:	43,501286
longitudine:	13,505242
Classe:	2
Vita nominale:	50

SITI DI RIFERIMENTO			
Sito 1 ID: 21423	Lat: 43,4850	Lon: 13,4900	Distanza: 2193,009
Sito 2 ID: 21424	Lat: 43,4849	Lon: 13,5589	Distanza: 4693,085
Sito 3 ID: 21202	Lat: 43,5349	Lon: 13,5589	Distanza: 5722,892
Sito 4 ID: 21201	Lat: 43,5350	Lon: 13,4900	Distanza: 3940,116

Le coordinate sono espresse in ED50

PARAMETRI SISMICI	
Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1
Periodo di riferimento:	50 anni
Coefficiente cu:	1

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0,047	2,408	0,281
SLD	50	0,061	2,571	0,279
SLV	475	0,182	2,469	0,298
SLC	975	0,236	2,514	0,311

PARAMETRI INDIPENDENTI

STATO LIMITE	SLO	SLD	SLV	SLC
a_g	0,047 g	0,061 g	0,182 g	0,236 g
F_o	2,408	2,571	2,469	2,514
T_C^*	0,281 s	0,279 s	0,298 s	0,311 s
S_S	1,500	1,500	1,431	1,344
C_C	1,597	1,601	1,566	1,543
S_T	1,000	1,000	1,000	1,000
ξ	1,000	1,000	1,000	1,000

PARAMETRI DIPENDENTI

S	1,500	1,500	1,431	1,344
h	1,000	1,000	1,000	1,000
T_B	0,149 s	0,149 s	0,155 s	0,160 s
T_C	0,448 s	0,446 s	0,466 s	0,481 s
T_D	1,787 s	1,842 s	2,327 s	2,545 s

STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Il sito su cui si realizzerà la strada in progetto, in base a quanto previsto dalle NTC 2018 al paragrafo 7.11.3.4.1, dovrà risultare sia stabile nei confronti della liquefazione (fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate).

Il paragrafo 7.11.3.4.2 specifica che la verifica a liquefazione può essere omessa qualora si manifesti almeno una delle seguenti circostanze, in quanto il fenomeno della liquefazione non potrà verificarsi:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;

2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;

3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N_1)_{60}$>30 oppure q_{c1N} > 180 dove $(N_1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e q_{c1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a), nel caso di terreni con coefficiente di uniformità U*c* < 3,5, e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità U*c* > 3,5,

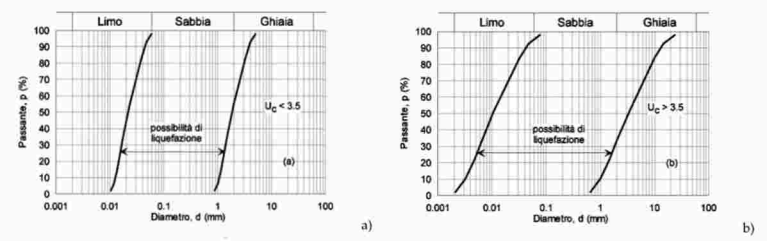


Fig. 7.11.1 – *Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione*

Il sito su cui è stato realizzato l'edificio di progetto è contraddistinto principalmente da terreni argillosi. Non sono stati rilevati depositi di sabbie pulite. Non viene pertanto soddisfatto il punto 3) della citata norma e, conseguentemente, la relativa verifica alla liquefazione può essere omessa, in quanto in tale zona non si possono manifestare fenomeni di liquefazione dei terreni.

CONCLUSIONI

A seguito delle indagini svolte i risultati che si ottengono possono essere così sintetizzati:

- la zona presenta una andamento pseudo-pianeggiante, con la stratigrafia contraddistinta da alternanza di argille limose di origine alluvionale, generate e deposte dal Fosso di San valentino

- tutta la zona è stabile e non è interessata da forme e processi morfogenetici in atto, né la zona è direttamente interessata da attività fluviale;

- il livello statico della falda freatica si stabilizza alla profondità di circa 1,5 m dal p.c. attuale e non interferirà in alcun modo con la realizzazione di quanto previsto

- i litotipi presenti mostrano complessivamente discrete caratteristiche geotecniche.

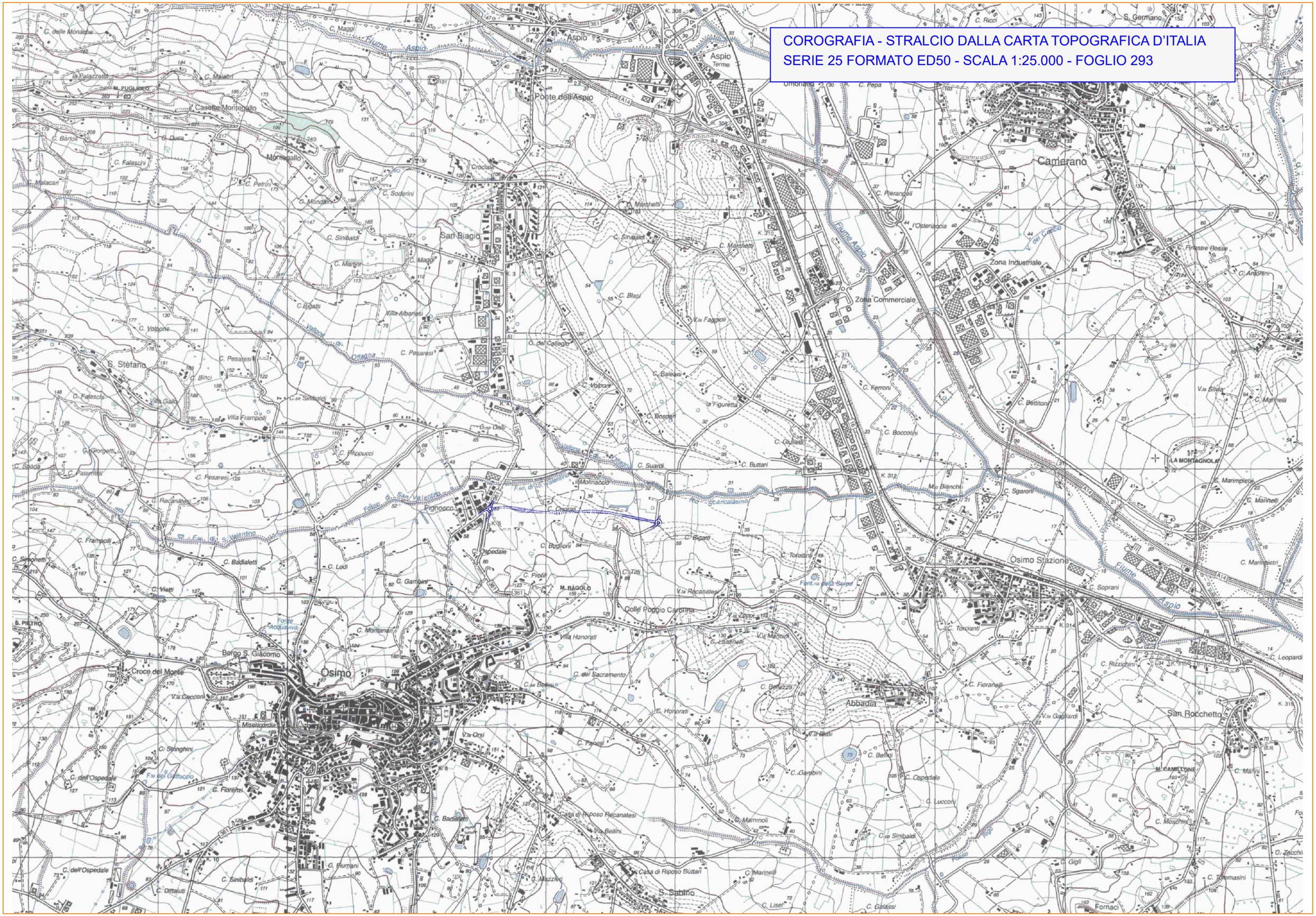
- Il sito di studio è compreso nelle tavole RI 31 e 32 del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico. In tale area non ricade nessun vincolo o prescrizione relativamente a tale piano

Si evince che, sulla base delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, sismiche e geomeccaniche del sito, nonché sulla base delle considerazioni sopra espresse, non vi sono elementi di ordine geologico ostativi per attuare la variante richiesta.

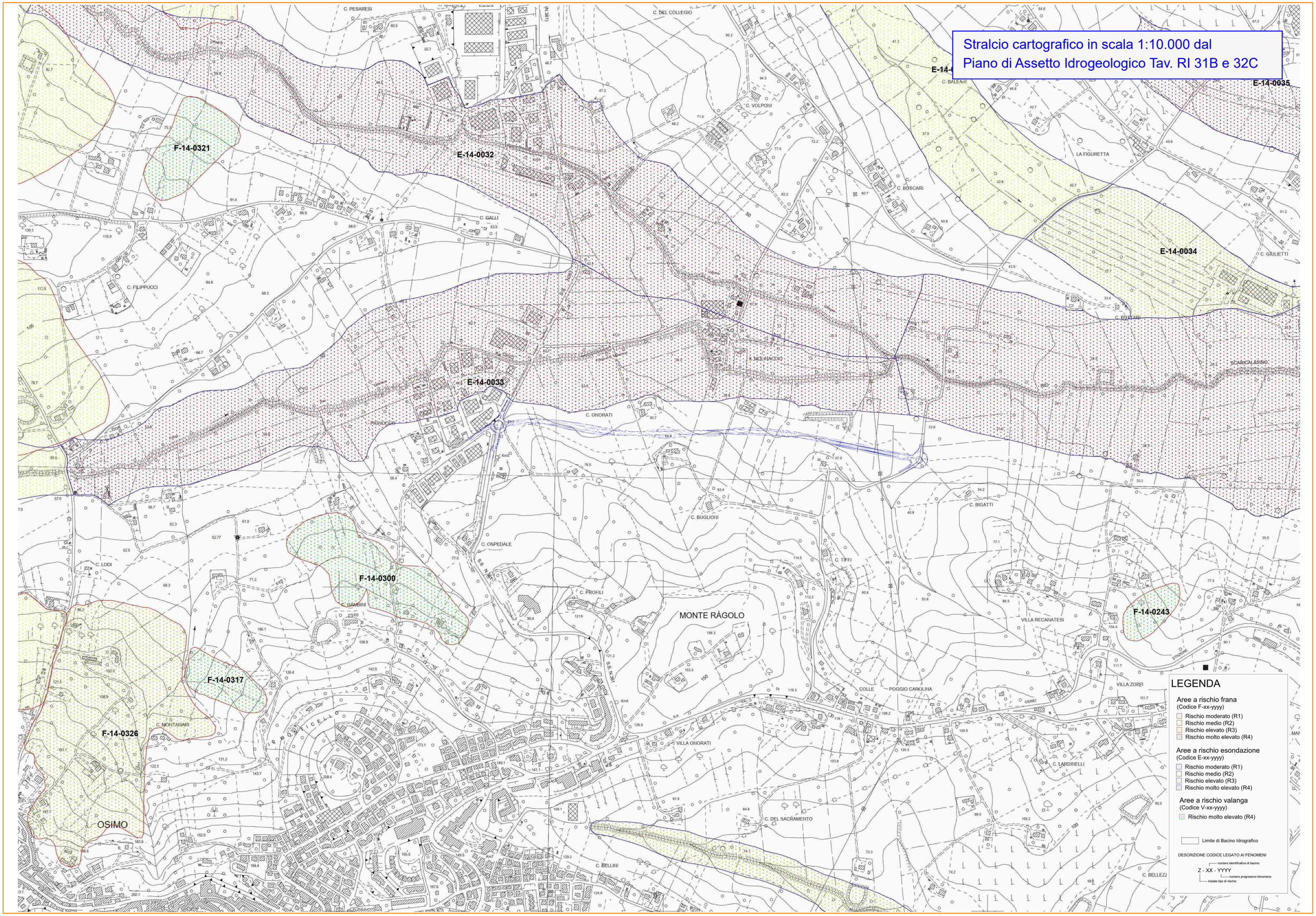
Falconara M.ma, 28 Marzo 2022

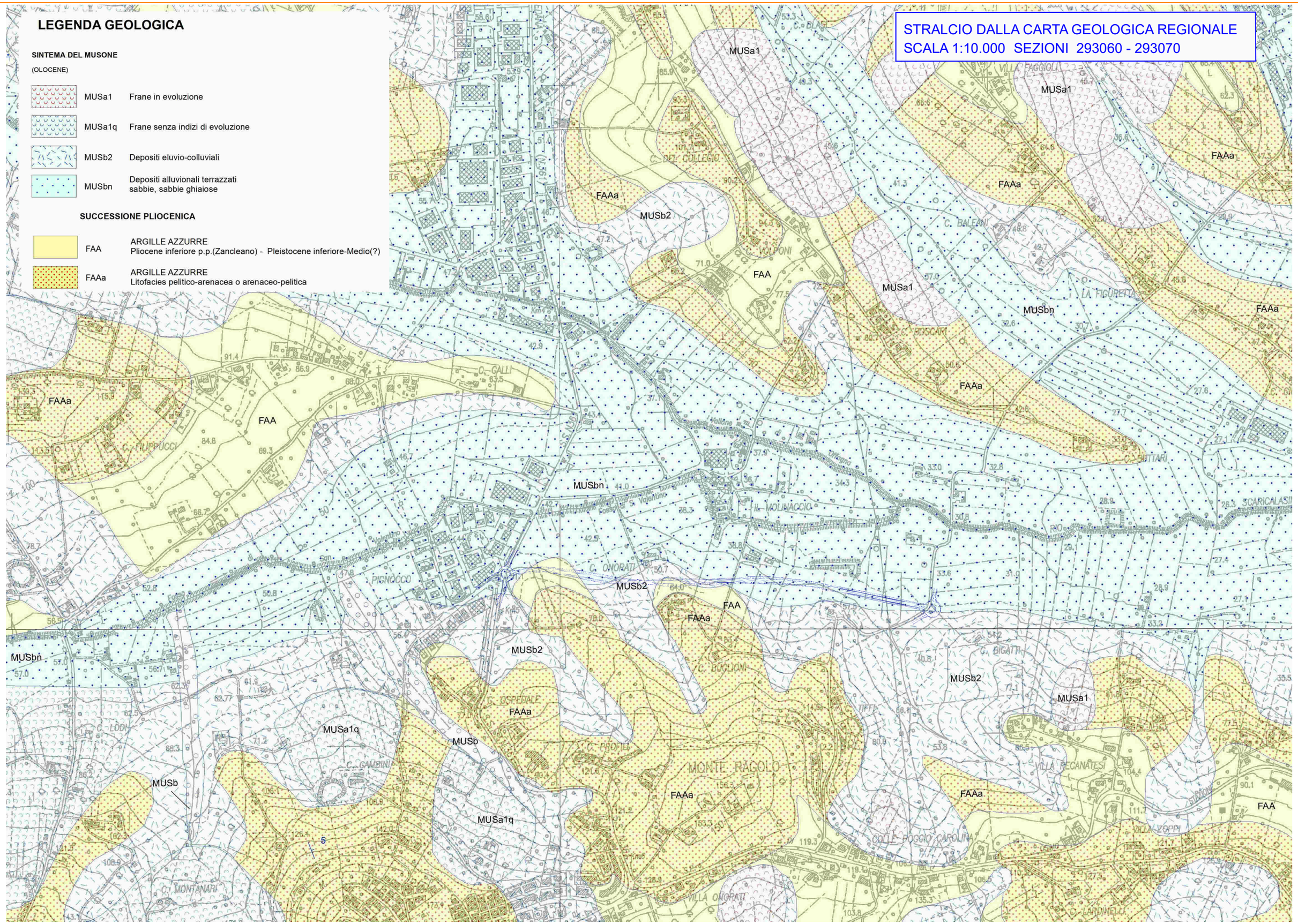
Dott. Geol. Marco LANCIONI

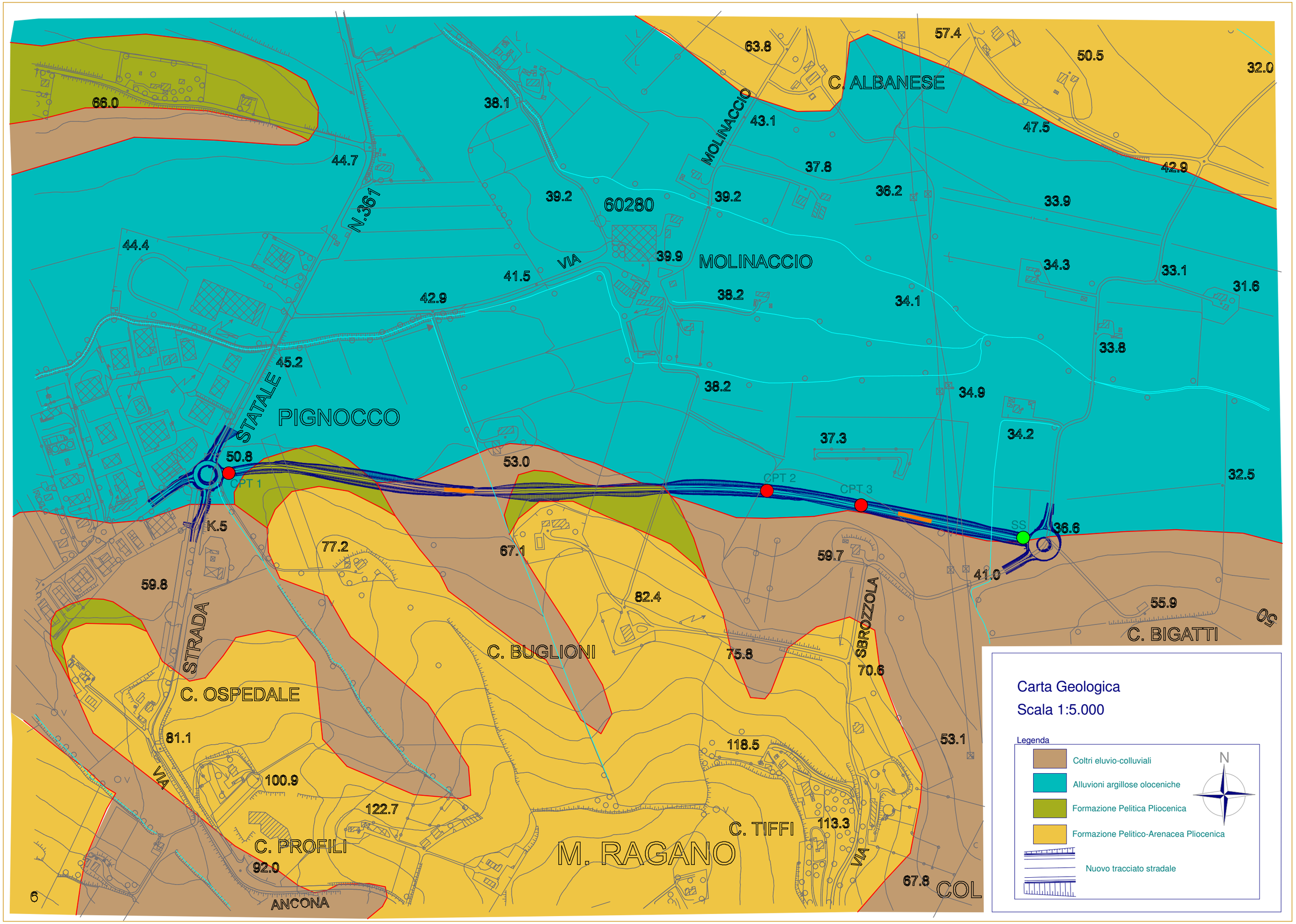
COROGRAFIA - STRALCIO DALLA CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA
SERIE 25 FORMATO ED50 - SCALA 1:25.000 - FOGLIO 293

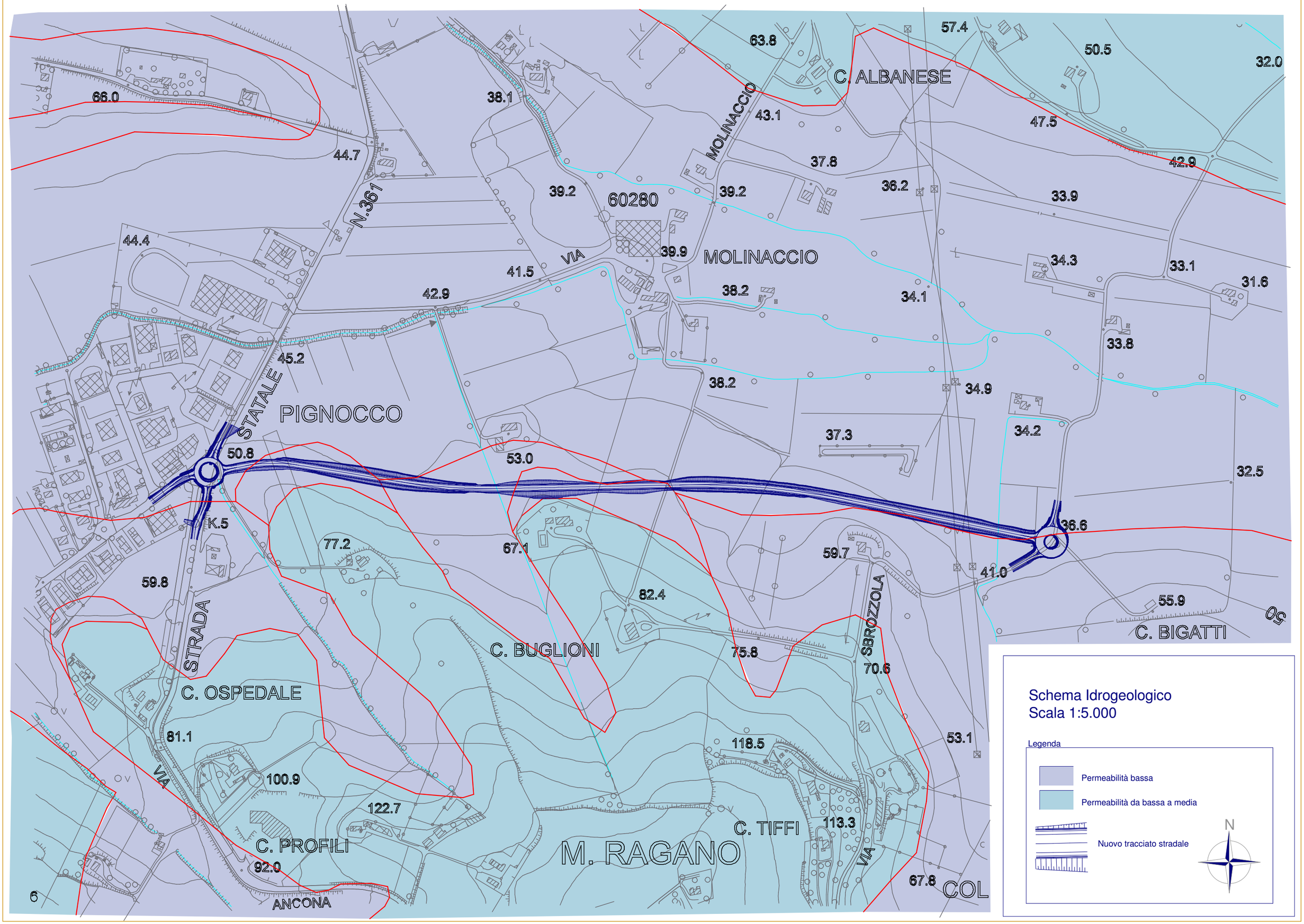


Stralcio cartografico in scala 1:10.000 dal
Piano di Assetto Idrogeologico Tav. RI 31B e 32C




STRALCIO DALLA CARTA GEOLOGICA REGIONALE
SCALA 1:10.000 SEZIONI 293060 - 293070
LEGENDA GEOLOGICA
SINTEMA DEL MUSONE
(OLOCENE)
MUSa1 Frane in evoluzione
MUSa1q Frane senza indizi di evoluzione
MUSb2 Depositi eluvio-colluviali
MUSbn Depositi alluvionali terrazzati sabbie, sabbie ghiaiose
SUCCESSIONE PLIOCENICA
FAA ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore p.p.(Zancleano) - Pleistocene inferiore-Medio(?)
FAAa ARGILLE AZZURRE Litofacies pelitico-arenacea o arenaceo-pelitica
MUSa1
FAAa
MUSb2
FAA
MUSbn
MUSb
MUSa1q
MONTE RAGOLO
C. OSPEDALE
C. BUGLIONI
C. ONORATI
IL MOLINACCIO
PIGNOCCO
C. GALLI
C. FILIPPUCCI
C. MONTANARI
C. GAMBINI
C. LODI
C. BALEANI
C. BIGATTI
VILLA RECANATESI
VILLA ZOPPI
COLLE POGGIO CAROLINA
VILLA ONORATI
C. LARDINELLI
C. BUTTARI
LA FIGURETTA
VILLA FAGGIOLI
C. DEL COLLEGIO
VOLPONI
C. BIOSCARI
SCARICALASTI
5


Carta Geologica
Scala 1:5.000
Legenda
Coltri eluvio-colluviali
Alluvioni argillose oloceniche
Formazione Pelitica Pliocenica
Formazione Pelitico-Arenacea Pliocenica
Nuovo tracciato stradale
N
C. ALBANESE
MOLINACCIO
60280
VIA
N.361
STATALE
PIGNOCCO
CPT 1
CPT 2
CPT 3
SS
K.5
STRADA
C. OSPEDALE
C. BUGLIONI
SBROZZOLA
C. BIGATTI
C. PROFILI
M. RAGANO
C. TIFFI
ANCONA
COL
66.0
63.8
57.4
50.5
32.0
38.1
43.1
47.5
44.7
37.8
42.9
39.2
36.2
33.9
44.4
39.9
34.3
33.1
31.6
41.5
42.9
38.2
34.1
33.8
45.2
38.2
34.9
37.3
34.2
50.8
53.0
32.5
36.6
77.2
67.1
59.7
41.0
59.8
82.4
55.9
75.8
70.6
81.1
118.5
53.1
100.9
122.7
113.3
92.0
67.8
6

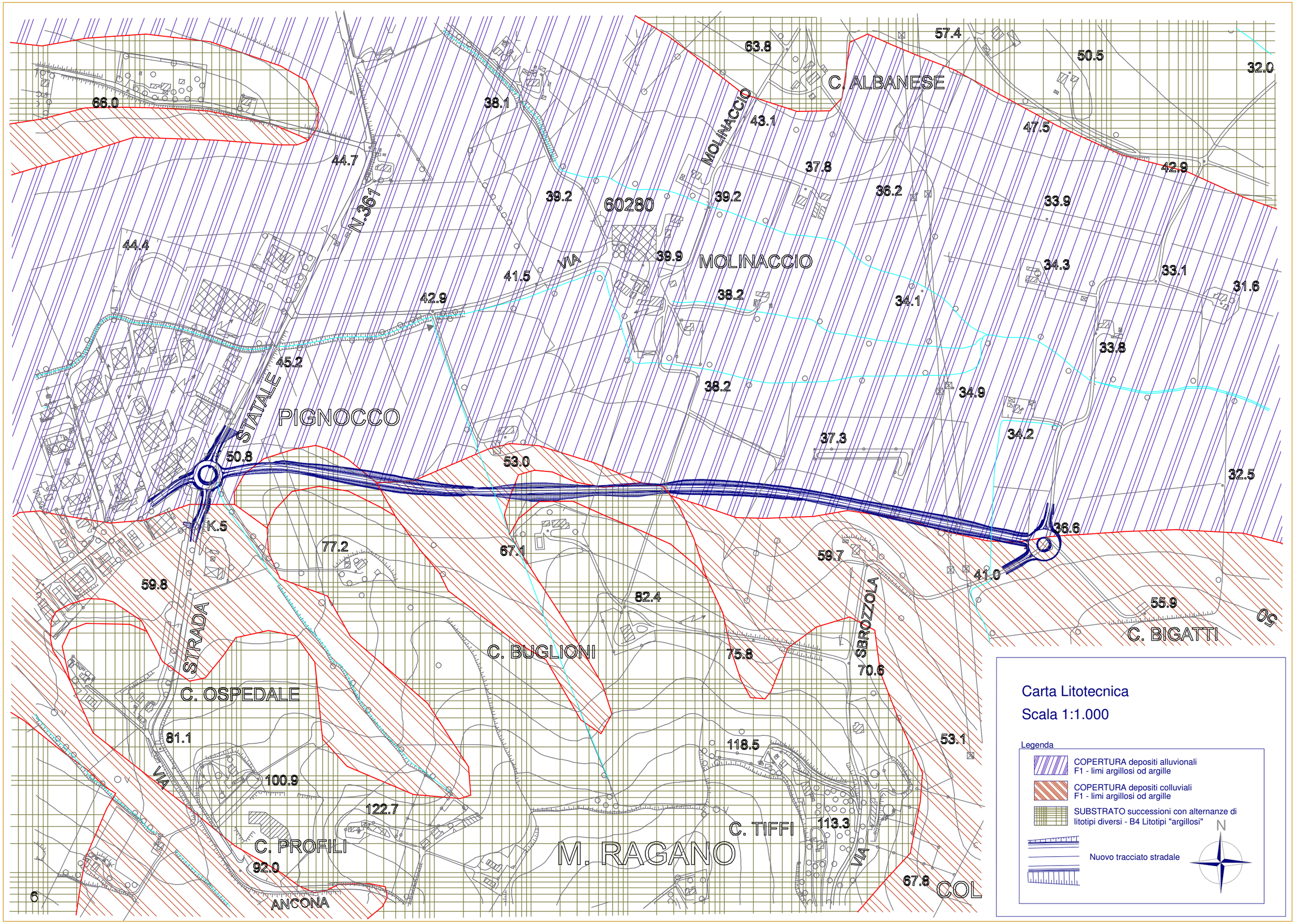


Schema Idrogeologico
Scala 1:5.000

Legenda

- Permeabilità bassa
- Permeabilità da bassa a media
- Nuovo tracciato stradale

N



Carta Litotecnica

Scala 1:1.000

Legenda

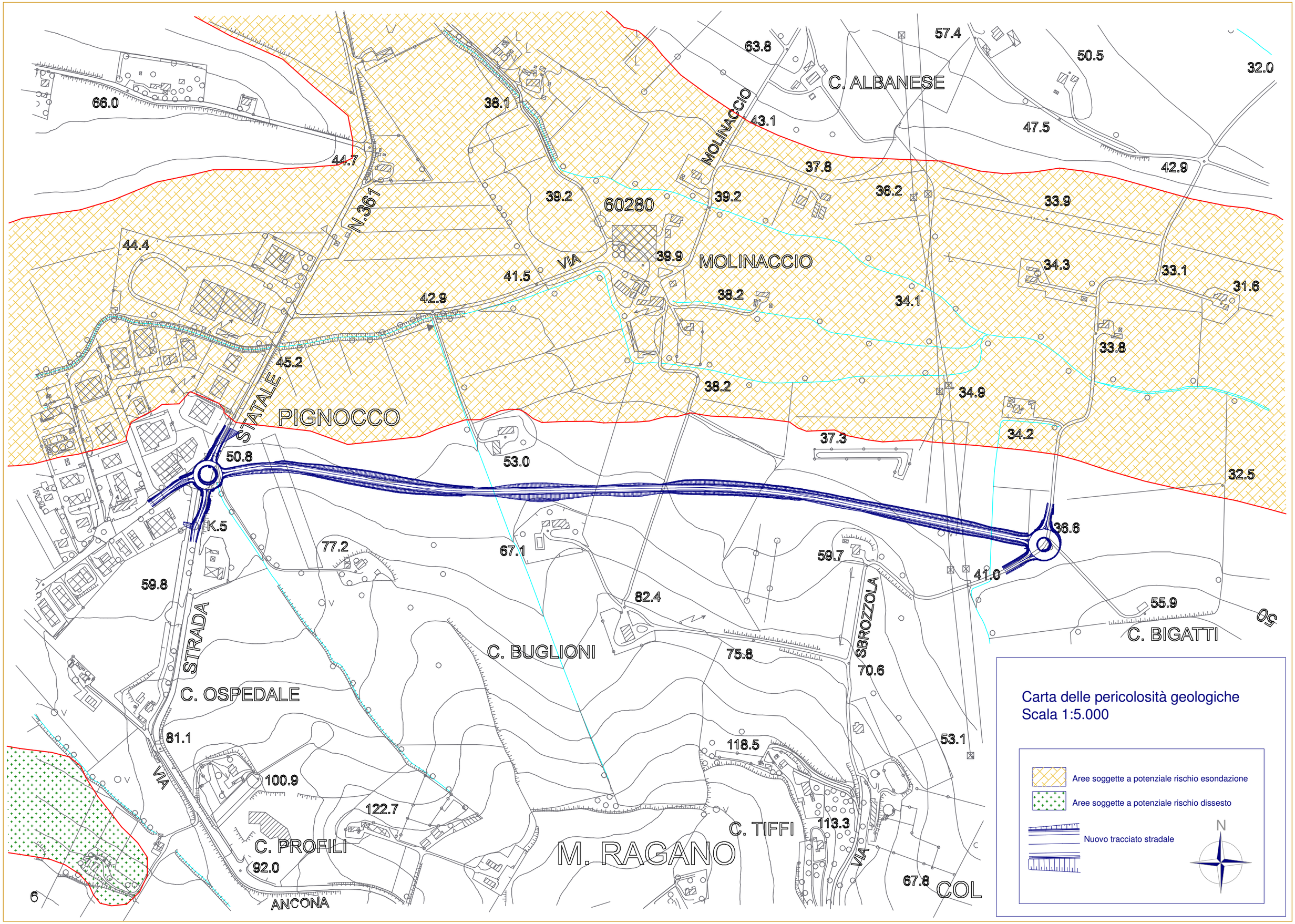
COPERTURA depositi alluvionali
F1 - limi argillosi od argille

COPERTURA depositi colluviali
F1 - limi argillosi od argille

SUBSTRATO successioni con alternanze di litotipi diversi - B4 Litotipi "argillosi"

Nuovo tracciato stradale

N



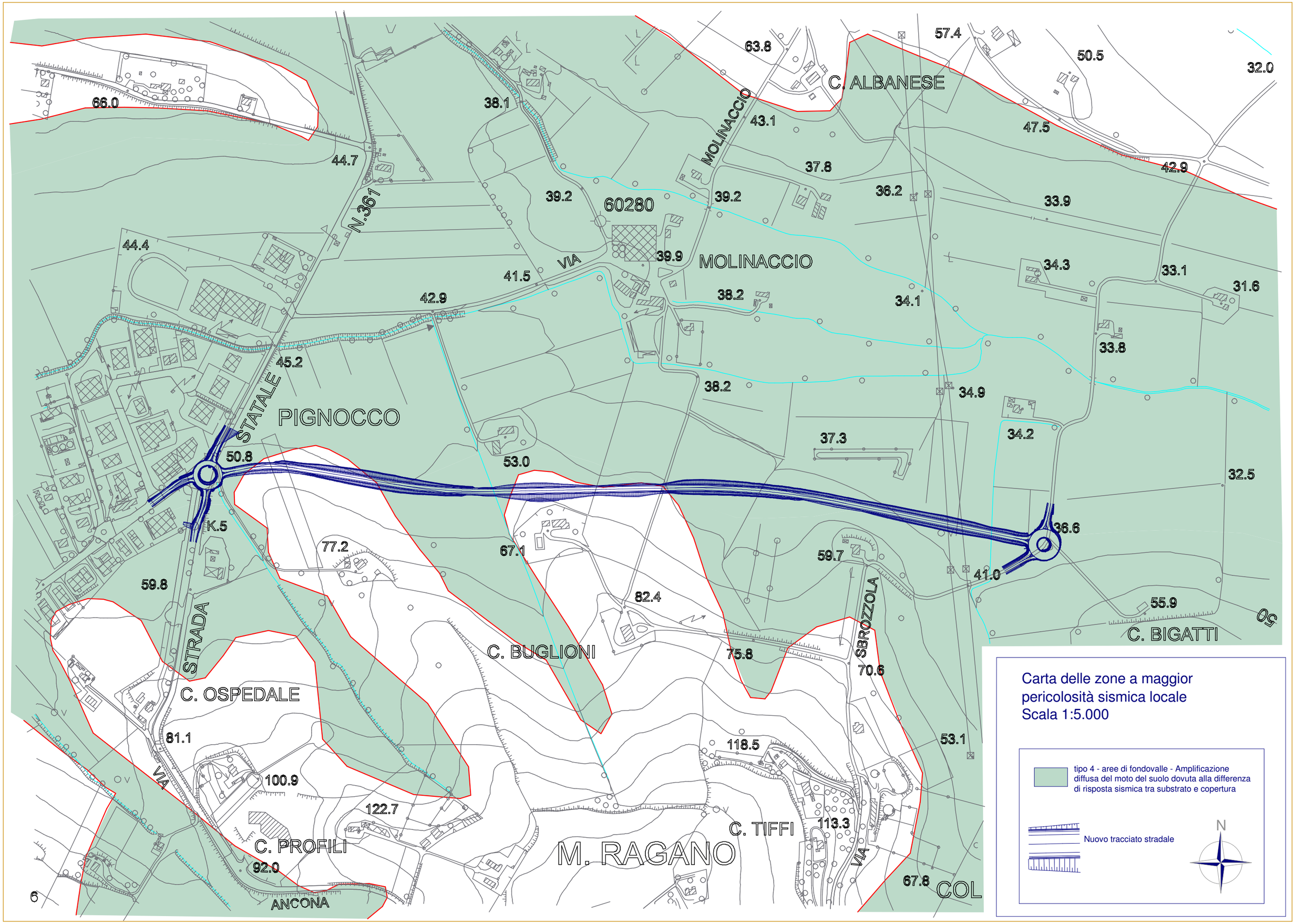
Carta delle pericolosità geologiche
Scala 1:5.000

Aree soggette a potenziale rischio esondazione

Aree soggette a potenziale rischio dissesto

Nuovo tracciato stradale

N

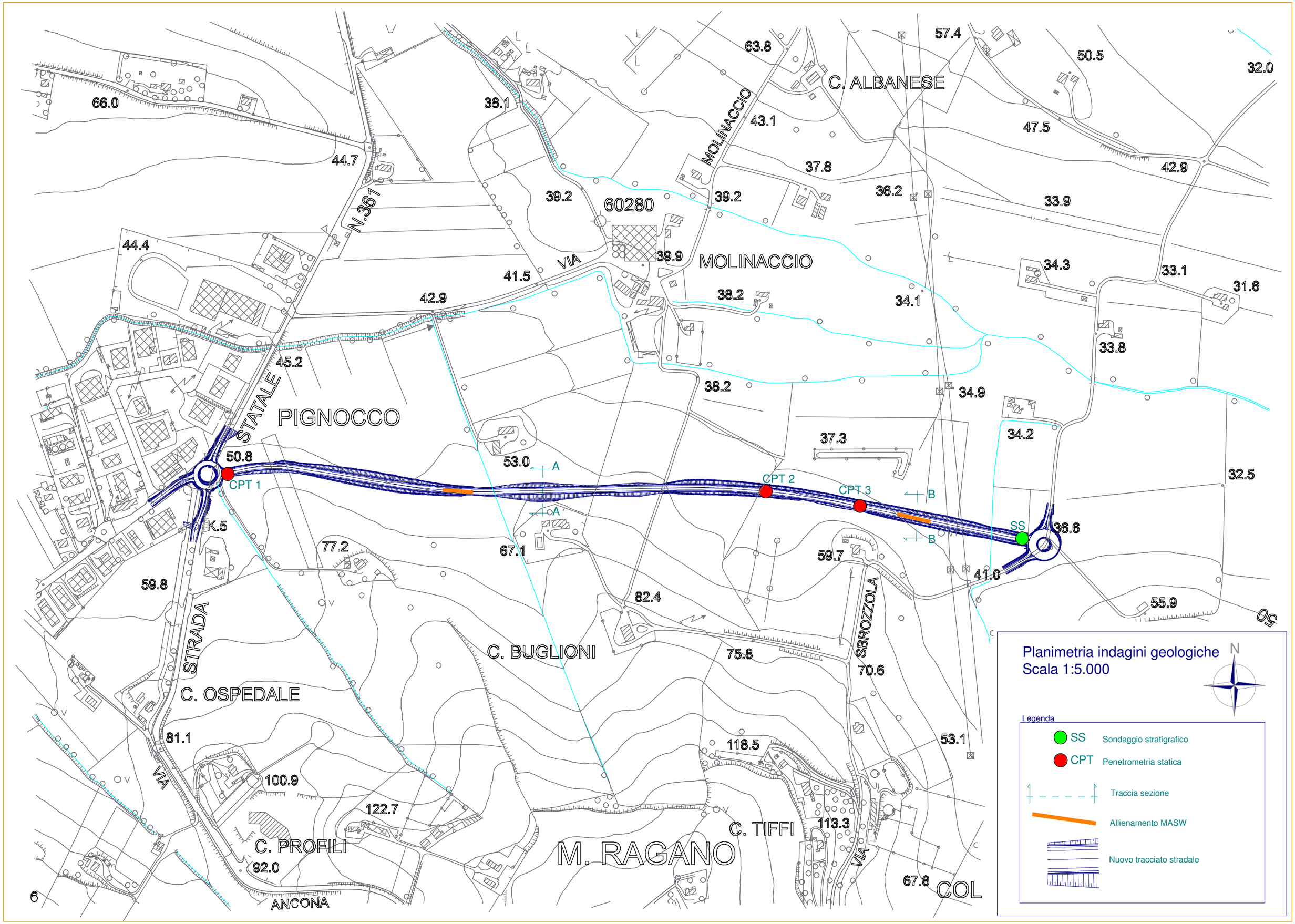


Carta delle zone a maggior pericolosità sismica locale
Scala 1:5.000

tipo 4 - aree di fondovalle - Amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura

Nuovo tracciato stradale

N


Planimetria indagini geologiche
Scala 1:5.000
N
Legenda
SS Sondaggio stratigrafico
CPT Penetrometria statica
Traccia sezione
Allienamento MASW
Nuovo tracciato stradale
C. ALBANESE
MOLINACCIO
60280
VIA
N.361
PIGNOCCO
STATALE
STRADA
C. OSPEDALE
C. BUGLIONI
SBROZZOLA
C. TIFFI
M. RAGANO
C. PROFILI
ANCONA
COL
CPT 1
CPT 2
CPT 3
SS
A
B
66.0
44.7
38.1
63.8
57.4
50.5
32.0
43.1
47.5
42.9
37.8
39.2
36.2
33.9
44.4
39.9
41.5
42.9
38.2
34.1
34.3
33.1
31.6
33.8
45.2
34.9
37.3
34.2
50.8
53.0
32.5
36.6
K.5
77.2
67.1
59.7
41.0
59.8
82.4
55.9
75.8
70.6
81.1
118.5
53.1
100.9
122.7
113.3
92.0
67.8
6

CONSULTEC soc.coop.
Consulting & Engineering
SEDE LEGALE
Via Isonzo, 104
Ancona(An)

Dott Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia, 21/B
60015 - Falconara Marittima (An)
Tel. 0719161126

Committente	Cantiere		Località
Comune di OSimo	Via Sbrozzola		Osimo
Data	Quota p.c.	Indagine	
02/03/2022	36 mt	Realizzazione strada Via Sbrozzola - SR 361	
Sondaggio	Responsabile	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda
S1	Geol. Lancioni Marco	Continuo	Mori

Scala mt	Litologia	Descrizione	Spessore strato	S.P.T. n° Colpi	P.P. kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni mt	Falda
-1.0		Coltre alterata in prevalenza argillosa con inclusi elementi torbosi, umida e plastica. Grado di consistenza basso	1.20				-0.70 S -1.20	-1.50
-2.0 -3.0 -4.0		Argilla limosa di colore nocciola con venature limose, a luoghi con poca sabbia, grigie ed ocracee, e spalmature nerastre di natura organica; grado di cosistenza basso	3.00		0.5 1.0 0.9	2.9 4.5	-3.00 S -3.50	
-5.0 -6.0 -7.0 -8.0		Argilla limosa di colorazione da marrone con striature grigie a luoghi con sabbia, di media consistenza	4.20		3.0 4.0 3.5 3.5	14		
-9.0 -10.0 -11.0 -12.0 -13.0 -14.0		Argilla marnosa di colorazione nocciola e grigia di consistenza medio-alta, con intercalati sottili livelli sabbiosi	6.40		5.0 5.0 5.0 6.0 6.0 6.5			
-15.0 -16.0 -17.0 -18.0 -19.0 -20.0		Argilla marnosa di colorazione grigia compatta, con intercalati sottili livelli sabbiosi grigi	5.20		8.5 8.0 8.5			

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Continuo

Sonda:Mori

Postazione trivella SONDAGGIO S1

Cassetta catalogatrice sondaggio S1 da 0,0 a -5,0 mt

Cassetta catalogatrice sondaggio S1 da -5,0 a -10,0 mt

Cassetta catalogatrice sondaggio S1 da -10,0 a -15,0 mt

Cassetta catalogatrice sondaggio S1 da -15,0 a -20,0 mt

PROVA PENETROMETRICA STATICA N. 1

Committente: Comune di Osimo Cantiere: Località Sbrozzola-Pignocco Località: Osimo (An)	

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	8.00	13.0	8.138	0.333	24.43844	4.1
0.40	10.00	15.0	10.138	0.333	30.44444	3.3
0.60	12.00	17.0	12.138	0.667	18.1979	5.5
0.80	12.00	22.0	12.138	1.4	8.67	11.5
1.00	13.00	34.0	13.138	1.467	8.95569	11.2
1.20	24.00	46.0	24.276	1.667	14.56269	6.9
1.40	36.00	61.0	36.276	1.667	21.76125	4.6
1.60	36.00	61.0	36.276	1.867	19.4301	5.1
1.80	35.00	63.0	35.276	1.533	23.01109	4.3
2.00	36.00	59.0	36.276	1.333	27.2138	3.7
2.20	21.00	41.0	21.414	0.6	35.69	2.8
2.40	22.00	31.0	22.414	0.933	24.02358	4.2
2.60	26.00	40.0	26.414	0.4	66.035	1.5
2.80	29.00	35.0	29.414	0.733	40.12824	2.5
3.00	20.00	31.0	20.414	0.667	30.6057	3.3
3.20	21.00	31.0	21.552	0.8	26.94	3.7
3.40	27.00	39.0	27.552	0.8	34.44	2.9
3.60	31.00	43.0	31.552	0.8	39.44	2.5
3.80	34.00	46.0	34.552	0.6	57.58667	1.7
4.00	30.00	39.0	30.552	0.6	50.92	2.0
4.20	33.00	42.0	33.69	0.6	56.15	1.8
4.40	38.00	47.0	38.69	0.933	41.46838	2.4
4.60	38.00	52.0	38.69	0.867	44.62514	2.2
4.80	47.00	60.0	47.69	1.2	39.74167	2.5
5.00	52.00	70.0	52.69	1.667	31.60768	3.2
5.20	48.00	73.0	48.828	1.067	45.76195	2.2
5.40	50.00	66.0	50.828	1.133	44.86143	2.2
5.60	60.00	77.0	60.828	1.333	45.63241	2.2
5.80	58.00	78.0	58.828	1.467	40.10089	2.5
6.00	71.00	93.0	71.828	1.4	51.30571	1.9
6.20	73.00	94.0	73.966	1.4	52.83286	1.9
6.40	53.00	74.0	53.966	1.267	42.59353	2.3
6.60	64.00	83.0	64.966	1.8	36.09222	2.8
6.80	80.00	107.0	80.966	1.4	57.83286	1.7
7.00	80.00	101.0	80.966	1.6	50.60375	2.0
7.20	75.00	99.0	76.104	1.667	45.65327	2.2
7.40	70.00	95.0	71.104	1.267	56.11997	1.8
7.60	46.00	65.0	47.104	0.867	54.32987	1.8
7.80	44.00	57.0	45.104	0.8	56.38	1.8
8.00	43.00	55.0	44.104	0.933	47.27117	2.1
8.20	44.00	58.0	45.242	0.867	52.18224	1.9
8.40	47.00	60.0	48.242	0.933	51.70632	1.9
8.60	48.00	62.0	49.242	1.067	46.14995	2.2
8.80	46.00	62.0	47.242	1.0	47.242	2.1
9.00	51.00	66.0	52.242	1.2	43.535	2.3
9.20	51.00	69.0	52.38	1.4	37.41429	2.7
9.40	51.00	72.0	52.38	1.133	46.23124	2.2
9.60	56.00	73.0	57.38	1.2	47.81667	2.1
9.80	53.00	71.0	54.38	1.2	45.31667	2.2
10.00	55.00	73.0	56.38	1.133	49.76169	2.0
10.20	62.00	79.0	63.518	1.267	50.1326	2.0
10.40	66.00	85.0	67.518	1.4	48.22714	2.1
10.60	70.00	91.0	71.518	1.733	41.26832	2.4
10.80	79.00	105.0	80.518	1.533	52.52316	1.9
11.00	78.00	101.0	79.518	1.867	42.59132	2.3
11.20	71.00	99.0	72.656	1.067	68.09372	1.5
11.40	88.00	104.0	89.656	1.667	53.78284	1.9
11.60	72.00	97.0	73.656	1.533	48.04697	2.1
11.80	62.00	85.0	63.656	1.067	59.65886	1.7
12.00	74.00	90.0	75.656	1.2	63.04667	1.6
12.20	65.00	83.0	66.794	1.933	34.55458	2.9
12.40	69.00	98.0	70.794	1.467	48.25767	2.1
12.60	63.00	85.0	64.794	1.733	37.38834	2.7
12.80	60.00	86.0	61.794	1.667	37.06899	2.7
13.00	65.00	90.0	66.794	1.733	38.54241	2.6
13.20	87.00	113.0	88.932	1.8	49.40667	2.0
13.40	81.00	108.0	82.932	1.267	65.45541	1.5

13.60	113.00	132.0	114.932	2.0	57.466	1.7
13.80	77.00	107.0	78.932	1.867	42.27745	2.4
14.00	97.00	125.0	98.932	2.2	44.96909	2.2
14.20	94.00	127.0	96.07	2.6	36.95	2.7
14.40	58.00	97.0	60.07	0.867	69.28489	1.4
14.60	128.00	141.0	130.07	2.8	46.45357	2.2
14.80	77.00	119.0	79.07	4.6	17.18913	5.8
15.00	57.00	126.0	59.07	3.8	15.54474	6.4
15.20	59.00	116.0	61.208	1.533	39.92694	2.5
15.40	84.00	107.0	86.208	2.733	31.54336	3.2
15.60	76.00	117.0	78.208	2.133	36.66573	2.7
15.80	99.00	131.0	101.208	5.4	18.74222	5.3
16.00	70.00	151.0	72.208	2.933	24.61916	4.1
16.20	69.00	113.0	71.346	3.0	23.782	4.2
16.40	96.00	141.0	98.346	5.2	18.91269	5.3
16.60	71.00	149.0	73.346	2.267	32.35377	3.1
16.80	56.00	90.0	58.346	2.2	26.52091	3.8
17.00	63.00	96.0	65.346	2.4	27.2275	3.7
17.20	72.00	108.0	74.484	2.533	29.40545	3.4
17.40	62.00	100.0	64.484	4.333	14.88207	6.7
17.60	133.00	198.0	135.484	3.533	38.34815	2.6
17.80	71.00	124.0	73.484	3.667	20.03927	5.0
18.00	70.00	125.0	72.484	4.0	18.121	5.5
18.20	75.00	135.0	77.622	2.4	32.3425	3.1
18.40	94.00	130.0	96.622	4.533	21.31524	4.7
18.60	78.00	146.0	80.622	2.867	28.12068	3.6
18.80	109.00	152.0	111.622	5.0	22.3244	4.5
19.00	109.00	184.0	111.622	3.733	29.90142	3.3
19.20	90.00	146.0	92.76	3.467	26.75512	3.7
19.40	87.00	139.0	89.76	3.467	25.88982	3.9
19.60	230.00	282.0	232.76	7.4	31.45405	3.2
19.80	106.00	217.0	108.76	7.4	14.6973	6.8

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm²)	fs Media (Kg/cm²)	Gamma Medio (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.00	11.138	0.84	1.9	Coesivo	coltre argillosa
3.20	28.182	1.109	2.0	Coesivo	argilla limosa alluvionale
10.00	52.361	1.135	2.1	Coesivo	substrato geologico alterato
13.00	71.256	1.524	2.2	Coesivo	substrato geologico decompresso
19.80	90.51	3.292	2.2	Coesivo	substrato geologico inalterato

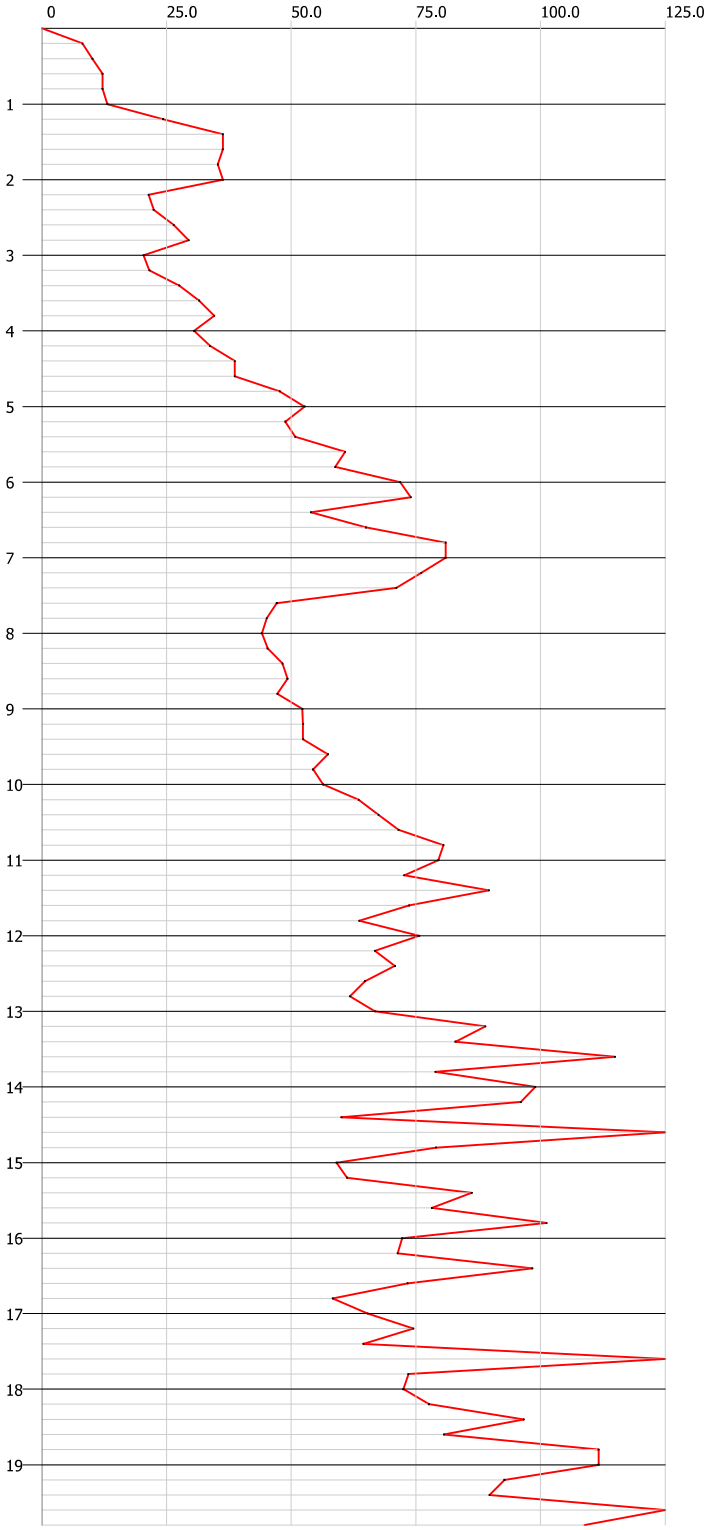
CONSULTEC soc.coop.
Consulting & Engineering
SEDE LEGALE
Via Isonzo, 104
Ancona(An)

Dott Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia, 21/B
60015 - Falconara Marittima (An)
Tel. 0719161126

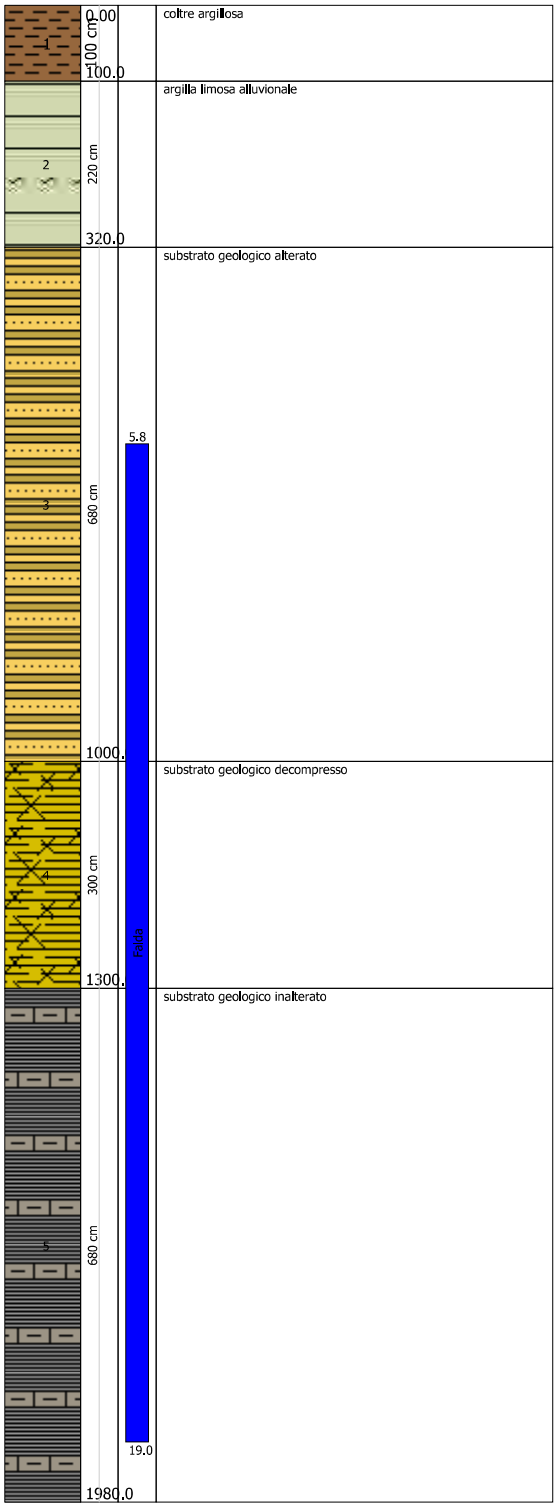
Probe CPT - Cone Penetration Nr.1
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:	Comune di Osimo	Data: 28/02/2022
Cantiere:	Località Sbrozzola - Pignocco	Scala 1:100
Località:	Osimo (An)	

Resistenza punta Qc (Kg/cm²)

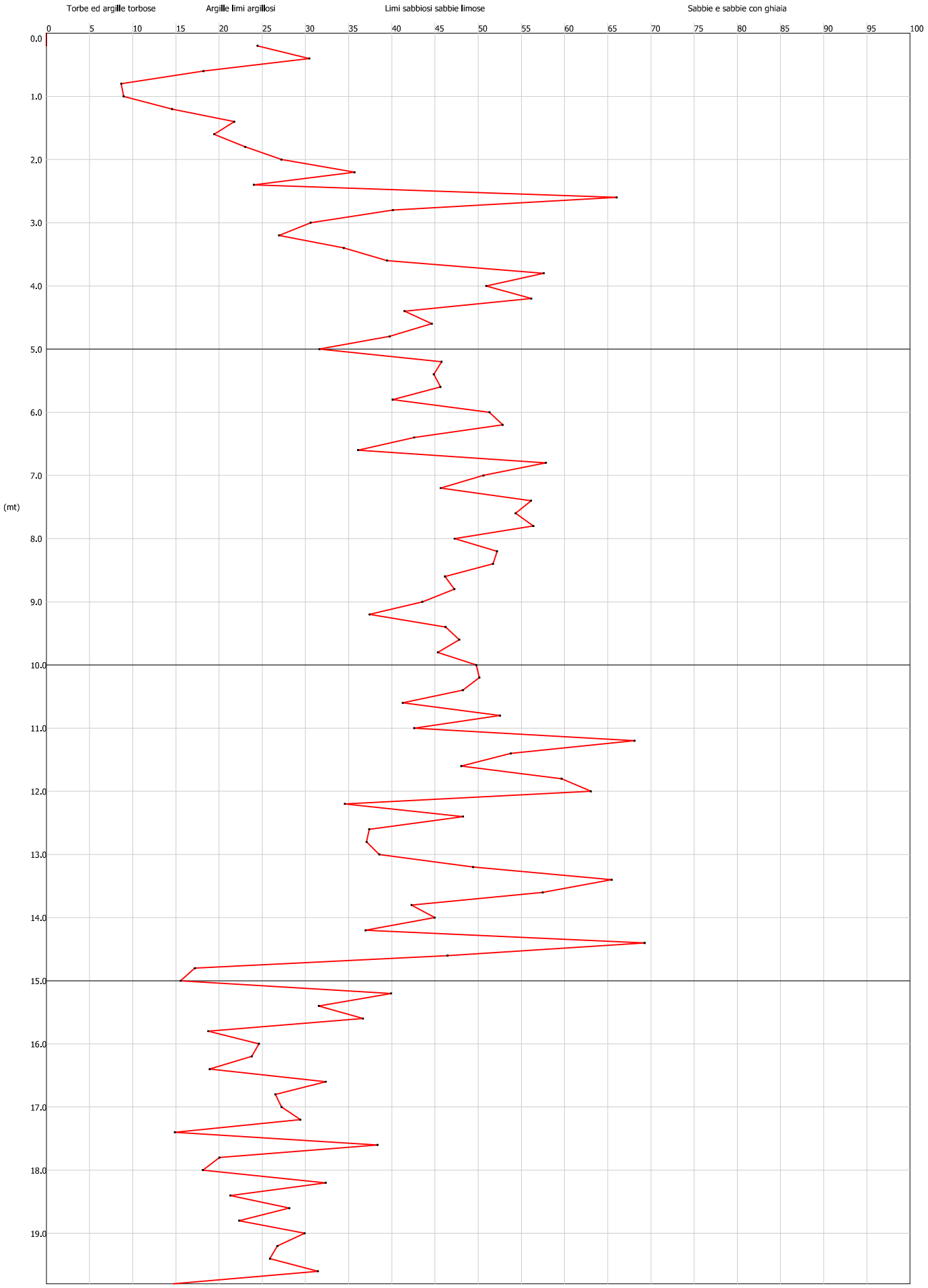


Interpretazione Stratigrafica (A.G.I 1977)



Dott. Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia. 21/b
60015 Falconara Marittima (An)

GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (A.G.I. 1977)
PROVA: Nr.1



PROVA PENETROMETRICA STATICA N. 2

Committente: Comune di Osimo Cantiere: Località Sbrozzola-Pignocco Località: Osimo (An)	

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	5.00	9.0	5.138	0.4	12.845	7.8
0.40	5.00	11.0	5.138	0.267	19.24345	5.2
0.60	7.00	11.0	7.138	0.467	15.2848	6.5
0.80	6.00	13.0	6.138	0.467	13.14347	7.6
1.00	5.00	12.0	5.138	0.533	9.63977	10.4
1.20	16.00	24.0	16.276	0.867	18.77278	5.3
1.40	26.00	39.0	26.276	1.667	15.76245	6.3
1.60	27.00	52.0	27.276	1.8	15.15333	6.6
1.80	29.00	56.0	29.276	1.933	15.14537	6.6
2.00	33.00	62.0	33.276	1.733	19.20138	5.2
2.20	29.00	55.0	29.414	1.8	16.34111	6.1
2.40	27.00	54.0	27.414	1.267	21.63694	4.6
2.60	24.00	43.0	24.414	0.933	26.1672	3.8
2.80	15.00	29.0	15.414	0.533	28.91932	3.5
3.00	10.00	18.0	10.414	0.333	31.27327	3.2
3.20	10.00	15.0	10.552	0.333	31.68769	3.2
3.40	11.00	16.0	11.552	0.333	34.69069	2.9
3.60	11.00	16.0	11.552	0.333	34.69069	2.9
3.80	12.00	17.0	12.552	0.4	31.38	3.2
4.00	15.00	21.0	15.552	0.467	33.30193	3.0
4.20	20.00	27.0	20.69	0.533	38.81801	2.6
4.40	17.00	25.0	17.69	0.533	33.18949	3.0
4.60	18.00	26.0	18.69	0.6	31.15	3.2
4.80	21.00	30.0	21.69	0.6	36.15	2.8
5.00	22.00	31.0	22.69	0.6	37.81667	2.6
5.20	24.00	33.0	24.828	0.467	53.16488	1.9
5.40	24.00	31.0	24.828	0.533	46.58161	2.1
5.60	23.00	31.0	23.828	0.533	44.70544	2.2
5.80	21.00	29.0	21.828	0.6	36.38	2.7
6.00	14.00	23.0	14.828	0.533	27.81989	3.6
6.20	17.00	25.0	17.966	0.733	24.51023	4.1
6.40	23.00	34.0	23.966	0.8	29.9575	3.3
6.60	29.00	41.0	29.966	0.867	34.56286	2.9
6.80	26.00	39.0	26.966	0.667	40.42879	2.5
7.00	30.00	40.0	30.966	0.8	38.7075	2.6
7.20	27.00	39.0	28.104	0.6	46.84	2.1
7.40	21.00	30.0	22.104	0.533	41.47092	2.4
7.60	15.00	23.0	16.104	0.533	30.21388	3.3
7.80	13.00	21.0	14.104	0.333	42.35435	2.4
8.00	13.00	18.0	14.104	0.467	30.20128	3.3
8.20	12.00	19.0	13.242	0.4	33.105	3.0
8.40	15.00	21.0	16.242	0.467	34.77944	2.9
8.60	17.00	24.0	18.242	0.6	30.40333	3.3
8.80	13.00	22.0	14.242	0.533	26.72045	3.7
9.00	10.00	18.0	11.242	0.4	28.105	3.6
9.20	11.00	17.0	12.38	0.4	30.95	3.2
9.40	11.00	17.0	12.38	0.4	30.95	3.2
9.60	13.00	19.0	14.38	0.6	23.96667	4.2
9.80	14.00	23.0	15.38	0.667	23.05847	4.3
10.00	29.00	39.0	30.38	1.2	25.31667	3.9
10.20	41.00	59.0	42.518	1.867	22.77343	4.4
10.40	42.00	70.0	43.518	1.8	24.17667	4.1
10.60	35.00	62.0	36.518	1.133	32.23124	3.1
10.80	37.00	54.0	38.518	0.867	44.42676	2.3
11.00	39.00	52.0	40.518	0.8	50.6475	2.0
11.20	35.00	47.0	36.656	0.8	45.82	2.2
11.40	43.00	55.0	44.656	1.133	39.41395	2.5
11.60	49.00	66.0	50.656	1.267	39.98106	2.5
11.80	51.00	70.0	52.656	1.067	49.34958	2.0
12.00	48.00	64.0	49.656	0.8	62.07	1.6
12.20	59.00	71.0	60.794	1.4	43.42429	2.3
12.40	54.00	75.0	55.794	1.4	39.85286	2.5
12.60	57.00	78.0	58.794	1.6	36.74625	2.7
12.80	66.00	90.0	67.794	2.067	32.79826	3.0
13.00	93.00	124.0	94.794	2.667	35.54331	2.8
13.20	71.00	111.0	72.932	2.467	29.56303	3.4
13.40	90.00	127.0	91.932	2.8	32.83286	3.0

13.60	73.00	115.0	74.932	2.267	33.05337	3.0
13.80	71.00	105.0	72.932	2.933	24.86601	4.0
14.00	84.00	128.0	85.932	6.267	13.71182	7.3
14.20	103.00	197.0	105.07	3.8	27.65	3.6
14.40	75.00	132.0	77.07	2.6	29.64231	3.4
14.60	87.00	126.0	89.07	3.267	27.26354	3.7
14.80	77.00	126.0	79.07	4.0	19.7675	5.1
15.00	70.00	130.0	72.07	3.267	22.05999	4.5
15.20	80.00	129.0	82.208	2.867	28.67388	3.5
15.40	291.00	334.0	293.208	6.6	44.42545	2.3
15.60	127.00	226.0	129.208	7.0	18.45829	5.4
15.80	130.00	235.0	132.208	7.933	16.66557	6.0
16.00	141.00	260.0	143.208	3.8	37.68632	2.7
16.20	178.00	235.0	180.346	6.533	27.60539	3.6
16.40	122.00	220.0	124.346	8.0	15.54325	6.4
16.60	82.00	202.0	84.346	2.533	33.29886	3.0
16.80	94.00	132.0	96.346	4.267	22.57933	4.4
17.00	78.00	142.0	80.346	3.733	21.52317	4.6
17.20	85.00	141.0	87.484	2.467	35.46169	2.8
17.40	86.00	123.0	88.484	3.133	28.24258	3.5
17.60	82.00	129.0	84.484	3.733	22.63166	4.4
17.80	82.00	138.0	84.484	3.733	22.63166	4.4

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm²)	fs Media (Kg/cm²)	Gamma Medio (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.00	5.738	0.427	1.8	Coesivo	coltre argillosa
9.80	19.656	0.706	2.0	Coesivo	argilla limosa alluvionale
12.60	45.831	1.224	2.1	Coesivo	substrato geologico alterato
15.20	81.985	3.175	2.2	Coesivo	substrato geologico decompresso
17.80	123.731	4.882	2.3	Coesivo	substrato geologico inalterato

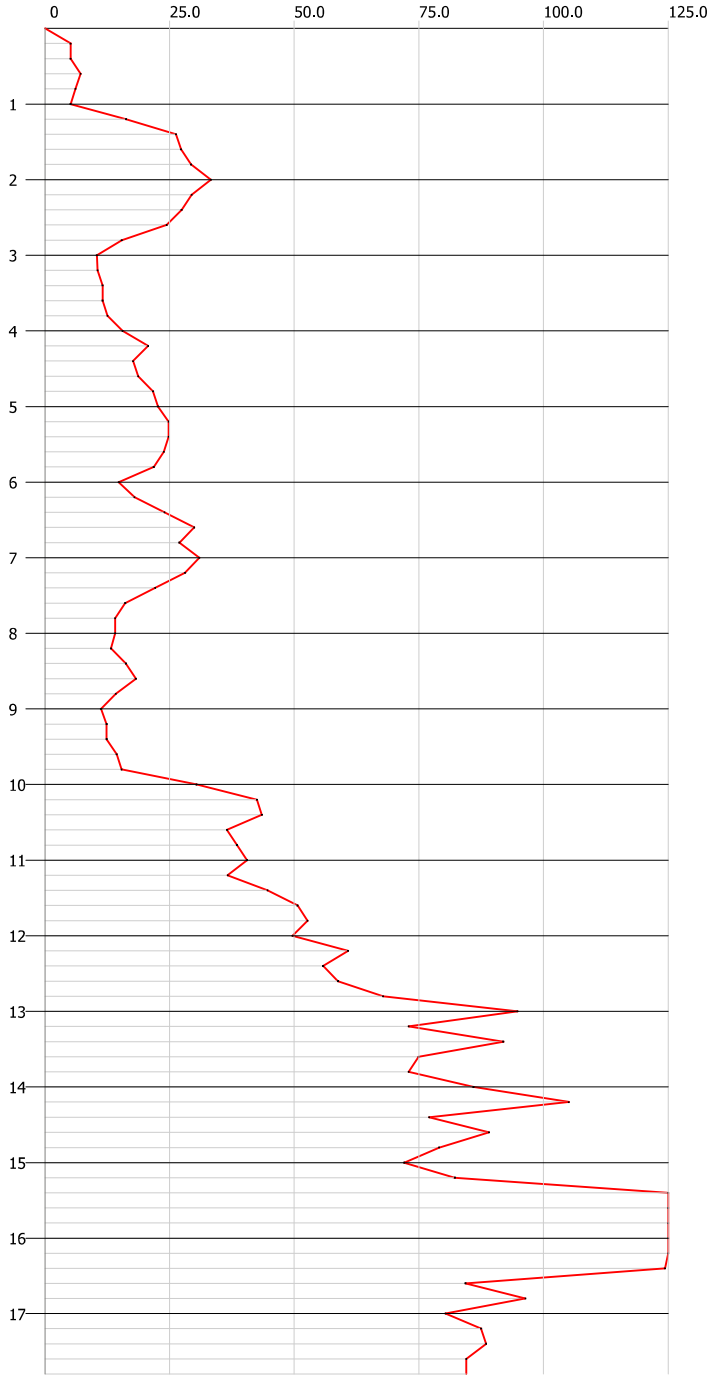
CONSULTEC soc.coop.
Consulting & Engineering
SEDE LEGALE
Via Isonzo, 104
Ancona(An)

Dott Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia, 21/B
60015 - Falconara Marittima (An)
Tel. 0719161126

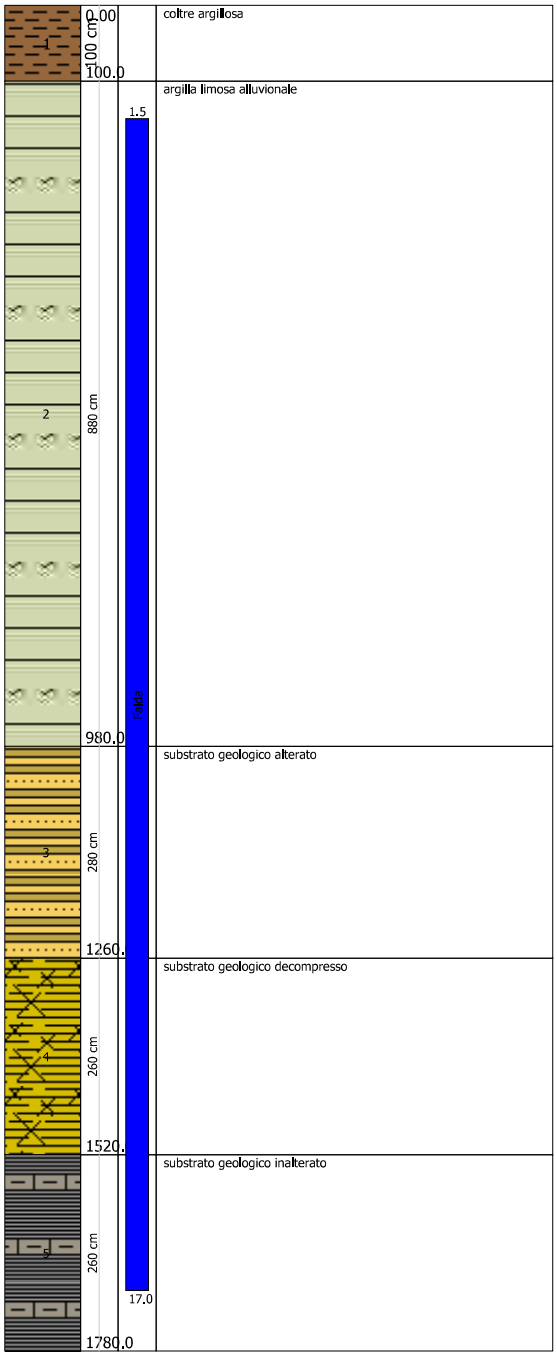
Probe CPT - Cone Penetration Nr.2
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:	Comune di Osimo	Data: 03/03/2022
Cantiere:	Località Sbrozzola-Pignocco	Scala 1:100
Località:	Osimo (An)	

Resistenza punta Qc (Kg/cm²)

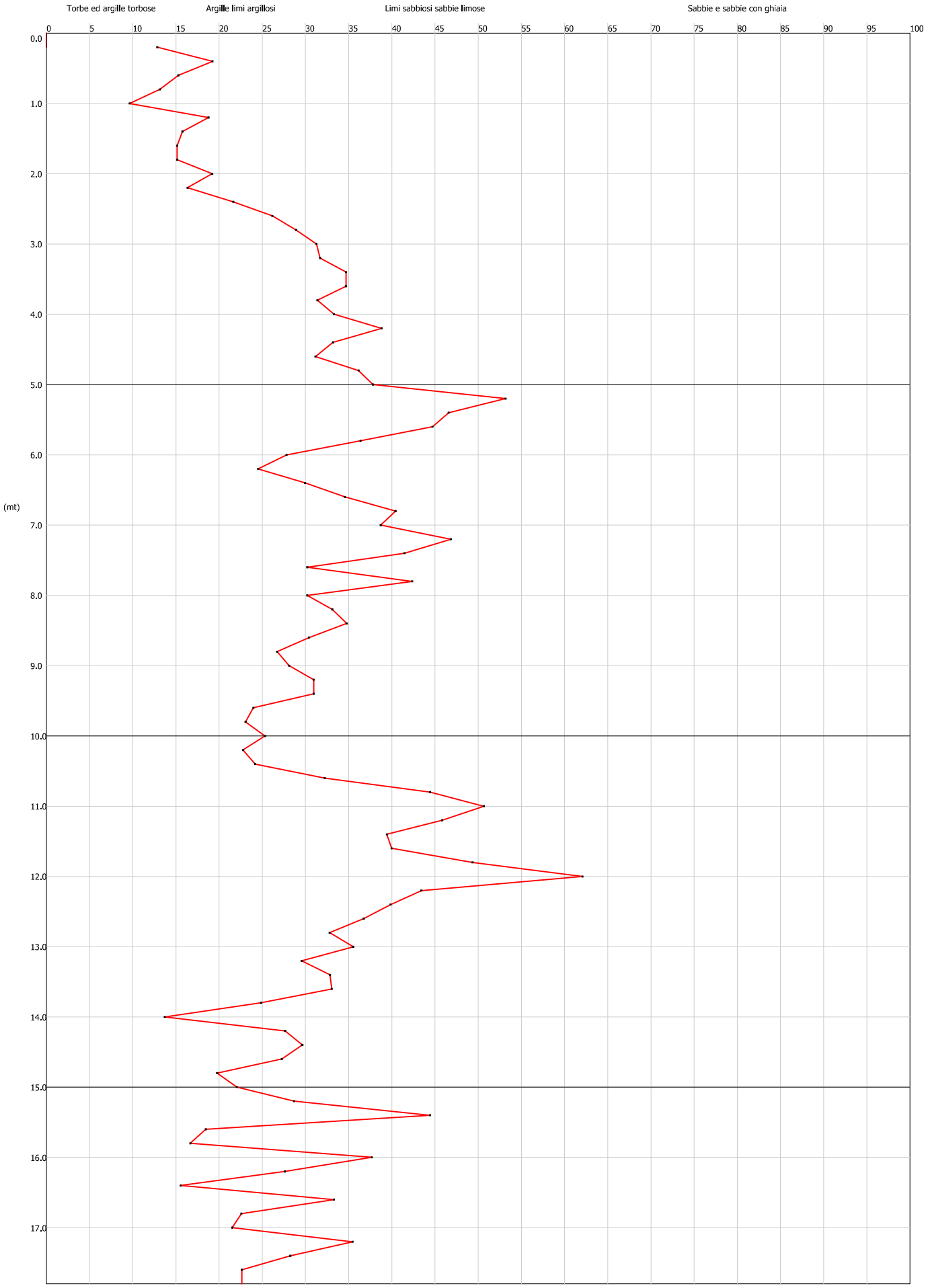


Interpretazione Stratigrafica (Douglas Olsen 1981)



Dott. Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia. 21/b
60015 Falconara Marittima (An)

GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (A.G.I. 1977)
PROVA: Nr.2



PROVA PENETROMETRICA STATICA N. 3

Committente: Comune di Osimo Cantiere: Località Sbrozzola-Pignocco Località: Osimo (An)	

Caratteristiche Strumentali PAGANI TG 63 (200 kN)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35.7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0.20	4.00	9.0	4.138	0.267	15.49813	6.5
0.40	5.00	9.0	5.138	0.2	25.69	3.9
0.60	3.00	6.0	3.138	0.467	6.71949	14.9
0.80	6.00	13.0	6.138	0.8	7.6725	13.0
1.00	14.00	26.0	14.138	0.733	19.28786	5.2
1.20	12.00	23.0	12.276	0.467	26.28694	3.8
1.40	15.00	22.0	15.276	0.867	17.61938	5.7
1.60	21.00	34.0	21.276	1.067	19.94002	5.0
1.80	25.00	41.0	25.276	1.2	21.06333	4.7
2.00	26.00	44.0	26.276	1.2	21.89667	4.6
2.20	27.00	45.0	27.414	1.0	27.414	3.6
2.40	30.00	45.0	30.414	0.933	32.59807	3.1
2.60	34.00	48.0	34.414	1.2	28.67833	3.5
2.80	38.00	56.0	38.414	1.467	26.18541	3.8
3.00	30.00	52.0	30.414	1.067	28.50422	3.5
3.20	27.00	43.0	27.552	1.067	25.82193	3.9
3.40	32.00	48.0	32.552	0.8	40.69	2.5
3.60	29.00	41.0	29.552	0.733	40.31651	2.5
3.80	48.00	59.0	48.552	1.133	42.8526	2.3
4.00	36.00	53.0	36.552	0.867	42.15917	2.4
4.20	33.00	46.0	33.69	0.4	84.225	1.2
4.40	38.00	44.0	38.69	1.0	38.69	2.6
4.60	46.00	61.0	46.69	1.4	33.35	3.0
4.80	29.00	50.0	29.69	0.867	34.24452	2.9
5.00	34.00	47.0	34.69	1.0	34.69	2.9
5.20	32.00	47.0	32.828	0.867	37.8639	2.6
5.40	35.00	48.0	35.828	0.733	48.87858	2.0
5.60	28.00	39.0	28.828	0.667	43.22039	2.3
5.80	37.00	47.0	37.828	0.667	56.71364	1.8
6.00	38.00	48.0	38.828	0.533	72.84803	1.4
6.20	35.00	43.0	35.966	0.933	38.54877	2.6
6.40	21.00	35.0	21.966	0.533	41.21201	2.4
6.60	22.00	30.0	22.966	0.6	38.27667	2.6
6.80	37.00	46.0	37.966	1.0	37.966	2.6
7.00	37.00	52.0	37.966	0.933	40.69239	2.5
7.20	34.00	48.0	35.104	0.8	43.88	2.3
7.40	33.00	45.0	34.104	1.867	18.26674	5.5
7.60	31.00	59.0	32.104	0.667	48.13193	2.1
7.80	45.00	55.0	46.104	0.6	76.84	1.3
8.00	39.00	48.0	40.104	0.933	42.98392	2.3
8.20	26.00	40.0	27.242	1.0	27.242	3.7
8.40	28.00	43.0	29.242	0.4	73.105	1.4
8.60	31.00	37.0	32.242	1.0	32.242	3.1
8.80	33.00	48.0	34.242	1.067	32.09185	3.1
9.00	29.00	45.0	30.242	0.933	32.41372	3.1
9.20	35.00	49.0	36.38	0.933	38.9925	2.6
9.40	37.00	51.0	38.38	0.933	41.13612	2.4
9.60	29.00	43.0	30.38	1.0	30.38	3.3
9.80	27.00	42.0	28.38	0.867	32.73356	3.1
10.00	33.00	46.0	34.38	0.667	51.54423	1.9
10.20	22.00	32.0	23.518	0.667	35.25937	2.8
10.40	39.00	49.0	40.518	1.333	30.3961	3.3
10.60	53.00	73.0	54.518	1.2	45.43167	2.2
10.80	44.00	62.0	45.518	1.867	24.38029	4.1
11.00	47.00	75.0	48.518	1.0	48.518	2.1
11.20	49.00	64.0	50.656	0.867	58.42676	1.7
11.40	48.00	61.0	49.656	1.2	41.38	2.4
11.60	48.00	66.0	49.656	1.733	28.6532	3.5
11.80	73.00	99.0	74.656	2.2	33.93455	2.9
12.00	75.00	108.0	76.656	2.067	37.08563	2.7
12.20	82.00	113.0	83.794	0.933	89.81136	1.1
12.40	92.00	106.0	93.794	2.933	31.97886	3.1
12.60	77.00	121.0	78.794	3.4	23.17471	4.3
12.80	81.00	132.0	82.794	3.267	25.34252	3.9
13.00	83.00	132.0	84.794	4.2	20.18905	5.0
13.20	79.00	142.0	80.932	4.0	20.233	4.9
13.40	78.00	138.0	79.932	4.133	19.33995	5.2
13.60	84.00	146.0	85.932	3.933	21.84897	4.6

13.80	87.00	146.0	88.932	2.267	39.22894	2.5
14.00	124.00	158.0	125.932	3.4	37.03882	2.7
14.20	95.00	146.0	97.07	3.933	24.68091	4.1
14.40	139.00	198.0	141.07	2.733	51.61727	1.9
14.60	136.00	177.0	138.07	3.333	41.42514	2.4
14.80	99.00	149.0	101.07	3.333	30.32403	3.3
15.00	110.00	160.0	112.07	3.333	33.62436	3.0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm²)	fs Media (Kg/cm²)	Gamma Medio (t/m³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
1.20	7.494	0.489	1.8	Coesivo	coltre argillosa
1.60	18.276	0.967	2.0	Coesivo	argilla limosa alluvionale
10.20	33.348	0.91	2.1	Coesivo	substrato geologico alterato
11.80	51.712	1.425	2.1	Coesivo	substrato geologico decompresso
15.00	96.977	3.2	2.2	Coesivo	substrato geologico inalterato

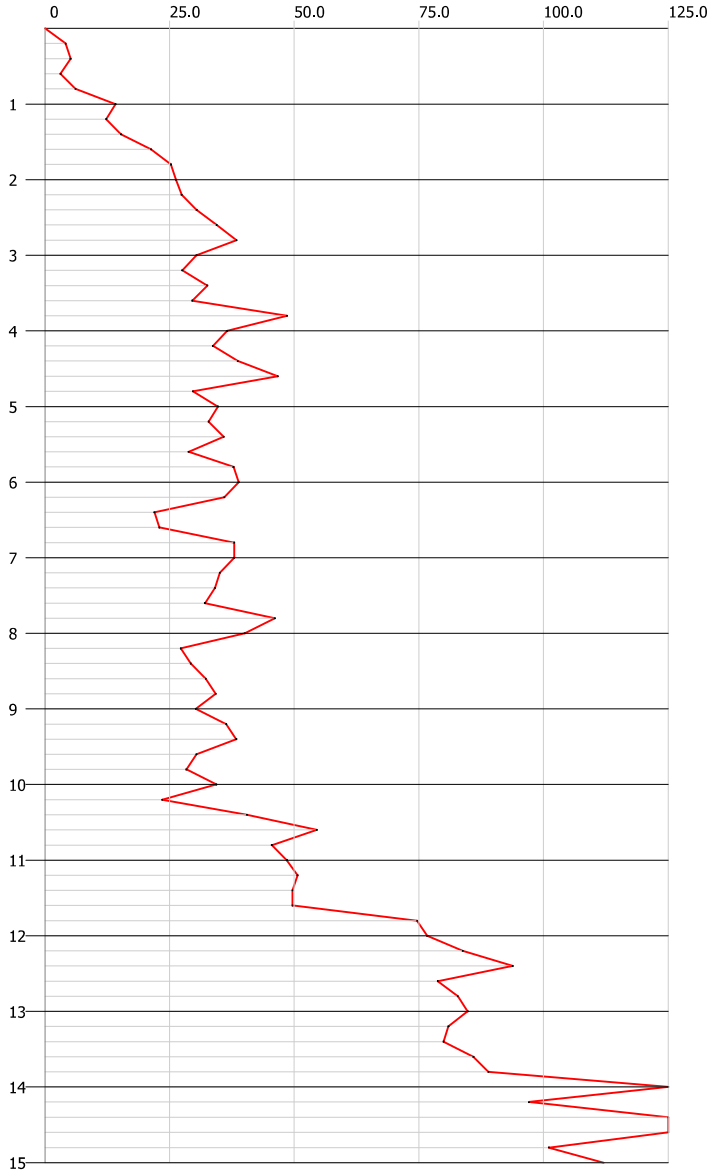
CONSULTEC soc.coop.
Consulting & Engineering
SEDE LEGALE
Via Isonzo, 104
Ancona(An)

Dott Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia, 21/B
60015 - Falconara Marittima (An)
Tel. 0719161126

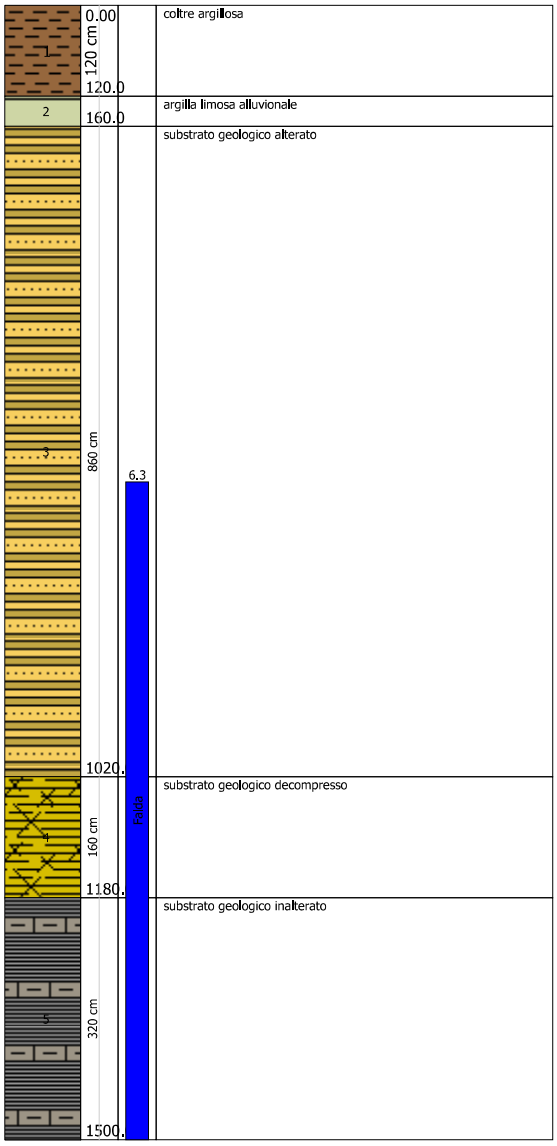
Probe CPT - Cone Penetration Nr.3
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente:	Comune di Osimo	Data: 03/03/2022
Cantiere:	Località Sbrozzola-Pignocco	Scala 1:100
Località:	Osimo (An)	

Resistenza punta Qc (Kg/cm²)

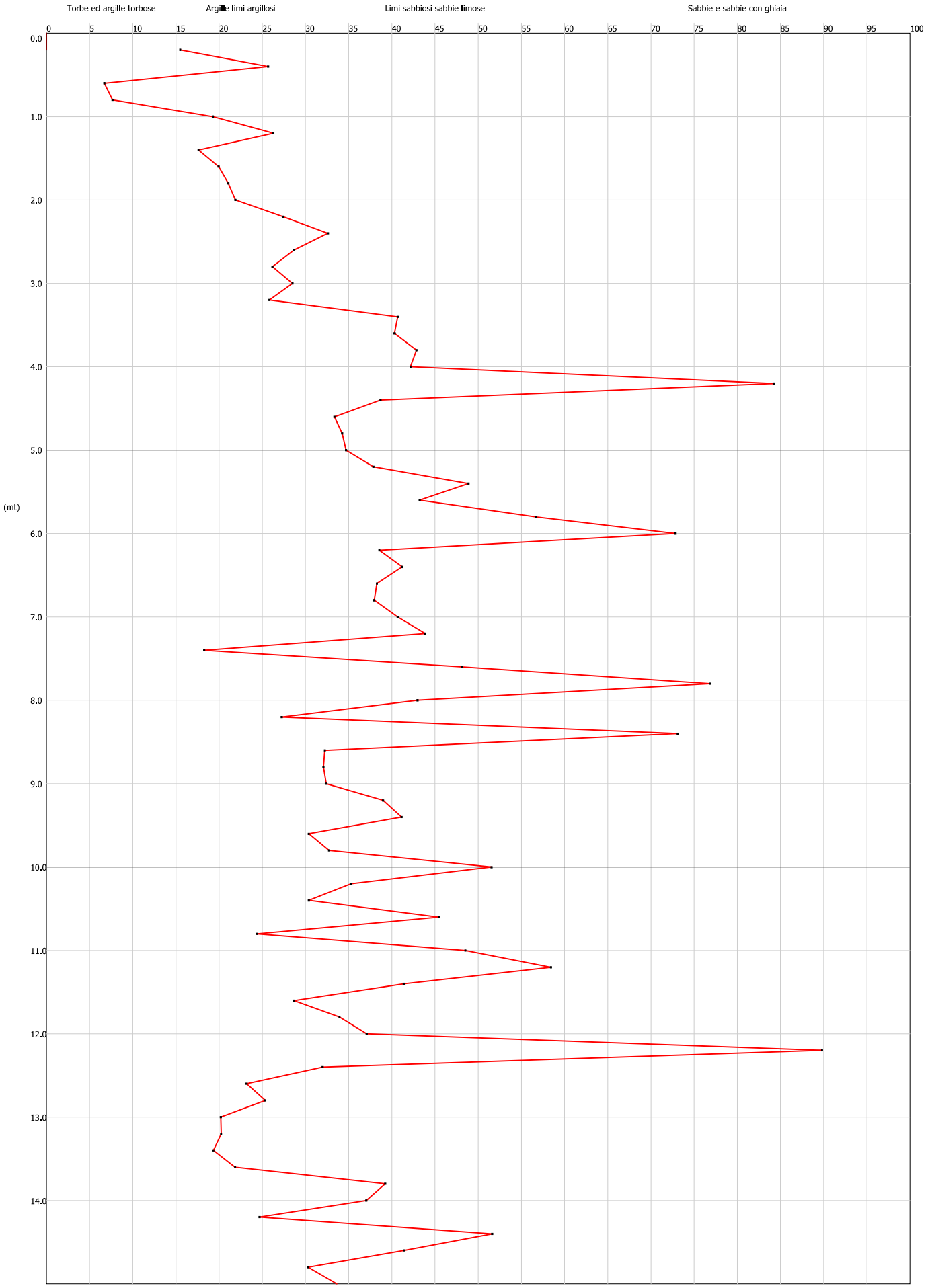


Interpretazione Stratigrafica (Douglas Olsen 1981)



Dott. Geol. Marco LANCIONI
Via Emilia. 21/b
60015 Falconara Marittima (An)

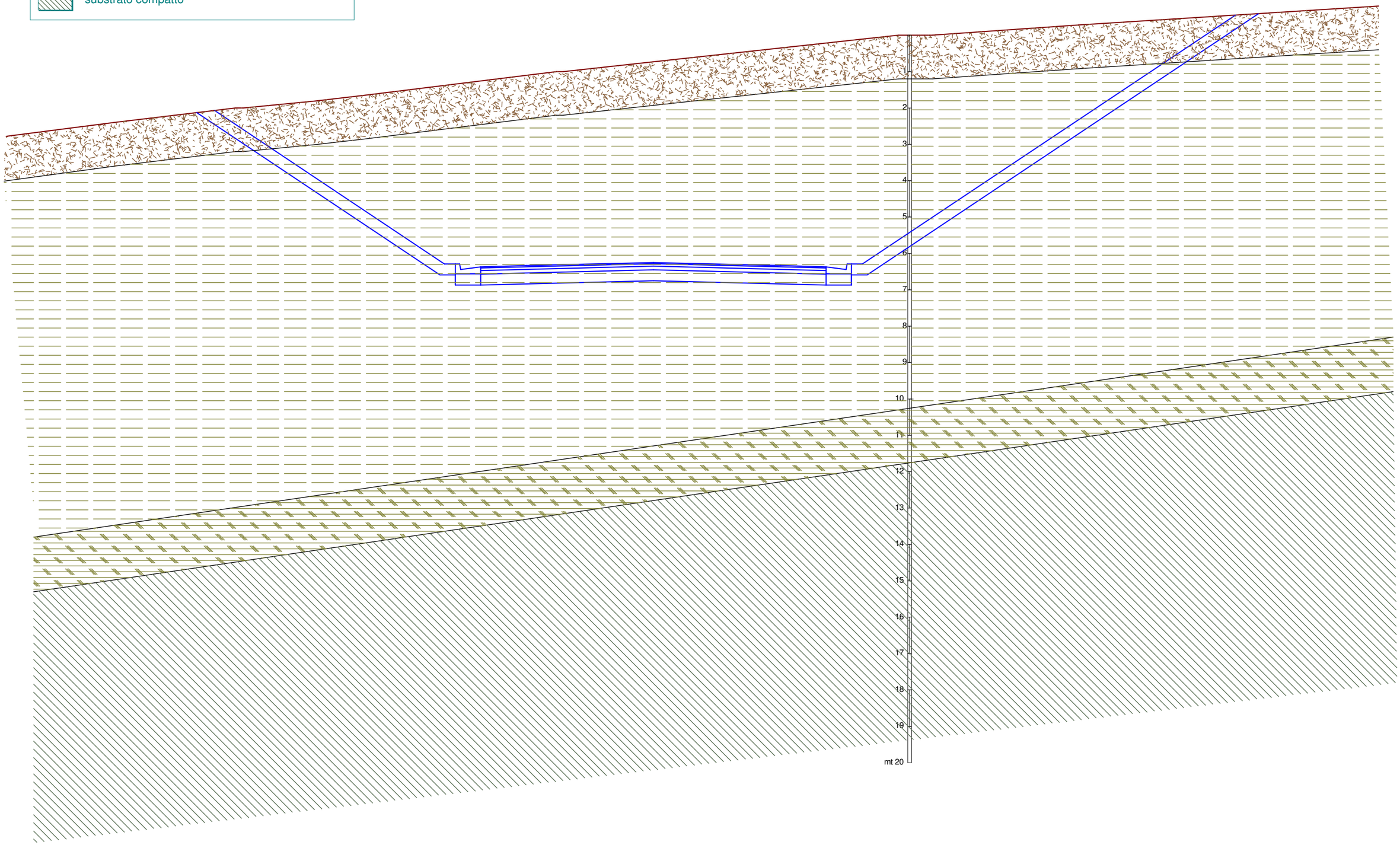
GRAFICO PROFONDITA' / VALUTAZIONI LITOLOGICHE (A.G.I. 1977)
PROVA: Nr.3



Sezione A-A - scala 1:100

Legenda

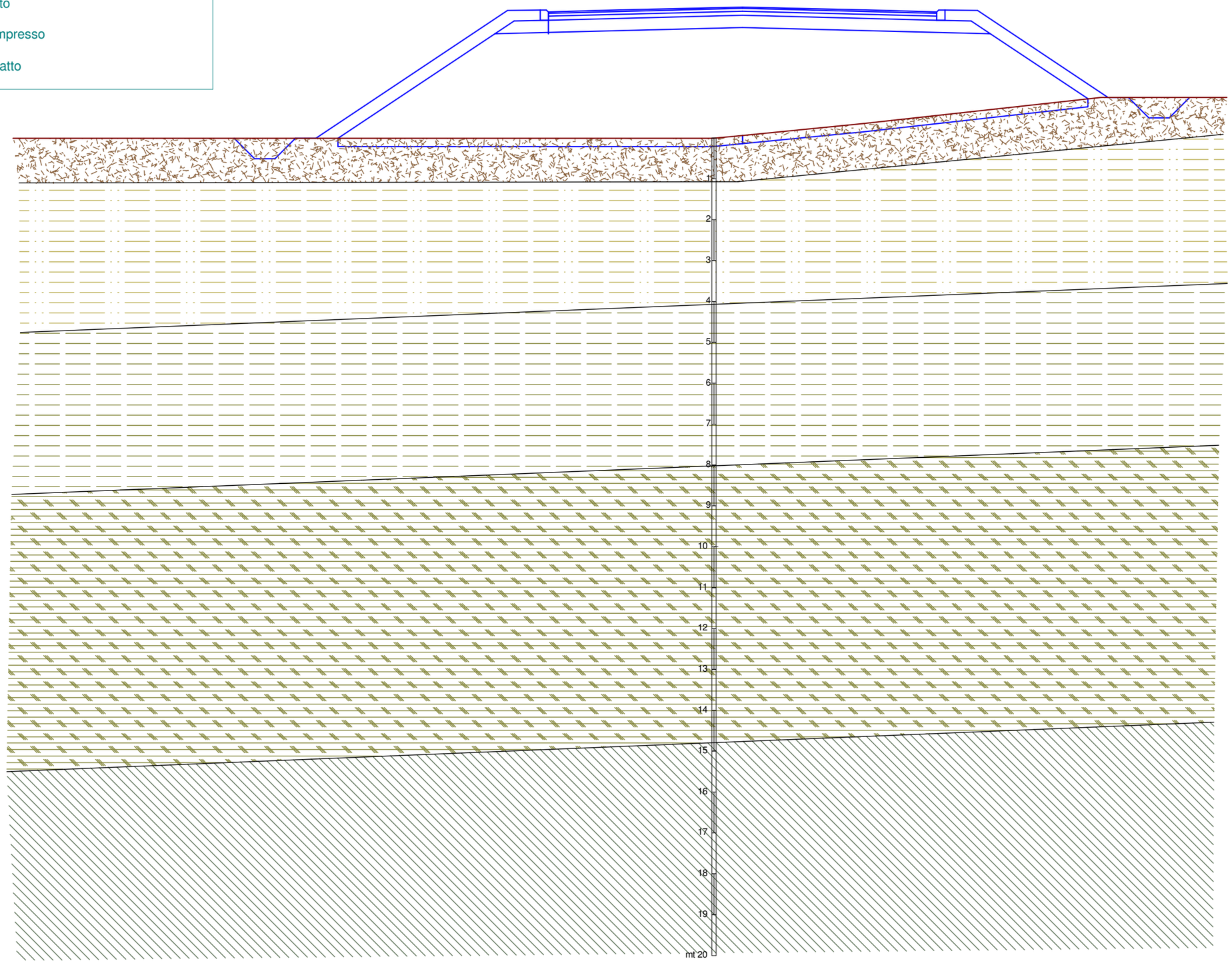
- coltre alterata
- substrato alterato
- substrato decompresso
- substrato compatto



Sezione B-B - scala 1:100

Legenda

- coltre alterata
- argille alluvionali
- substrato alterato
- substrato decompresso
- substrato compatto



LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027001
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DESCRIZIONE VISIVA

ASTM D2488

CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE
10 cm	0,11	0,04		CONTENITORE: fustella metallica DIMENSIONI: [cm] ϕ = 8,5 L = 35 GRANULOMETRIA: limo, argilla e sabbia COLORE: marrone UMIDITA': umido PLASTICITA': media RESISTENZA A SECCO: alta DILATANZA: nessuna TENACITA': media CONSISTENZA (PP): consistente STRUTTURA: omogenea REAZIONE HCl: forte ODORE: nessuno ALTRO: tracce di materia organica
20 cm	0,12		w, ρ, ρ_d, ρ_s, e, n, S_R w_L, w_P, I_P Gr, Sa, Si, Cl TG_P EDO_{IL}	
30 cm	0,11			
40 cm	0,12	0,04		
50 cm				
60 cm				
70 cm				

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979
Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01
Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001
associato ALIG
www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027002
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE

UNI EN ISO 17892-1 - UNI EN ISO 17892-2 - UNI EN ISO 17892-3 - ASTM D7263

w	%	24,7
ρ	Mg/m^3	1,97
ρ_d	Mg/m^3	1,58
ρ_s	Mg/m^3	2,70
e	-	0,709
n	%	41,5
S_R	-	0,94

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027003
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA

ASTM D4318

w_L	%	39,0
w_P	%	21,0
I_P	%	18,0

note:

Sperimentatore
Marco Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027004
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

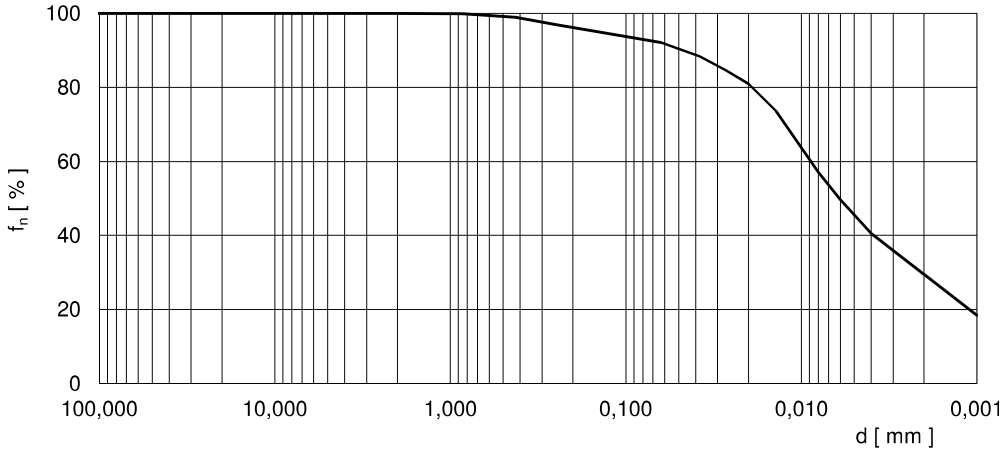
ANALISI GRANULOMETRICA

UNI EN ISO 17892-4

d	f_n
mm	%
125,0	100,0
100,0	100,0
75,0	100,0
50,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
12,5	100,0
9,50	100,0
4,75	100,0
2,00	100,0
0,850	99,9
0,425	99,0
0,250	97,0
0,063	92,1
0,038	88,4
0,027	84,7
0,020	81,0
0,014	73,7
0,008	57,1
0,006	49,7
0,004	40,5
0,002	29,5
0,001	18,4

Gr	%	0,0
Sa	%	7,9
Si	%	62,6
Cl	%	29,5
Si+Cl	%	92,1

note:



Sperimentatore
Marco Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027005
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10

test	n	1	2	3
A	mm^2	3600	3600	3600
H_0	mm	20	20	20
w_0	%	24,7	24,6	24,8
ρ_0	Mg/m^3	1,96	1,98	1,98
ρ_{d0}	Mg/m^3	1,57	1,59	1,59
ρ_s	Mg/m^3	2,70		
e_0	-	0,718	0,699	0,702
S_{R0}	-	0,93	0,95	0,95
σ_v	kPa	50	100	150
ΔH_c	mm	0,25	0,49	0,60
d_r	mm/min	0,004	0,004	0,004
τ_P	kPa	32	60	86
τ_R	kPa			

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

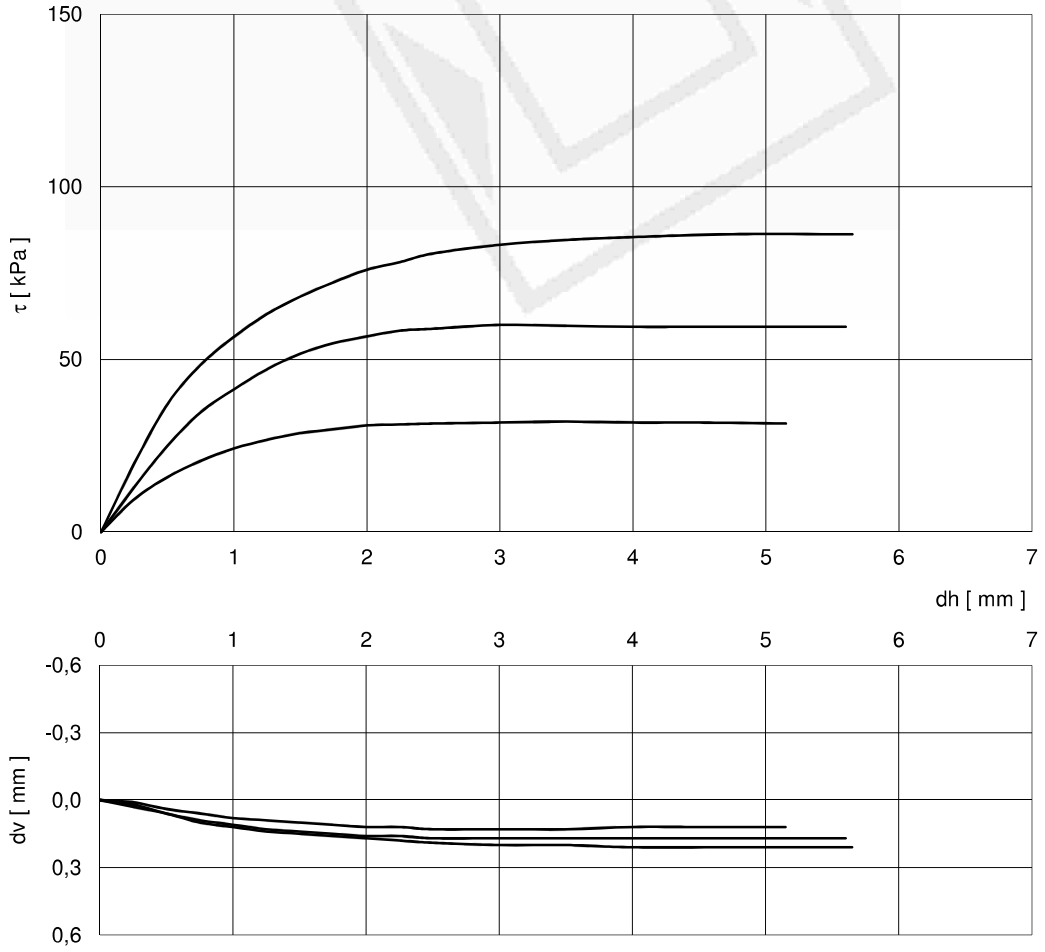
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027005
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

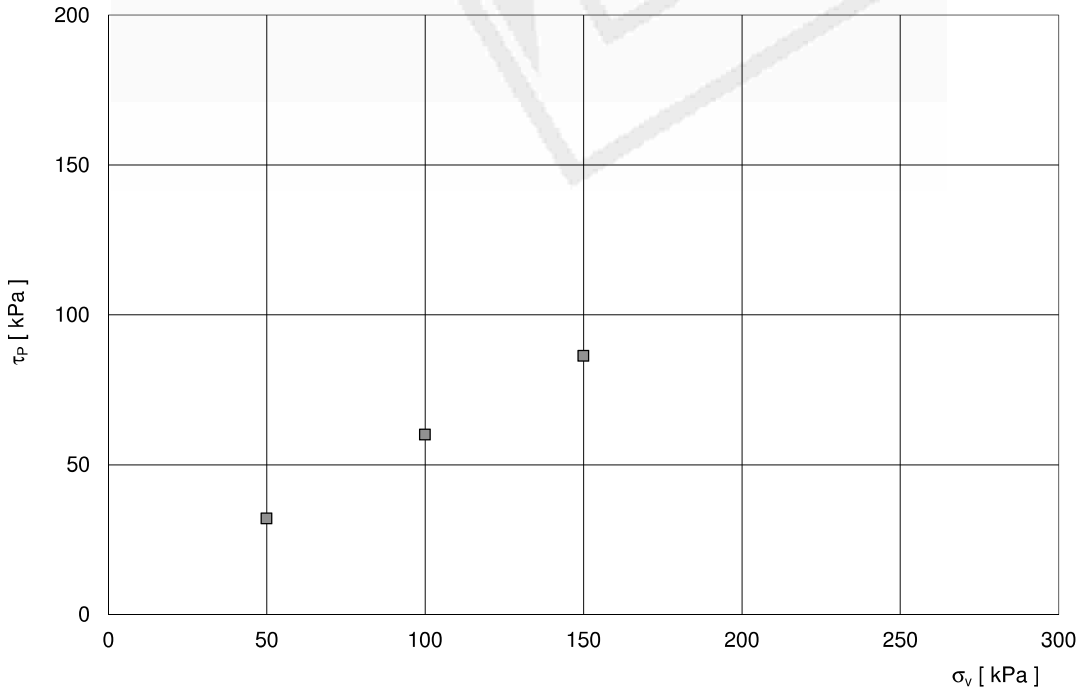
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027005
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027006
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5

σ_v	ε_v	e	M	C_v
kPa	%	-	kPa	m^2/s
12,5	0,22	0,705		
			4630	
25	0,49	0,701		
			3623	9,2E-08
50	1,18	0,689		
			4237	8,0E-08
100	2,36	0,669		
			5618	7,9E-08
200	4,14	0,638		
			8475	7,7E-08
400	6,50	0,598		
			14493	
800	9,26	0,551		
			23810	
1600	12,62	0,493		
			46512	
3200	16,06	0,435		
800	15,25	0,448		
200	14,27	0,465		
50	13,18	0,484		
12,5	12,36	0,498		

A	mm^2	2000
H_0	mm	20
w_0	%	24,7
ρ_0	Mg/m^3	1,97
ρ_{d0}	Mg/m^3	1,58
ρ_s	Mg/m^3	2,70
e_0	-	0,709
S_{R0}	-	0,94

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

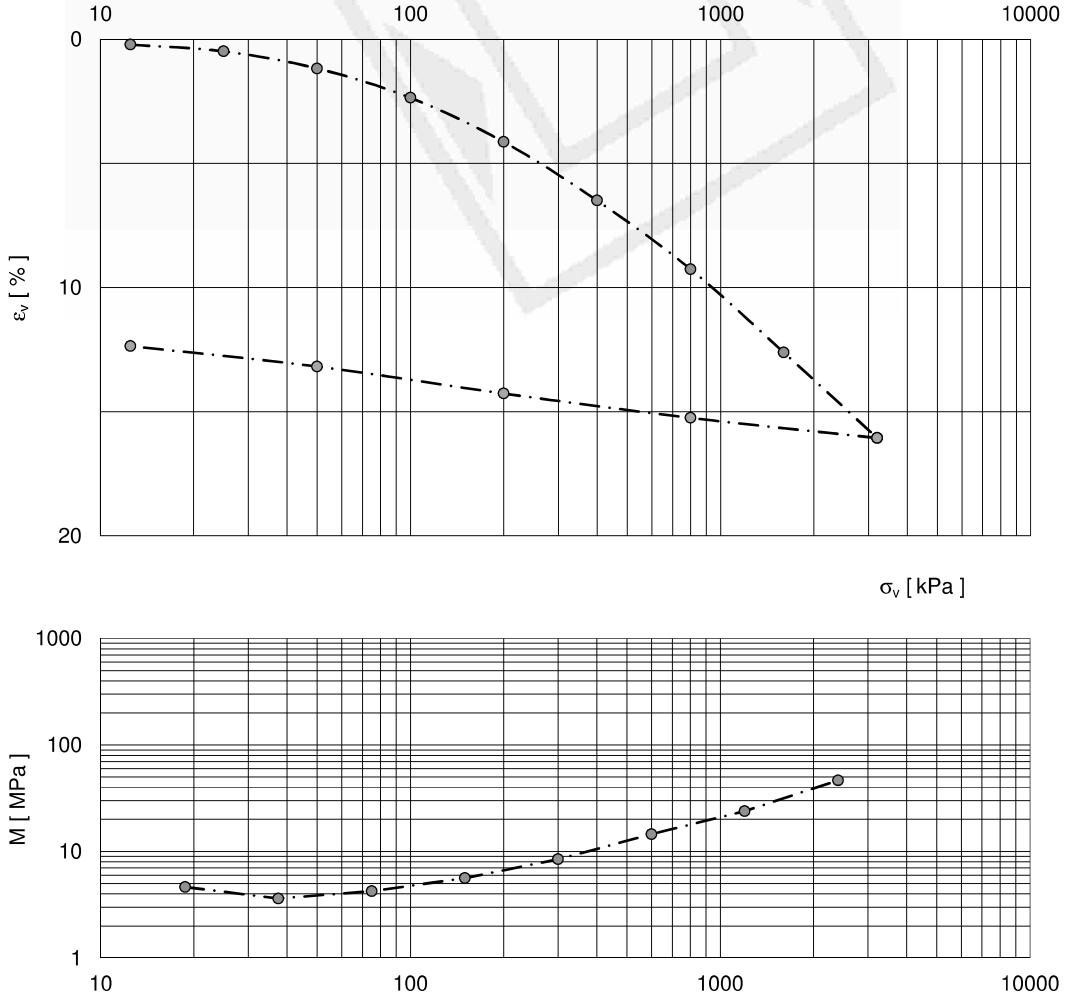
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027006
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

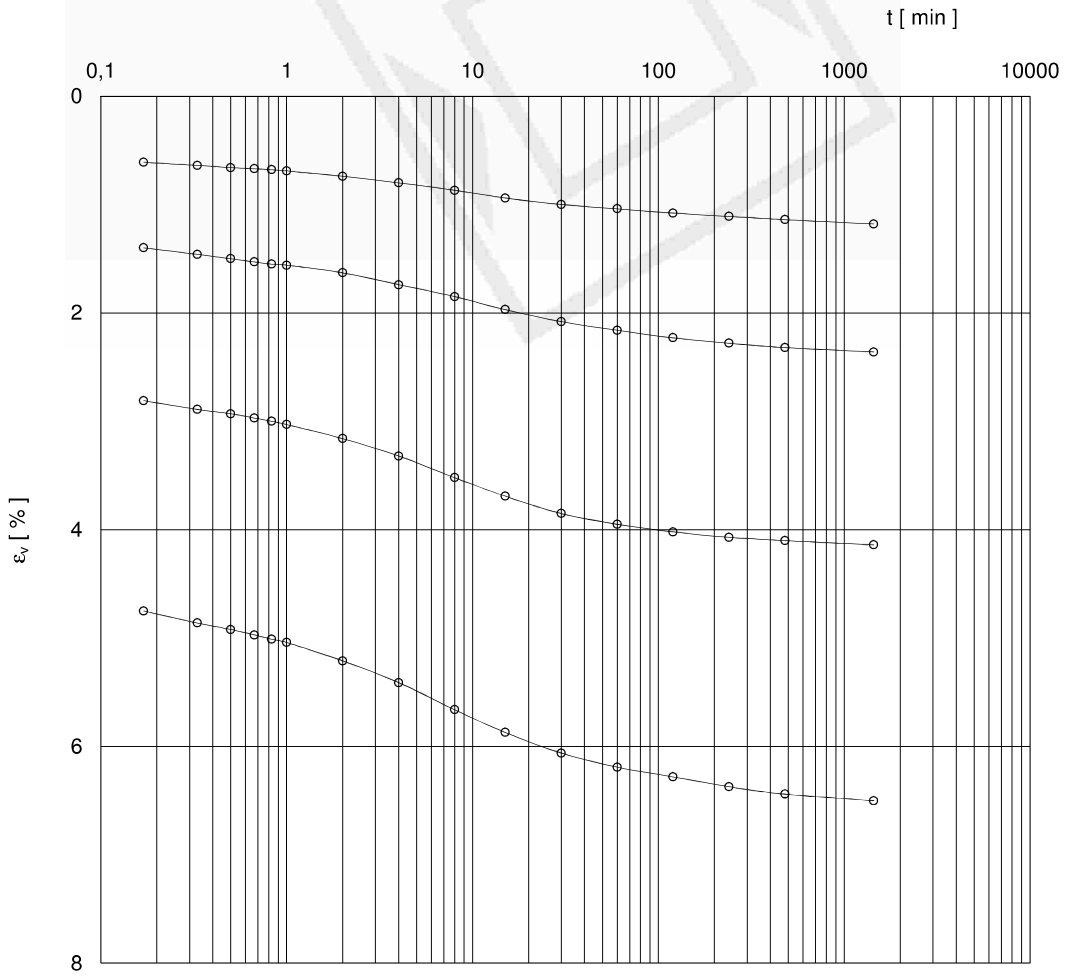
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027006
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C1 0,7/1,2m
verbale d'accettazione 0046/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027007
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DESCRIZIONE VISIVA

ASTM D2488

CAMPIONE	PP [MPa]	SC [MPa]	PROVE e/o DETERMINAZIONI	DESCRIZIONE
10 cm	0,12	0,04	w, ρ, ρ_d, ρ_s, e, n, S_R w_L, w_P, I_P Gr, Sa, Si, Cl TG_P EDO_{IL}	CONTENITORE: fustella metallica DIMENSIONI: [cm] ϕ = 8,5 L = 40 GRANULOMETRIA: limo e argilla COLORE: marrone UMIDITA': saturo PLASTICITA': media RESISTENZA A SECCO: alta DILATANZA: nessuna TENACITA': media CONSISTENZA (PP): consistente STRUTTURA: omogenea REAZIONE HCl: debole ODORE: nessuno ALTRO: tracce di materia organica residui vegetali
20 cm	0,12			
30 cm	0,13			
40 cm	0,11	0,04		
50 cm				
60 cm				
70 cm				

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979
Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)
Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01
Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001
associato ALIG
www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027008
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE

UNI EN ISO 17892-1 - UNI EN ISO 17892-2 - UNI EN ISO 17892-3 - ASTM D7263

w	%	28,4
ρ	Mg/m^3	1,95
ρ_d	Mg/m^3	1,52
ρ_s	Mg/m^3	2,69
e	-	0,771
n	%	43,5
S_R	-	0,99

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027009
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA

ASTM D4318

w_L	%	41,7
w_P	%	22,5
I_P	%	19,2

note:

Sperimentatore
Marco Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Art 59 DPR 380/01

Iscritto all'Albo dei Laboratori di Ricerca del MIUR - Art 14 DM 593/00

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027010
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

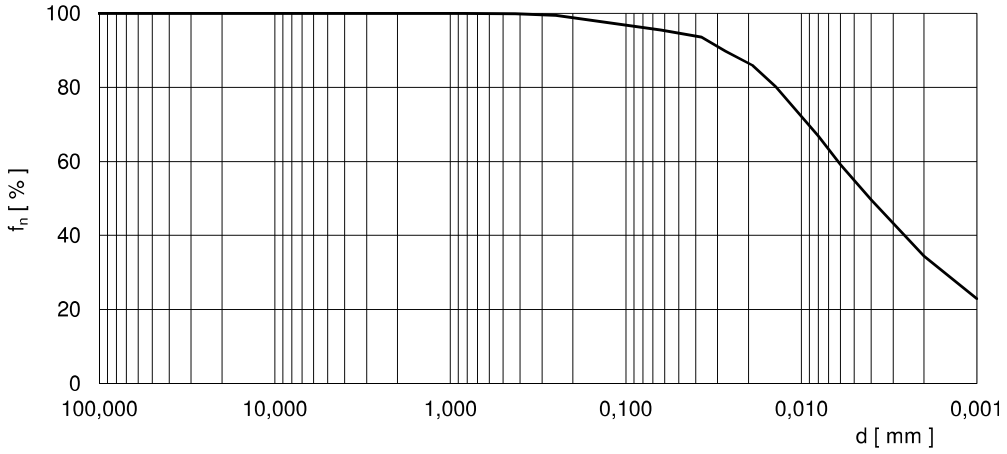
ANALISI GRANULOMETRICA

UNI EN ISO 17892-4

d	f_n
mm	%
125,0	100,0
100,0	100,0
75,0	100,0
50,0	100,0
25,0	100,0
19,0	100,0
12,5	100,0
9,50	100,0
4,75	100,0
2,00	100,0
0,850	100,0
0,425	99,9
0,250	99,5
0,063	95,5
0,037	93,6
0,027	89,8
0,019	86,0
0,014	80,2
0,008	66,9
0,006	59,2
0,004	49,7
0,002	34,4
0,001	22,9

Gr	%	0,0
Sa	%	4,5
Si	%	61,1
Cl	%	34,4
Si+Cl	%	95,5

note:



Sperimentatore
Marco Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027011
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10

test	n	1	2	3
A	mm^2	3600	3600	3600
H_0	mm	20	20	20
w_0	%	28,2	28,4	28,5
ρ_0	Mg/m^3	1,95	1,95	1,96
ρ_{d0}	Mg/m^3	1,52	1,52	1,53
ρ_s	Mg/m^3	2,69		
e_0	-	0,769	0,771	0,764
S_{R0}	-	0,99	0,99	1,00
σ_v	kPa	50	100	150
ΔH_c	mm	0,30	0,59	0,80
d_r	mm/min	0,004	0,004	0,004
τ_P	kPa	30	58	82
τ_R	kPa			

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

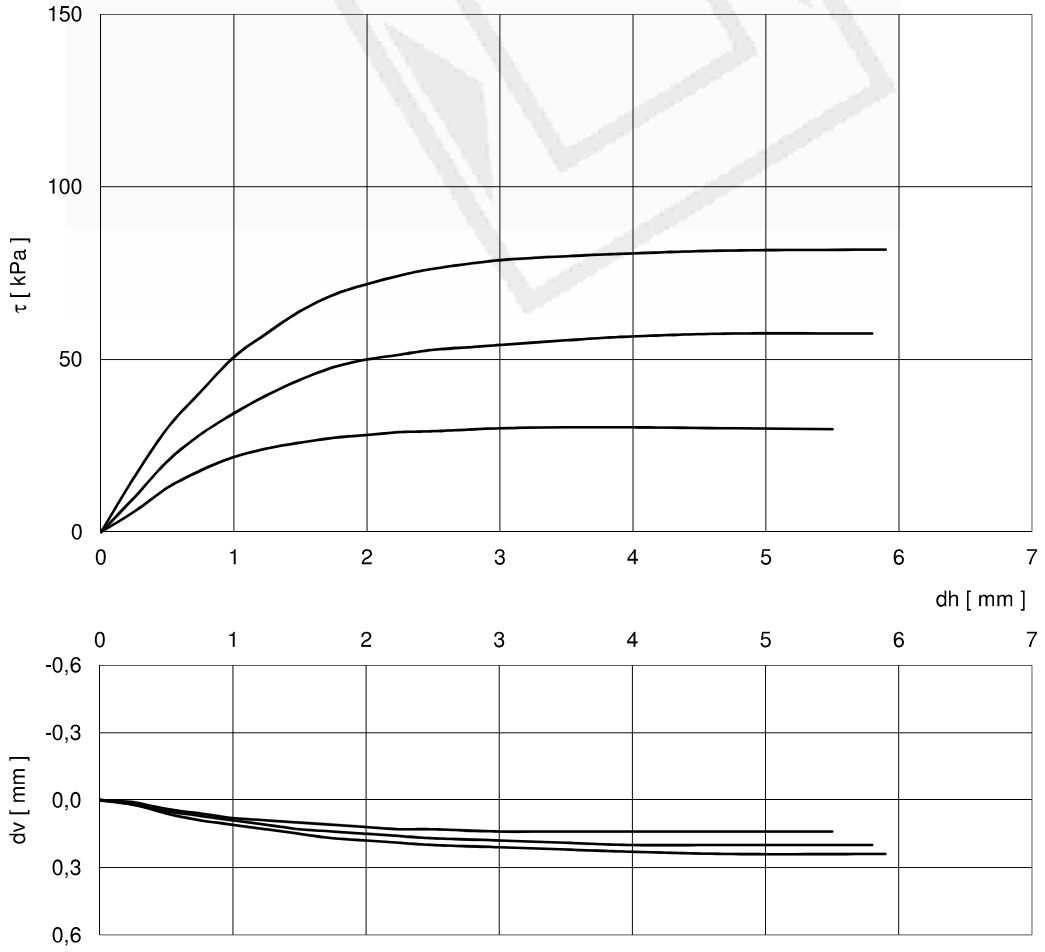
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027011
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

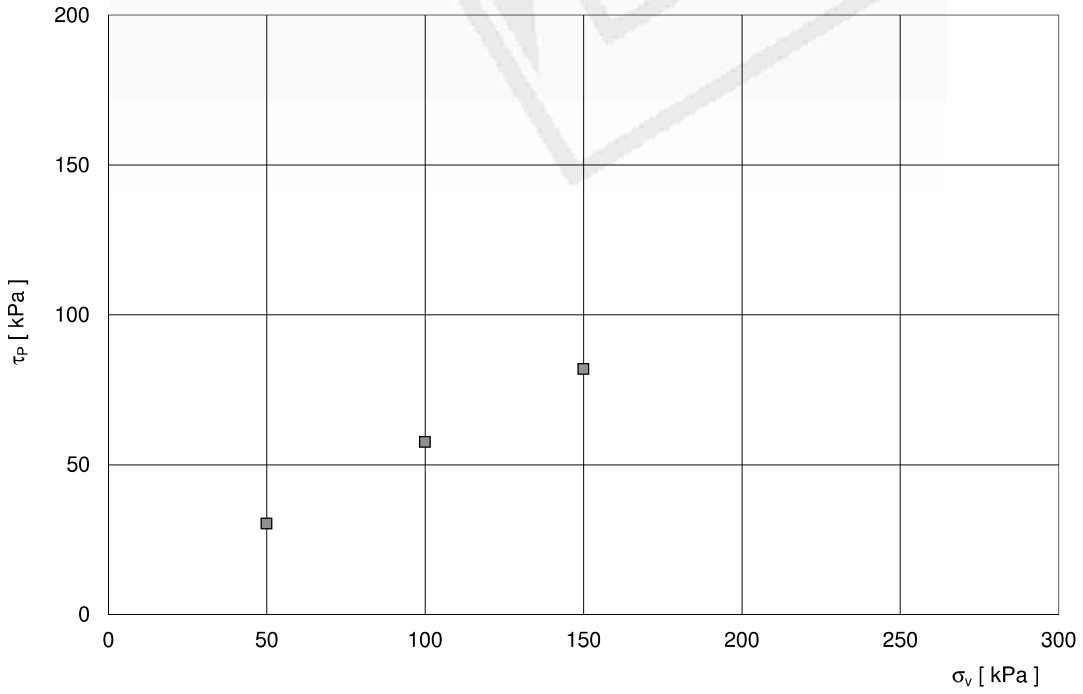
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027011
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

UNI EN ISO 17892-10



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027012
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5

σ_v	ε_v	e	M	C_v
kPa	%	-	kPa	m^2/s
12,5	0,10	0,771		
			4310	
25	0,39	0,766		
			2551	6,2E-08
50	1,37	0,749		
			3268	5,0E-08
100	2,90	0,722		
			4785	4,8E-08
200	4,99	0,685		
			6780	4,0E-08
400	7,94	0,632		
			12780	
800	11,07	0,577		
			19608	
1600	15,15	0,504		
			39900	
3200	19,16	0,433		
800	18,36	0,447		
200	17,27	0,467		
50	16,07	0,488		
12,5	15,22	0,503		

A	mm^2	2000
H_0	mm	20
w_0	%	28,5
ρ_0	Mg/m^3	1,95
ρ_{d0}	Mg/m^3	1,52
ρ_s	Mg/m^3	2,69
e_0	-	0,773
S_{R0}	-	0,99

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

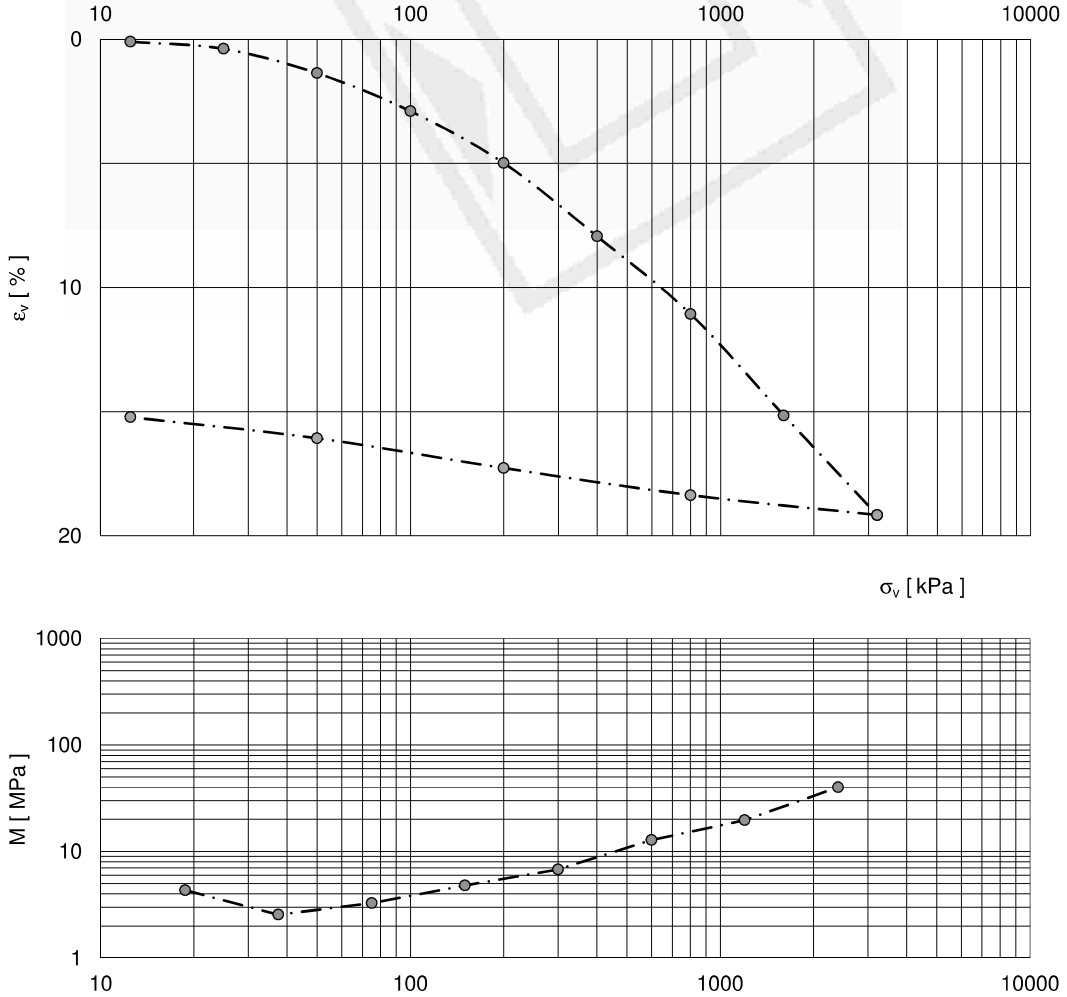
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027012
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento

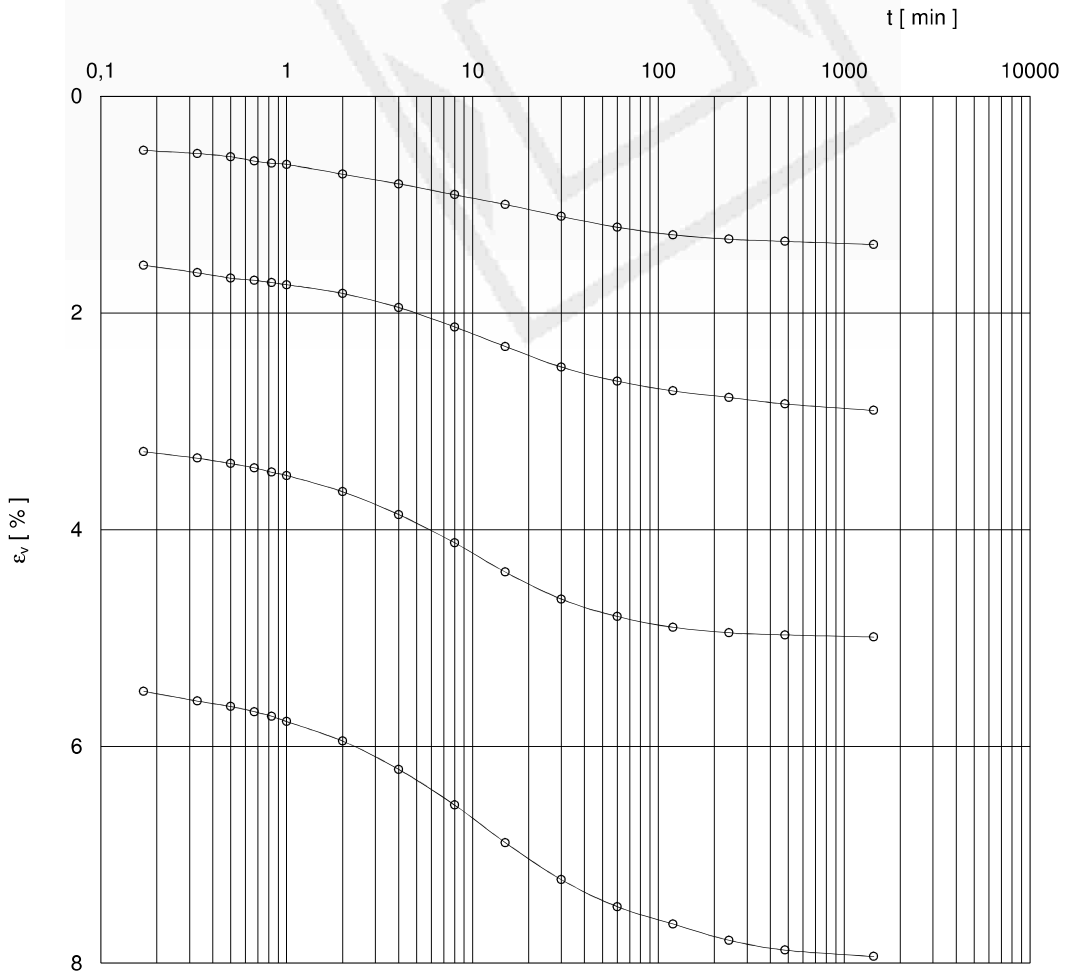
COMMITTENTE TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
CANTIERE COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA VIABILITA' TRA VIA SBROZZOLA E S.R. 361

CERTIFICATO	22027012
data di emissione	24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0047/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)

PROVA EDOMETRICA

UNI EN ISO 17892-5



Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

FIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

il laboratorio non si assume responsabilità sulla provenienza e sulla denominazione dei campioni consegnati - è vietata la riproduzione anche parziale del presente documento