



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: **15** LOTTO
1-2

SCALA:

DATA:

APRILE 2022

RAPPORTO GEOLOGICO

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

Il Responsabile Unico del Procedimento (RUP)
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 entirety, without the written permission of the designer. Unauthorized use will be persecuted by law.

INDICE

➤ INTRODUZIONE	PAG. 2
➤ METODOLOGIA D'INDAGINE	PAG. 3
➤ UBICAZIONE	PAG. 3
➤ GEOLOGIA	PAG. 4
➤ IDROGEOLOGIA	PAG. 6
➤ UNITÀ LITOTECNICHE	PAG. 7
➤ PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI	PAG. 8
➤ PERICOLOSITÀ GEOLOGICHE	PAG. 11
➤ AZIONE SISMICA	PAG. 11
➤ CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA	PAG. 14
➤ COEFFICIENTI SISMICI	PAG. 15
➤ STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE	PAG. 16
➤ CONCLUSIONI	PAG. 17

ALLEGATI NEL TESTO

- ▶ Corografia
- ▶ Carta geologica
- ▶ PAI
- ▶ Planimetria
- ▶ Colonna stratigrafica
- ▶ Report Fotografico Sondaggi Stratigrafici
- ▶ Certificati Analisi di Laboratorio Terreni

COMUNE DI OSIMO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ DI ADDUZIONE AL NUOVO OSPEDALE INRCA - ANCONA SUD – LOTTO 2 - NUOVA ROTATORIA SULL'INTERSEZIONE TRA VIA DELLA SBROZZOLA E S.S. 16 - CIG 88258119A2CUP - G81B20000040001

RAPPORTO GEOLOGICO

INTRODUZIONE

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 ROTATORIA TRA VIA SBROZZOLA E SS 16*”. Scopo dello studio, in conformità a quanto stabilito dalla normativa tecnica vigente, con particolare riferimento alle NTC 2018, è quello di definire la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito che comprende la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, sismici e, più in generale, di pericolosità geologica del sito, onde poter fornire il supporto su cui stabilire un adeguato programma di interventi.

METODOLOGIA D'INDAGINE

L'assetto geologico e fisiografico dell'area di studio risultano essere noti, sia per la provincia geologica di appartenenza sia per la documentazione bibliografica esistente. Tuttavia, al fine di accertare puntualmente la lito-stratigrafia del sito in esame, i rapporti stratigrafici tra le formazioni, il contesto geotecnico di riferimento e la caratterizzazione sismica della zona, si è proceduto alla realizzazione di nuove indagini. Si è pertanto programmata una metodologia di lavoro che si è sviluppata tenendo conto delle seguenti fasi:

- ricerca bibliografica (“L'AMBIENTE FISICO DELLE MARCHE” – Ed. SELCA; “CARTA GEOLOGICA L'AMBIENTE FISICO DELLE MARCHE” – Ed. SELCA; “IL BACINO PLEISTOCENICO MARCHIGIANO” – Nanni Pennacchioni Rainone; “CARTA GEOLOGICA DELLA SUCCESSIONE PLEISTOCENICA TRA I FIUMI METAURO E TESINO” - Nanni Pennacchioni Rainone;)
- rilevamento geologico di campagna e geomorfologico;
- realizzazione di n. 1 sondaggio stratigrafico a carotaggio continuo, spinto sino alla profondità di 24 mt, per la determinazione della stratigrafia locale;
- prelievo durante le fasi di sondaggio di n. 2 campioni di terreno e loro caratterizzazione geotecnica presso Laboratorio Geomeccanico
- realizzazione di una prospezione sismica a stazione singola HVRS, per la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs,
- ricostruzione in base ai dati raccolti della stratigrafia locale e parametrizzazione dei terreni;
- elaborazione e sintesi dei dati acquisiti e stesura relazione.

UBICAZIONE

Il sito in esame dista circa 4,8 Km N.E. dal centro cittadino di Osimo, ad una quota di circa 26 mt s.l.m.

Tale area 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 293070.

GEOLOGIA

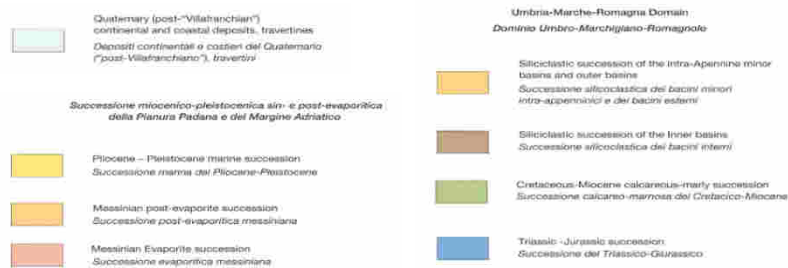
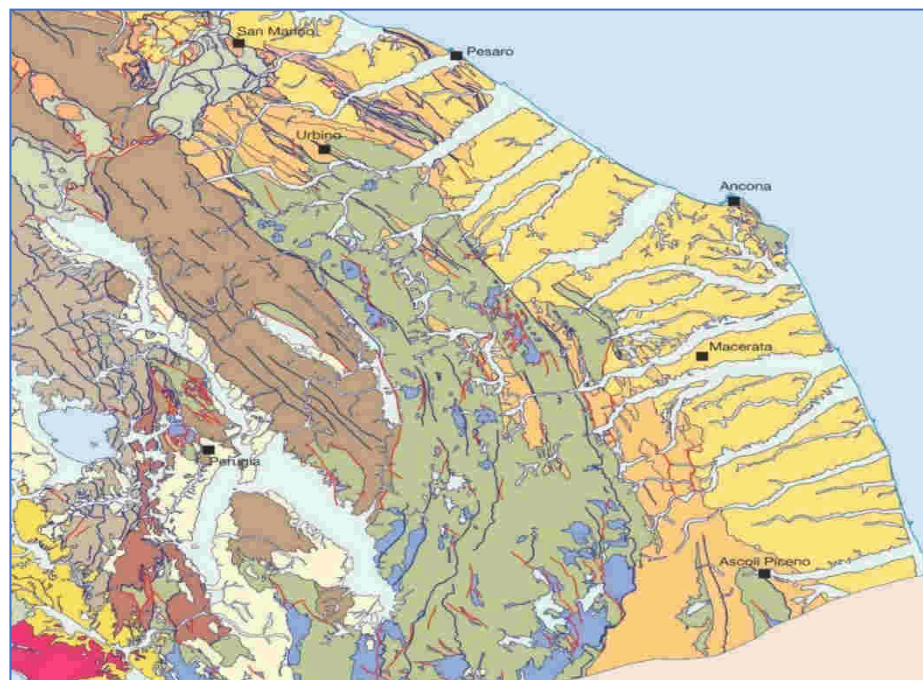
L'area si sviluppa in un sito contraddistinto da un andamento pseudo-pianeggiante, al bordo della pianura alluvionale del Fiume Aspio, caratterizzata da deboli pendenze in un contesto geologico caratterizzato da terreni alluvionali relativi a depositi continentali oloceni.

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-quadernaria 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 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 è 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 antiappenninici 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 depositi dal Fiume Aspio nelle fasi tettoniche che hanno portato al sollevamento dell'area e sono caratterizzati da argille limo-sabbiosi.

IDROGEOLOGIA

La zona di studio ricade lungo il fianco destro della vallecchia generata dal Fiume Aspio. Il corso del fiume scorre incassato nelle proprie alluvioni da nord verso sud, e dista circa 450 est dal sito in cui si realizzerà la nuova rotatoria.

In tali sedimenti è presente la falda acquifera di subalveo con soggiacenza a 2,5 mt. Nei terreni pliocenici, rilevabili al letto della coltre alluvionale, si intercettano livelli idrici all'interno dei livelli sabbiosi che, per artesianità, risalgono sino al piano strada.

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

UNITÀ LITOTECNICHE

Per la caratterizzazione litologica e geotecnica dei terreni, costituenti la successione stratigrafica dell'area oggetto di indagine, è stato effettuato un sondaggio stratigrafico a carotaggio continuo, spinto sino alla profondità di 24 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.

La terebrazione effettuata, 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. Tali indagini hanno evidenziato come la successione stratigrafica sia costituita da:

- 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 -3,0 mt: alluvioni del Fiume Aspio costituite da argilla limosa di bassa consistenza con patine di ossidazione, di bassa consistenza e soggetta a possibili fenomeni di ritiro nei periodi climatici più secchi;
- UNITÀ C- da -3,0 mt a -6,0 mt.: substrato geologico pliocenico alterato costituito da argilla limosa nocciola di consistenza media, di colorazione nocciola e striature grigiastre ed intercalati livelli sabbiosi addensati.
- UNITÀ D- da -6,0 mt a -16,0 mt: substrato geologico pliocenico costituito da argille limose compatte con intercalati livelli sabbiosi addensati
- UNITÀ E- da -16, mt a fine fori: substrato geologico pliocenico costituito da sabbie molto addensate a luoghi debolmente cementate

PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

La caratterizzazione geomeccanica dei terreni che contraddistinguono il sito in esame è stata effettuata grazie ai dati desunti delle analisi di laboratorio per i terreni più superficiali e da correlazioni ottenute da indagini svolte in zona dal sottoscritto professionista.

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 W_n , 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)			1,0/1,5	3,0/3,5
Contenuto in acqua	%		27,0	26,4
Massa volumica	Mg/m ³		1,91	1,93
Massa volumica secca	Mg/m ³		1,50	1,53
Massa volumica granuli solidi	Mg/m ³		2,68	2,71
Indice dei Vuoti			0,782	0,775
Gradi di Saturazione			0,93	0,92
Frazione ghiaiosa	%		0,0	0,0
Frazione sabbiosa	%		4,0	3,7
Frazione limosa	%		65,3	59,7
Frazione argillosa	%		30,7	36,6
Limite di liquidità	%		40,3	44,6
Indice di plasticità	%		18,3	20,4
Indice di consistenza	-		0,73	0,89
Classificazione USCS	-		CL	CL
Coesione intercetta	kPa		4,5	12,1
Angolo di resistenza al taglio	°		27,1	24,2
Modulo Edometrico	25/50 kPa	kPa	7813	15625
	50/100 kPa		6098	7042
	100/200 kPa		6061	6944

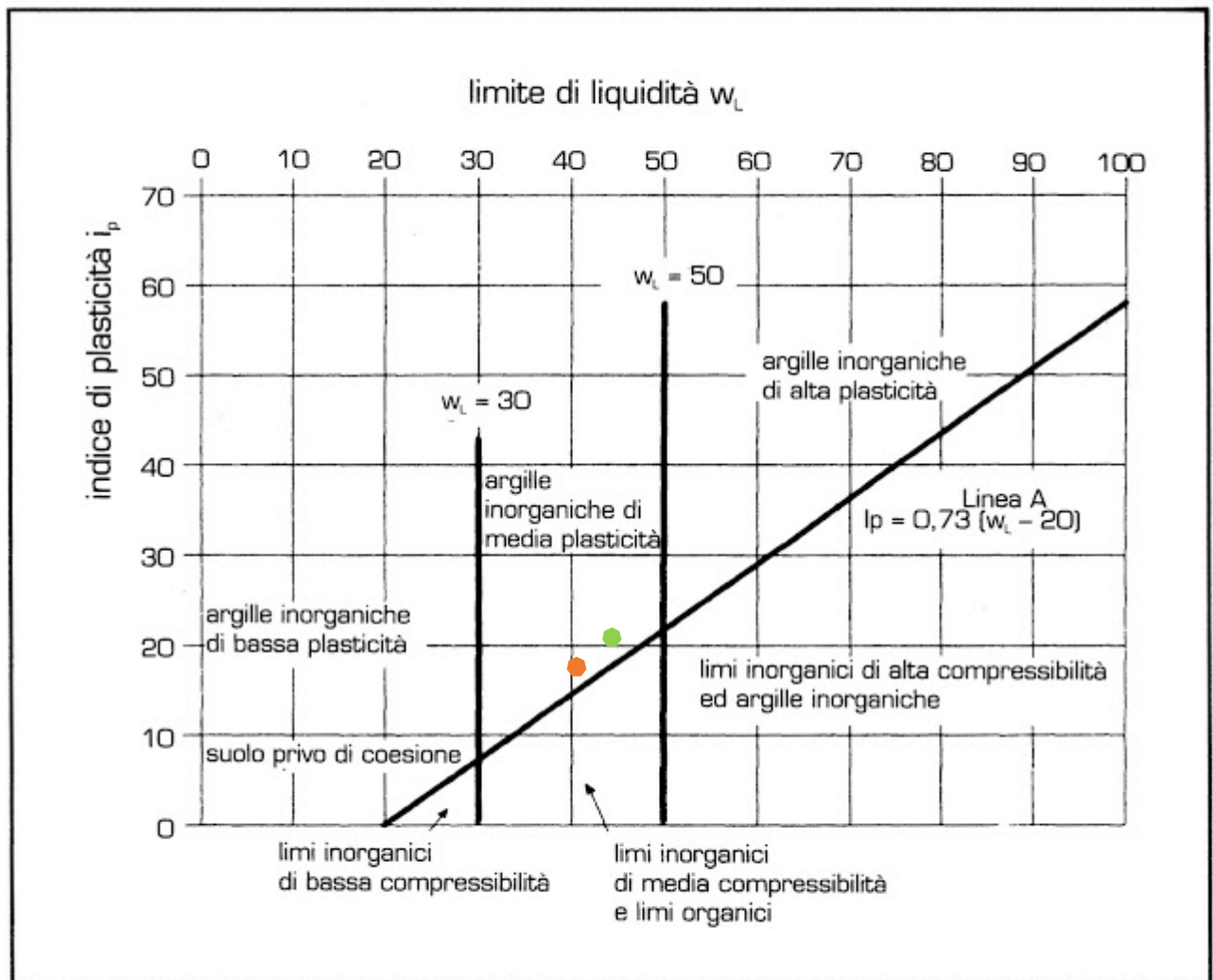
Si riepilogano di seguito, nella tavola allegata, i parametri geotecnici che caratterizzano le proprietà geomeccaniche dei terreni, derivanti dalle analisi di laboratorio e da correlazioni.

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.

PARAMETRI	LITOTIPI	UNITÀ A	UNITÀ B	UNITÀ C	UNITÀ D	UNITÀ E
	Peso di volume γ (g/cm³)		1,91	1,93	2,1	2,1
Angolo di attrito ϕ' (°)		27,1	24,2	24,6	29	33
Coesione c' (kg/cm²)		0,04	0,12	0,14	0	0
Coesione n.d. C_u (kg/cm²)		0,5	0,8	2,2	0	0
Modulo edometrico E_d (kg/cm²)		61,8	70,8	128	182	233

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

Campione	C1	C2
Limite di liquidità %	40,3	44,6
Indice di plasticità %	18,3	20,4
Indice di Consistenza	0,73	0,89



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 32C. 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.

AZIONE SISMICA

ANALISI DEI MICROTREMORI CON LA TECNICA A STAZIONE SINGOLA H/V

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 (V_s) nei terreni presenti nel sito, per il calcolo del parametro $V_{s,eq}$ e la definizione della categoria di sottosuolo, ai sensi dell'art. 3.2.2 del D.M. 17.01.2018 (NTC 2018), è stata eseguita un'indagine sismica passiva a stazione singola (HVSR). A tal fine, sui terreni in esame, sono state effettuate n° 2 misure di microtremori ambientale, della durata di 20' ciascuna.



METODOLOGIA E STRUMENTI D'INDAGINE UTILIZZATI

La sismica passiva a stazione singola è una tecnica di esplorazione del sottosuolo relativamente recente; introdotta da Kanai negli anni '50 (Kanai *et al.*, 1954), ha iniziato a diffondersi in campo applicativo solo negli anni '90 grazie al lavoro di Nakamura (1989).

La tecnica consiste nel registrare il microtremore sismico ambientale in un sito per alcuni minuti tramite un apposito strumento, dotato di una terna di sensori elettrodinamici (velocimetri) opportunamente disposti, i quali, dopo avere eseguito le misure lungo le direzioni N-S, E-W e verticale, trasmettono il segnale ad un sistema di acquisizione digitale a basso rumore.

Il segnale registrato, dopo essere stato amplificato e convertito in segnale digitale, viene inviato ad un PC munito di apposito software di calcolo dove viene elaborato fino ad ottenere una curva H/V, che rappresenta il rapporto tra la componente orizzontale e quella verticale del moto registrato.

Nel caso particolare la misura a stazione singola H/V è stata effettuata utilizzando un tromografo digitale, uno strumento compatto e portatile di dimensioni ridotte, progettato specificatamente per l'acquisizione del rumore sismico ambientale. Lo strumento, che, alimentandosi con batterie portatili, permette di campionare a diverse frequenze attraverso misure che nella prassi geotecnica durano 20-25 minuti.

PROCEDURA D'ANALISI ED INTERPRETAZIONE DATI

La frequenza fondamentale di risonanza (F) dello strato di terreno n è data dalla formula:

$$F_n = V_s/4H$$

in cui V_s è la velocità media delle onde S nello strato N ed h è lo spessore.

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati. Questo, insieme ad una stima delle velocità è in grado di fornire previsioni sullo spessore h degli strati.

Viceversa, nota la stratigrafia è teoricamente possibile fornire una valutazione approssimativa della velocità delle onde S nei singoli strati.

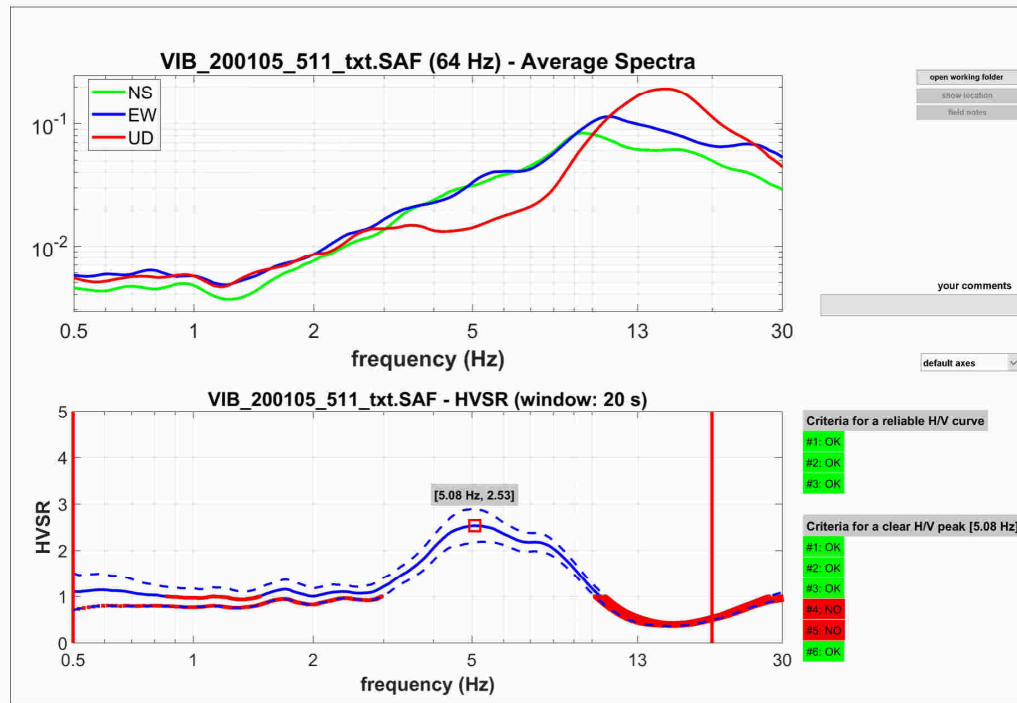
A seguito dell'elaborazione della registrazione del rumore sismico ambientale in campo libero è stata ricavata la curva H/V ed il grafico con le singole componenti dello spettro da cui essa deriva.

Nella procedura utilizzata per ottenere la curva H/V (*Castellaro et al. - 2005*) sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- larghezza delle finestre d'analisi 20 s,
- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 15 % della frequenza centrale,
- rimozione dei transienti sulla serie temporale degli H/V.

La velocità calcolata è pari a **$V_{s,eq} = 303$ m/sec**

ELABORAZIONI PROVA HVSR



COMPONENTI XYZ DELLO SPETTRO DI FREQUENZA

RAPPORTO DELLE COMPONENTI SPETTRALI ORIZZONTALI SULLA VERTICALE

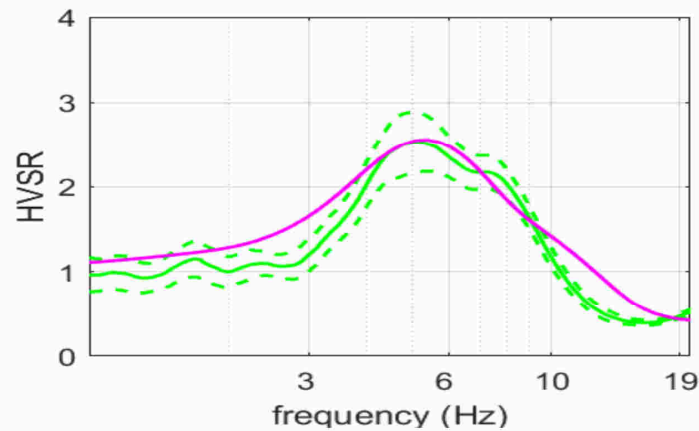
Durata della registrazione 21'

Picco alla frequenza: 5.08 Hz

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	1.4	100	.0138	100	16
1.4	3.9	160	.0156	132	42
3.9	10.3	257	.0252	190	116
10.3	14	337	.0109	214	209
14	20.4	483	.0132	259	462
20.4	29.4	468	.0192	300	431
29.4	38.1	532	.0163	333	575

VALORE CALCOLATO VS Eq. = 303 m/s



PROVA H/V		
Comune di Osimo		
Realizzazione Nuova Rotatoria su Intersezione Via Sbrozzola e S.S. 16		
Metodo Nakamura		
SPETTRI DI FREQUENZA HVSR 200105_511		
All. 2/a	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 V_s sono stati ricavati dalla misura diretta con il metodo in precedenza descritto. La $V_{s,eq}$ al piano campagna, è stata ottenuta mediante la relazione di normativa riportata qui a lato. La $V_{s,eq}$, che in questo caso corrisponde alla $V_{s,30}$, è pari a 303 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: 43,515075
longitudine: 13,528396
Classe: 2
Vita nominale: 50

SITI DI RIFERIMENTO

Sito 1 ID: 21201 Lat: 43,5350 Lon: 13,4900 Distanza: 3804,234
Sito 2 ID: 21202 Lat: 43,5349 Lon: 13,5589 Distanza: 3308,105
Sito 3 ID: 21424 Lat: 43,4849 Lon: 13,5589 Distanza: 4156,181
Sito 4 ID: 21423 Lat: 43,4850 Lon: 13,4900 Distanza: 4561,732

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	0,046	2,412	0,280
SLD	50	0,060	2,573	0,278
SLV	475	0,181	2,466	0,297
SLC	975	0,236	2,510	0,311

PARAMETRI INDIPENDENTI

STATO LIMITE	SLO	SLD	SLV	SLC
a _g	0,046 g	0,060 g	0,181 g	0,236 g
F _o	2,412	2,573	2,466	2,510
T _C [*]	0,280 s	0,278 s	0,297 s	0,311 s
S _s	1,500	1,500	1,432	1,345
C _c	1,598	1,602	1,567	1,544
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	1,432	1,345
h	1,000	1,000	1,000	1,000
T _B	0,149 s	0,148 s	0,155 s	0,160 s
T _C	0,448 s	0,445 s	0,466 s	0,480 s
T _D	1,784 s	1,840 s	2,324 s	2,543 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 $U_c > 3,5$,

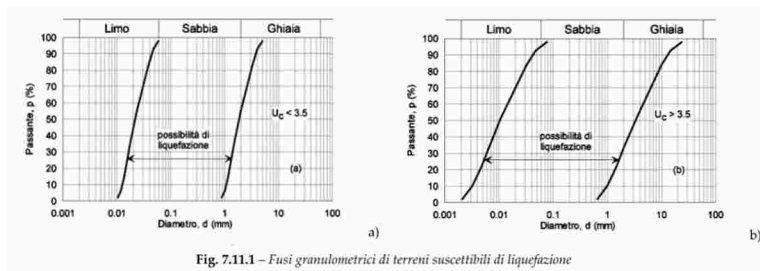


Fig. 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione

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 un andamento pseudo-pianeggiante, con la stratigrafia contraddistinta da alternanza di argille limose di origine alluvionale, generate e deposte dal Fiume Aspio che passano in profondità a livelli argilloso-sabbiosi pliocenici relativi al substrato geologico
- 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 2,5 m dal p.c. attuale
- i litotipi presenti mostrano complessivamente discrete caratteristiche geotecniche.
- Il sito di studio è compreso nella tavola RI 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 realizzazione della rotatoria in oggetto.

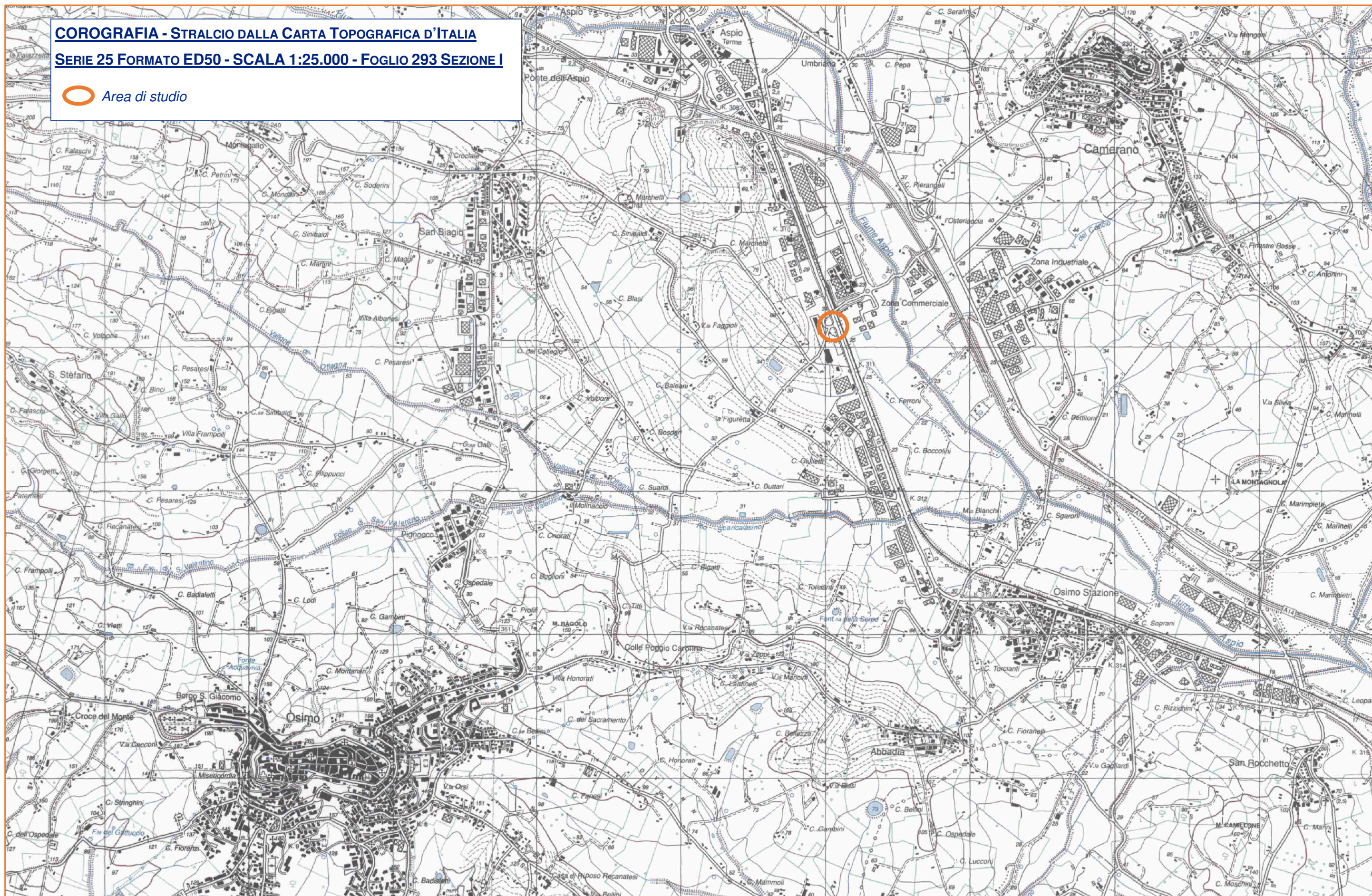
Falconara M.ma, 28 Marzo 2022

Dott. Geol. Marco LANCIONI

COROGRAFIA - STRALCIO DALLA CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA

SERIE 25 FORMATO ED50 - SCALA 1:25.000 - FOGLIO 293 SEZIONE I

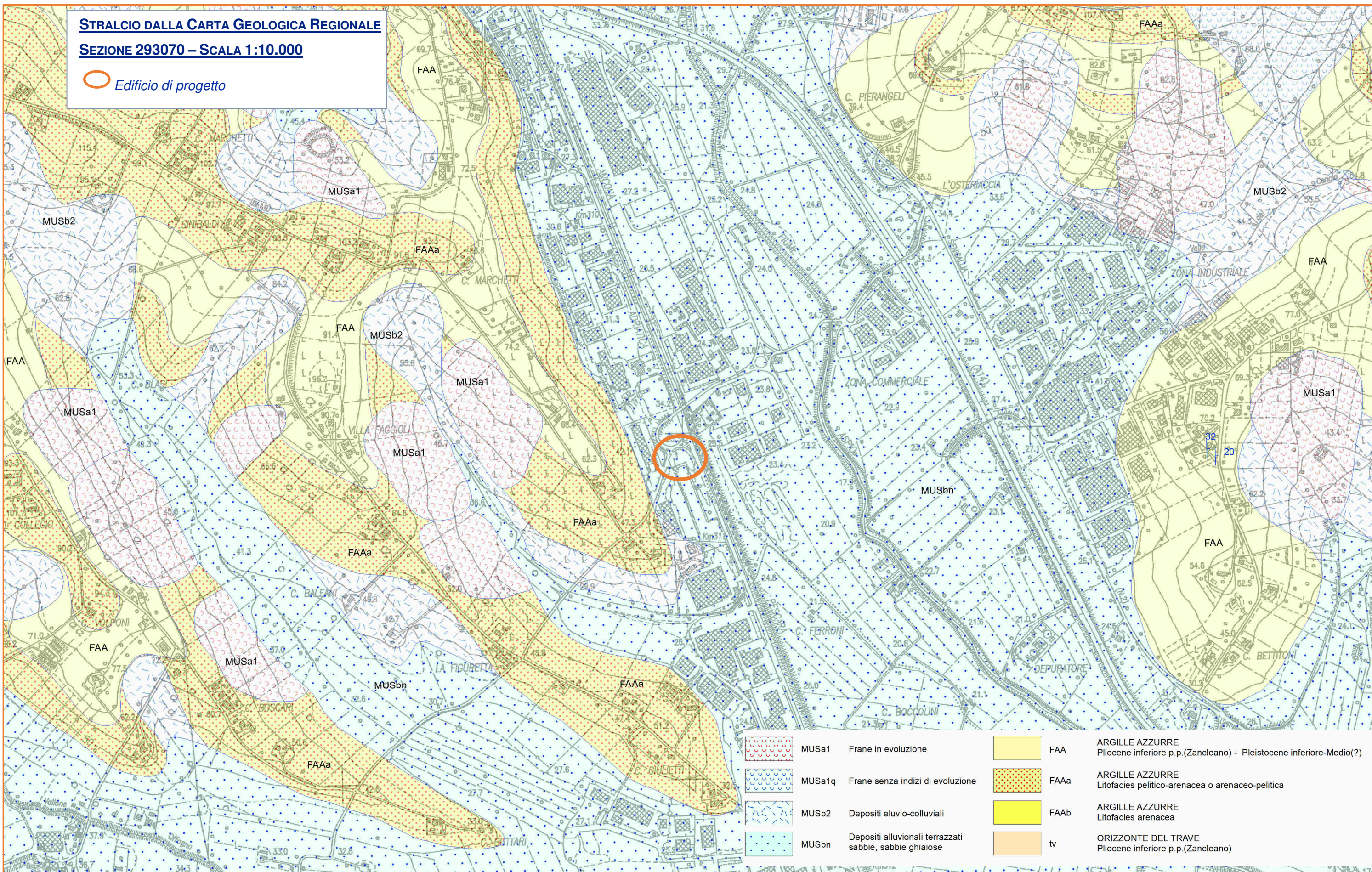
 Area di studio


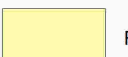




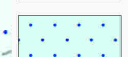



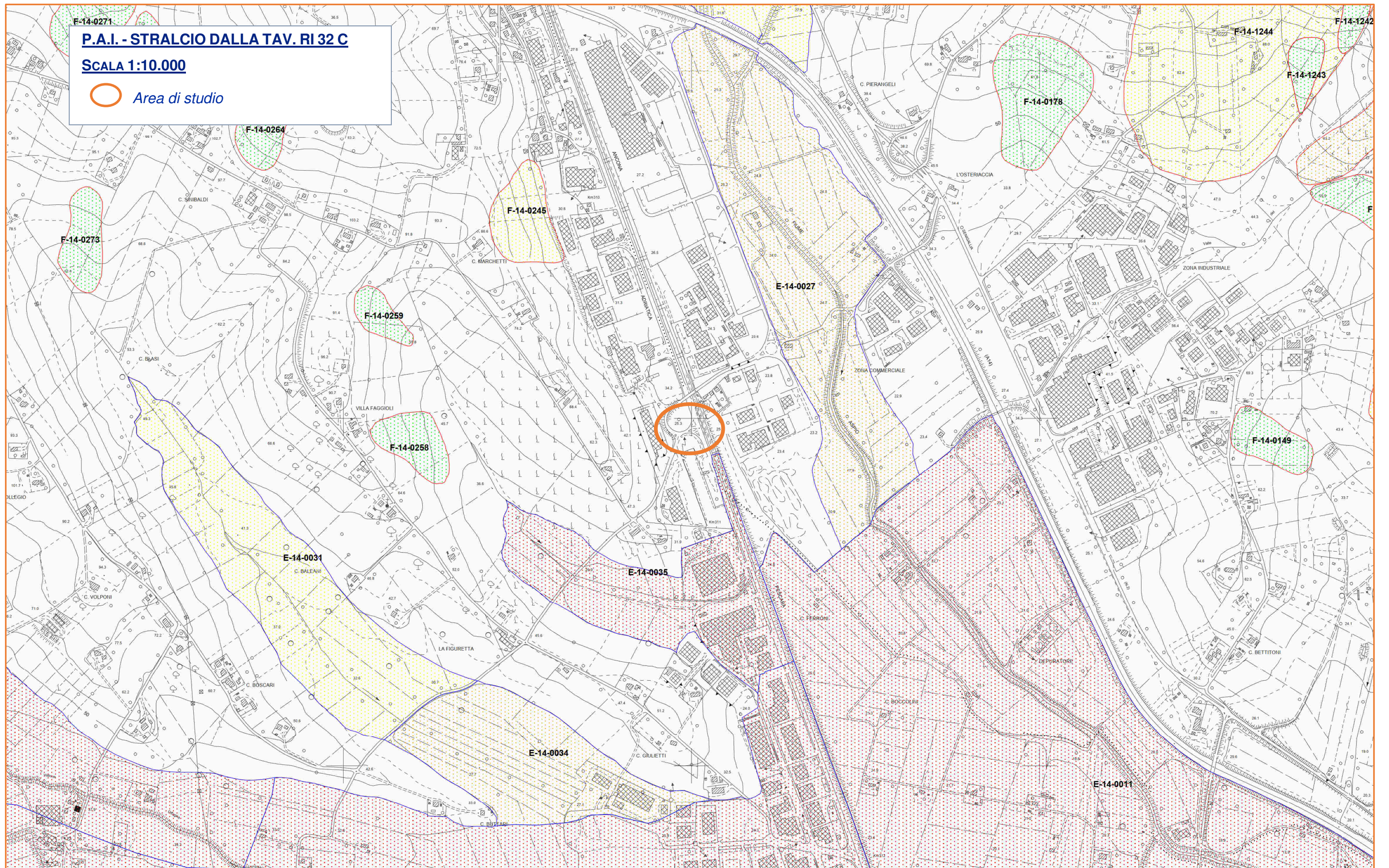
STRALCIO DALLA CARTA GEOLOGICA REGIONALE

SEZIONE 293070 – SCALA 1:10.000

 Edificio di progetto



	MUSa1	Frane in evoluzione		FAA	ARGILLE AZZURRE Pliocene inferiore p.p.(Zanclano) - Pleistocene inferiore-Medio(?)
	MUSa1q	Frane senza indizi di evoluzione		FAAa	ARGILLE AZZURRE Litofacies pelitico-arenacea o arenaceo-pelitica
	MUSb2	Depositi eluvio-colluviali		FAAb	ARGILLE AZZURRE Litofacies arenacea
	MUSbn	Depositi alluvionali terrazzati sabbie, sabbie ghiaiose		tv	ORIZZONTE DEL TRAVE Pliocene inferiore p.p.(Zanclano)



P.A.I. - STRALCIO DALLA TAV. RI 32 C

SCALA 1:10.000

 **Area di studio**

Committente Comune di OSIMO	Cantiere Via Sbrozzola - SS 16	Località Osimo
Data 02/03/2022	Quota p.c. 26 mt	Indagine Realizzazione Rotatoria tra Via Sbrozzola - SS 16
Sondaggio S1	Responsabile Geol. Lancioni Marco	Tipo Carotaggio Continuo
		Tipo Sonda Mori

Scala mt	Litologia	Descrizione	Spessore strato	S.P.T. n° Colpi	P.P. kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni mt	Falda
								0.00
-1.0		Coltre alterata in prevalenza argillosa con inclusi elementi torbosi, plastica. Grado di consistenza molto basso	1.20				-1.00 S	
-2.0		Argilla limosa nocciola con patine di ossidazione; grado di consistenza molto basso	1.80		1.5		-1.50	
-3.0		Argilla limosa nocciola di media consistenza con striature grigie limose ed intercalati livelli sabbiosi addensati			2.0		-3.00 S	
-4.0			3.00		3.5		-3.50	
-5.0					3.0			
-6.0					3.5			
-7.0		Alternanza di livelli argillo-limosi compatti con intercalati livelli sabbiosi ben addensati						
-8.0								
-9.0								
-10.0			10.00					
-11.0								
-12.0								
-13.0								
-14.0								
-15.0								
-16.0		Sabbia molto addensata con intercalati rari livelli argillosi sottili						
-17.0								
-18.0								
-19.0								
-20.0			8.00					
-21.0								
-22.0								
-23.0								
-24.0								
-25.0								

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



Cassetta catalogatrice sondaggio S1 da -20,0 a -24,0 mt

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026001

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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 = 45 GRANULOMETRIA: limo e argilla COLORE: marrone UMIDITA': umido 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	0,13			
30 cm	0,13			
40 cm	0,12	0,04		
50 cm				
60 cm				
70 cm				

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026002

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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	%	27,0
ρ	Mg/m ³	1,91
ρ_d	Mg/m ³	1,50
ρ_s	Mg/m ³	2,68
e	-	0,782
n	%	43,9
S _R	-	0,93

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/1

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

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026003

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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	%	40,3
w _P	%	22,0
I _P	%	18,3

note:

Sperimentatore
Marco Orazi

pagina 1/1

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

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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026004

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

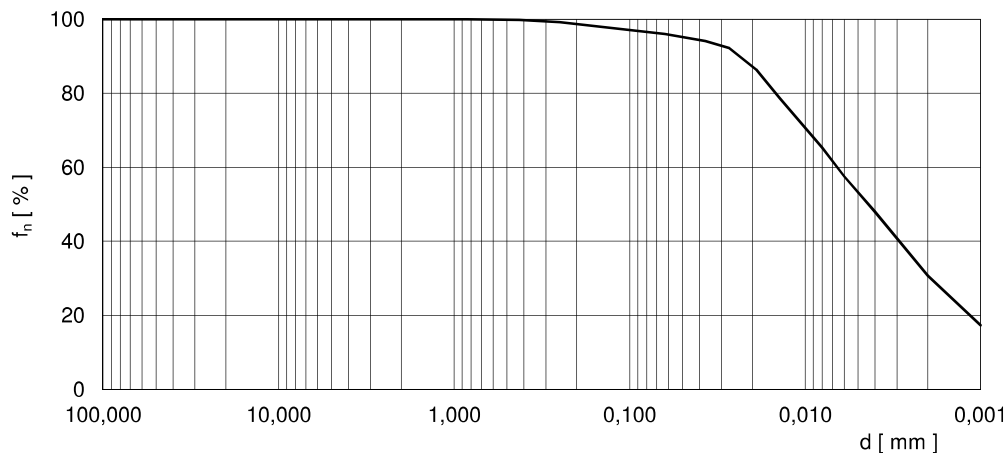
denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)**ANALISI GRANULOMETRICA**

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	99,8
0,250	99,2
0,063	96,0
0,037	94,1
0,027	92,2
0,019	86,4
0,014	78,7
0,008	65,3
0,006	57,6
0,004	48,0
0,002	30,7
0,001	17,3

Gr	%	0,0
Sa	%	4,0
Si	%	65,3
Cl	%	30,7
Si+Cl	%	96,0

note:

Sperimentatore
Marco OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026005

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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	%	26,9	27,4	26,8
ρ ₀	Mg/m ³	1,90	1,91	1,91
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,50	1,50	1,51
ρ _s	Mg/m ³	2,68		
e ₀	-	0,790	0,788	0,779
S _{R0}	-	0,91	0,93	0,92
σ _v	kPa	50	100	150
ΔH _c	mm	0,13	0,30	0,45
d _t	mm/min	0,004	0,004	0,004
τ _P	kPa	30	56	81
τ _R	kPa			

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/3

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

COMMITTENTE
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026005

data di emissione

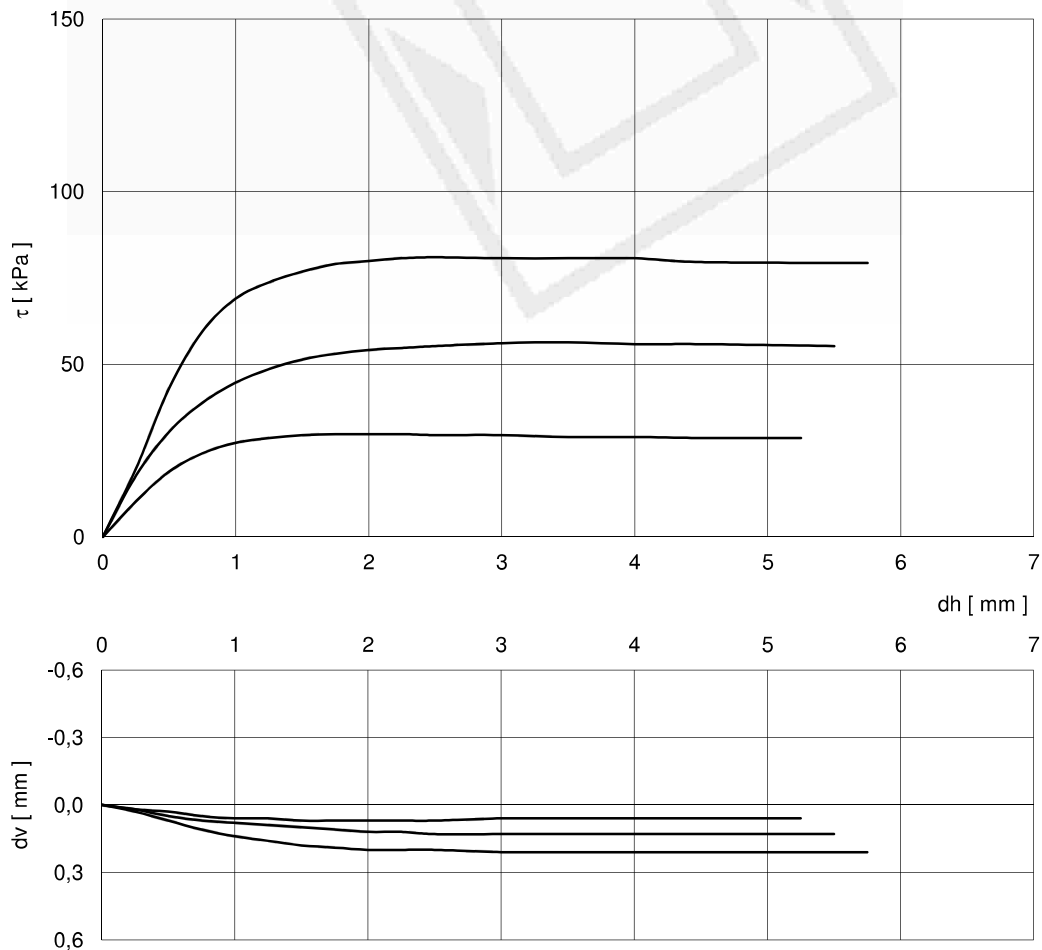
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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 OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERE

TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026005

data di emissione

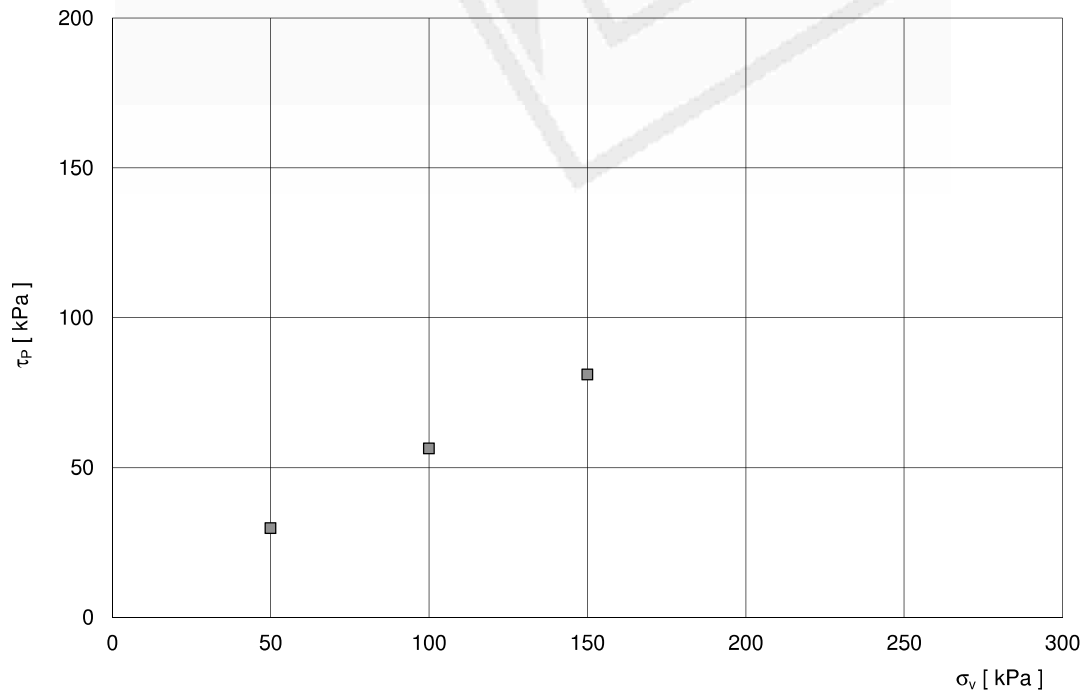
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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

pagina 3/3

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

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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026006

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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	0,19	0,779		
25	0,27	0,777	15625	
50	0,59	0,771	7813	8,9E-08
100	1,41	0,757	6098	4,3E-08
200	3,06	0,727	6061	4,3E-08
400	5,79	0,679	7326	2,7E-08
800	9,23	0,618	11628	
1600	13,56	0,540	18476	
3200	17,87	0,464	37123	
800	16,45	0,489		
200	14,84	0,518		
50	13,38	0,544		
12,5	12,24	0,564		

A	mm ²	2000
H ₀	mm	20
w ₀	%	27,0
ρ_0	Mg/m ³	1,91
ρ_{d0}	Mg/m ³	1,50
ρ_s	Mg/m ³	2,68
e ₀	-	0,782
S _{R0}	-	0,93

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/3

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

COMMITTENTE
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026006

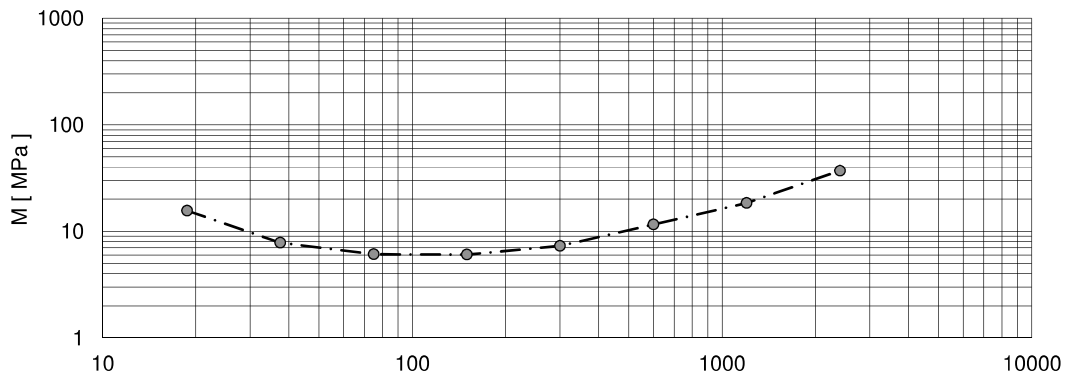
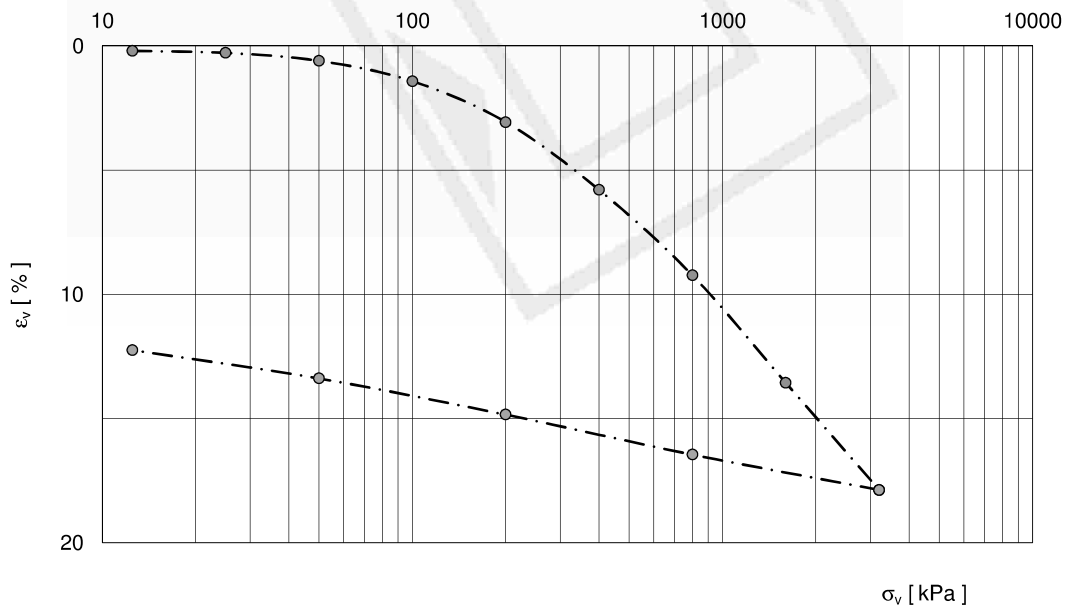
data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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 OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

COMMITTENTE
CANTIERE

TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026006

data di emissione

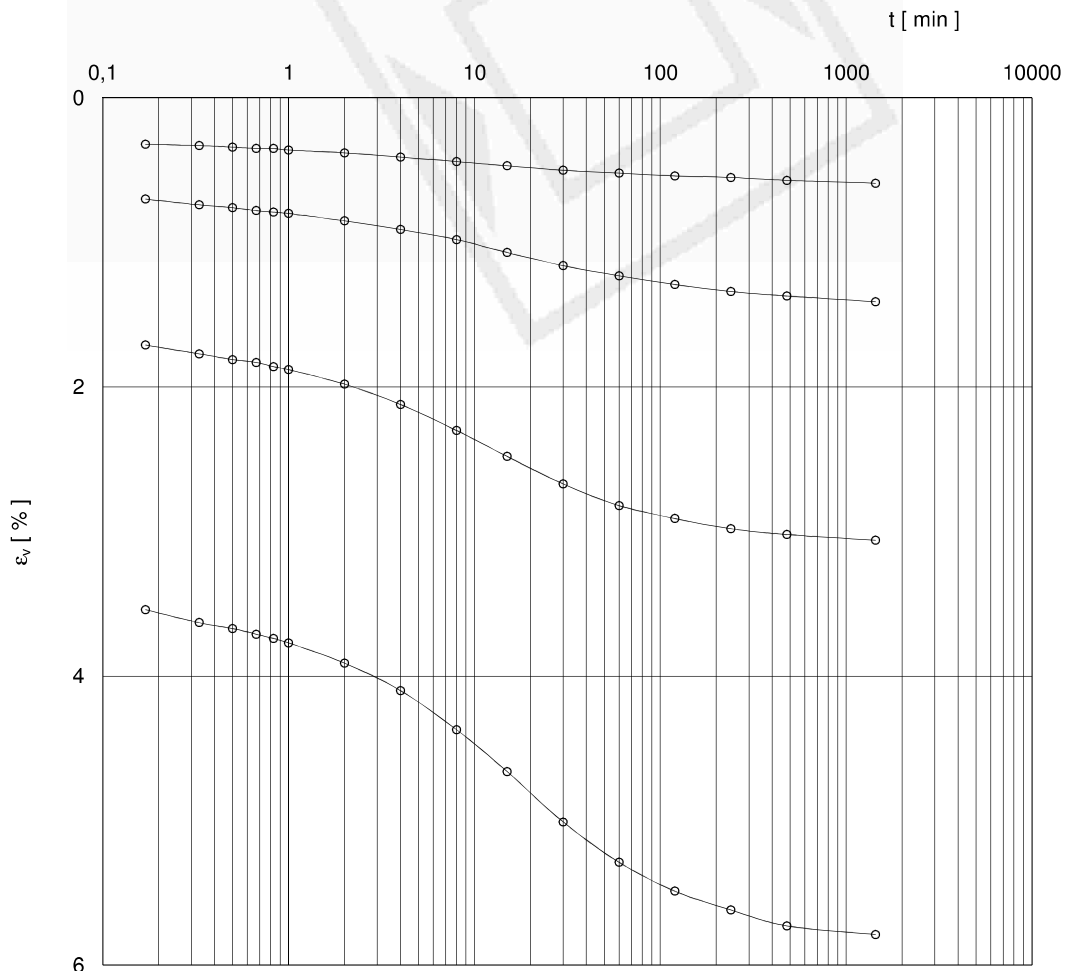
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C1 1,0/1,5m
verbale d'accettazione 0044/22
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

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026007

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
 verbale d'accettazione 0045/22
 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	0,24	0,10	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 = 45 GRANULOMETRIA: limo e argilla COLORE: marrone chiaro UMDITA': umido PLASTICITA': media RESISTENZA A SECCO: alta DILATANZA: nessuna TENACITA': media CONSISTENZA (PP): molto consistente STRUTTURA: omogenea REAZIONE HCl: forte ODORE: nessuno ALTRO: inclusi carbonatici
20 cm	0,22			
30 cm	0,23			
40 cm	0,24	0,10		
50 cm				
60 cm				
70 cm				

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

pagina 1/1

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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026008

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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	%	26,4
ρ	Mg/m ³	1,93
ρ_d	Mg/m ³	1,53
ρ_s	Mg/m ³	2,71
e	-	0,775
n	%	43,7
S _R	-	0,92

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/1

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

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026009

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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	%	44,6
W _P	%	24,2
I _P	%	20,4

note:

Sperimentatore
Marco Orazi

pagina 1/1

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

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombaroccio (Pesaro e Urbino)

Sistema Gestione Qualità
Certificato UNI EN ISO 9001

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

associato ALIG

www.laborazi.it

COMMITTENTE
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026010

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

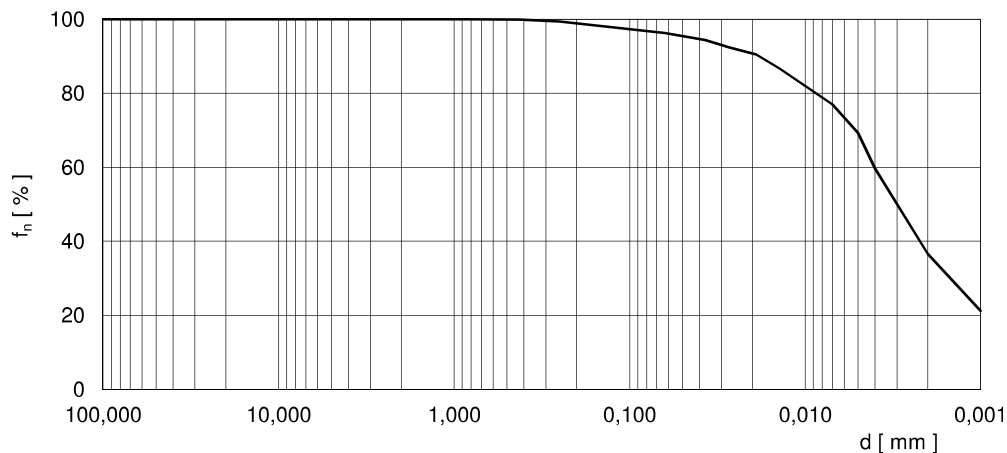
denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
data di ricevimento 07/03/22
data d'apertura 08/03/22
tipo di terreno CL (ASTM D2487)
classe di qualità Q5 (AGI 77)**ANALISI GRANULOMETRICA**

UNI EN ISO 17892-4

d mm	f _n %
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	99,4
0,063	96,3
0,037	94,4
0,027	92,4
0,019	90,5
0,014	86,7
0,007	77,0
0,005	69,3
0,004	59,7
0,002	36,6
0,001	21,2

Gr	%	
Gr	%	0,0
Sa	%	3,7
Si	%	59,7
Cl	%	36,6
Si+Cl	%	96,3

note:

Sperimentatore
Marco OraziFIRMATO DIGITALMENTE DA
Dr. Michele Orazi Ph.D.
Direttore del Laboratorio

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026011

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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	%	26,5	26,4	26,2
ρ ₀	Mg/m ³	1,93	1,94	1,92
ρ _{d0}	Mg/m ³	1,53	1,53	1,52
ρ _s	Mg/m ³	2,71		
e ₀	-	0,776	0,766	0,781
S _{R0}	-	0,93	0,93	0,91
σ _v	kPa	50	100	150
ΔH _c	mm	0,05	0,19	0,32
d _t	mm/min	0,004	0,004	0,004
τ _P	kPa	33	59	78
τ _R	kPa			

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/3

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

COMMITTENTE
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026011

data di emissione

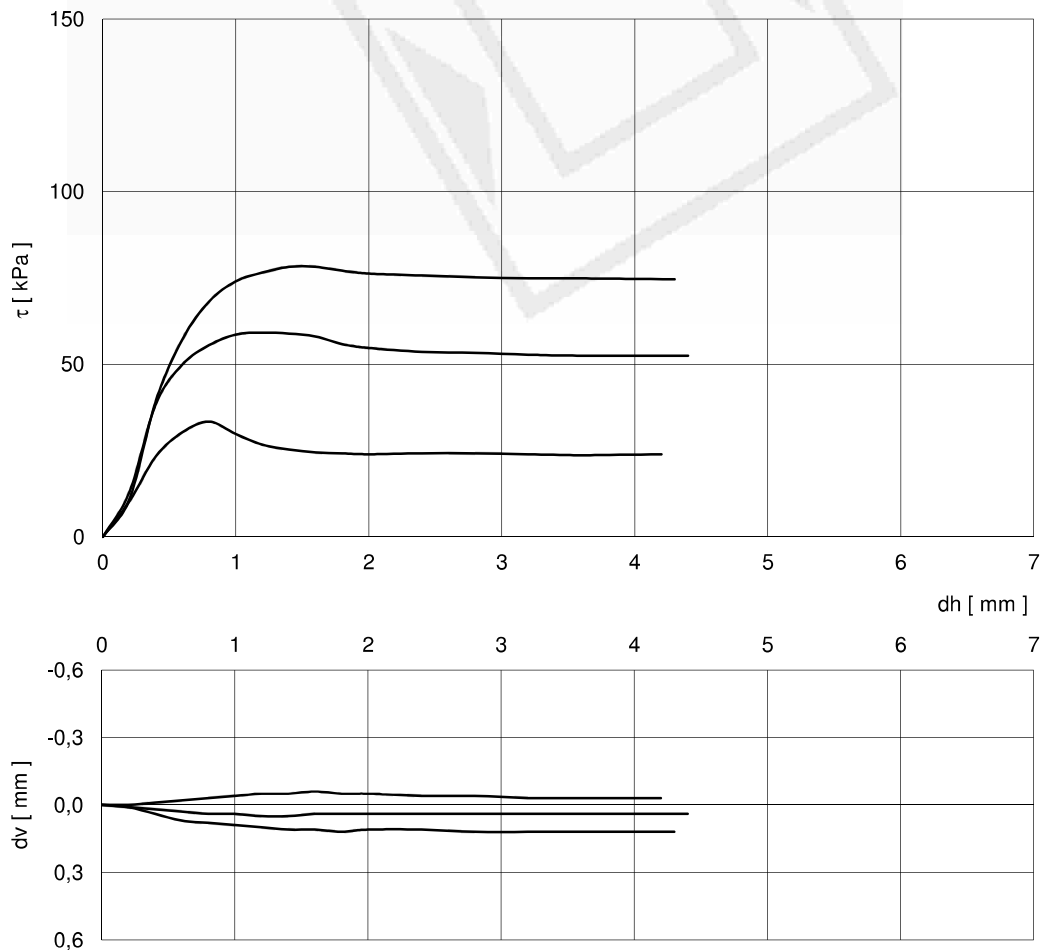
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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

pagina 2/3

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

LABORATORIO GEOMECCANICO ORAZI dal 1979

Via Cairo sn - 61024 Mombarcio (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
CANTIERE

TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026011

data di emissione

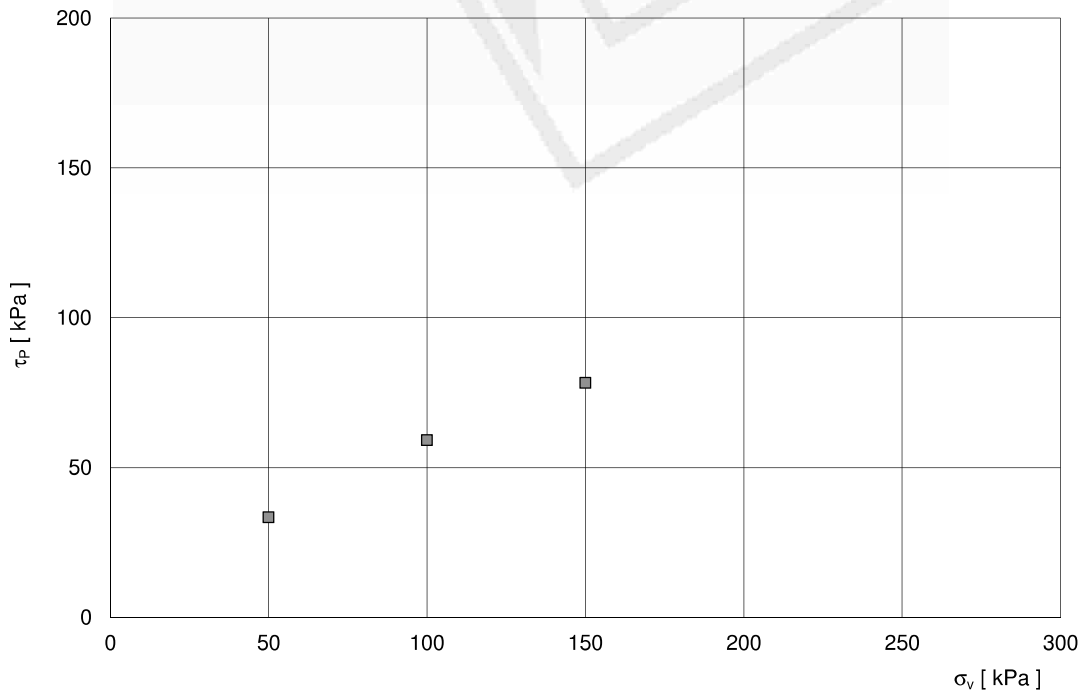
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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

pagina 3/3

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

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
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026012

data di emissione

24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
 verbale d'accettazione 0045/22
 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				
25	0,01	0,775	15625	
50	0,17	0,772	7042	6,5E-08
100	0,88	0,759	6944	5,1E-08
200	2,32	0,734	9346	4,2E-08
400	4,46	0,696	14388	3,1E-08
800	7,24	0,646	24465	
1600	10,51	0,588	49231	
3200	13,76	0,531		
800	12,64	0,551		
200	10,66	0,586		
50	8,73	0,620		
12,5				

A	mm ²	2000
H ₀	mm	20
w ₀	%	26,4
ρ_0	Mg/m ³	1,93
ρ_{d0}	Mg/m ³	1,53
ρ_s	Mg/m ³	2,71
e ₀	-	0,775
S _{R0}	-	0,92

note:

Sperimentatore
Dr. Ugo Sergio Orazi

pagina 1/3

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

COMMITTENTE
CANTIERE

TECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026012

data di emissione

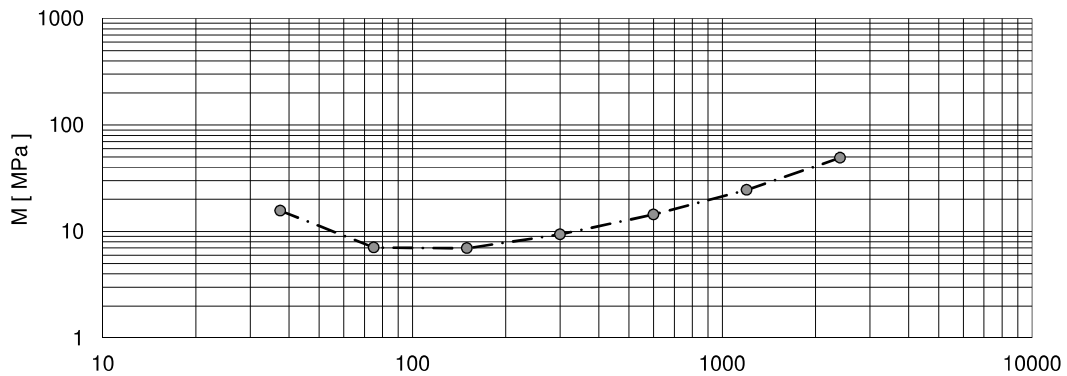
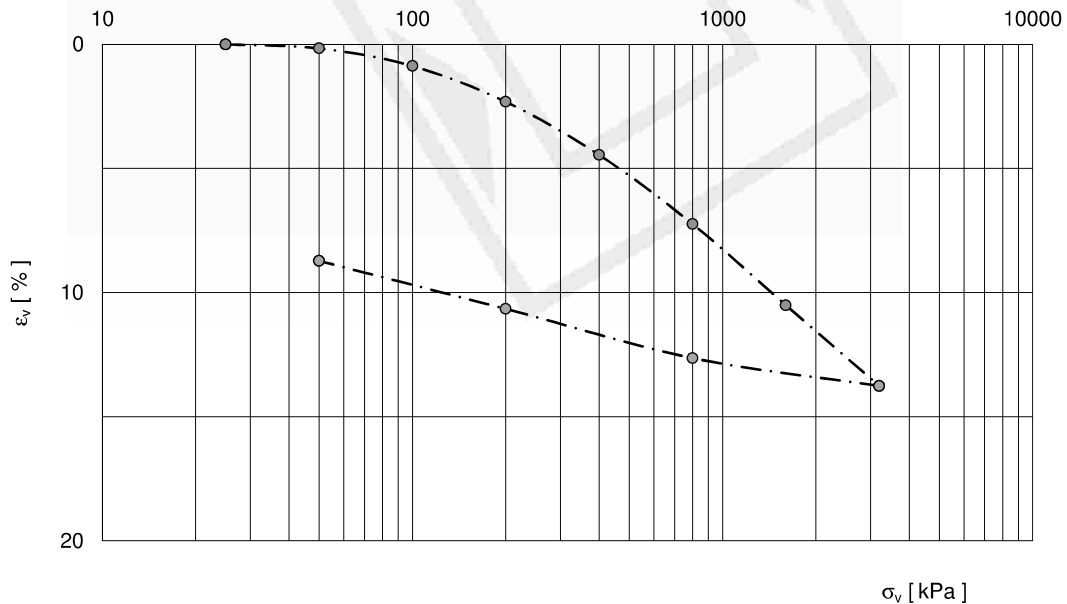
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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

COMMITTENTE
CANTIERETECNOSONDAGGI DI CLAUDIO BRUGIAPAGLIA
COMUNE DI OSIMO (AN) - REAL. NUOVA ROTATORIA INT. VIA SBROZZOLA E S.S. 16

CERTIFICATO

22026012

data di emissione

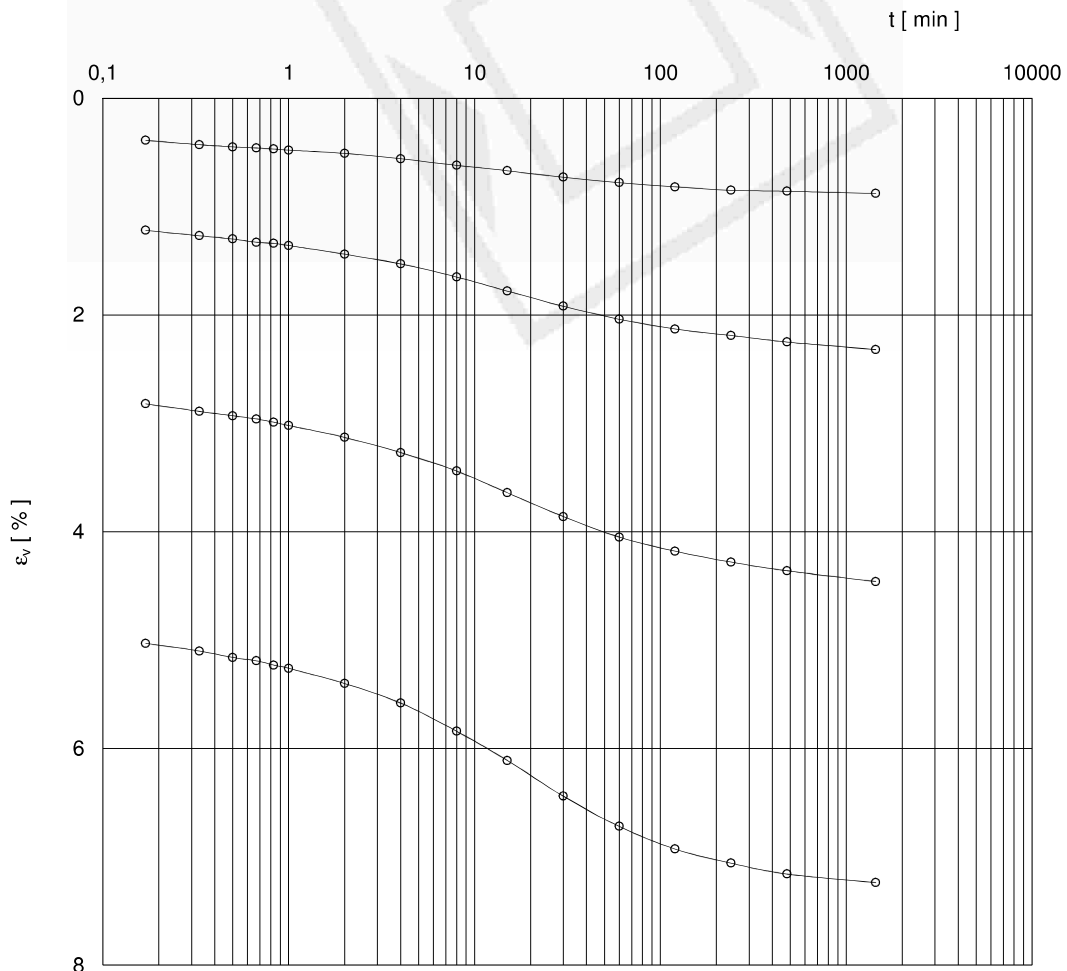
24/03/22

RIFERIMENTI DEL CAMPIONE

denominazione S1 C2 3,0/3,5m
verbale d'accettazione 0045/22
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

pagina 3/3

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