

PROVINCIA DI PESCARA
SETTORE I - TECNICO
Edilizia Scolastica e Masterplan competenti



**"Lavori di realizzazione polo didattico e laboratorio Liceo MIBE
"Misticoni-Bellisario" viale Einaudi Pescara"**

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA

Dott.Geol. Martin POMPOSO

Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE), Cell. +39 392-5705714
e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com, PEC: martin.pomposo@arubapec.it;
P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H.

IL GEOLOGO
Dott.Geol. Martin POMPOSO



RIFERIMENTO ELABORATO:

Project M.	N° Commessa	Anno	Fase	N° progr.	Rev.	Rif. Archivio	DATA:	REVISIONE:
/	0002622	//	02200				NOVEMBRE 2022	0 NOVEMBRE 2022
							SCALA:	1
								2
								3

CONTROLLATO:

Dott. Geol. POMPOSO Martin

APPROVATO:

Dott. Geol. POMPOSO Martin

R.U.P.:

ing. PAOLINI Raffaella

TAV.

01

VISTO DELLA COMMITTENTE:

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	3
2.	METODOLOGIA.....	5
3.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	7
4.	INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO - GEOGRAFICO	10
5.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	18
5.1.	ASSETTO GEOLOGICO LOCALE	21
6.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	27
6.1.	ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE	30
7.	IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	40
7.1.	IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA LOCALE	45
8.	MODELLO STRATIGRAFICO	47
9.	INQUADRAMENTO SISMOLOGICO.....	50
9.1.	SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE	55
10.	ANALISI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	60
10.1.	GEOLOGIA DI DETTAGLIO.....	60
10.2.	GEOMORFOLOGIA DI DETTAGLIO	62
10.3.	ANALISI DELLA SISMICITÀ LOCALE	62
10.4.	CONDIZIONI IDRAULICHE.....	63
10.5.	INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE	64
10.6.	DOCUMENTAZIONE VEGETALE	64
10.7.	VINCOLI TERRITORIALI	65
10.8.	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ.....	65
1.1.	IDONEITÀ TERRITORIALE.....	67
2.	CONCLUSIONI.....	68
3.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	71

- ALLEGATI

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	2/70
---	---	-------------

1. PREMESSA

L'Amministrazione Provinciale di Pescara ha affidato al sottoscritto un incarico per uno studio di compatibilità geomorfologica a supporto dei "Lavori di realizzazione polo didattico e laboratorio Liceo MIBE "Misticoni-Bellisario" viale Einaudi Pescara".

Tale studio, è stato redatto come richiesto, in conformità delle LINEE GUIDA REGIONALI – versione 1.0 Allegato A, con deliberazione n. 108 del 22/02/2018".

Il presente studio è finalizzato ad una valutazione delle seguenti caratteristiche:

- Le litologie affioranti;
- Ricostruzione di un modello geologico locale;
- Ricostruzione di un modello geomorfologico locale;
- Ricostruzione di un modello idrologico ed idrogeologico locale.
- Ricostruzione di un modello sismico locale;
- Analisi sulle indagini geognostiche, geotecniche e sismiche;
- Valutazione della pericolosità di base.

Per suddetto progetto, vengono utilizzate diverse campagna indagini. La prima è costituita da n.1 prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH), n.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prelievo di n. 2 campioni indisturbati, ed esecuzione di n.1 prova di sismica superficiale di tipo MASW. Tale rapporto sulle indagini, con le specifiche delle attrezzature utilizzate, è stato effettuato dalla Società Geotecnica Ricci, riportato in allegato della presente relazione.

In aggiunta, una prova penetrometrica statica (C.P.T.) spinta fino a 35.60 metri dal p.c. e n.1 prelievo di campione indisturbato sottoposto a prove di laboratorio. Tale campagna integrativa di indagini, è stata effettuata dalla Società Geoland s.a.s.; in allegato si riportano i risultati e le specifiche delle attrezzature utilizzate.

Il sito di progetto, si colloca sul settore meridionale del territorio comunale di Pescara, identificato nel Foglio catastale 31 del Comune di Pescara Particella 3528.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	3/70
---	---	-------------

Per tale studio, vengono ora utilizzate informazioni e dati da riferire a rilievi geologici e geomorfologici di superficie, studi ed indagini precedentemente elencate, nonché dalle conoscenze geologiche dello scrivente.

Infine, sono stati consultati gli studi di Microzonazione Sismica di livello 1.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	4/70
---	---	-------------

2. METODOLOGIA

Per ricostruire un modello Geologico ed Idrogeologico dell'area di studio è stato indispensabile redigere un programma di lavoro riportato di seguito:

- Sopralluogo preliminare;
- Ricerca bibliografica di materiale inerente (cartografie, vincolistica ecc.);
- Ricerca di materiale da archivi propri (Indagini e studi pregressi in aree limitrofe; ove presenti);
- Rilievo Geologico e Geomorfologico di superficie;
- Studio ed analisi della campagna indagine geognostica, geotecnica e geofisica;
- Eventuale campagna di indagini integrativa;
- Elaborazione delle indagini e dati bibliografici;
- Creazione di cartografia georeferenziata;
- Ricostruzione del modello Geologico, Geomorfologico ed Idrogeologico dell'area;
- Redazione di una relazione conclusiva.

Riassunto indagini geognostiche, geotecniche e sismiche di riferimento:

indagini geognostiche e geotecniche:

Sondaggio	Profondità dal p.c. (m)	Latitudine	Longitudine	Prove in foro	Dati sondaggio
S1	-15.0	42°26'47.80"N	14°12'39.18"E	Prelievo n.2 campioni	Geotecnica Ricci s.r.l. 23.03.2011

Prove penetrometriche dinamiche:

Identificativo	Profondità dal p.c. (m)	Latitudine	Longitudine	Dati prova
DPSH_1	-10.0	42°26'47.30"N	14°12'37.67"E	Geotecnica Ricci s.r.l. 07.03.2011

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	5/70
---	---	-------------

Riassunto campagne indagini geofisiche:

Sigla	Data	Coordinate WGS84	Dati prova
MASW1	05.04.2011	42°26'47.47"N - 14°12'39.33"E	Geotecnica Ricci s.r.l. 07.03.2011

Riassunto indagini geotecniche e prove di laboratorio integrative:

indagini geotecniche integrative:

Sondaggio	Profondità dal p.c. (m)	Latitudine	Longitudine	Prove in foro	Dati sondaggio
CPT1	-35.60	42°26'49.01"N	14°12'35.54"E	Prelievo n.1 campione	Geoland s.a.s. febbraio 2021

Tutte le indagini sono riportate in allegato alla presente relazione insieme alla descrizione della documentazione.

Inoltre, sono stati consultati gli studi di Microzonazione Sismica di livello 1.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	6/70
---	---	-------------

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

➤ **La Normativa Nazionale di riferimento:**

- *Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. – “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5).*
- *Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 – “Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»”. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8).*
- *Ordinanza Presidente del Consiglio dei ministri del 13 novembre 2010, n. 3907 – “Attuazione dell'articolo 11 del decreto - legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77 in materia di contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.281 del 01-12-2010 - Suppl. Ordinario n. 262).*
- *Decreto Presidente della Repubblica 19-10-2011 n. 227 “Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”. Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 3 febbraio 2012, n. 28.*
- *Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici “Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27).*
- *Decreto Ministeriale 14/01/2008 – “Approvazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni”. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.29 del 04-02-2008 - Suppl. Ordinario n. 30).*
- *Ordinanza Presidente del Consiglio dei ministri 28 aprile 2006 n° 3519 - “criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone” (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.108 dell'11 maggio 2006).*
- *Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006).*
- *Ordinanza Presidente del Consiglio dei ministri del 20 marzo 2003 n. 3274 – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale 8 maggio 2003, n. 108).*
- *Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996 - “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.29 del 05-02-1996 - Suppl. Ordinario n. 19).*
-

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	7170
---	---	-------------

- *Legge 2 febbraio 1974, n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.*
- *Circolare Ministero Lavori Pubblici, 24 settembre 1988, n. 30483 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n. 64, Art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. – “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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.*
- *Decreto Ministeriale del 11 marzo 1988 – “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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”. (Pubblicata nella Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.127 del 01-06-1988 - Suppl. Ordinario).*

➤ **La Normativa Regionale di riferimento:**

- *Legge Regionale 11 agosto 2011 n. 28 – “Norme per la riduzione del rischio sismico e modalità di vigilanza e controllo su opere e costruzioni in zone sismiche”. (Approvata dal Consiglio regionale con verbale n. 87/1 del 26 luglio 2011, pubblicata nel BURA 26 agosto 2011, n. 51 ed entrata in vigore il 24 novembre 2011).*
- *L.R. 29 luglio 2010, n. 31 “Norme regionali contenenti la prima attuazione del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152” (Norme in materia ambientale).*
- *Leggi Regionali adottate in merito all'adozione del “Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico: Difesa Alluvioni e Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi”:*
 - *Legge Regionale del 16 settembre 1998, N. 80 – “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” e successive modifiche ed integrazioni, con particolare riferimento agli articoli 3, 17, 18,19, 20, 21 e 22.*
 - *Legge Regionale del 24 agosto 2001 n. 43 - “Istituzione della Autorità di Bacino di rilievo interregionale del fiume Sangro”.*
 - *Legge Regionale del Molise 28.10.2002 n. 29 - “Istituzione della Autorità di Bacino di rilievo interregionale del fiume Sangro”.*
- *Legge Regionale del 26 ottobre 1992 n. 93 – “Norme per lo snellimento di procedure per gli interventi di costruzione, riparazione, sopraelevazione e ampliamento nelle zone dichiarate sismiche ai sensi della legge 2 febbraio 1974, n. 64”. Circ. Dir. Centr. Tecn. N° 97/81.*
- *Legge Regionale del 18 maggio 1989 n. 183 e s.m.i. - “Riassetto organizzativo e funzionale della difesa del Suolo”. In riferimento all'art.17 comma 6 ter. edito dalla Regione Abruzzo Direzione Territorio Urbanistica, Beni Ambientali, Parchi, Politiche e Gestione dei Bacini Idrografici*

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	8/70
---	---	-------------

➤ **La Normativa aggiuntiva di riferimento:**

- Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geognostiche e geotecniche (A.G.I., 1977).
- UNI EN 1998 – 5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- UNI EN 1997 – 1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- Codice Deontologico riguardante l'esercizio della professione di geologo in Italia approvato dal Consiglio Nazionale dei Geologi con deliberazione n.143 del 19 dicembre 2006 ed emendato con deliberazione n. 65 del 24 marzo 2010.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	9/70
---	---	-------------

4. INQUADRAMENTO AMMINISTRATIVO - GEOGRAFICO

Il sito oggetto di studio, Liceo Artistico, Musicale e Coreutico "Mistioni - Bellisario" - sede Bellisario si trova in Via Luigi Einaudi, all'interno del territorio comunale di Pescara; esso, quindi, risiede nel tratto costiero della Regione Abruzzo in Provincia di Pescara.

I limiti amministrativi del comune di Pescara sono delineati a Sud dai comuni di Chieti e San Giovanni Teatino, ad Ovest dal comune di Spoltore, a Nord dal comune di Montesilvano, mentre a Nord-Est ed Est dal Mare Adriatico e a Sud-Est dal comune di Francavilla (Fig.1).

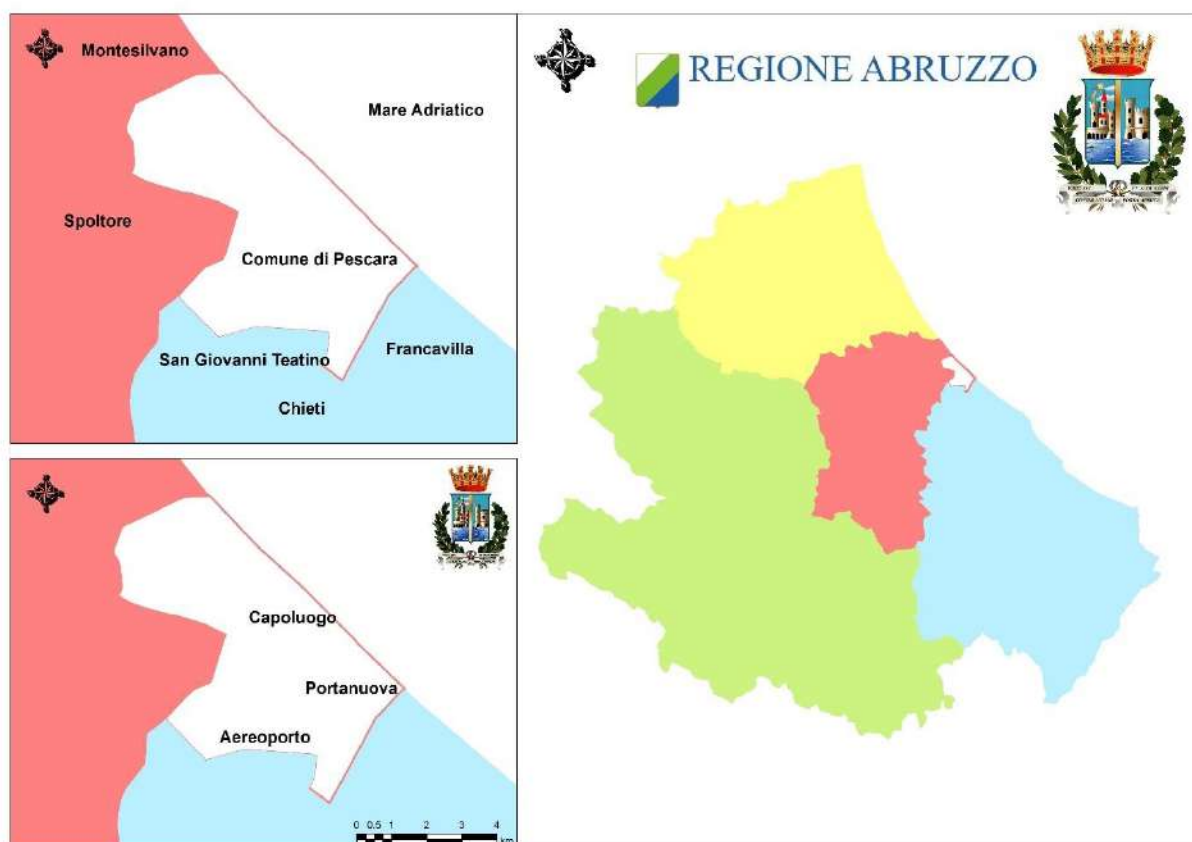


Figura 1 Inquadramento amministrativo

Il sito di progetto è iscritto nel Foglio n. 31D, particella 3528, della mappa

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	10/70
---	---	--------------

catastale di Pescara (PE) (Fig.2).

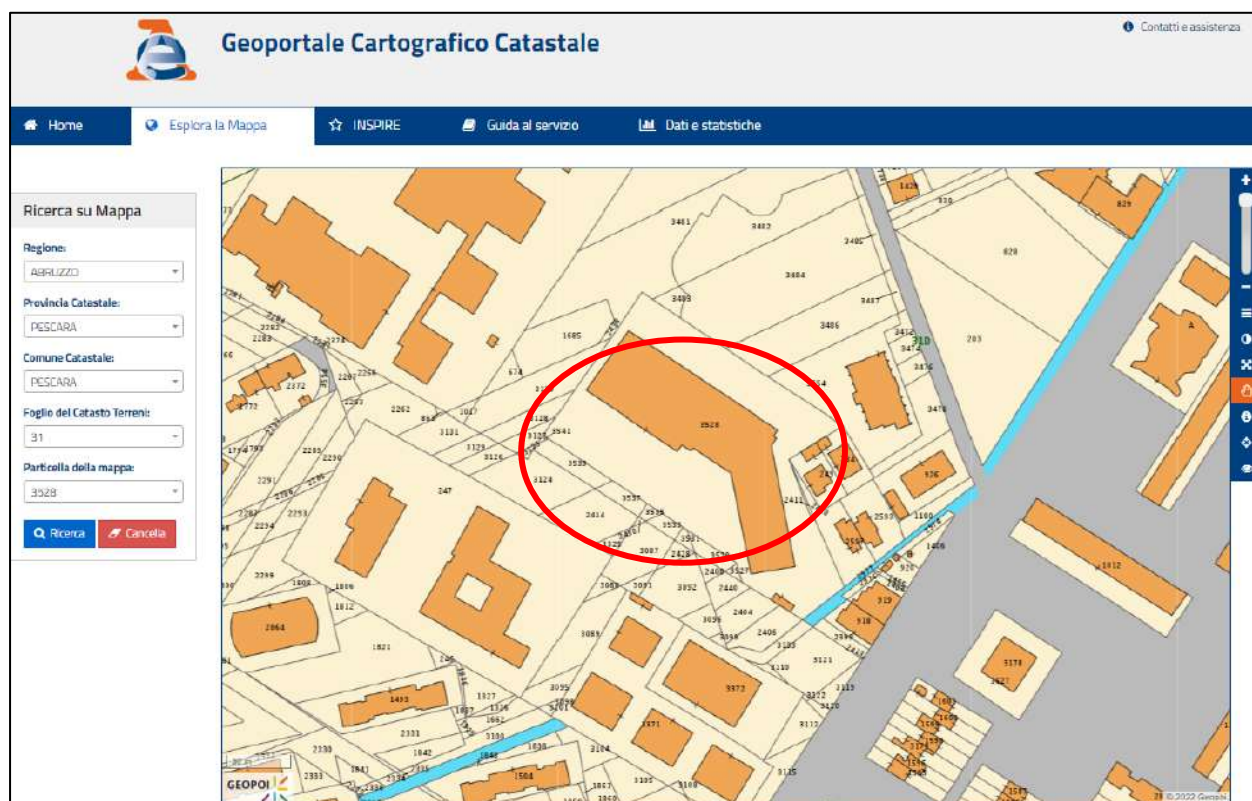


Figura 2 Mappa Catastale Agenzia delle Entrate (c) 2022

Il territorio comunale è delimitato anche morfologicamente da una serie di fossi e fiumi. Il territorio comunale, da Ovest a Est, è attraversato dal Fiume Aterno-Pescara.



Figura 3 - Immagine satellitare Google Earth

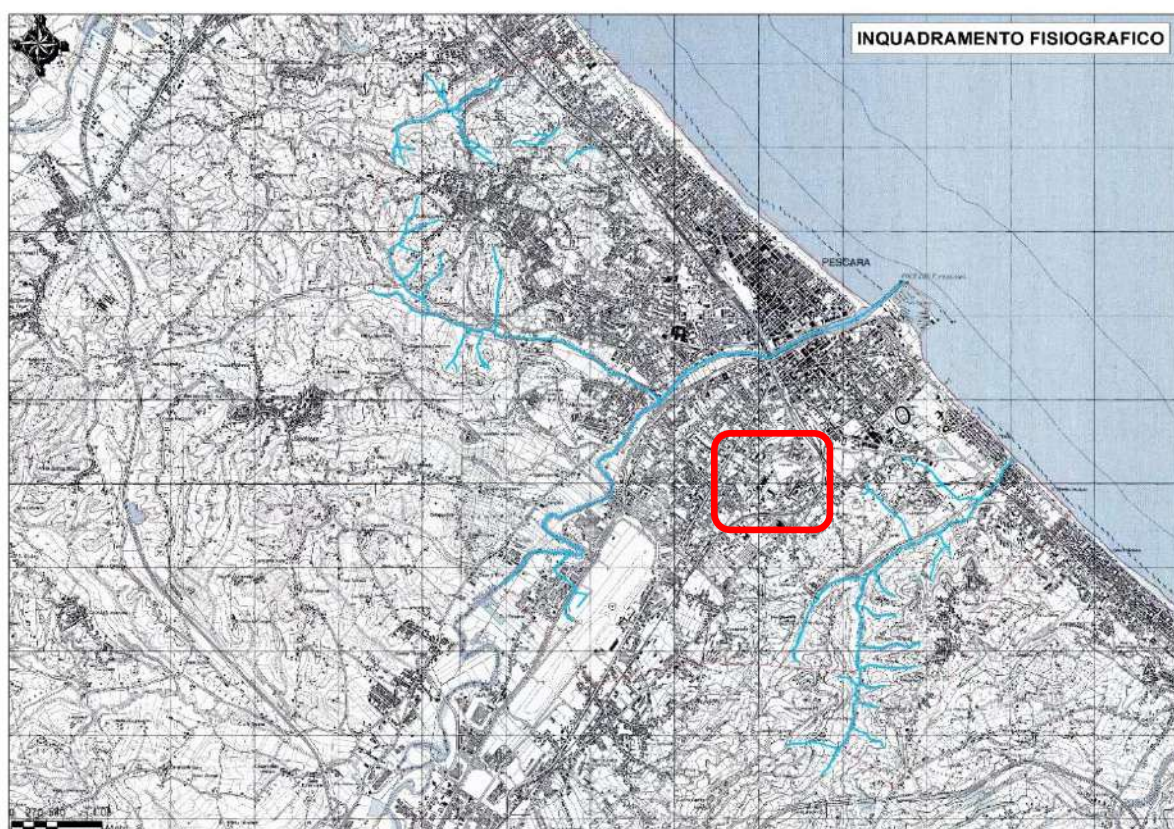


Figura 4 Inquadramento fisiografico.

Il comune di Pescara è suddiviso in diverse aree e frazioni principali, le quali rappresentano le zone con maggiore densità demografica, e quindi maggiormente urbanizzate.

Il territorio comunale ha la densità demografica più alta della Provincia (Fig.4).

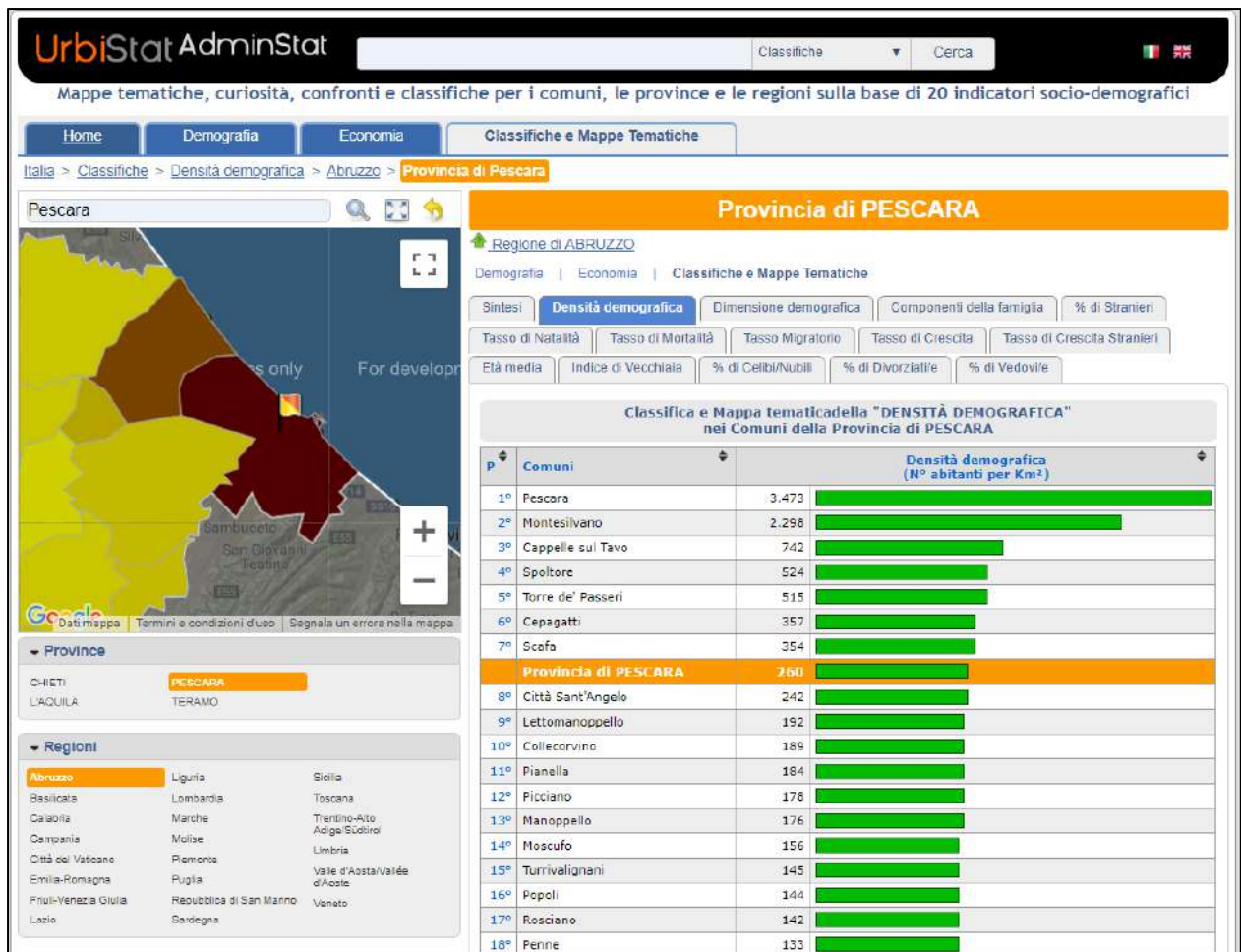


Figura 5 Dati Urbistat, sulla popolazione

(<https://ugeo.urbistat.com/AdminStat/it/it/classifiche/densita-demografica/comuni>)

Il settore abruzzese, nella quale ricade il territorio comunale di Pescara è caratterizzato da una morfologia di tipo collinare dal profilo dolce ed arrotondato, incisioni vallive poco accentuate e variazioni altimetriche piuttosto modeste nel settore occidentale; mentre nell'area centrale ed orientale, adiacente il reticolo idrografico del Fiume Pescara e lungo la costa, ritroviamo paesaggi a morfologia sub-pianeggiante con ampie superfici terrazzate.

Le pendenze che caratterizzano il territorio comunale di Pescara variano dagli 0° lungo i terrazzi del Fiume Pescara e la zona costiera, mentre arrivano fino a 35° nei pressi di Pescara Colli e San Silvestro (Fig.6).

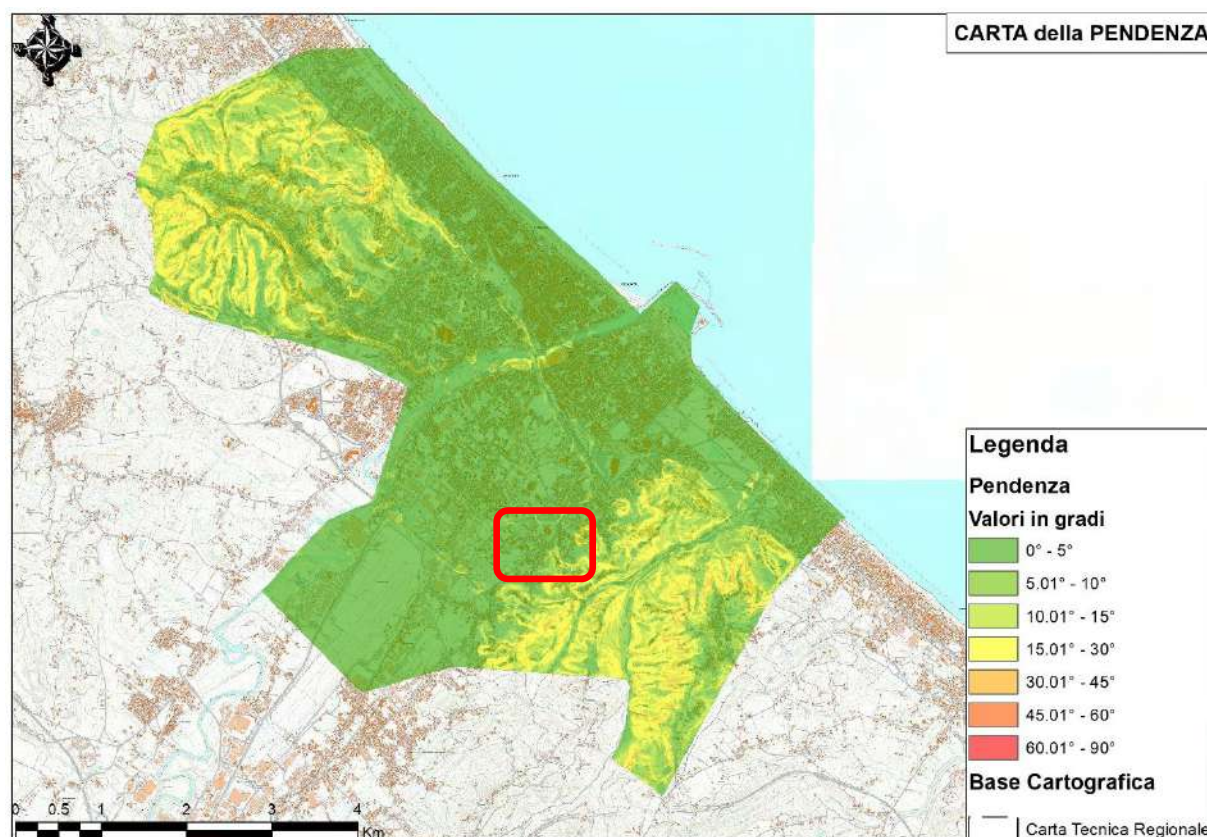


Figura 6 Carta delle pendenze

Le quote altimetriche che caratterizzano il territorio comunale di Pescara variano dagli 0 metri s.l.m., zona costiera, 220 m s.l.m. nei pressi di Pescara Colli e San Silvestro (Fig.6).

Di seguito viene riportata la carta delle quote topografiche sul livello del mare. Il sito di progetto si trova in area con quote comprese tra i 4 ed i 10 metri sul livello del mare.

Questa cartografia è stata prodotta mediante un'interpolazione, prodotta dal software QGIS, dei dati presenti all'interno della Carta Tecnica Regionale abruzzese del 2007 (Fig.7).

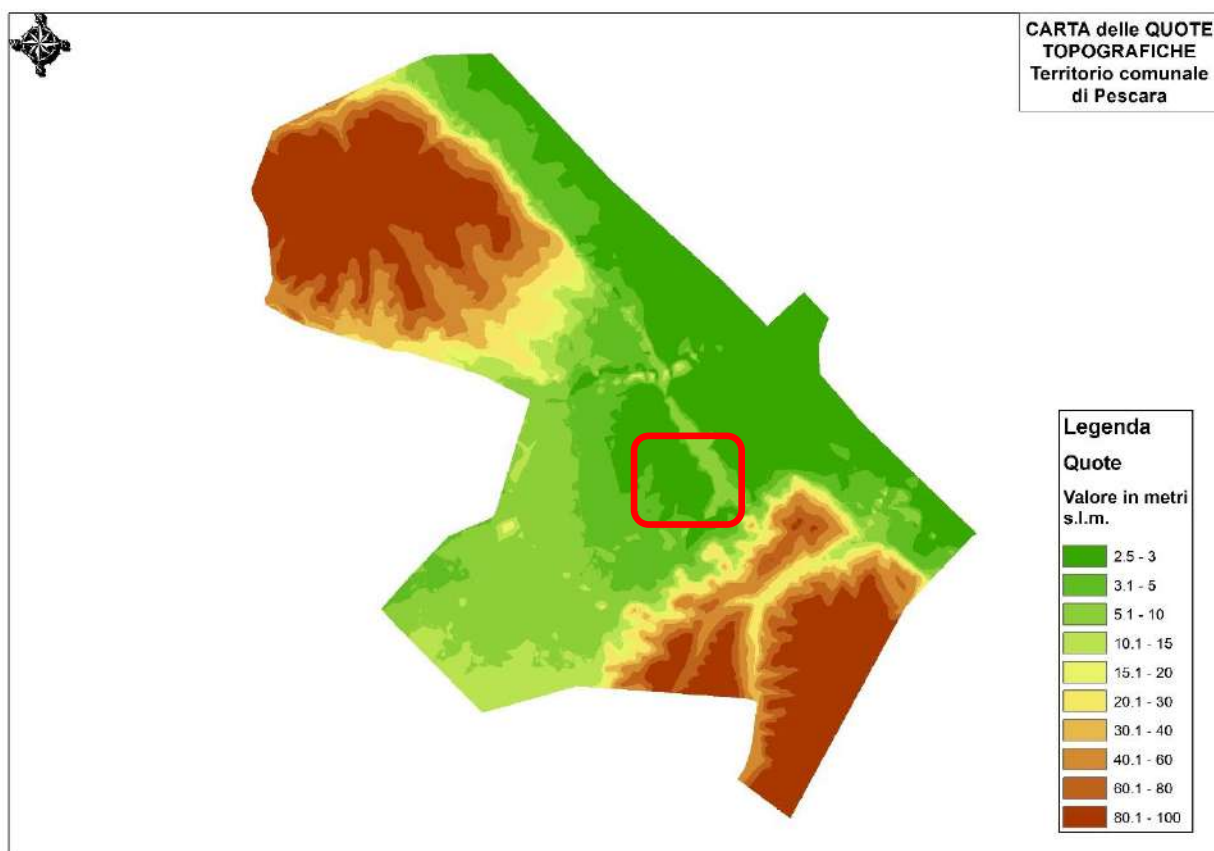


Figura 7 - Carta delle quote topografiche sul livello del mare

Il territorio studiato viene qui riportato nelle varie cartografie presenti, ovvero Cartografia di base IGM 25.000 - Regioni zona WGS84-UTM33 e Carta Tecnica Regionale del 2007.

Nella nuova cartografia regionale, il territorio comunale in oggetto è confinato nei Fogli 351, tavola Est in scala 1: 25.000 (Regione Abruzzo, 2000) (Figg. 8-9).

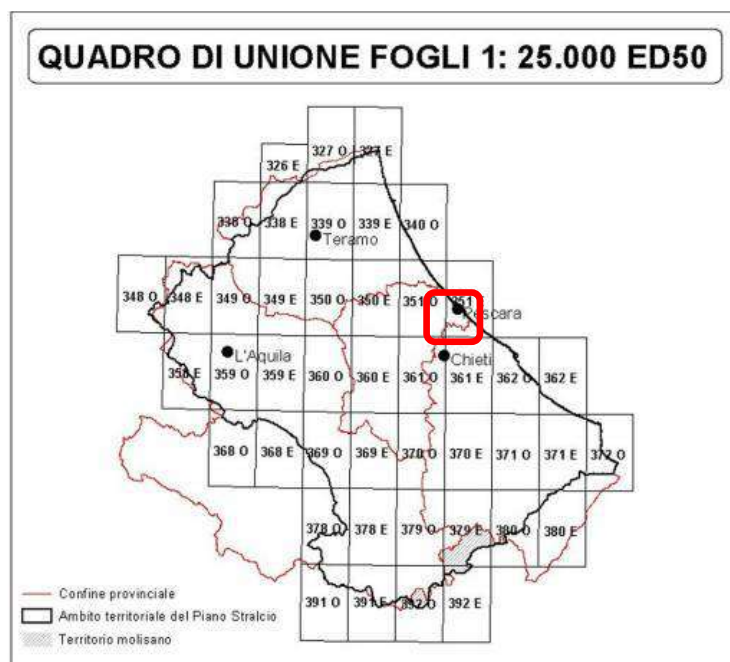


Figura 8 Quadro d'unione 25.000

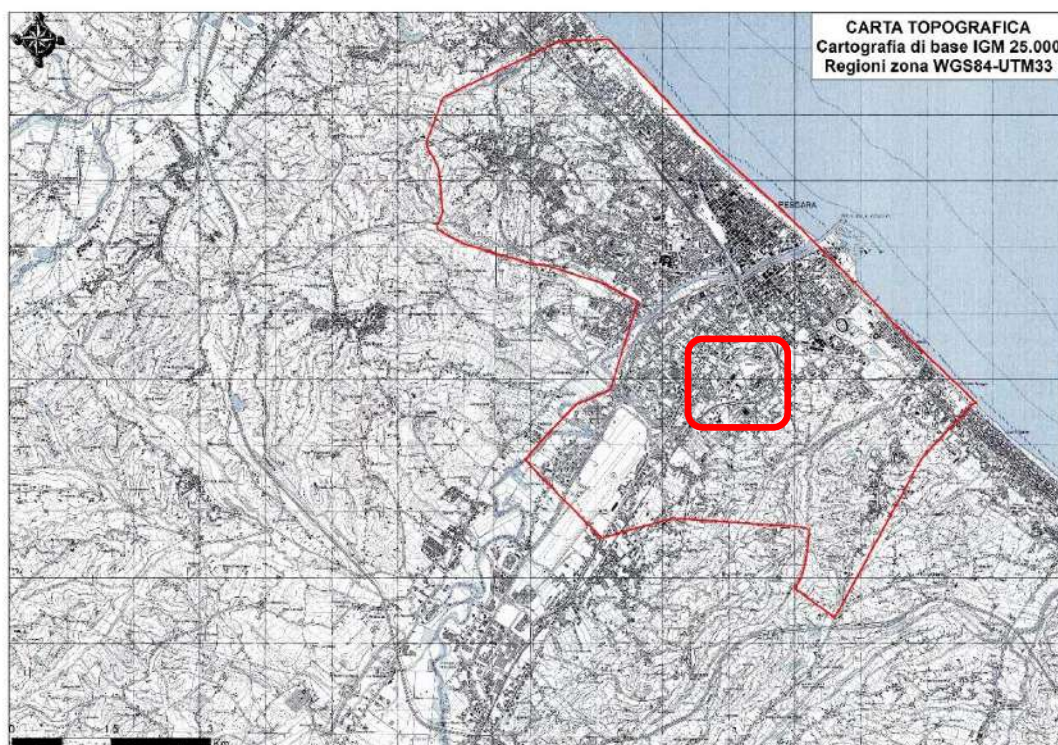


Figura 9 Carta Topografica IGM 1:25.000

In riferimento alla Carta Tecnica Regionale 2007 (CTR) in scala 1:5.000, il comune di Pescara è individuato negli elementi numero 351101, 351102, 351111, 351112, 351113, 351114, 351151, 351152, 351154 e 351164 (Figg. 10-11).

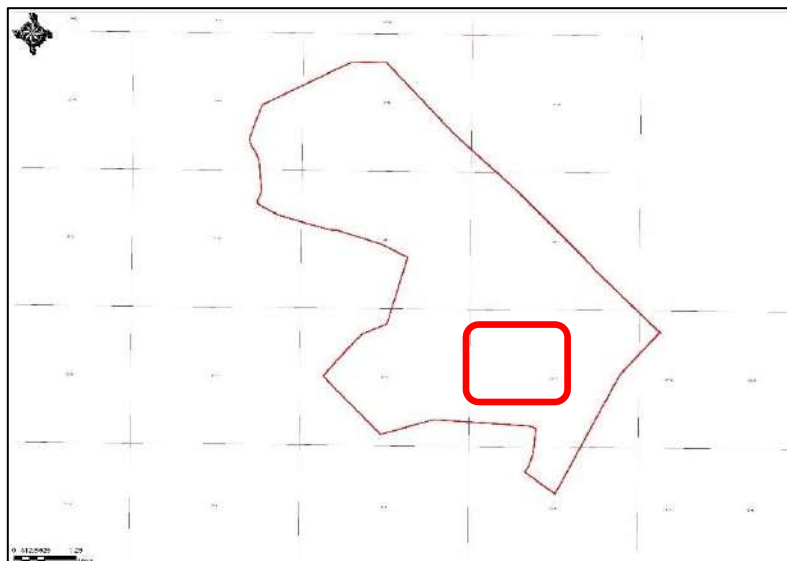


Figura 10 Quadro d'unione 1:5000

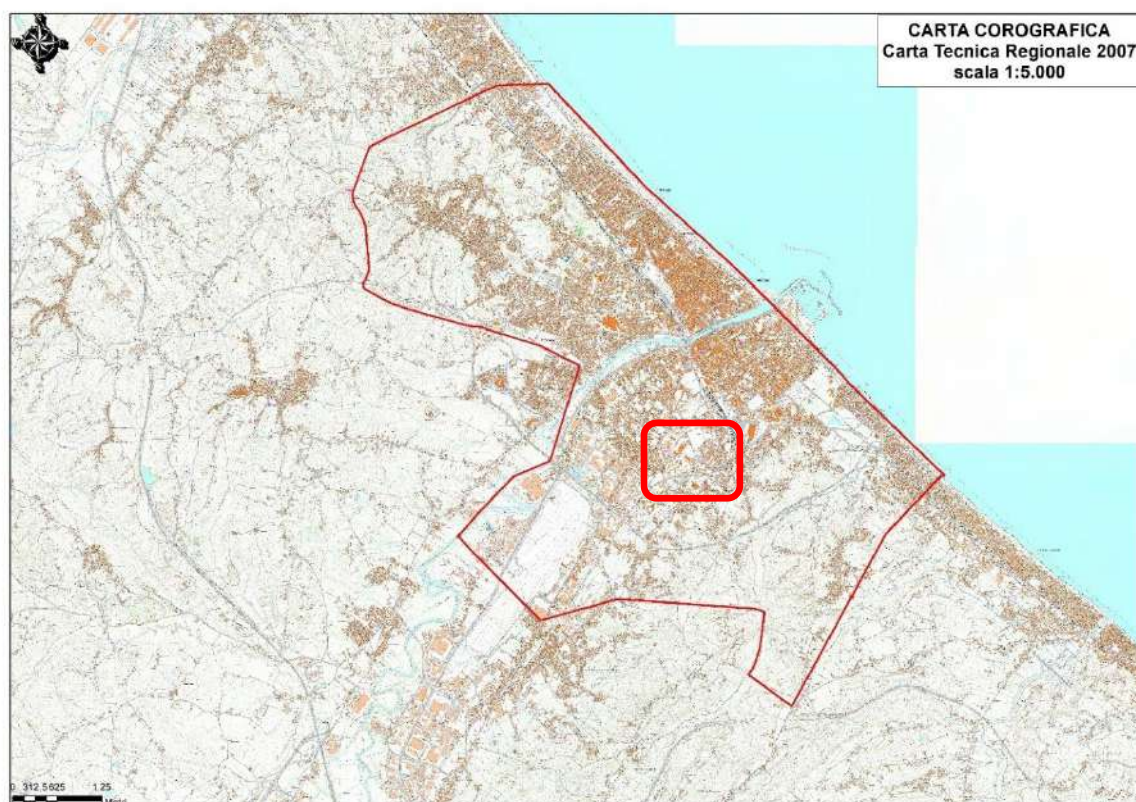


Figura 11 Carta Tecnica Regionale 2007

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	17/70
---	---	--------------

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il settore abruzzese preso in esame è il risultato di una passata evoluzione caratterizzata da fenomeni di deformazioni e successivo sollevamento dei domini Meso-Cenozoici, iniziata nel Neogene (Fig.11).

Questi fenomeni sono parte dei cinematismi ancora in atto del sistema orogenico, caratterizzato da un sistema catena-avanfossa-avanpaese, in cui si possono distinguere principalmente due fasi evolutive; la prima fase in cui gli sforzi compressivi migrano dal settore tirrenico (occidentale) a quello adriatico (orientale) e la seconda fase in cui inizia a svilupparsi un regime distensivo. Entrambi gli eventi non sono, però, nettamente distinti: la fase distensiva accompagna quella compressiva dal Miocene superiore ed è tuttora in atto. L'evoluzione del sistema catena-avanfossa è iniziata in ambiente sottomarino, per poi proseguire con l'emersione dell'attuale dorsale appenninica verificatasi in tempi recenti e a partire dal Quaternario.

Nel Pliocene medio–Pleistocene inferiore, con l'innalzamento graduale della catena si sono instaurate le condizioni necessarie affinché la “neo-catena” venisse erosa e subito dopo caratterizzata dalla sedimentazione di depositi detritici alluvionali e lacustri nelle aree depresse lungo il settore periadriatico.

Nella fase tardo post-orogenica la fascia periadriatica risulta caratterizzata quindi da una serie di anticlinali Est-vergenti, sovrascorse ed accavallate fra di loro in modo da creare una serie di bacini satellite, detti *piggy-back*, dove si sono depositati i sedimenti erosi, sigillando le strutture più antiche nel settore orientale.

L'Abruzzo orientale quindi è caratterizzato da un sistema di avanfossa in continua migrazione verso est, in cui sono presenti sedimenti eterogenei, che sono stati depositi in aree differenti nello stesso periodo; ciò è messo in evidenza anche dalla tettonica distensiva già attiva durante i primi stadi evolutivi dell'avanfossa (Fig.12).

Nella fase più avanzata, durante il Pliocene inferiore, la struttura migra sempre verso Est, dove inizia a svilupparsi un sistema a pieghe e sovrascorrimenti, che provoca la deposizione dei sedimenti presenti lungo la fascia costiera periadriatica.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	18/70
---	---	--------------

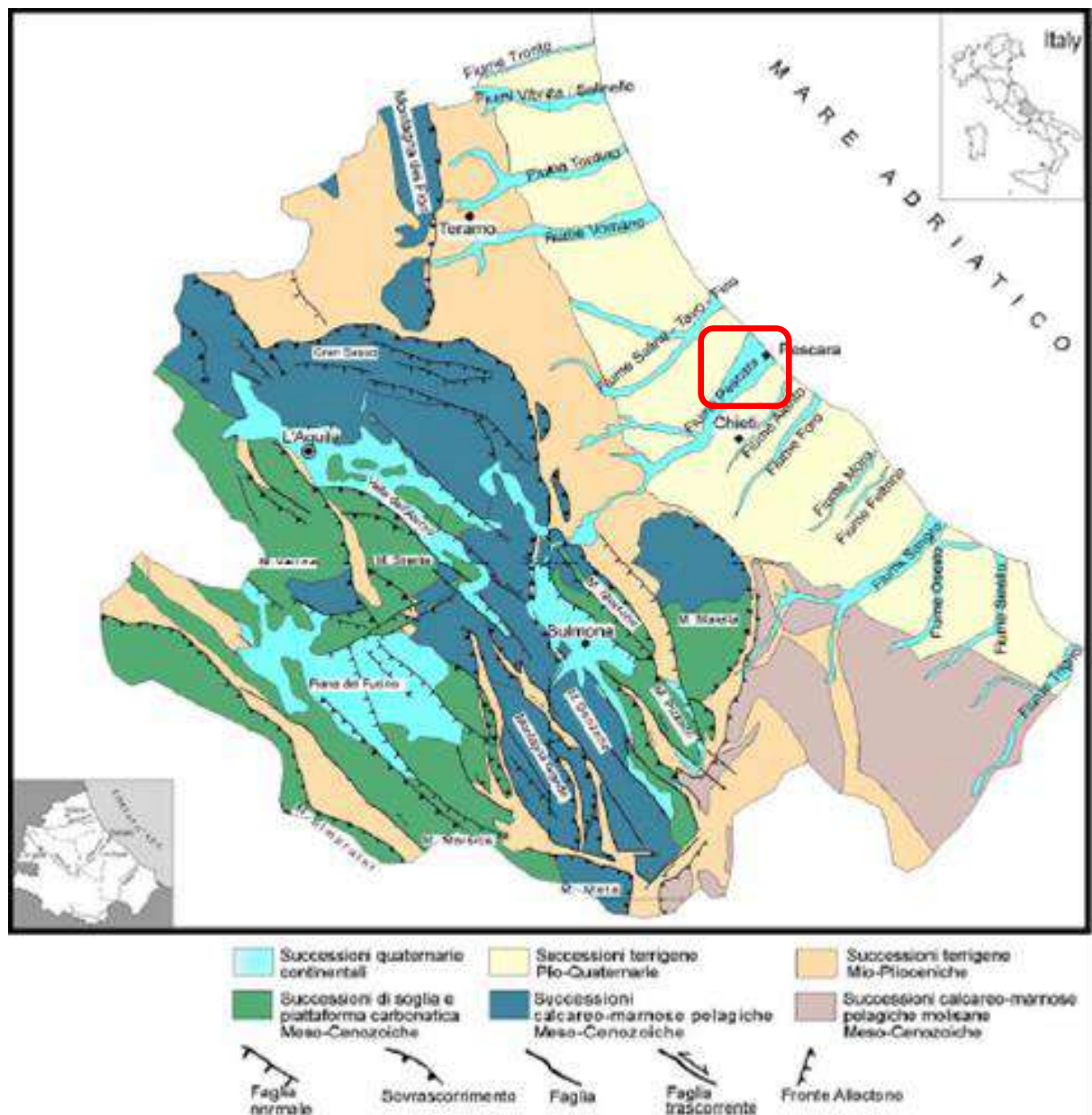


Figura 12 Schema geologico semplificato da D'ALESSANDRO et al., 2003

L'instaurarsi di fenomeni deposizionali molto eterogenei è indubbiamente dovuto anche alla complessa morfologia che caratterizza l'intera avanfossa. In particolare, le aree più depresse vengono riempite da facies arenacee massive a differenza delle aree rialzate, in cui si depositano facies torbiditiche prevalentemente pelitiche. Queste ultime si dispongono in discordanza sopra le successioni preesistenti nelle aree bacinali,

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	19/70
--	--	--------------

mentre nelle aree sollevate sedimentano depositi neritici di mare basso o di emersione, detti *hardgrounds*.

Nel settore interno della catena sono presenti prevalentemente unità attribuibili ad un sistema deposizionale di piattaforma-margine-bacino; queste sono perlopiù facies carbonatiche differenziate in funzione dell'ambiente deposizionale. Tali successioni si sviluppano in un intervallo temporale che va dal Triassico al Neogene medio (Fig.11).

A partire dall'alto Neogene, contemporaneamente all'emersione della catena, incominciano a sedimentare depositi silicoclastici nel settore periadriatico; questi depositi sono prevalentemente formati da argille, marne, arenarie e flussi torbiditici (Fig.13).

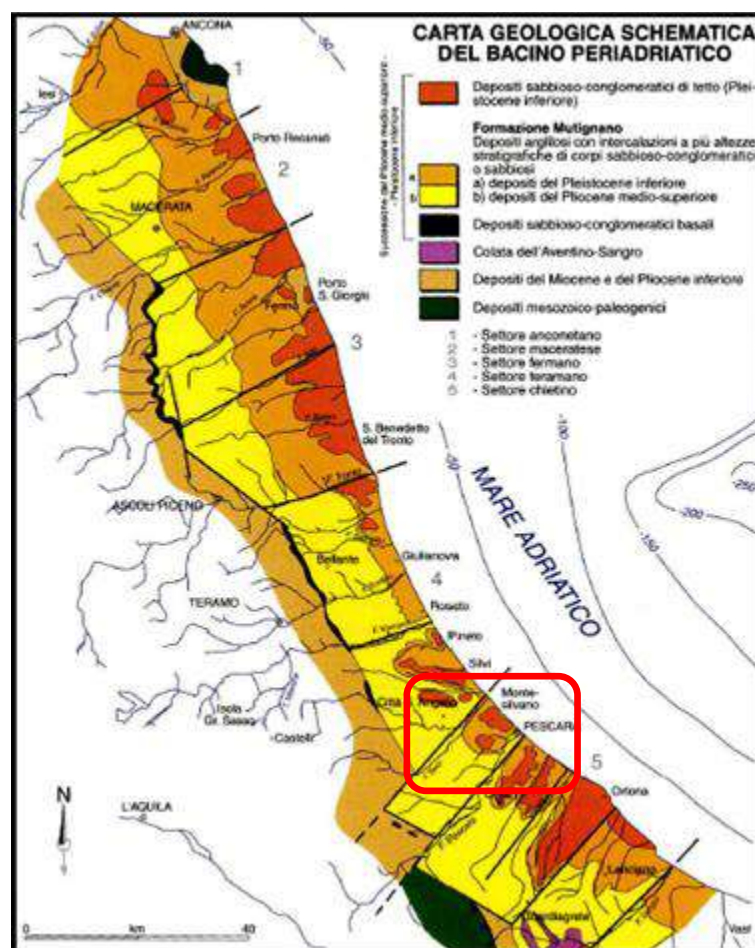


Figura 13 Carta degli elementi strutturali del bacino periadriatico da BIGI et al., 1997.

5.1. ASSETTO GEOLOGICO LOCALE

Il sito di studio, in dettaglio, è collocato nell'area collinare affacciata a pochi km dal mare Adriatico. La morfologia del terreno, a supporto della nota bibliografia esistente testimonia un paesaggio sviluppato al di sopra di depositi di carattere silicoclastico.

Nell'area vengono riportati depositi riferibili alla successione marina denominata Formazione di Mutignano. Tale formazione geologica rappresenta, nell'area adriatica, l'ultima unità che si deposita a partire dal Pliocene superiore fino al Pleistocene.

La successione è caratterizzata da tre principali unità litotecniche: l'associazione pelitico-sabbiosa (FMTa), blocchi conglomeratici (FMTb), associazione sabbioso-pelitica (FMTc) e sabbioso-conglomeratica (FMTd) (Fig.14).

La tettonica non presenta particolari evidenze superficiali, vista la natura litologica dei terreni presenti, ma studi ancora in atto, mettono in evidenza una neotettonica che ha mostrato una tenue attività negli ultimi milioni di anni (Pleistocene-Olocene).

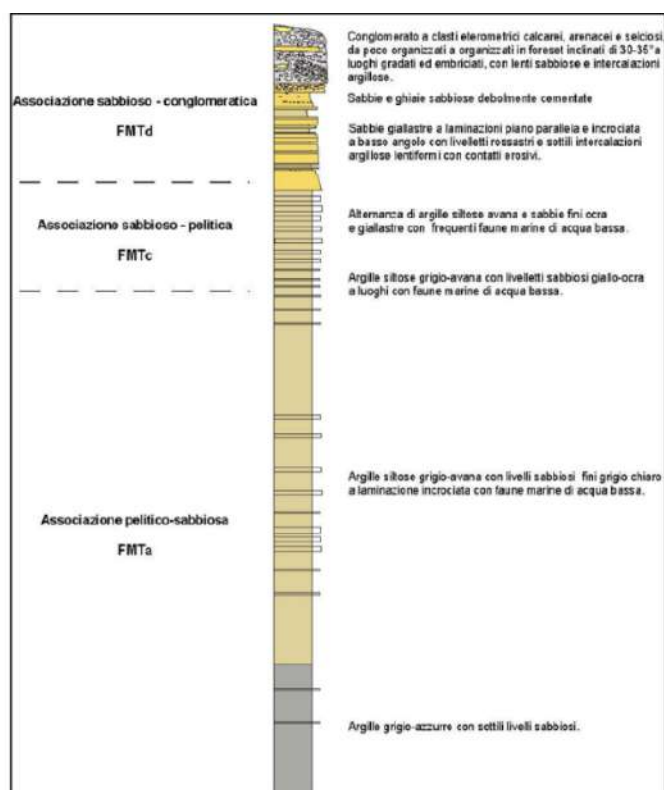


Figura 14 Schema stratigrafico della Formazione di Mutignano (note illustrative Foglio 351 Pescara Progetto Carg)

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	21/70
---	---	--------------

Della bibliografia geologica vengono riportate e descritte le principali cartografie esistenti, tra queste abbiamo:

- Carta Geologica del Servizio Geologico d'Italia a scala 1:100.000 (Fogli 140-141, Teramo-Pescara) (Fig.15);
- Carta Geologica dell'Abruzzo di L. Vezzani & F. Ghisetti, 1: 100.000 (Fogli EST e OVEST) (Fig.16);
- Carta Geologica d'Italia Progetto CARG in scala 1:50.000 (Foglio 351, PESCARA) (Fig.17);
- Carta Geologico – Tecnica Microzonazione Sismica I livello della Regione Abruzzo (scala 1:5.000) (Fig.18).

La microzonazione sismica di primo livello è stata commissionata dalla Regione Abruzzo per le aree urbanizzate (Fig. 18).

Infine, l'area oggetto di studio rientra in un sito caratterizzato da depositi alluvionali terrazzati.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	22/70
---	---	--------------

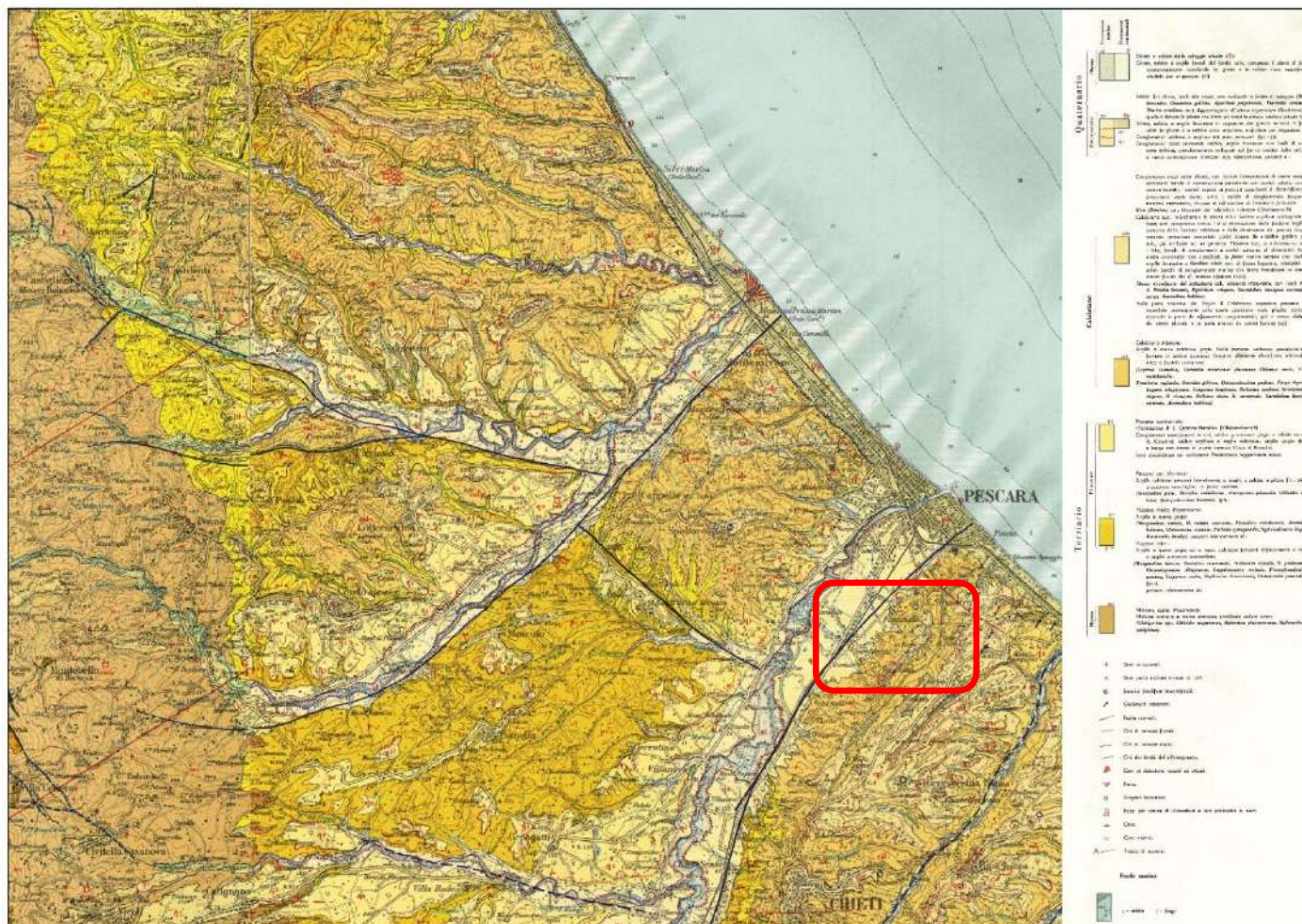


Figura 15 Carta Geologica del Servizio Geologico d'Italia a scala 1:100.000 (Foglio 141, Pescara)

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	23/70
--	--	---------------------

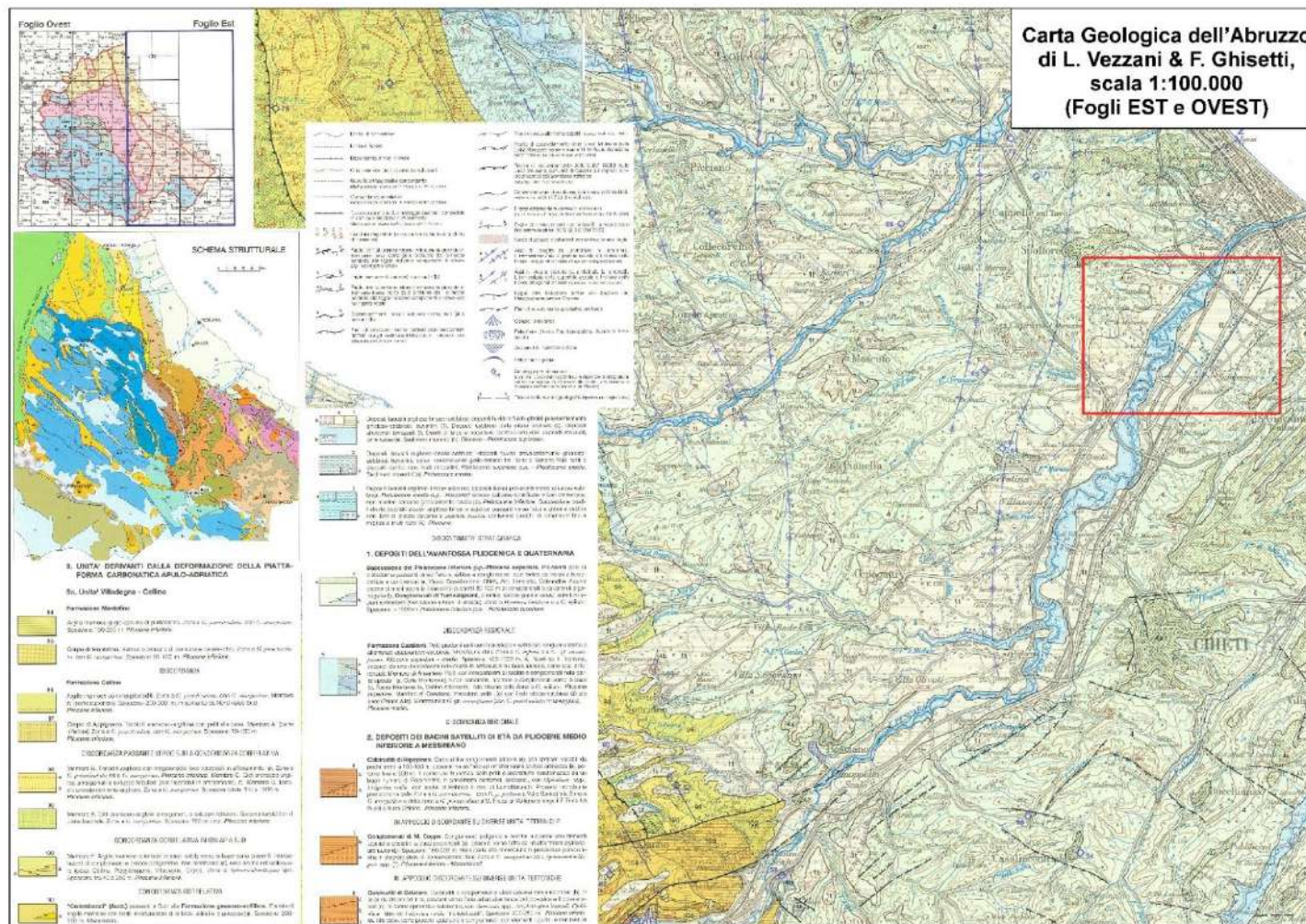


Figura 16 - Carta Geologica dell'Abruzzo di L. Vezzani & F. Ghisetti, 1: 100.000 (Foglio EST)

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	24/70
--	---	--------------



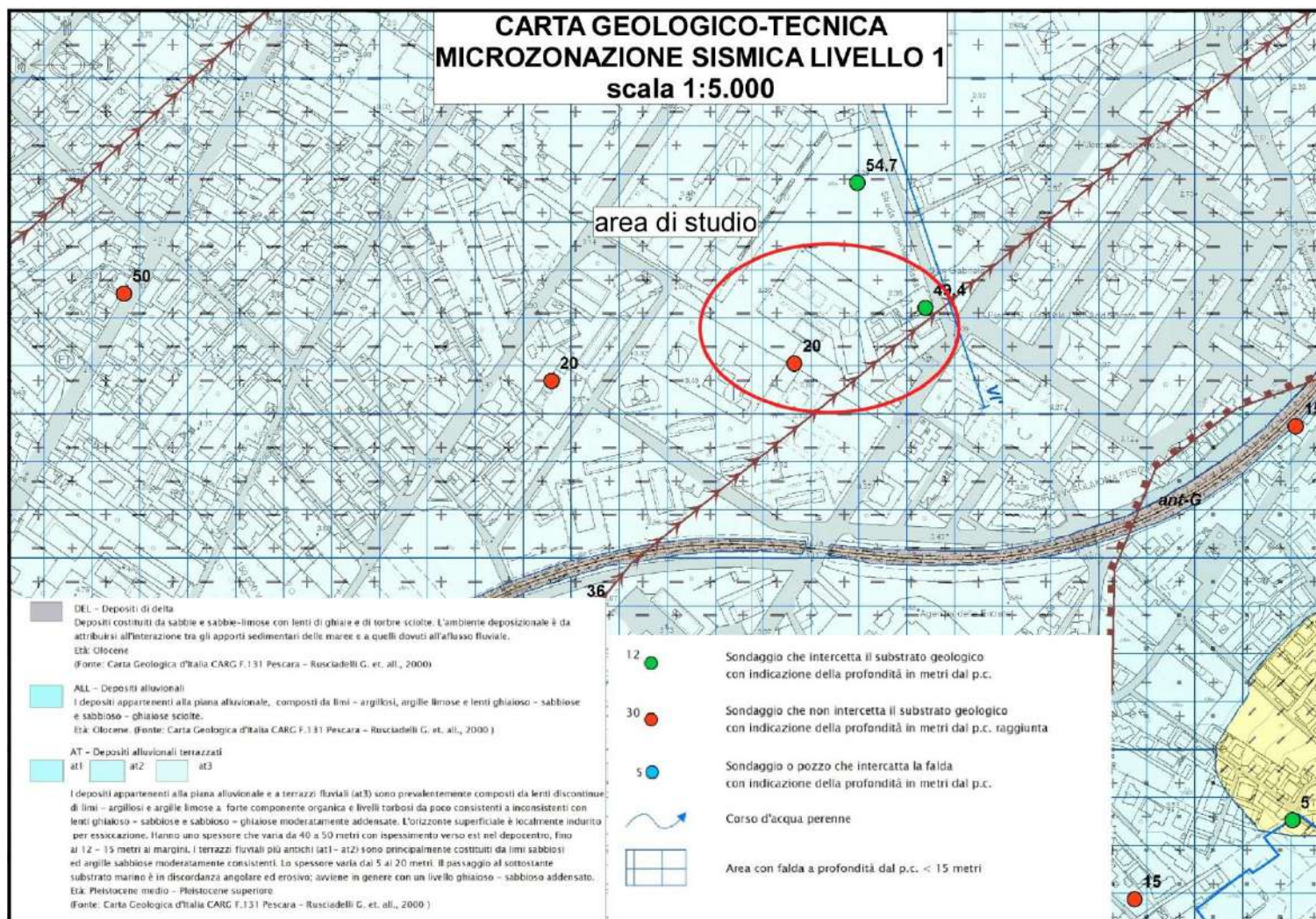


Figura 18 - Carta Geologico - Tecnica Microzonazione Sismica I livello della Regione Abruzzo (scala 1:5.000).

**STUDIO DI
COMPATIBILITÀ
GEOMORFOLOGICA**

Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE)

Cell. +39 392-5705714

e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com;PEC: martin.pomposo@arubapec.it;

P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H

26/70

6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico l'area presenta un assetto monoclinale con immersione verso Est, legato principalmente al sollevamento regionale differenziato, attivo già dal pleistocene basale-medio. A questo si associa un sistema di faglie trasversali ed oblique, ovvero faglie da strappo (BIGI et al., 1995).

Il sollevamento regionale, avvenuto nel Pleistocene inferiore, è responsabile anche dello sviluppo di faglie normali sui fianchi delle pieghe, che caratterizzano i depositi fluviali terrazzati fino al primo ordine (Fig.19).

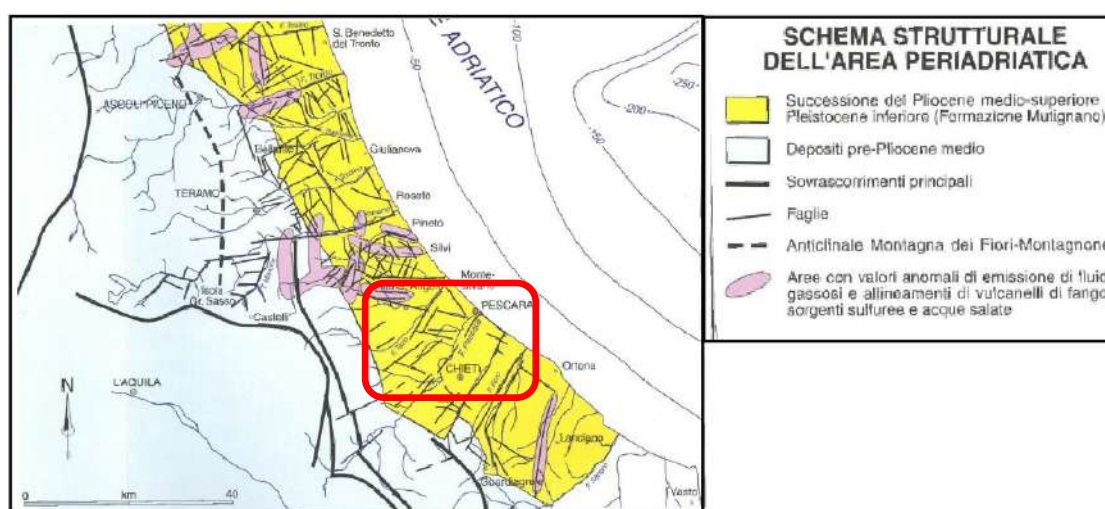


Figura 19 Schema strutturale dell'area periadriatica BIGI et al., 1996-1997

La tettonica quaternaria, invece, è evidenziata da diversi elementi, quali: anomalie nel reticolo idrografico, fenomeni di migrazione di antichi corsi d'acqua ad andamento trasversale, basculamenti di depositi terrazzati, faccette triangolari e trapezoidali, valli sospese, depositi quaternari di diversa età dislocati più volte (Fig.20), allineamenti dei vulcanelli di fango, concentrazione anomala di fluidi gassosi (Fig.19), l'innescò di movimenti gravitativi profondi ed infine dalla morfologia calanchiva di alcune aree a rapido sollevamento (BIGI et al.,1996-1997).

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	27/70
---	---	-------

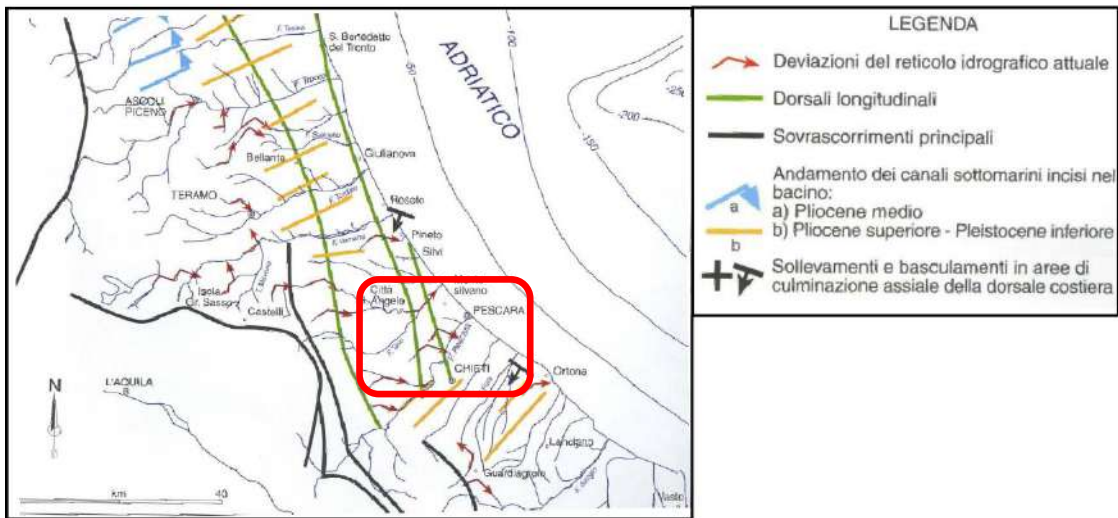


Figura 20 Caratteri morfostrutturali da BIGI et al., 1996-1997

Altro parametro fondamentale per l'analisi geomorfologica è il tasso di sollevamento lungo l'area nel Pleistocene medio-superiore (Fig.21); il sollevamento risulta differenziato lungo la fascia costiera, ma è considerevole omogeneo nell'area centrale, seppur la presenza nel modello strutturale di una serie di faglie a direzione W-E (BIGI et al., 1996/1997).

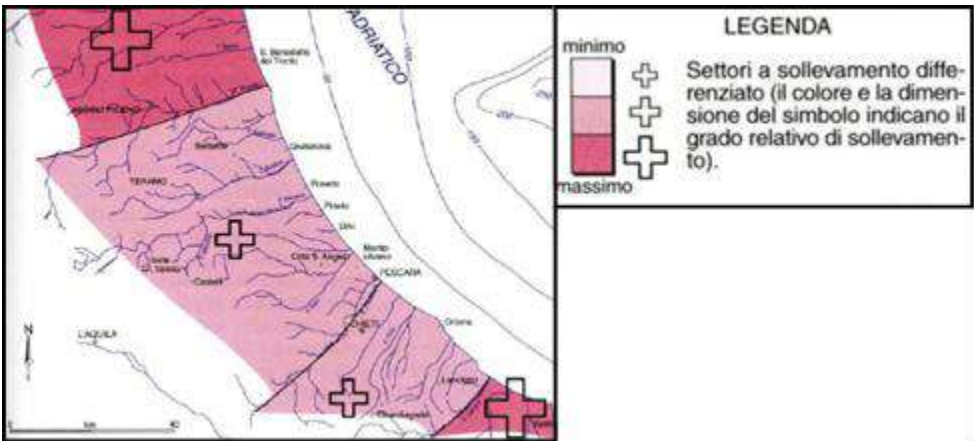


Figura 21 assetto morfostrutturale durante il Pleistocene medio-sup. da BIGI et al., 1997

A tal riguardo, (PIZZI 2003; FACCENNA et al., 2014), hanno calcolato il tasso di *uplift-rate* su un'analisi dei depositi di spiaggia negli ultimi 0.7 My, ottenendo un valore medio di circa 1 mm/y lungo la fascia pedemontana e 0.18mm/y lungo la costa (Figg. 22-23). Tali valori derivano dalla somma algebrica dei tassi di subsidenza e dei tassi di sollevamento.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	28/70
---	---	--------------

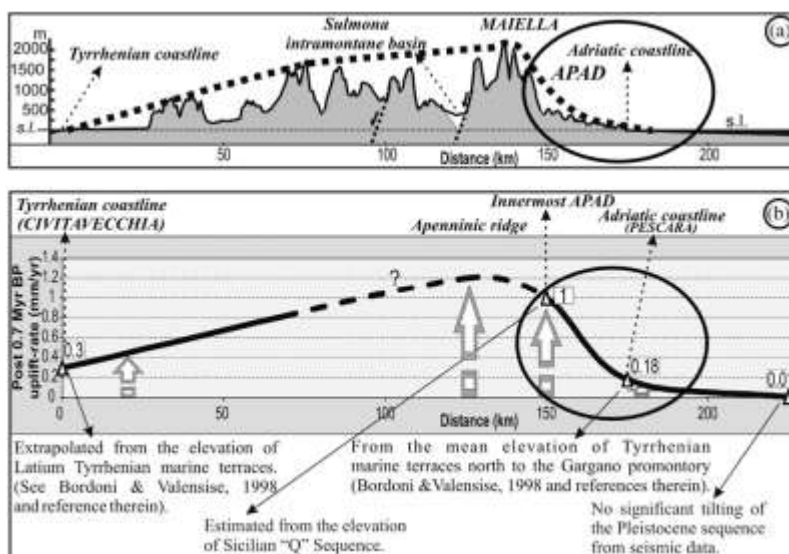


Figura 22 Uplift rate da PIZZI, 2003

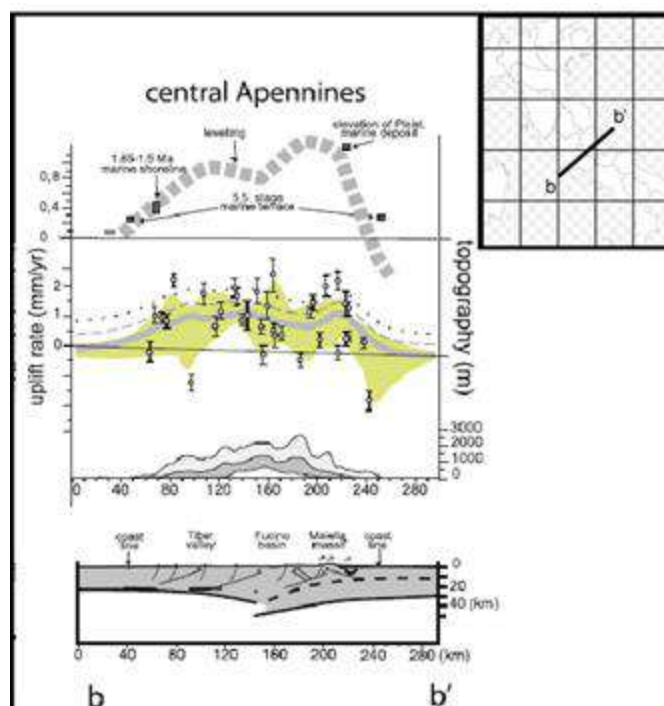


Figura 23 Cross-section con uplift rate da FACCENNA, 2014

6.1. ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

L'area di studio è contenuta nella regione collinare a ridosso della costa adriatica (circa 1-2 km), caratterizzata da una serie di dorsali, che non superano le poche centinaia di metri, orientate principalmente, a direzione W-S, parallele i reticoli idrografici principali.

L'attuale conformazione morfologica è vincolata dalla natura dei litotipi, che è stata trattata nel capitolo precedente. La formazione affiorante e i terreni di copertura condizionano la circolazione idrica superficiale e sotterranea ma anche la conformazione geometrica del paesaggio. Date quindi le caratteristiche geotecniche dei depositi, si rilevano processi di denudazione e di erosione dei versanti con una morfogenesi legata spesso alla gravità. L'azione delle acque superficiali combinata, talvolta, alle caratteristiche dei depositi, funge da catalizzatore causando così la saturazione delle coltri superficiali che favoriscono lenti fenomeni di scorrimento di versante che in alcuni casi possono progredire in corpi di frana estesi.

Infine, all'interno del progetto denominato PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE ABRUZZESI E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO L.18.05.1989 n.183 art.17 comma 6 ter. edito dalla REGIONE ABRUZZO DIREZIONE TERRITORIO URBANISTICA, BENI AMBIENTALI, PARCHI, POLITICHE E GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43), non vi sono forme gravitative attive adiacenti al sito di progetto, che generano pericolosità.

Di seguito si riportano le cartografie riferibili al progetto PAI, ovvero gli shapefile pubblicati nel 2021. In primis, riportiamo la carta geomorfologica pubblicata ed attualmente in vigore nell'area di studio.

Si uno stralcio della carta geomorfologica in vigore PAI (Fig.24).

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	30/70
---	---	--------------

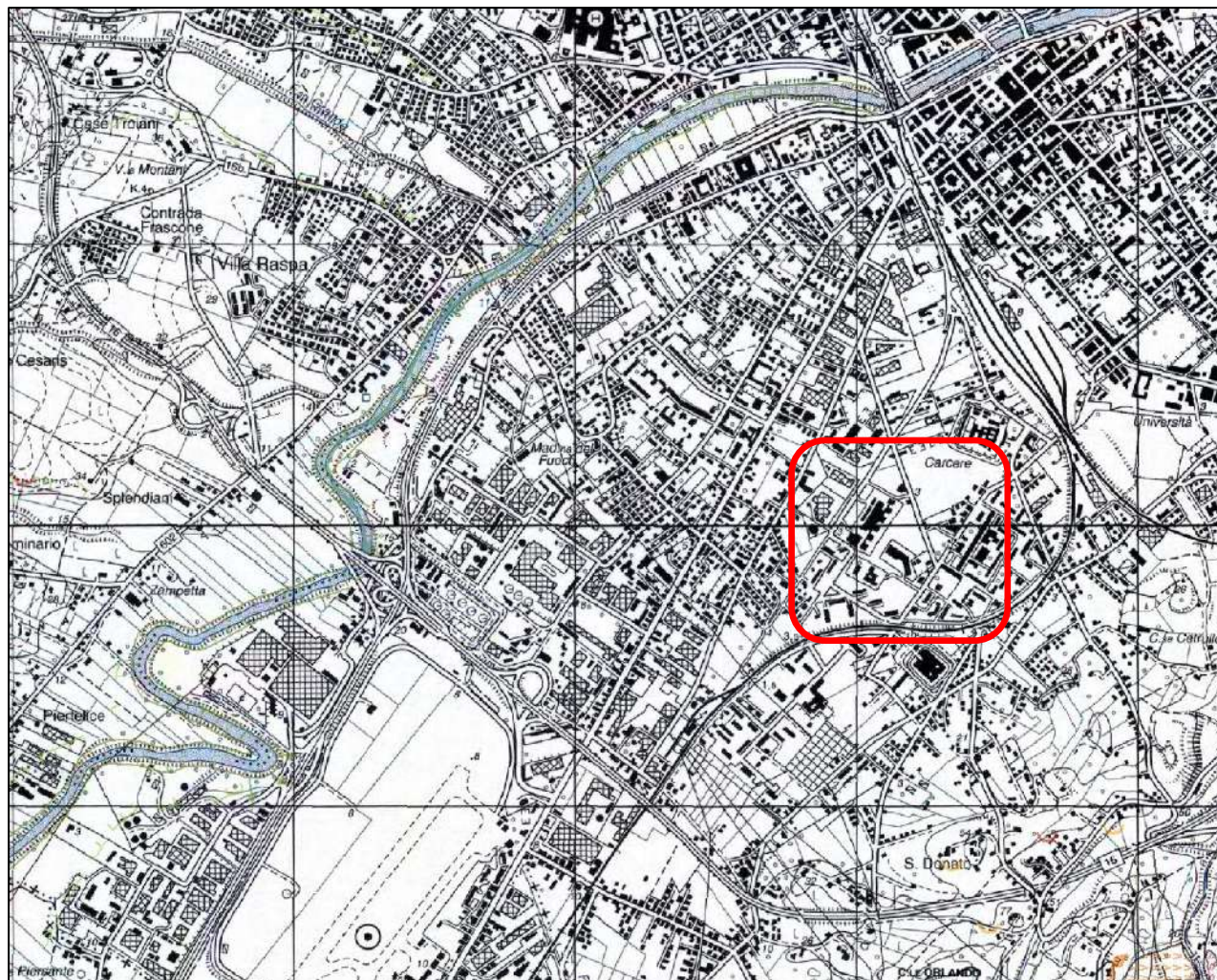


Figura 24 Carta Geomorfologica PAI

Limite territorio Autorità di Bacino				
FORME STRUTTURALI	Orlo di scarpata di taglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale			
	Orlo di scarpata di linea di taglia			
	Orlo di scarpata con influenza strutturale interessata da caduta di detrito			
		STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI G. NATURALI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione filo di frana			
	Trincea o fessura			
	Frattura di trazione			
	Versante interessato da deformazione profonda			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento			
	Corpo di frana di scombinamento:			
	(A) Translativo			
	(B) Rotazionale			
	Corpo di frana di colamento			
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)			
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate			
	Contropendenza significativa nel corpo di frana			
	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia			
	Aveo con erosione laterale o sponda in erosione			
	Aveo con tendenza all'approfondimento			
	Soilo da ruscellamento concentrato			
	Superficie a calanchi e forme simili			
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso			
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato			
	Conoidi alluvionali			
	Cono di origine mista			
	Depressione palustre			

**STUDIO DI
COMPATIBILITÀ
GEOMORFOLOGICA**

Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE)

Cell. +39 392-5705714

e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com;

PEC: martin.pomposo@arubapec.it;

P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H

31/70

Di seguito si riporta uno stralcio della carta della pericolosità in vigore del PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI, shapefile 2021 (Fig.25).

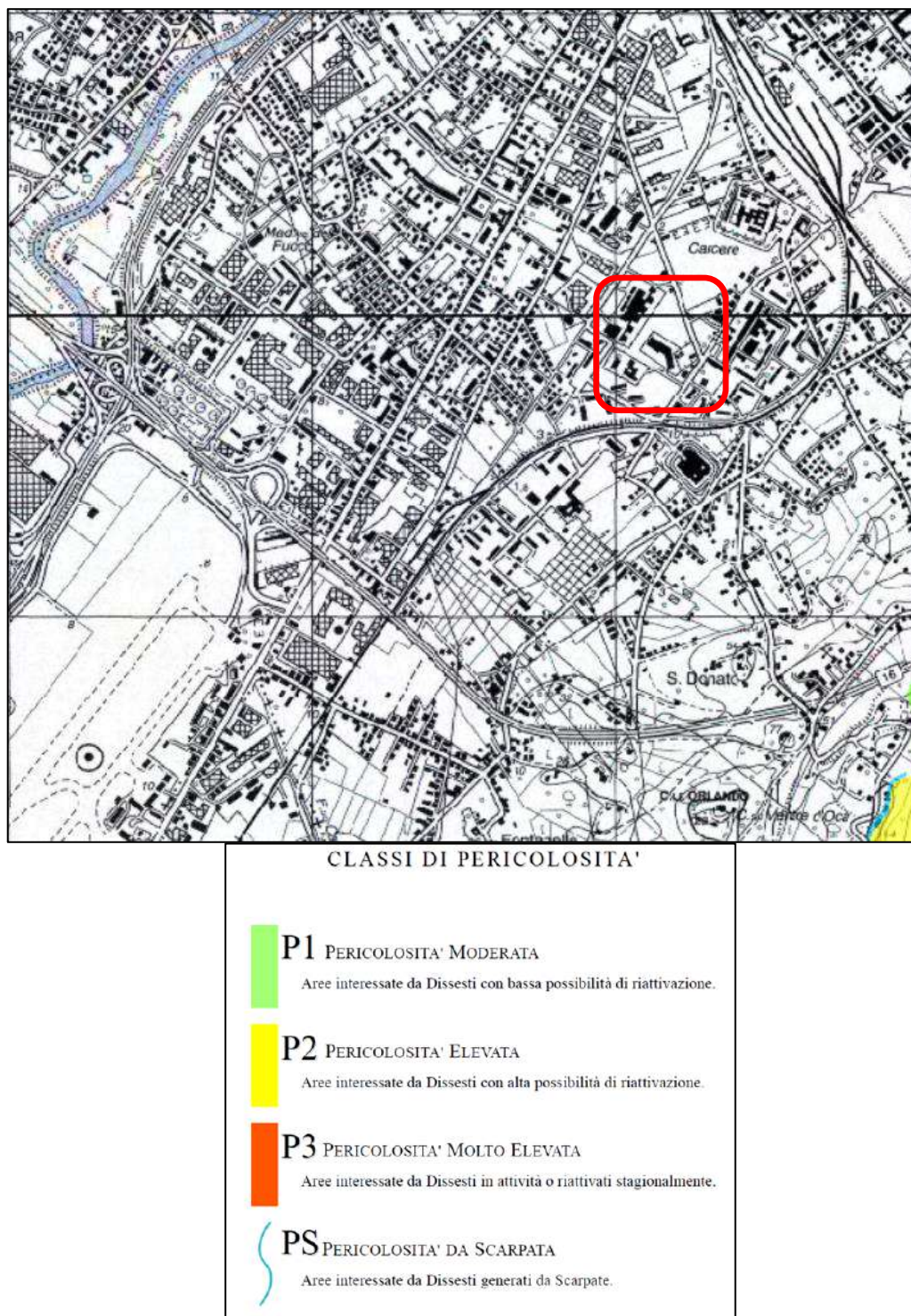


Figura 25 Carta della Pericolosità PAI

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	32/70
---	---	--------------

Di seguito si riporta uno stralcio della carta del rischio in vigore del PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI, shapefile 2021 (Fig.26).

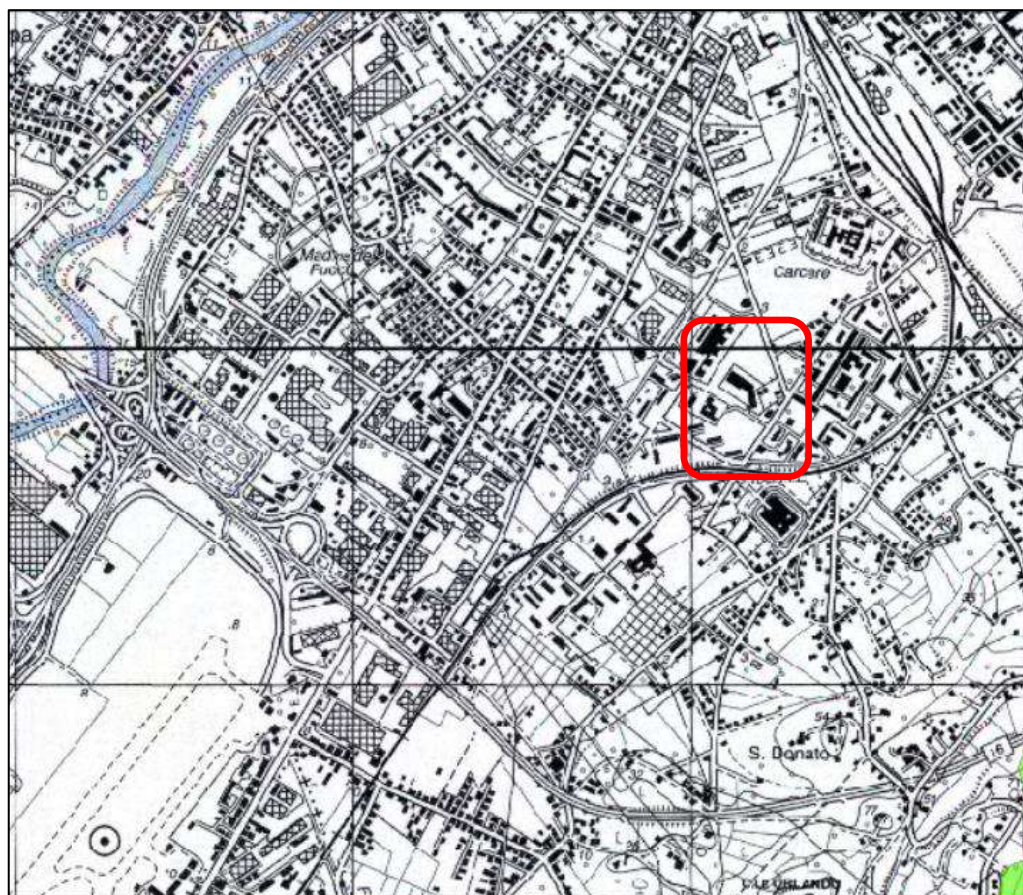


Figura 26 Carta del Rischio PAI

Di seguito si riporta uno stralcio del PIANO STRALCIO DI DIFESA DELLE ALLUVIONI IN ATTUAZIONE PSDA (Fig.27) AGGIORNATO a fine MARZO 2021.

L'area come visibile nello stralcio riportato, di seguito, non ricade in aree perimetrate con pericolosità da alluvione moderata.

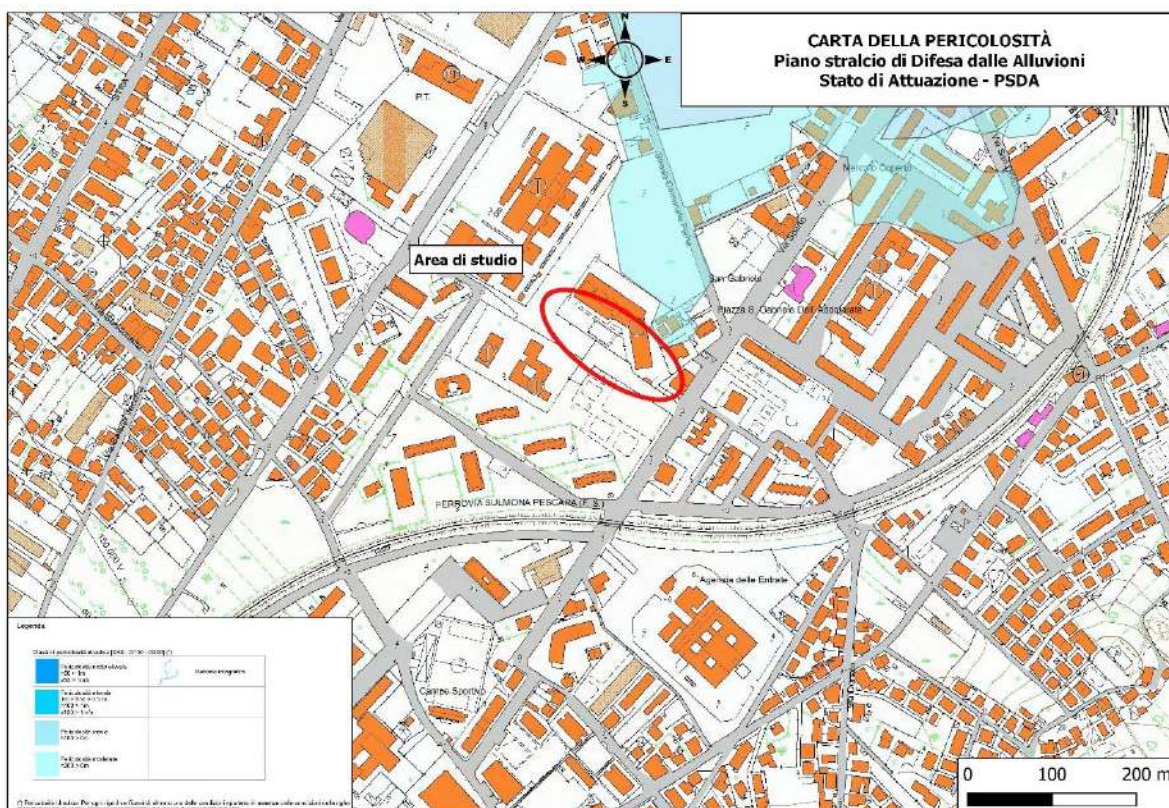


Figura 27 – Carta della Pericolosità riferita al Piano stralcio di difesa dalle alluvioni in attuazione PSDA

Il Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome, fornisce un quadro dettagliato sulla distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio italiano.

Nell'area di studio, all'interno dell'IFFI, non sono presenti i fenomeni franosi (Fig.28).

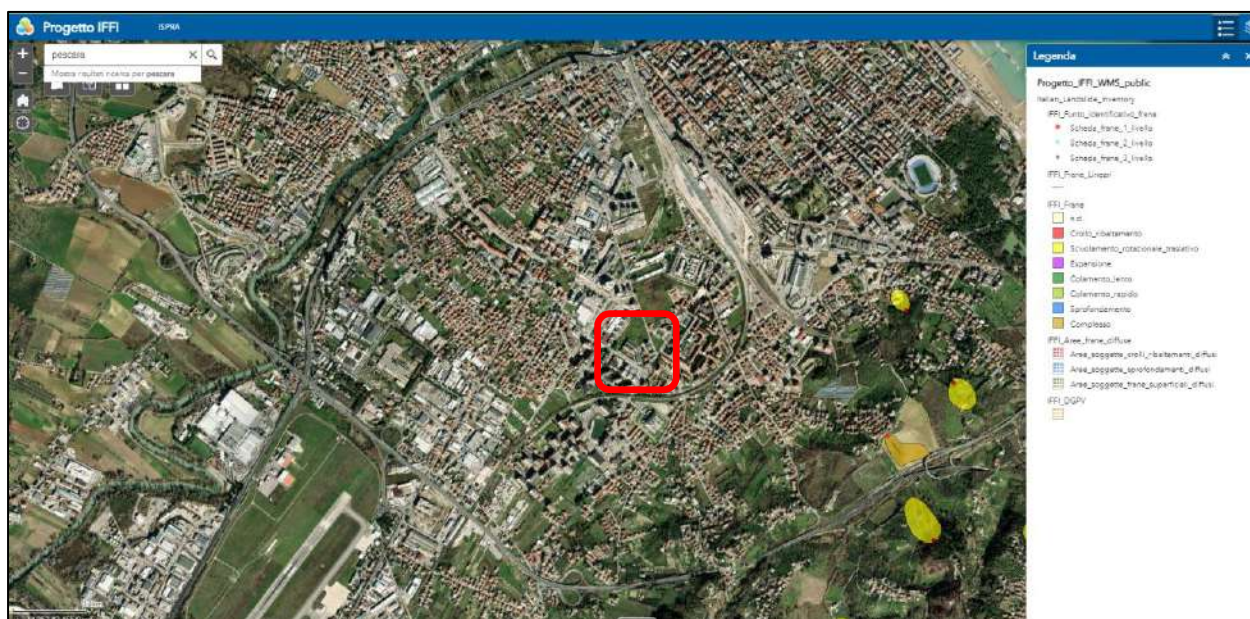


Figura 28 Carta Inventario dei Fenomeni Franchi in Italia

L'interpolazione dei dati derivanti la carta tecnica regionale, quali curve di livello e punti quotati permette di ricostruire un modello digitale del terreno. Questi dati hanno diversi limiti, tra cui: il passo di campionamento è superiore a 5 metri, le date di acquisizioni sono da riferire al periodo che va dal 2004 al 2007 e spesso si basano su punti di origine fotogrammetrica.

Premesso ciò, è stato comunque possibile ricostruire un modello numerico mediante l'ausilio del software QGIS, che è un'applicazione desktop GIS open source, molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni ai pacchetti GIS commerciali equivalenti.

Gli elaborati prodotti sono la carta delle pendenze (Fig.29), e la carta delle ombreggiature (Fig.30).

La prima carta, ovvero, delle pendenze permette di calcolare la classe topografica di base, in riferimento alle norme tecniche delle costruzioni (NTC-2018 Cap. 3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE).

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	35/70
--	--	---------------------

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

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

La classe topografica dell'area è **T1**.

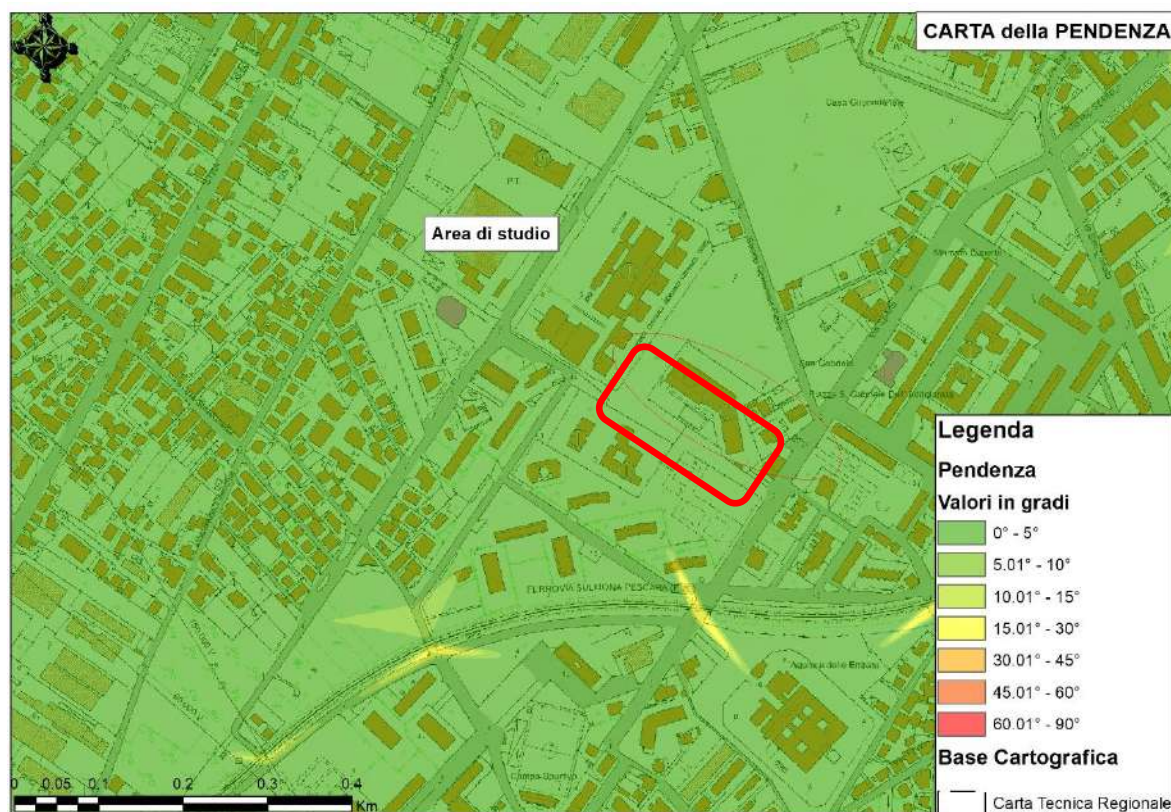


Figura 29 Carta delle Pendenze

Dalla carta delle ombre si può notare come sia morfologicamente modellato il territorio in corrispondenza dell'abitato in questione.

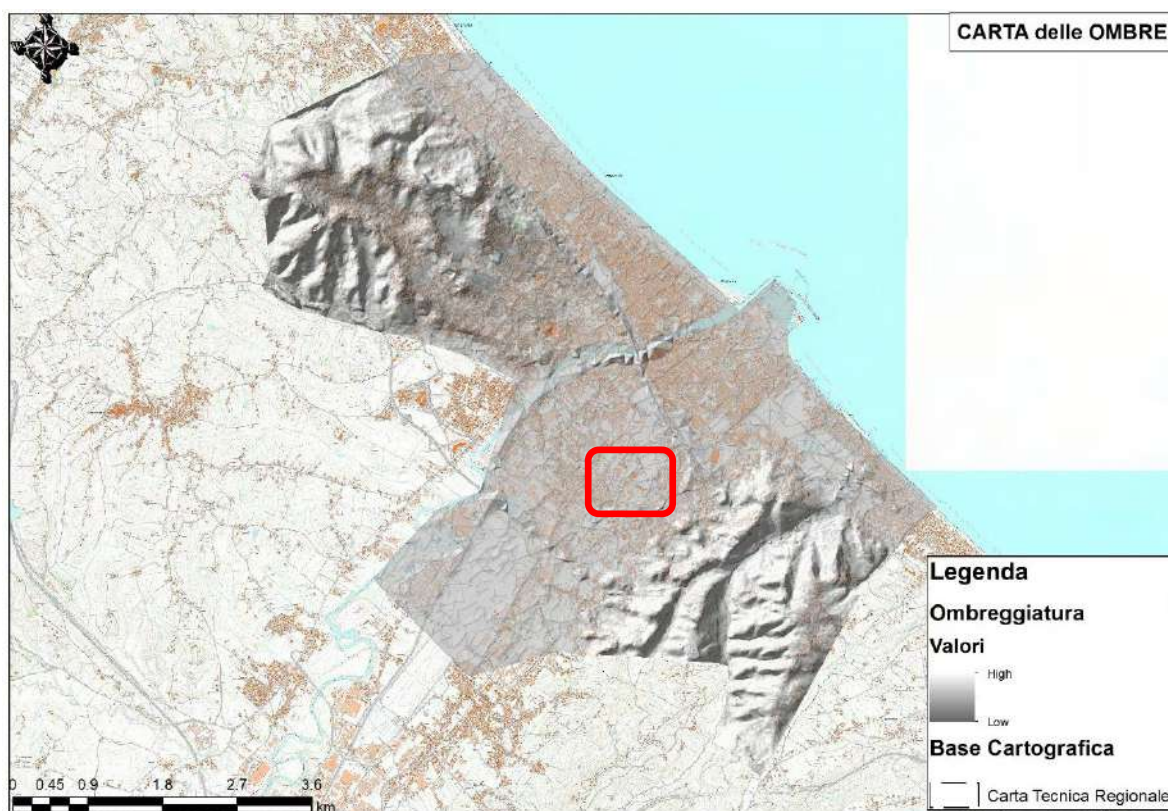


Figura 30 Carta delle Ombre

All'interno del piano paesistico regionale agg. 2009, l'area non ricade all'interno di vincoli (Fig.31).

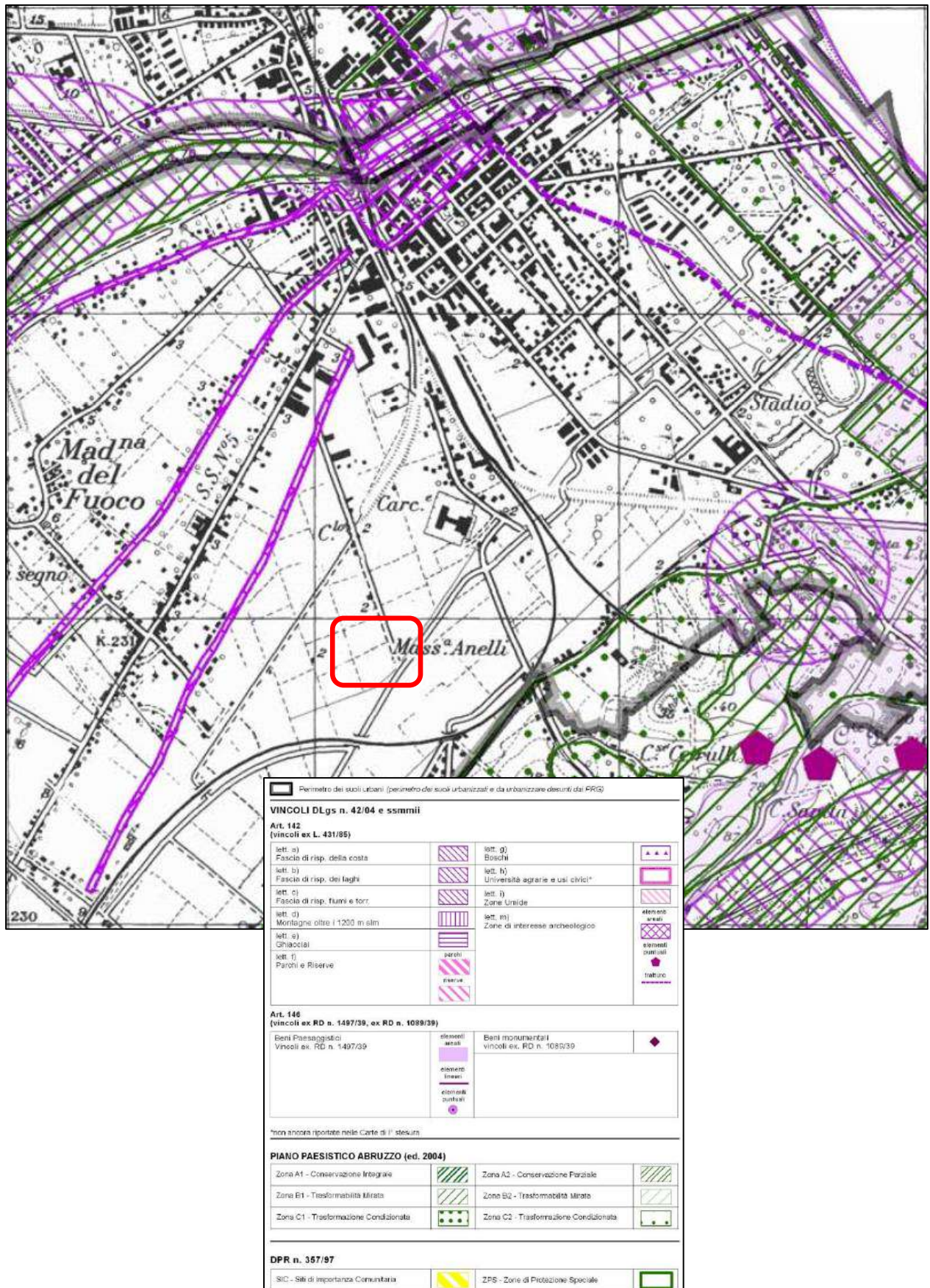


Figura 31 Piano Paesistico Regionale

Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE)

Cell. +39 392-5705714

e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com;

PEC: martin.pomposo@arubapec.it;

P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H

**STUDIO DI
COMPATIBILITÀ
GEOMORFOLOGICA**

38/70

L'area di studio non rientra in aree protette e/o con vincoli.

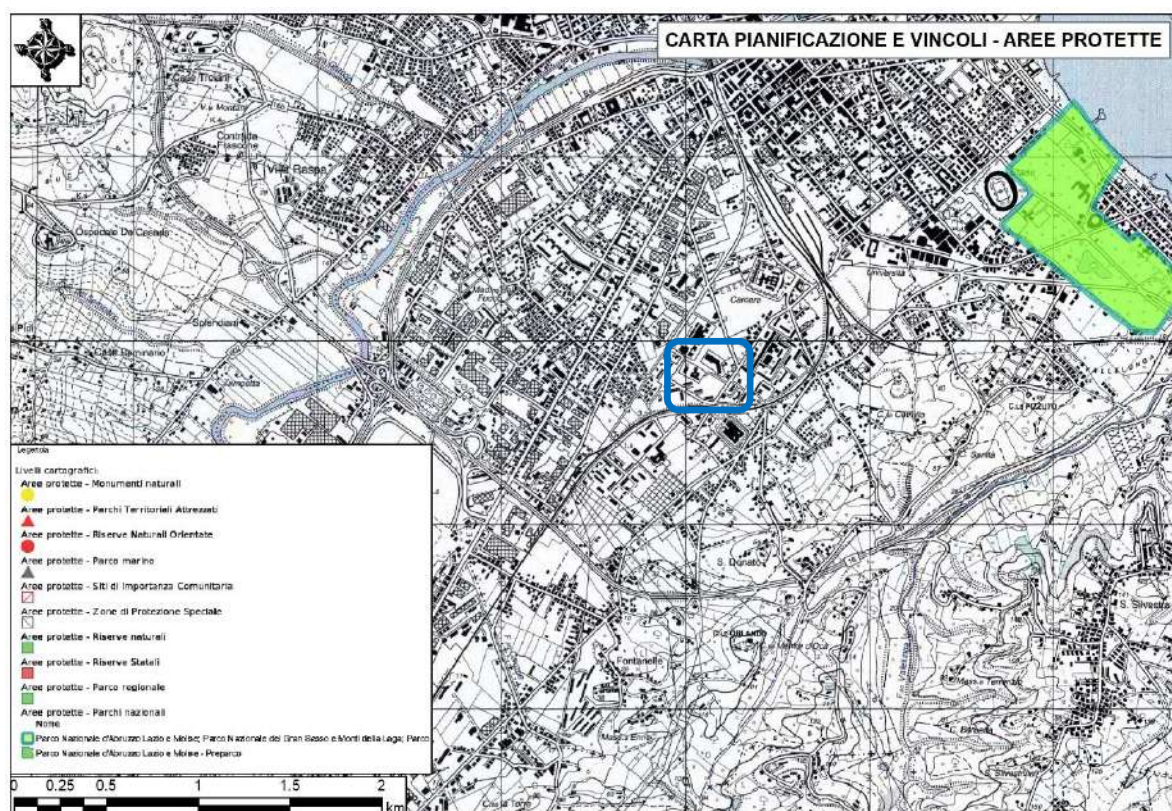


Figura 32 Carta della Pianificazione e vincoli

7. IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'area di studio ricade dentro il bacino del Fiume Aterno-Pescara, nel settore collinare (Fig.31).

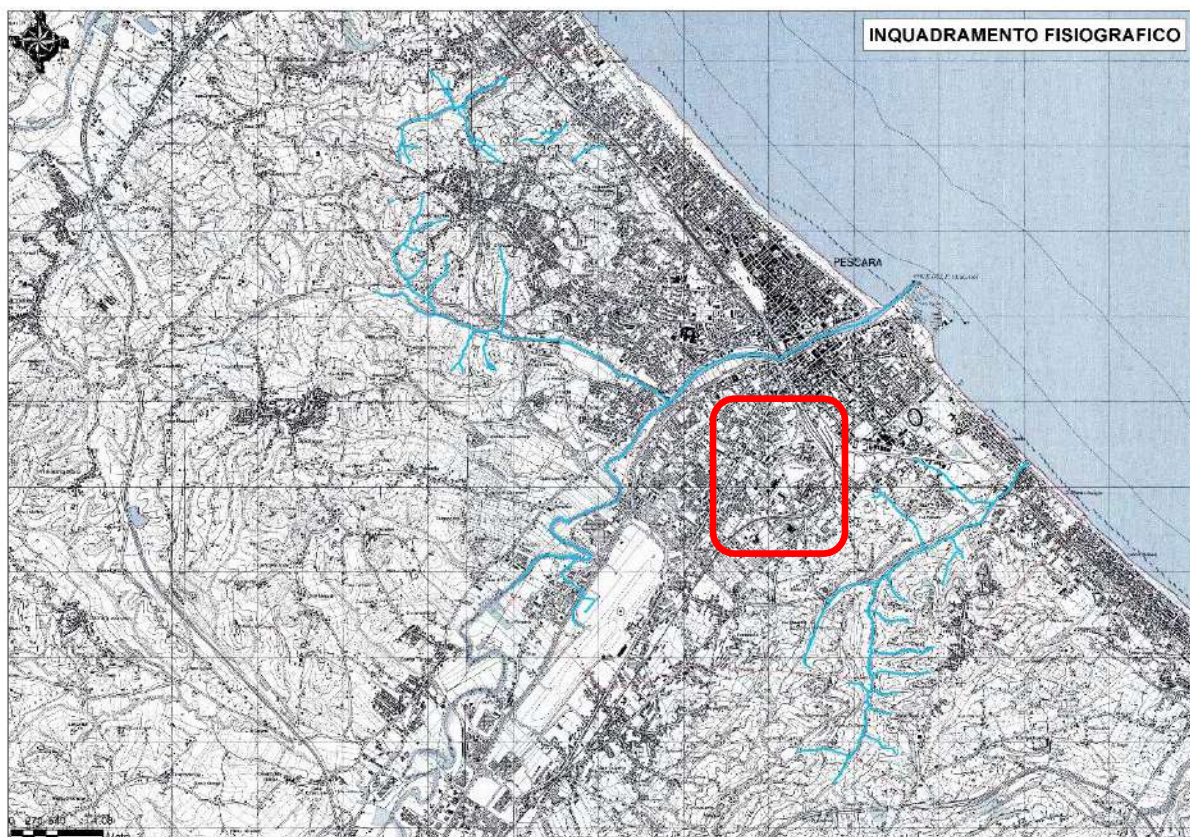


Figura 33 Inquadramento fisiografico (PRG).

FIUME ATERNO-PESCARA

L'idrografia superficiale dell'area è controllata nelle sue linee principali dal Fiume Pescara, che sfocia a N-E nel mar Adriatico. Il reticolo idrografico del suddetto fiume presenta portate medie, che salvo casi eccezionali, si aggirano attorno a 57 m³/s durante tutto l'anno; l'estensione del bacino idrografico, come riportato nelle tabelle a seguire si aggirano attorno a 3147.77 km³.

L'estensione e la natura dei paesaggi che attraversa rendono il Fiume Pescara tra i più importanti d'Italia. Di conseguenza il bacino idrografico può essere suddiviso, in tre frazioni: alto, medio e basso corso.

Caratteristiche del bacino idrografico			
Nome bacino	Area totale (Km ²)	Sezione	Area (Km ²)
Aterno-Pescara	3147,77	Alto Corso*	1908,57
		Medio Corso**	701,89
		Basso Corso***	537,31

* Tale superficie è comprensiva dei bacini del Torrente Raio, Fiume Vera, del Fiume Gizio e del Fiume Sagittario

** Tale superficie è comprensiva dei bacini del Fiume Tirino e del Fiume Orta

*** Tale superficie è comprensiva del bacino del Fiume Nora

Nome	Area (Km ²)	Perimetro (Km)	Estensione latitudinale ¹ (m)		Estensione longitudinale ¹ (m)	
			N min	N max	E min	E max
Aterno-Pescara	3147,77	394,91	4630260	4715185	2364361	2456540

¹ Coordinate Gauss-Boaga, fuso Est.

Dal punto di vista geografico ed amministrativo il bacino idrografico del Fiume Aterno - Pescara coinvolge nella totalità la Regione Abruzzo; nasce nella Provincia di L'Aquila, a seguire attraversa la Provincia di Chieti, Teramo e Pescara.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	41/70
---	---	--------------



Nome bacino	Province	Numero Comuni	Area del bacino ricadente nella Provincia (Km ²)	% Area totale del bacino ricadente nella Provincia
Aterno-Pescara	Chieti	9	56,7	1,80
	L'Aquila	69	2281,51	72,48
	Pescara	40	809,55	25,72
	Teramo	1	0,01	0,00

Di seguito si riporta la Carta Idrogeologica redatta dalla Regione Abruzzo, nella quale vengono delineati i colpi idrici superficiali ed i corpi idrogeologici (Fig.34).

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	42/70
--	--	--------------

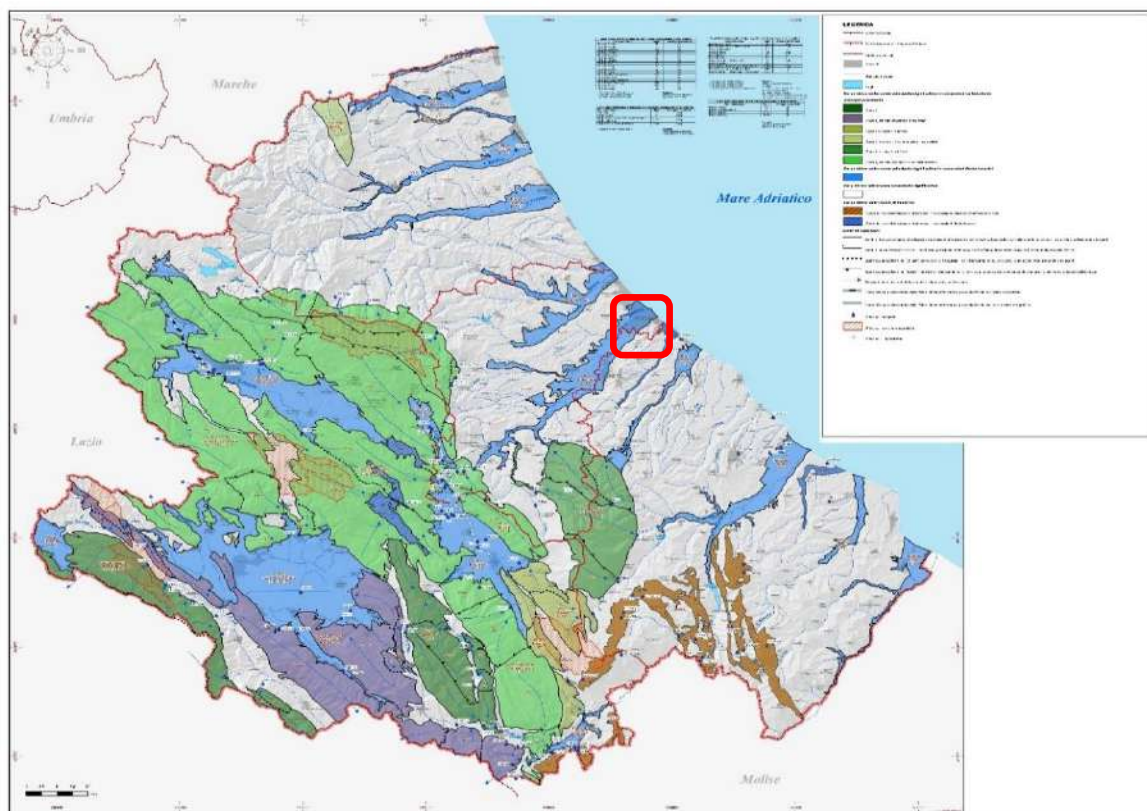


Figura 34 carta dei corpi idrogeologici della Regione Abruzzo

Di seguito viene riportata la carta del vincolo Idrogeologico, in cui sono state riportate le aree vincolate ai sensi dell'Art.1 del R.D.30/12/23 n.3267, pertanto non ha carattere di ufficialità. Gli originali sono depositati presso i Commissario Provinciale del Corpo Forestale dello Stato.

Il sito oggetto di studio non ricade all'interno delle aree perimetrate con il vincolo idrogeologico (Fig.35).

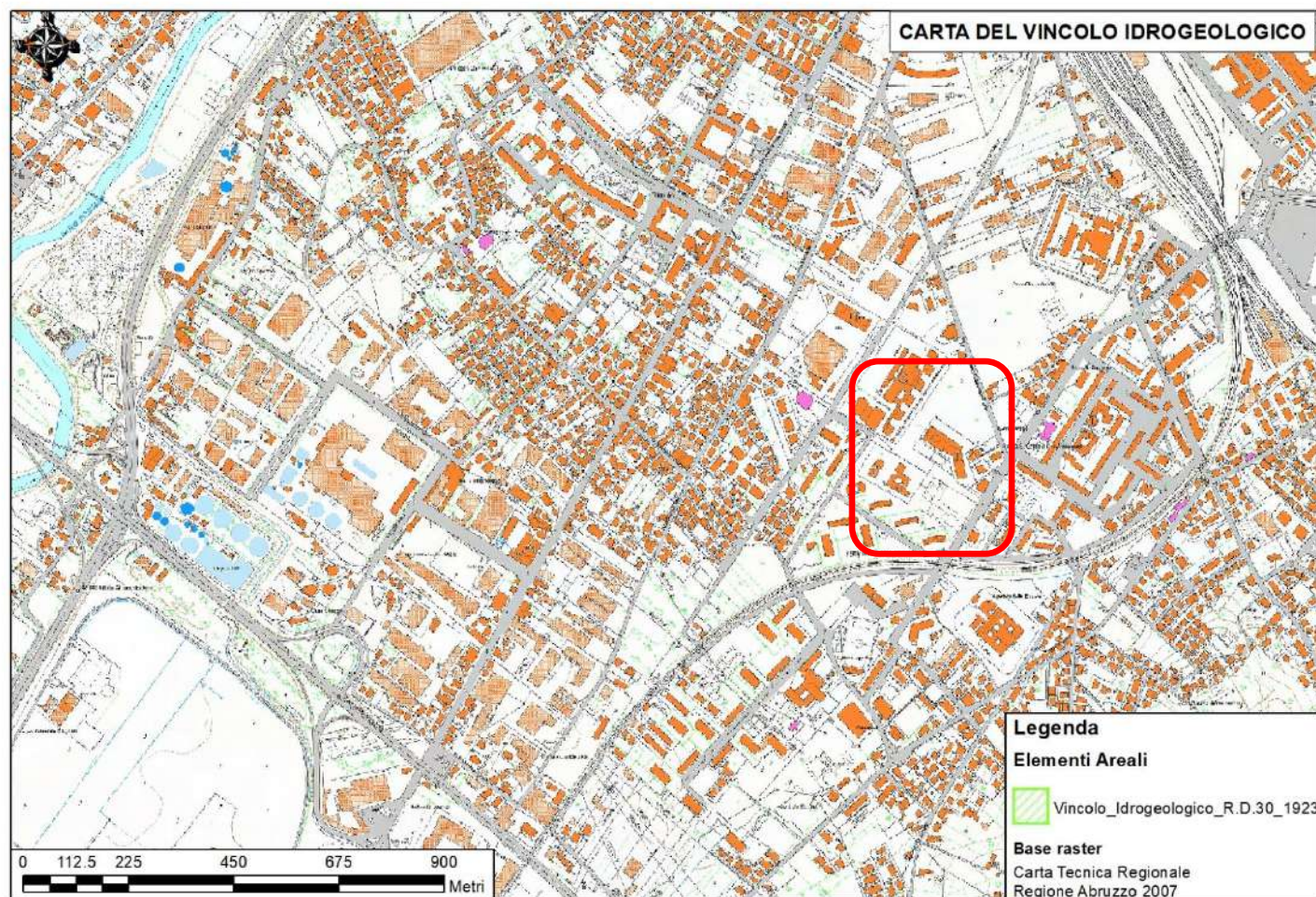


Figura 35 Carta del Vincolo Idrogeologico

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	44/70
---	---	--------------

7.1. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA LOCALE

Le caratteristiche morfologiche, descritte nei paragrafi precedenti, mettono in evidenza una morfologia di tipo sub-pianeggiante; questa è stata favorita dallo sviluppo di un'idrografia superficiale in cui le aste fluviali si diffondono verso Est, (Esempio Fiume Aterno-Pescara).

Date le caratteristiche litotecniche, le intense precipitazioni meteoriche producono un intenso processo di erosione e di dilavamento superficiale, che confluiscono nei fossi e nei rivoli vicini che spesso non sono adeguati a sostenere eventi intensi e copiosi.

La natura argillosa-limosa con livelli limosi-torbosi di questi depositi non permette di escludere la presenza di una falda idrica effimera.

La scarsa presenza di acqua, peculiare dell'area, è vincolata alle modeste dimensioni dei bacini di alimentazione e dalla scarsa conducibilità idraulica complessiva dei depositi presenti.

Di conseguenza possiamo dire che siamo in presenza di falde spesso sospese o meglio, intrappolate tra uno o più livelli meno permeabili.

Infine, possiamo ribadire che, il sito di progetto mostra caratteristiche idrogeologiche molto variabili, in relazione all'eterogeneità dei tipi litologici presenti.

La formazione di base, posta in profondità, ha piccoli livelli sabbiosi con alta composizione pelitica e presenta un limitato grado di permeabilità, spesso dovuta alla fratturazione e fessurazione.

Questa, di conseguenza si comporta come un acquicludo dell'acquifero individuato nei materiali sovrastanti il bedrock, ovvero sia ne costituisce il substrato impermeabile.

Talora, nelle intercalazioni granulari di spessore limitato, le acque possono accumularsi individuando falde a bassissimo potenziale idrico sostenute dai sedimenti argillosi. La presenza di acqua nella formazione di base è da collegarsi a fenomeni di imbibizione e saturazione dei terreni, con cessioni e movimenti lenti.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	45/70
---	---	--------------

Tali terreni, infatti, hanno una granulometria fine o molto fine che non favorisce la circolazione idrica sotterranea e le acque meteoriche; di conseguenza le acque esogene tendono al ristagno superficiale piuttosto che all'infiltrazione. Questo aspetto è confermato dall'andamento morfologico dell'area nei dintorni, dell'area di studio, e in particolar modo dal *pattern* dell'idrografia superficiale.

Nelle coltri superficiali, la distensione dei legami interparticellari, legata a processi di alterazione, favorisce una circolazione idrica per dispersione corticale. Il flusso idrico, che si svolge in questa unità, segue e si adatta alla morfologia esterna e si accumula in corrispondenza delle variazioni di pendenza. In questo caso si formano accumuli di acqua anche con scarso potenziale idrico.

A seguito della prova C.P.T. 1 eseguita nel 2021, è stata riscontrata la presenza di una falda acquifera, nel sedime di progetto, alla profondità di circa -2.40 metri dal p.c. Tale piezometrica può subire oscillazioni fino al piano campagna in condizioni di eventi con intense precipitazioni meteoriche.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	46/70
---	---	--------------

8. MODELLO STRATIGRAFICO

Le caratteristiche litostratigrafiche e fisico-meccaniche dei terreni sono da riferire a rilievi geologici e geomorfologici di superficie, studi ed indagini della stessa provincia geologica, nonché dalle conoscenze geologiche dello scrivente.

I litotipi che caratterizzano l'area, fino alla profondità d'indagine, sono formati da depositi alluvionali olocenici caratterizzati da alternanze di limi argillosi con livelletti sabbiosi e torbosi. Siffatti depositi poggiano stratigraficamente sui depositi ghiaiosi sovrapposti alle argille plio-pleistoceniche. Questi depositi presentano un'elevata eterogeneità sia orizzontale che verticale, di conseguenza, presentano caratteristiche fisico-meccaniche disomogenee.

I parametri, oltre all'analisi dei reperti di sondaggio, vengono fuori da un confronto anche con quelle che sono stati i risultati delle prove geotecniche eseguite ad integrazione dallo scrivente.

L'area di progetto risulta essere costituita dalla successione litostratigrafica così semplificata.

- Terreno vegetale e materiale di origine Antropica

Terreno vegetale e Conglomerato bituminoso e sottofondo stradale. Spessore variabile fino a 1.50 metri.

- Limo argilloso di colore giallo-verdastro mediamente consistente

Limo argilloso consistente di colore grigiastro. Al suo interno screziature ocracee e noduli carbonatici decalcificati e clasti. Spessore variabile fino a circa 6.0 metri.

- Limo argilloso e/o Argilla limosa da poco consistente a mediamente

Argilla limosa poco consistente con livelletti torbosi e livelletti sabbiosi. Vi sono abbondanti livelli di materiale organico. Lo spessore è di circa 32.00-35.00 metri.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	47/70
---	---	--------------

- Ghiaia eterometrica

Costituito da ghiaia eterometrica di natura calcarea con limo sabbioso di colore avana. I clasti, di natura calcarea, hanno forma arrotondata a diametro medio 3 – 4 cm. Lo strato è intercettato, da sondaggi geognostici profondi, alla profondità di circa 39,00-40.00 metri dal piano campagna e lo spessore è di circa 7,0 metri.

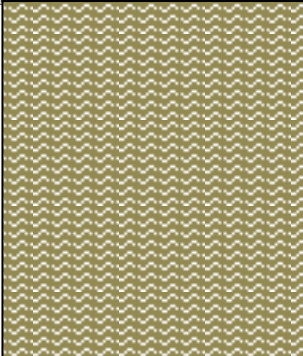
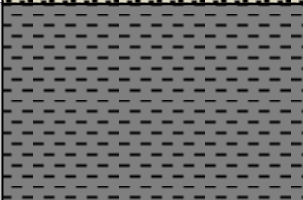
- Argilla Limosa da molto consistente a dura

Costituito da argilla limosa da molto consistente a dura, di colore grigio, con screziature nerastre.

Il livello della falda acquifera, individuato durante le prove geognostiche, è stato misurato alla profondità di circa -2,40 metri dal p.c.. Tale piezometrica può subire oscillazioni fino al piano campagna in condizioni di particolari piovosità.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	48/70
---	---	--------------

MODELLO STRATIGRAFICO

PROFONDITÀ	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE
0.00 1.50 m		Materiale di origine Antropica
7.50 m		Limo argilloso di colore giallo-verdastro mediamente consistente
39.00 m		Argilla limosa da fortemente compressibile a mediamente consistente con livelli torbosi e/o sabbiosi
46.00 m		Ghiaia eterometrica
>50.00 m		Argilla Limosa da molto consistente a dura

9. INQUADRAMENTO SISMOLOGICO

In seguito al ripetersi di eventi sismici calamitosi che hanno investito anche zone ritenute e classificate con la legge 64/74 non sismiche, per una ridefinizione del rischio sismico, è stata emanata, in data 20 Marzo 2003, l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 recante *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* pubblicata sulla G.U. n. 105 del 8.5.2003. Alla stessa è allegata la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, articolata in quattro zone, a sismicità alta media e bassa, la quarta zona, di nuova introduzione, è data facoltà alla Regione di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. (<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3274.html>).

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Pescara, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale dell'Abruzzo n. 438 del 29.03.2003.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ag]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$ag > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < ag \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.225
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < ag \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	2.810
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$ag \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	2.186

Figura 36 Pericolosità sismica definita nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	50/70
---	---	--------------

In base alla stessa il territorio comunale di Pescara risulta classificato come **Zona sismica 3** (Fig.37).

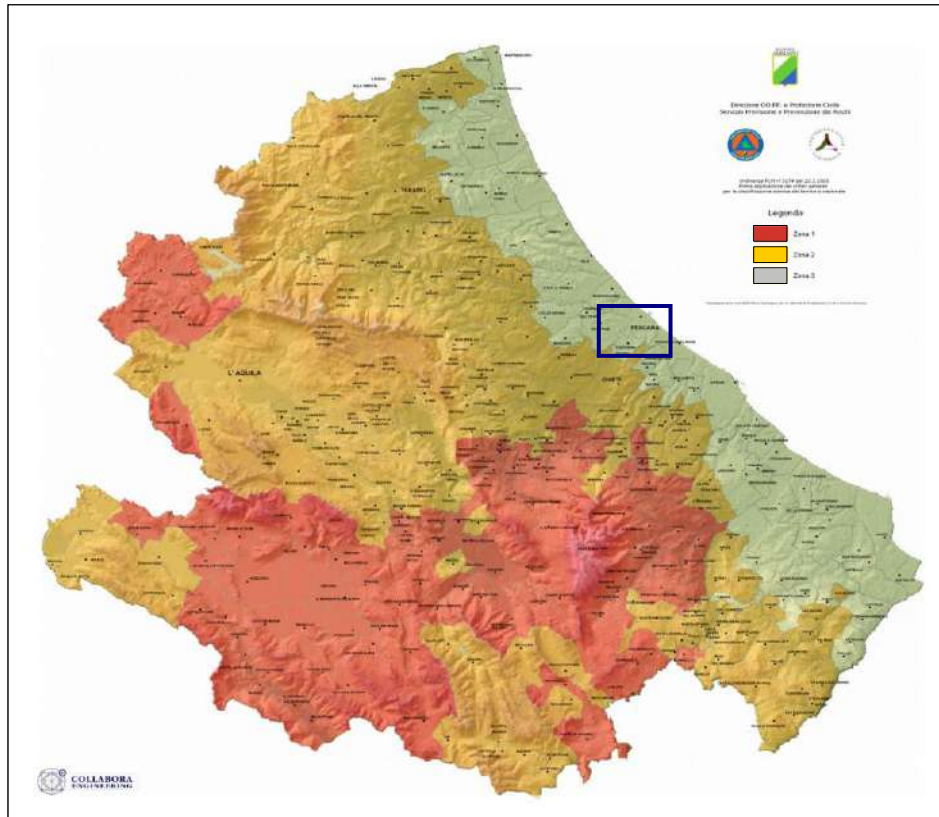


Figura 37 Carta della Sismicità (Regione Abruzzo)

In seguito a questa classificazione, che si ha per tutti i comuni italiani, è stato emanato un nuovo provvedimento che prevede l'adozione delle stime di pericolosità sismica del Progetto S1 nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. Lo studio è stato realizzato dall'INGV che ha messo a disposizione della comunità nazionale un prodotto che fosse scientificamente valido e avanzato e al tempo stesso immediatamente utilizzabile in provvedimenti normativi. L'importanza di questo provvedimento è legata al superamento del vecchio concetto di classificazione a scala comunale (pericolosità sismica uniforme su tutto il territorio nazionale) e sulla base di quattro zone sismiche.

Attraverso l'applicazione Webgis è possibile consultare in maniera interattiva le mappe di pericolosità sismica. In particolare, per la zona di Pescara si hanno dei valori

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	51/70
---	---	--------------

di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) pari a $0.150 - 0.175 a_g$ (accelerazione massima del suolo). I valori di a_g vengono forniti per un uso consapevole da parte degli utenti e non potranno essere commercializzati. Il loro utilizzo è effettuato sotto la responsabilità dell'utente.

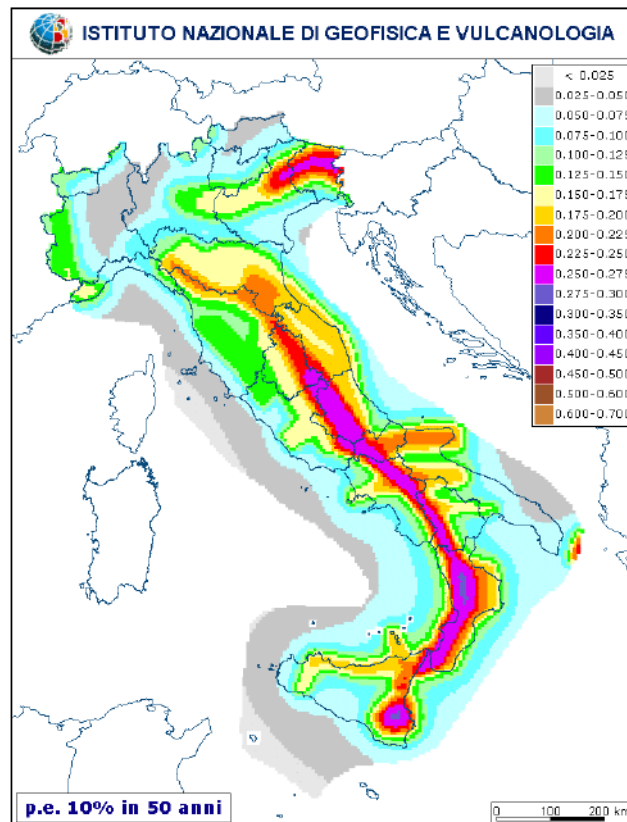


Figura 38 Carta della Pericolosità sismica d'Italia

Nella mappa interattiva di pericolosità sismica per la zona di Pescara (Fig.38) è stata indicata l'area considerata per l'analisi della disaggregazione del valore a_g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni. Nell'analisi di disaggregazione si osservano i contributi delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza, ottenendo, inoltre, i valori medi di Magnitudo, Distanza ed Epsilon.

In particolare, l'accelerazione al suolo, così come definita dall'Ordinanza n.3907 Attuazione dell'articolo 11 del decreto-legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, della legge 24 giugno 2009, n. 77, per il Comune di Pescara è pari ad **$a_g = 0.151117 g$** .

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	52/70
---	---	--------------

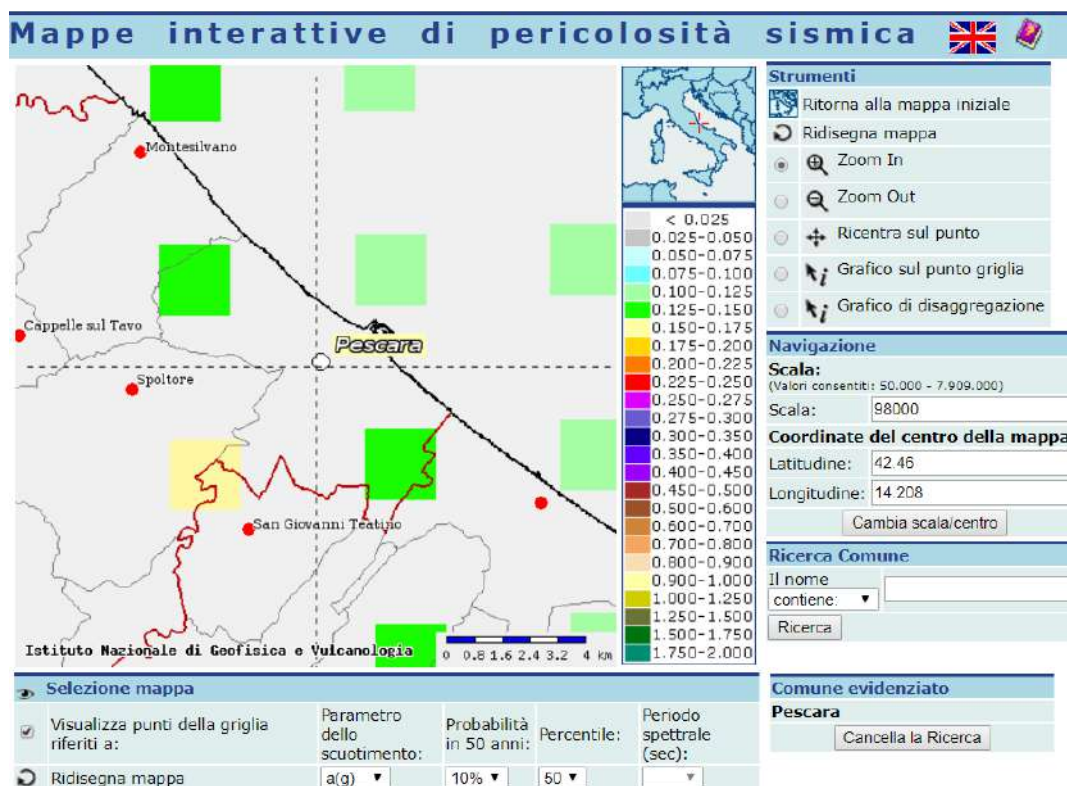
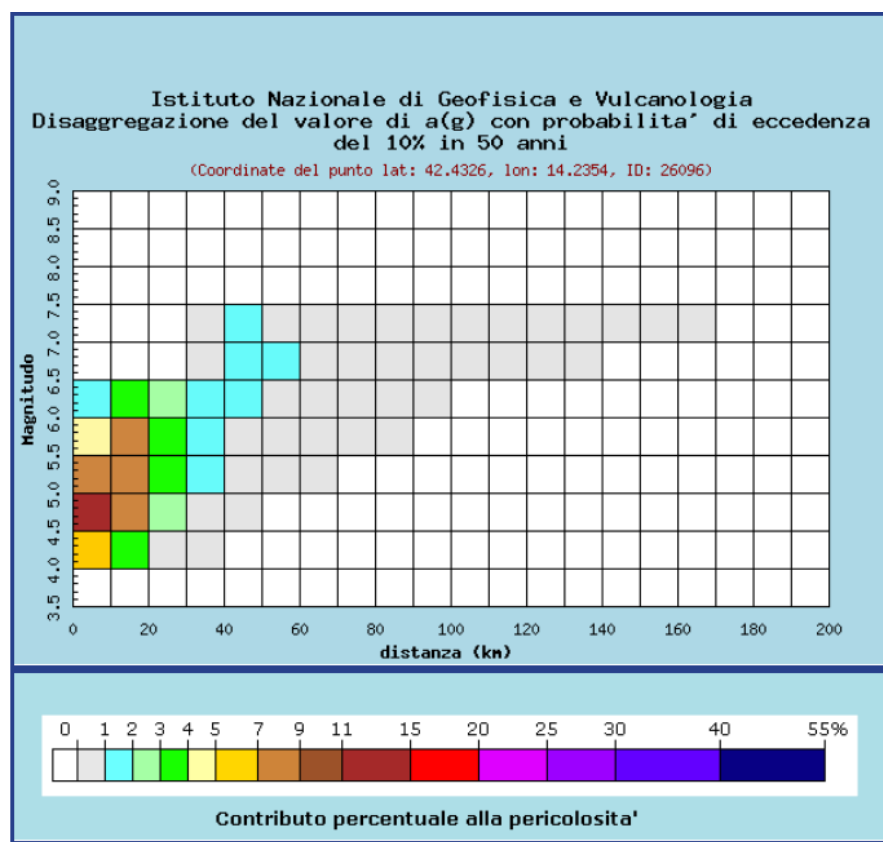
Figura 39 Mappa interattiva di pericolosità sismica <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

Figura 40 Diagramma di disaggregazione

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	53/70

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilit� di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 42.4326, lon: 14.2354, ID: 26096)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	6.880	13.900	8.920	4.870	1.960	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.110	8.990	8.980	7.200	3.780	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.335	2.010	3.340	3.880	2.660	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.001	0.208	1.070	1.970	1.910	0.645	0.414	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.002	0.183	0.959	1.490	1.410	1.010	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.012	0.298	0.843	1.120	0.920	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.053	0.411	0.776	0.722	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.157	0.508	0.534	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.044	0.326	0.395	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.150	0.233	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.065	0.151	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.066	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.025	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.420	19.700	0.966

Figura 41 Tabella dati di disaggregazione

L'area investigata ricade nelle zone perimetrate dallo studio di Microzonazione sismica di primo livello del Comune di Pescara, commissionato dalla Regione Abruzzo (vedi Fig.42).

Il sito di progetto ricade in un'area suscettibile di amplificazione locale 2007, ed inoltre nell'area ZALQ 1 ovvero, Zona di attenzione per instabilit  da liquefazione, con possibili importanti variazioni tridimensionali alla scala di sito delle caratteristiche geotecniche dei materiali fini alluvionali (es. torbe e argille organiche), che potrebbero determinare fenomeni di cedimenti e con possibili lenti discontinue di materiale granulare potenzialmente liquefacibili.

Per tale area sono fortemente raccomandati tutti gli approfondimenti necessari al

STUDIO DI COMPATIBILIT� GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE)	54/70
	Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	

fine di definire tali possibili elementi di instabilità.

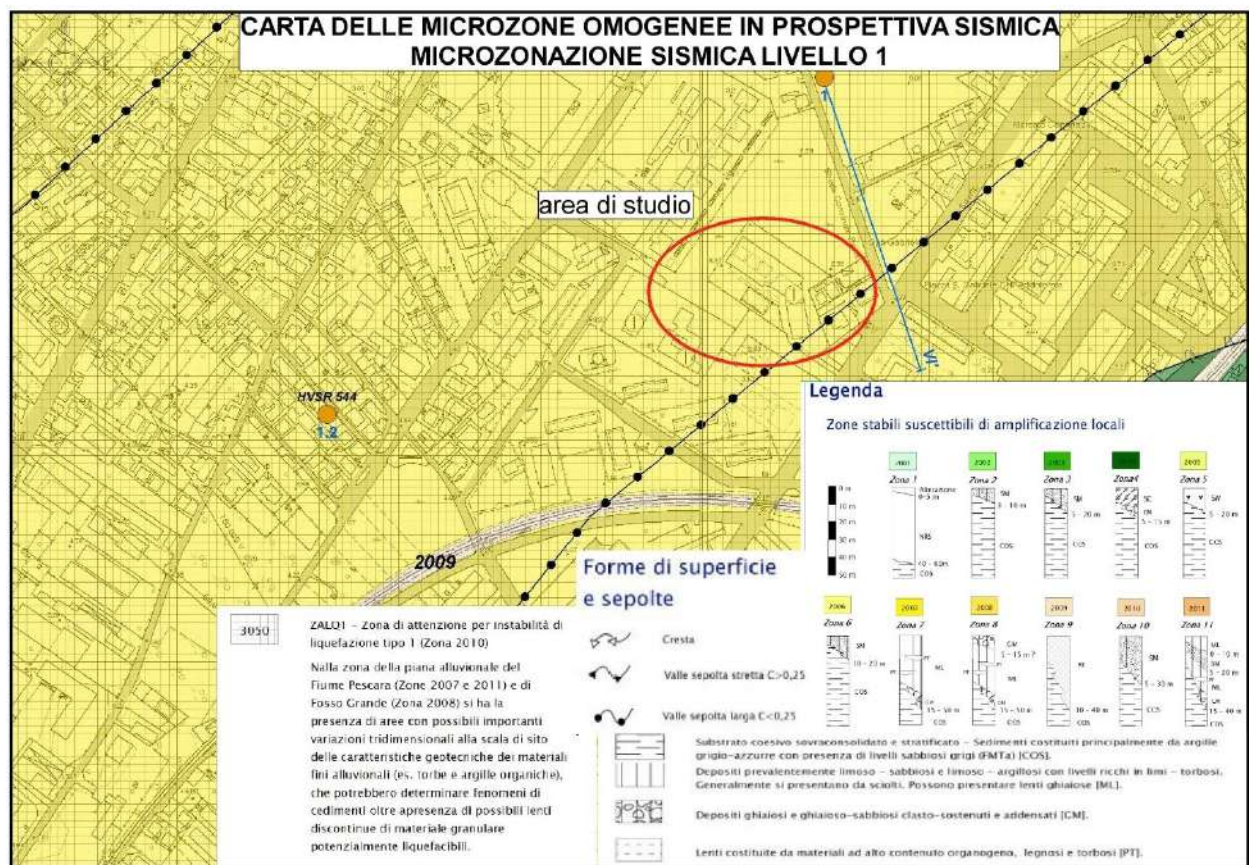


Figura 42 - Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva sismica MOPS Microzonazione Sismica I livello della Regione Abruzzo (scala 1:5.000).

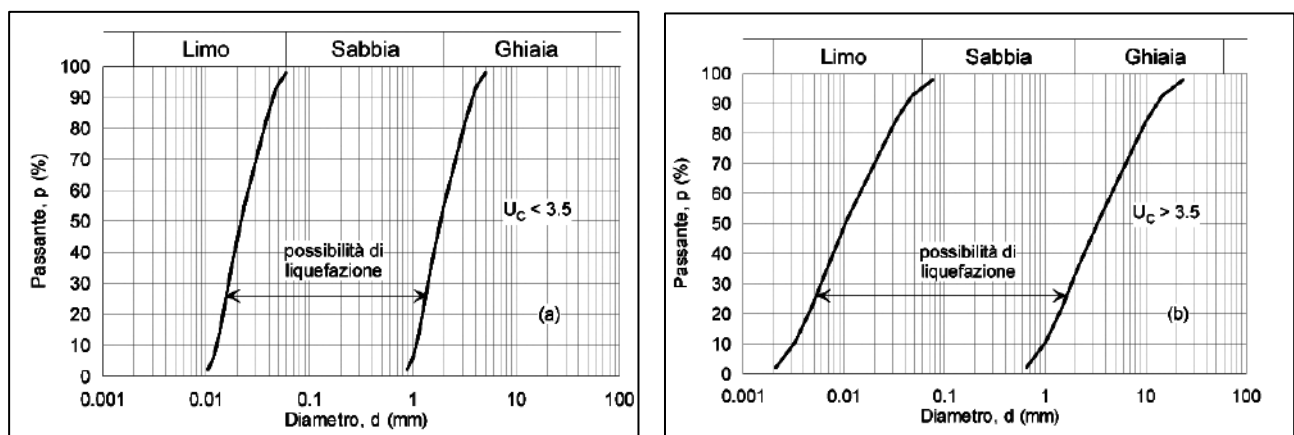
9.1. SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE

Fenomeni di instabilità del terreno durante i terremoti, come la liquefazione, è una delle più importanti cause di danneggiamento e collasso delle costruzioni fondate su terreni sabbiosi saturi. Alla liquefazione del terreno possono infatti associarsi estesi fenomeni di subsidenza, movimenti di masse fluidificate di terreno, ecc., ma anche effetti meno devastanti (cedimenti differenziali, lesioni negli edifici, ecc.) che tuttavia possono produrre gravissimi danni al patrimonio abitativo e artistico di una località.

La liquefazione di un deposito è il risultato dell'effetto combinato di due principali fattori: le condizioni del terreno (fattore di predisposizione) e la sismicità (fattore scatenante).

Il D.M. 17.01.2018, CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP, al paragrafo 7.11.3.4, stabilisce che “il sito presso il quale è ubicato l’edificio deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei 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” e che (Punto 7.11.3.4.2) “La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

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 $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 KPa e $qc1N$ 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 Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.”



Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione

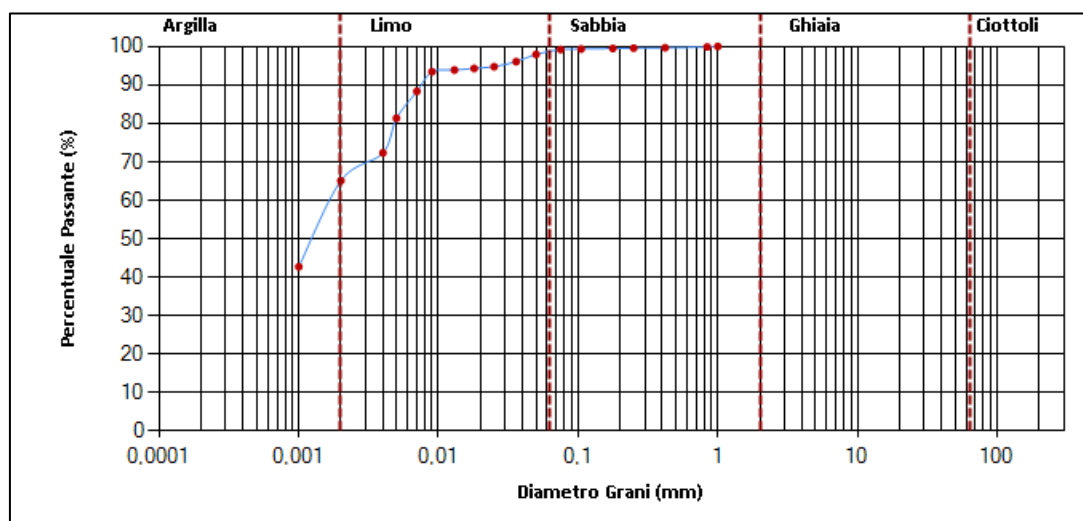
Al Punto 7.11.3.4.3. del suddetto D.M. viene stabilito che “Quando nessuna delle condizioni del § 7.11.3.4.2 risulti soddisfatta e il terreno di fondazione

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	56/70
---	---	--------------

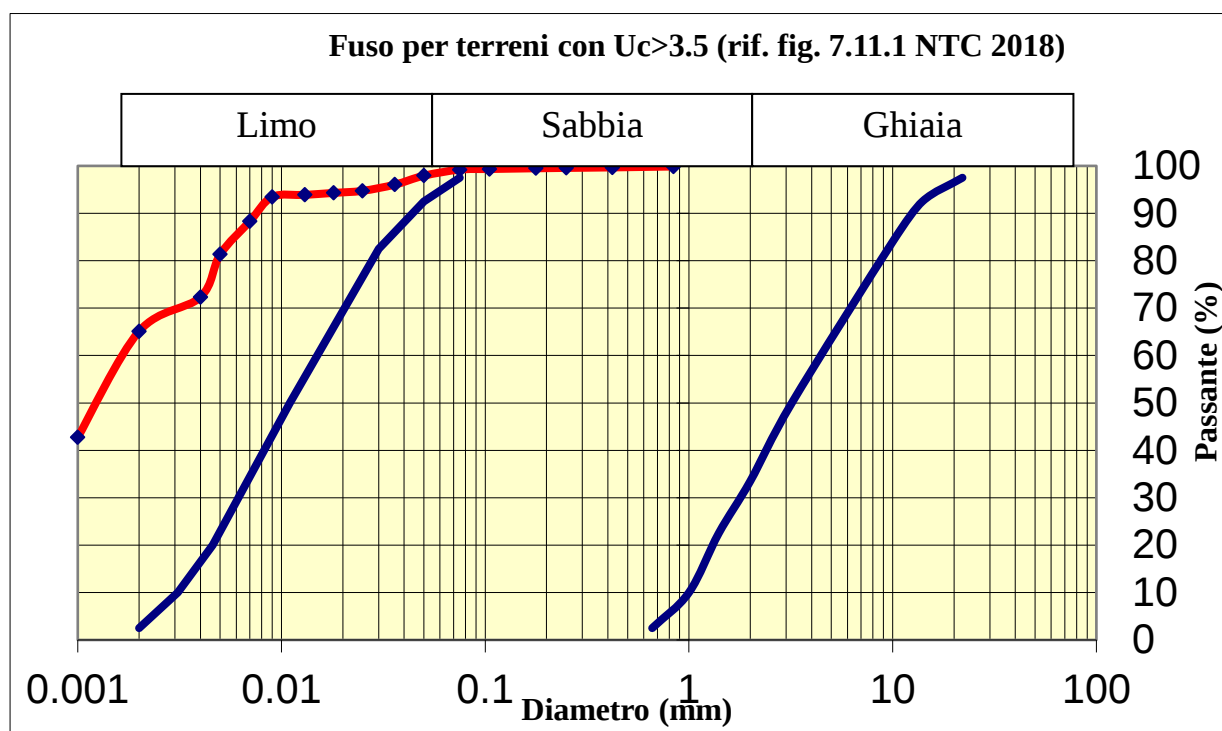
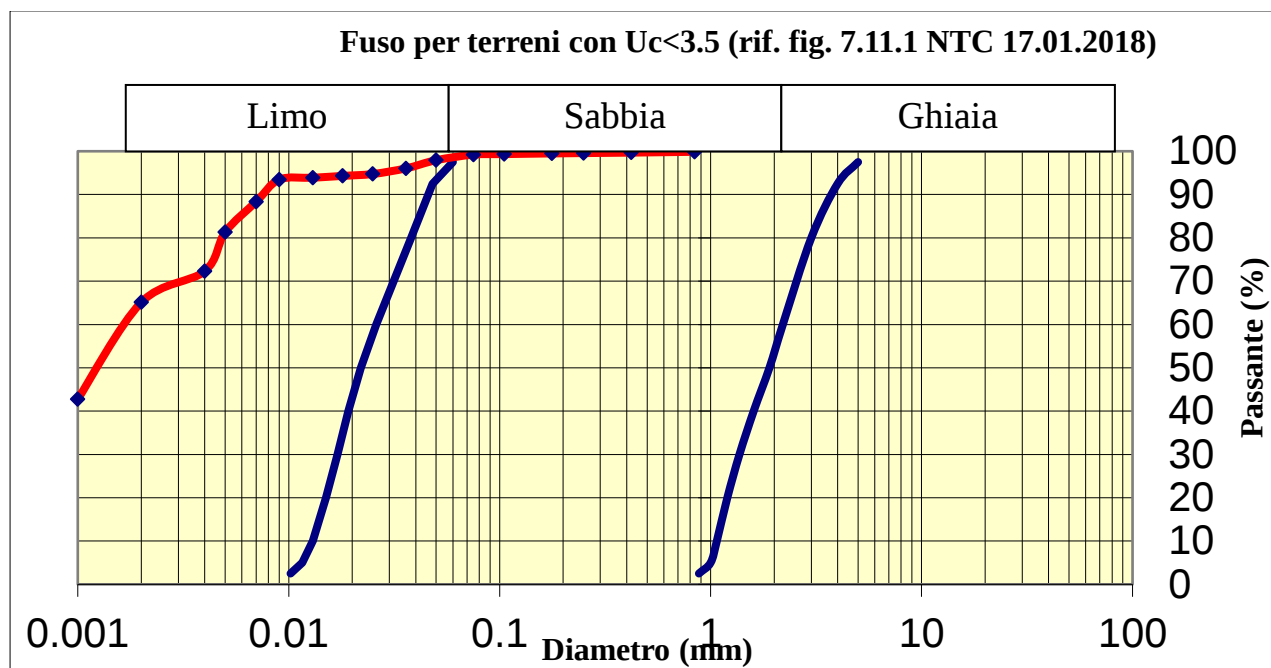
comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, occorre valutare il coefficiente di sicurezza alla liquefazione alle profondità in cui sono presenti i terreni potenzialmente liquefacibili.”

Nel caso specifico, come emerge dalle stratigrafie riportate in allegato, i depositi che caratterizzano il sedime di progetto hanno caratteristiche granulometriche riferibili ad argille con limo e limi con argille.

Di seguito si riporta la curva granulometrica riferita al Campione indisturbato prelevato nella prova CPT1 alla profondità di 4.0-5.2 metri dal p.c.



Da tale prova di laboratorio emerge che il fuso granulometrico ricade all'esterno dei fusi indicati nella normativa vigente, come è possibile vedere nella sovrapposizione delle immagini seguenti.



In rosso viene riportato il fuso granulometrico del sito di progetto.

Per quanto detto, secondo quanto riportato nel Punto 7.11.3.4.2 del D.M. 17.01.2018, CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL. PP, si esclude la verifica di suscettibilità alla liquefazione, poiché si manifesta il punto 4.

Nonostante tale considerazione, in allegato si riporta la verifica alla liquefazione eseguita con software di calcolo dedicato il quale dimostra un rischio da basso a molto basso.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	59/70
---	---	--------------

10. ANALISI DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA

Dopo aver fatto un inquadramento generale dell'area di studio sia in scala regionale che locale, vengono riportate in dettaglio le caratteristiche dell'area di studio, come richiesto nelle "LINEE GUIDA REGIONALI – versione 1.0 Allegato A, con deliberazione n. 108 del 22/02/2018".

La compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geomorfologiche del sito è stata verificata preliminarmente dai contenuti del Piano stralcio di bacino per l'Assetto idrogeologico PAI e del Piano Stralcio di bacino difesa alluvioni PSDA (vedi cap. 6.1) secondo le leggi L.N. 183/89 e L.R. 81/89.

10.1. GEOLOGIA DI DETTAGLIO

Nell'area di studio è stato effettuato uno studio geologico di dettaglio, mediante un rilievo di superficie ed un'analisi delle indagini ivi presenti, a disposizione dello scrivente.

Pertanto, nel capitolo "*5.1 assetto geologico locale*" vengono riportate le cartografie di riferimento, gli schemi stratigrafici e tettonici generali e nel capitolo "*8.1 modello stratigrafico*" viene riportata la sequenza stratigrafica locale.

Di seguito, ed in allegato, si riporta una carta geologica di dettaglio, nella quale è possibile vedere che sul sito oggetto di studio vi sono litotipi riferibili a depositi prevalentemente limoso-sabbiosi e limoso argillosi con livelli ricchi di limi-torbosi molto compressibili. Generalmente si presentano sciolti. Possono presentare lenti ghiaiose. Sotto ad essi vi sono depositi ghiaiosi-sabbiosi clasto-sostenuti e addensati. Infine troviamo il substrato coesivo sovraconsolidato e stratificato. Le argille grigio azzurre, con presenza di livelli sabbiosi grigi. Tale area, quindi, vista la presenza della falda prossima al piano campagna e visti i litotipi rientra nelle zone di attenzione per liquefazione.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	60/70
---	---	--------------

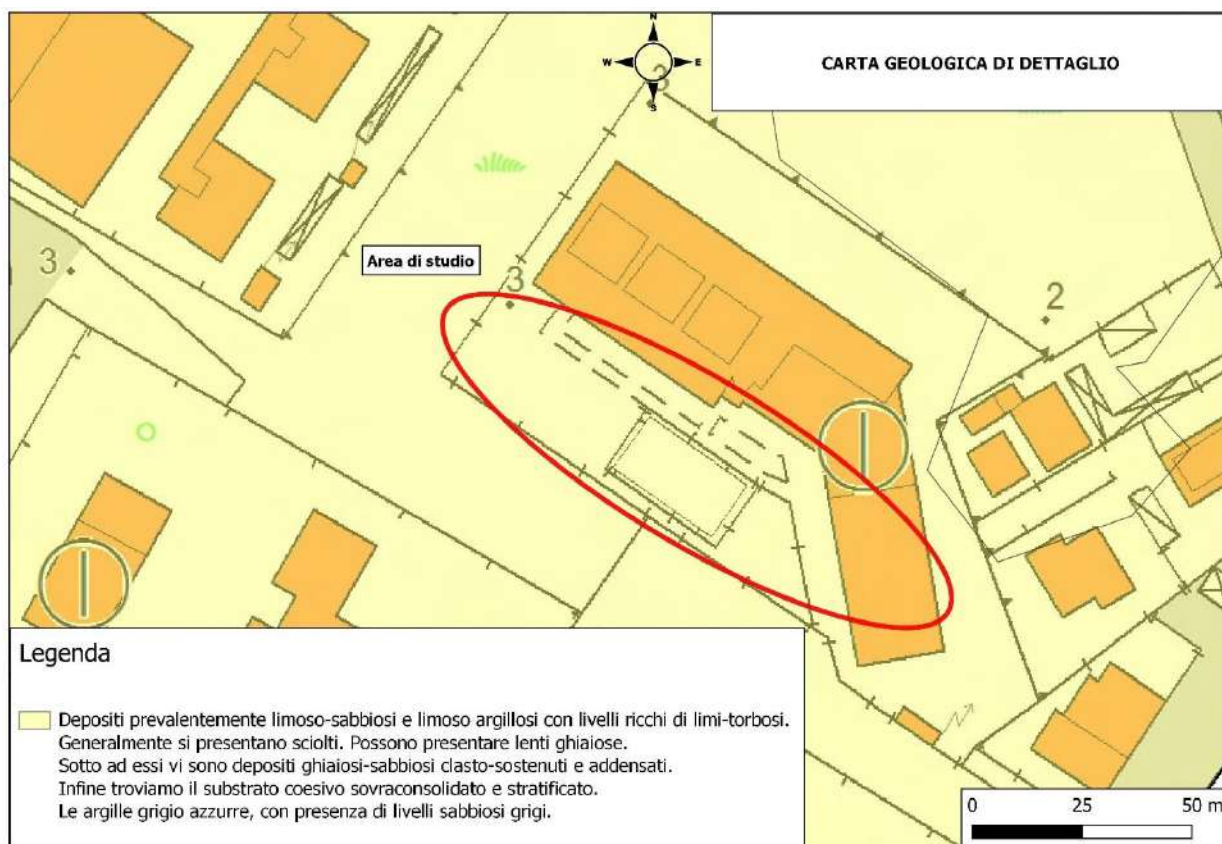


Figura 43 Carta geologica di dettaglio

Inoltre è stata eseguita una sezione litostratigrafica di dettaglio dell'area.

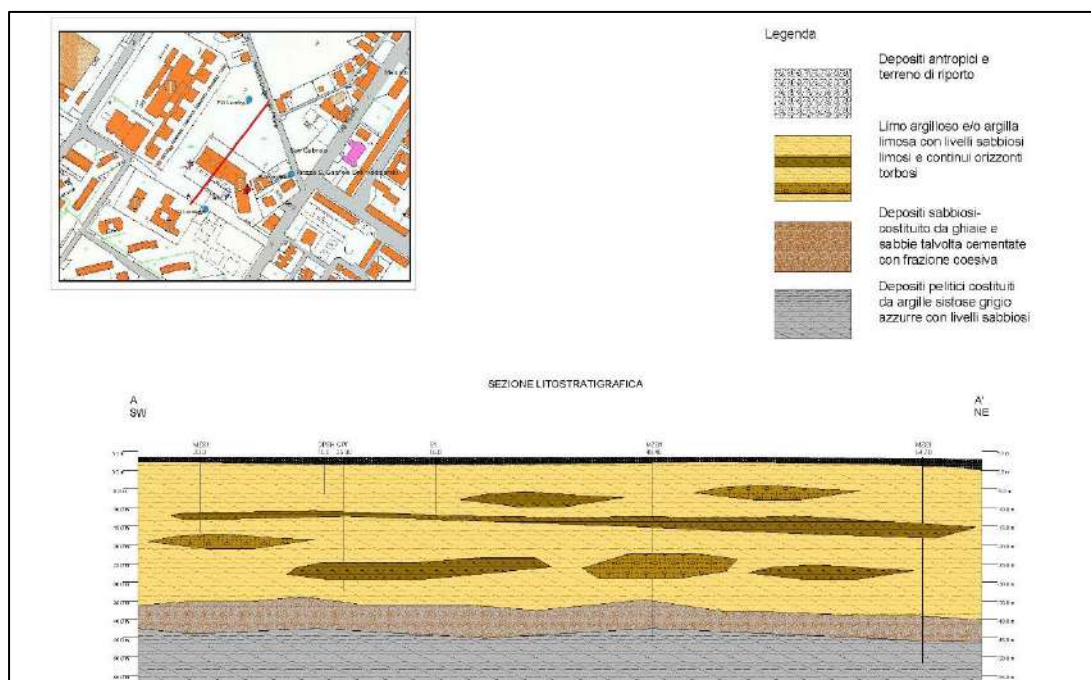


Figura 44 Sezione litostratigrafica di dettaglio

10.2. GEOMORFOLOGIA DI DETTAGLIO

Per quanto riguarda lo studio geomorfologico si chiarisce che come riportato nei capitoli “6. *inquadramento geomorfologico*” e “6.1 *assetto geomorfologico locale*” della presente relazione, nel sito di progetto non vi sono forme gravitative perimetrate all'interno del Piano PAI ne censite all'interno dell'Inventario Fenomeni Franosi Italiani Catalogo IFFI.

Inoltre si fa presente che l'area di studio è sub-pianeggiante, con pendenze inferiore a 10°.

10.3. ANALISI DELLA SISMICITÀ LOCALE

L'area rientra nella zona suscettibile di amplificazione 2007, ovvero, depositi prevalentemente limoso-sabbiosi e limoso argillosi con livelli ricchi di limi-torbosi molto compressibili. Generalmente si presentano sciolti e possono presentare lenti ghiaiose. Sotto ad essi vi sono depositi ghiaiosi-sabbiosi clasto-sostenuti e addensati.

Infine troviamo il substrato coesivo sovraconsolidato e stratificato. Le argille grigio azzurre, con presenza di livelli sabbiosi grigi. (vedi *Cap 9. Inquadramento sismologico*)

Inoltre, il sito di progetto ricade in un'area, denominata ZALQ 1 Zona di attenzione per instabilità da liquefazione, con possibili importanti variazioni tridimensionali alla scala di sito delle caratteristiche geotecniche dei materiali fini alluvionali (es. torbe e argille organiche), che potrebbero determinare fenomeni di cedimenti e con possibili lenti discontinue di materiale granulare potenzialmente liquefacibili.

A tal fine, nel capitolo “9.1. *suscettibilità alla liquefazione*” viene riportato un approfondimento riguardo la liquefazione.

Quest'analisi preliminare mette in evidenza il fatto che, secondo quanto riportato nel Punto 7.11.3.4.2 del D.M. 17.01.2018, CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL. PP, si esclude la verifica di suscettibilità alla liquefazione, poiché si manifesta il punto 4.

In aggiunta, con i dati a disposizione, tra cui i dati granulometrici del campione e della prova penetrometrica statica CPT profonda, è stata eseguita una verifica a liquefazione con software dedicato, che evidenzia un rischio da molto basso a basso.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	62/70
---	---	--------------

Inoltre, vista la natura dei sedimenti, la sismicità dell'area e la presenza di falda prossima al piano campagna è importante durante le fasi di progettazione, considerare tali aspetti.

10.4. CONDIZIONI IDRAULICHE

L'area di studio, come pubblicato sul sito dell'Autorità di Bacino della Regione Abruzzo, negli aggiornamenti della cartografia del piano stralcio di bacino per la difesa da alluvioni PSDA del 17/03/2021 non rientra nelle aree a pericolosità idraulica, mentre a poche decine di metri a nordest, al di fuori delle aree di interesse, è perimetrata una pericolosità moderata.

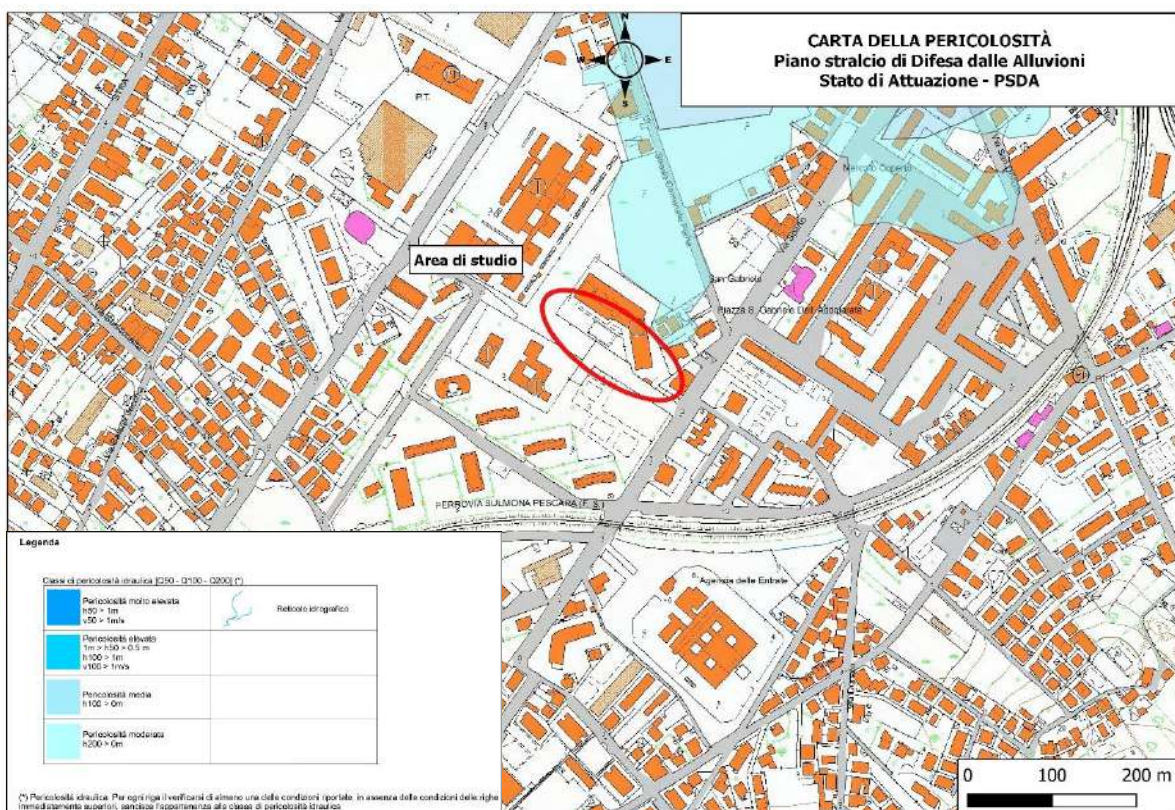


Figura 45 – Carta della Pericolosità riferita al Piano stralcio di difesa dalle alluvioni in attuazione PSDA

In funzione di quanto sopra, l'opera non modifica le condizioni idrauliche né altera il regime idraulico in previsione delle nuove modifiche urbanistiche poiché al di fuori delle aree a pericolosità.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	63/70
--	--	--------------

10.5. INDAGINI GEOTECNICHE E GEOFISICHE

Nel capitolo 2. *Metodologia* vengono descritte le indagini analizzate. Queste verranno riportate in allegato al presente studio con le specifiche delle strumentazioni utilizzate.

10.6. DOCUMENTAZIONE VEGETALE

L'area di interesse, dalla Carta dell'uso del suolo livello 4 anno 2013 pubblicata dalla Regione Abruzzo, rientra in un sito caratterizzato da insediamento di grandi impianti di servizi pubblici e privati.

Di seguito si riporta uno stralcio.

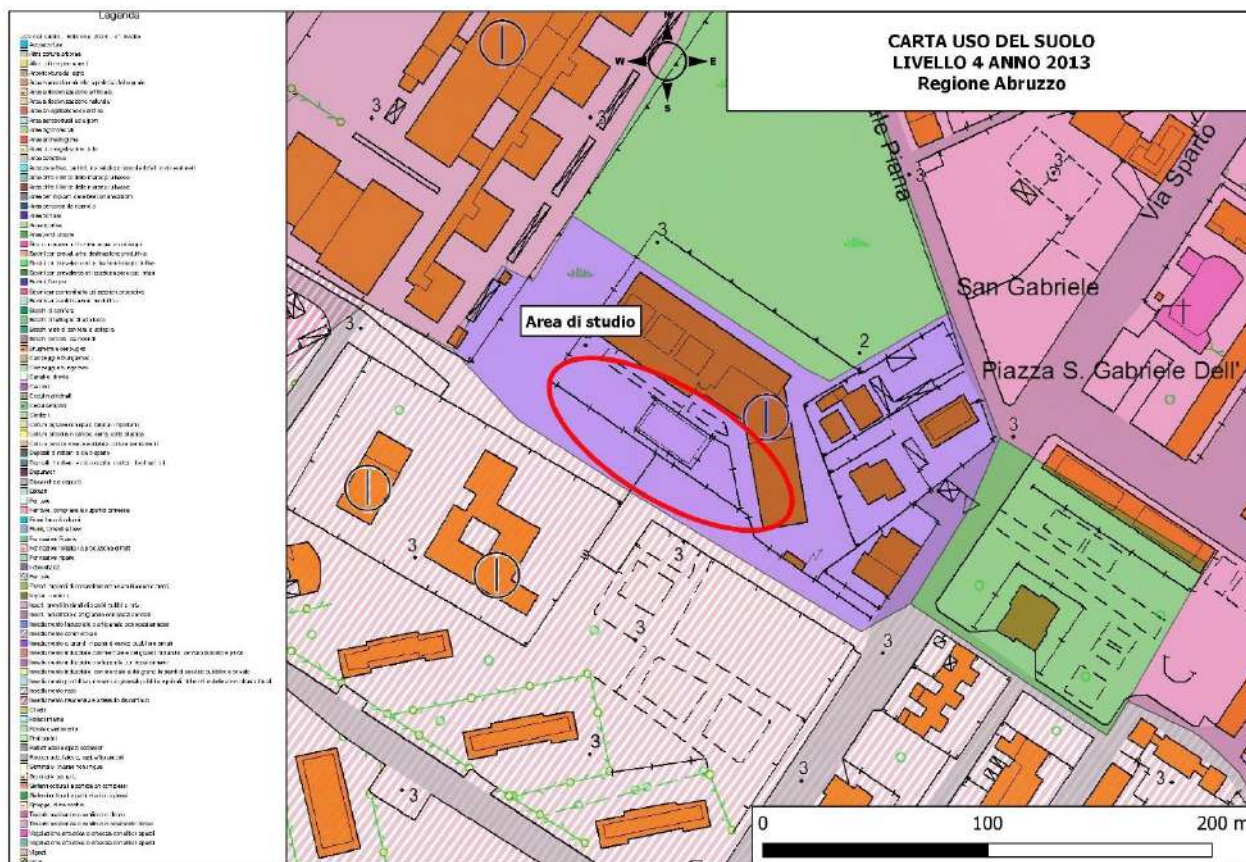


Figura 46 carta uso del suolo anno 2013 livello 4 Regione Abruzzo

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com; PEC: martin.pomposo@arubapec.it; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	64/70
--	--	--------------

10.7. VINCOLI TERRITORIALI

Nel capitolo “6.1 assetto geomorfologico locale” viene riportata la cartografia relativa al Vincolo idrogeologico. L’area di studio non rientra in esso.

Come già detto nei sopracitati paragrafi, il sito non rientra nelle aree perimetrate dai Vincoli PAI e PSDA.

L’area di studio non rientra neanche nei perimetri degli incendi boschivi censiti dalla Regione Abruzzo. (vedi carta a seguire).

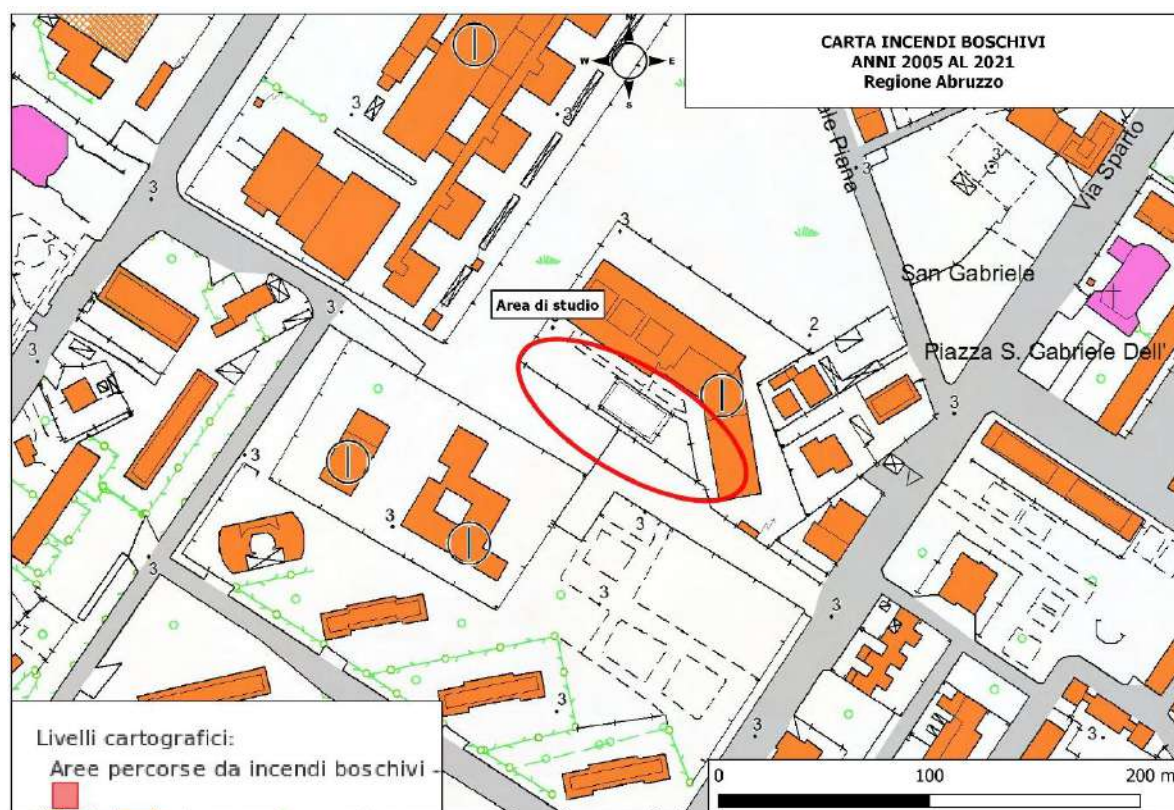


Figura 47 Carta degli incendi anni 2005 al 2021 della Regione Abruzzo

10.8. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ

Dall’analisi e dalla comparazione degli elementi precedentemente acquisiti, considerando quindi le valutazioni geologiche, sismiche, vegetazionali e i vincoli territoriali, non emergono particolari aspetti di pericolosità del territorio fatto salvo quanto sotto descritto.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	65/70
---	---	-------

In particolare, vista la mancanza di segnalazione nel piano PAI e nel catalogo IFFI, vista inoltre le pendenze dell'area inferiore a 10°, attualmente si escludono fenomeni di franosità e di erosione accelerata.

Per quanto riguarda la pericolosità da alluvione l'area ricade al di fuori degli studi aggiornati a marzo 2021 del PSDA.

Mentre per quanto riguarda gli aspetti geotecnici e sismici va tenuto conto della stratigrafia dei primi 45-50 m dall'attuale p.c. ove sono presenti limi argillosi con intercalazioni di materiali torbidici compressibili mentre dal punto di vista sismico, come da carta delle MOPS, l'area viene classificata come suscettibile di amplificazione locale.

Di seguito si riporta uno stralcio della carta della pericolosità del territorio.

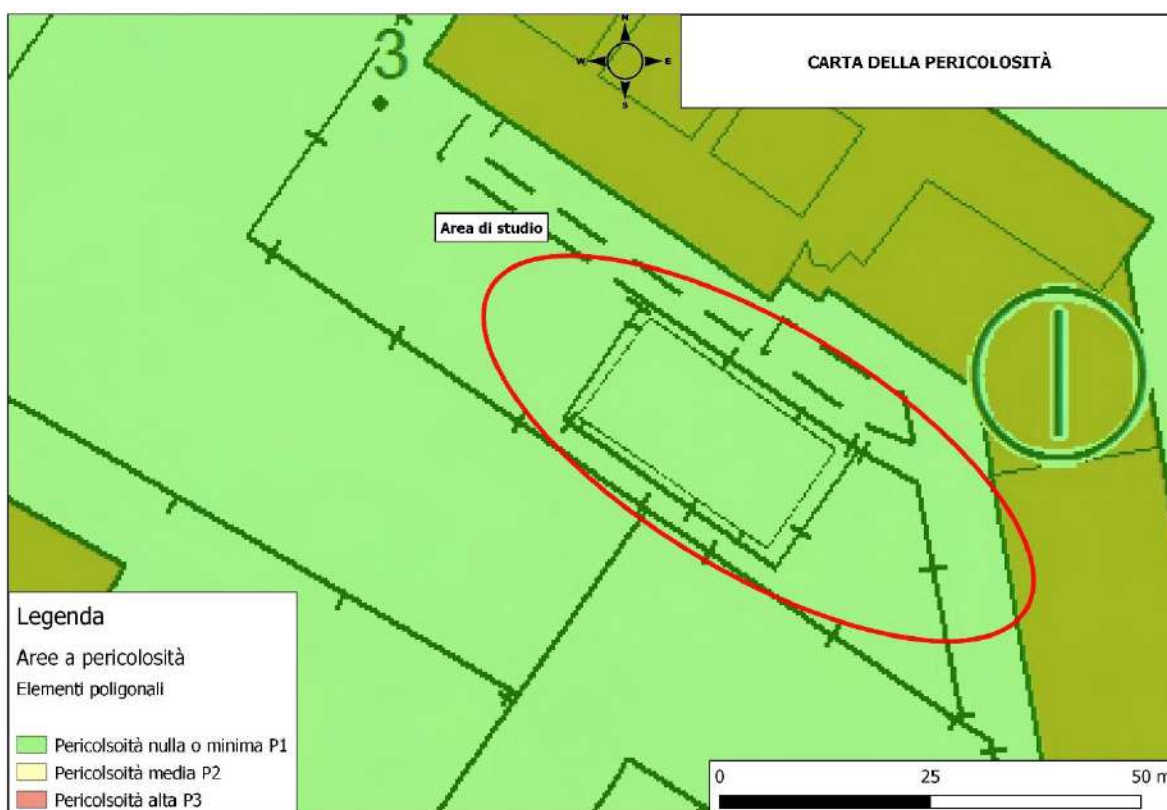


Figura 48 Carta delle pericolosità

Nell'area di studio, come specificato precedentemente, vi sono peculiarità legate alle caratteristiche geotecniche dei terreni, ed all'amplificazione sismica locale, di conseguenza a pericolosità minima.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	66/70
---	---	--------------

1.1. IDONEITÀ TERRITORIALE

L'area di studio risulta, di conseguenza, idonea per l'opera in oggetto.

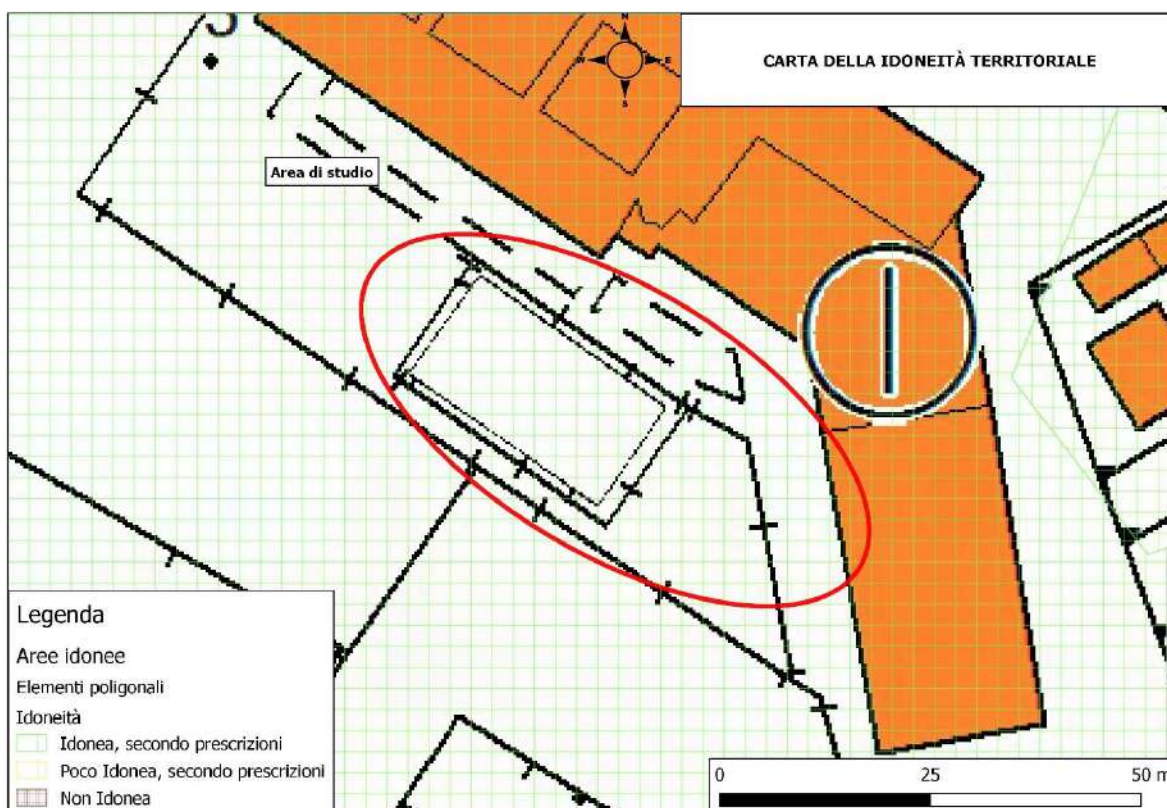


Figura 49 Carta della idoneità Territoriale

Detto questo, l'area di studio è compatibile geomorfologicamente con l'intervento richiesto, inoltre, vista la natura dei sedimenti, la sismicità dell'area e la presenza di falda prossima al piano campagna è importante durante le fasi di progettazione, considerare tali aspetti.

Considerate le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi, la presenza di falda a pochi metri dal piano campagna e l'alta sismicità dell'area, non si escludono, in occasione di forti terremoti, fenomeni deformativi a carattere volumetrico dovuto all'aumento delle sovrappressioni interstiziali dei terreni sottostanti l'edificio.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	67/70
---	---	-------

2. CONCLUSIONI

L'Amministrazione Provinciale di Pescara ha affidato al sottoscritto un incarico per uno studio di compatibilità geomorfologica a supporto dei "Lavori di realizzazione polo didattico e laboratorio Liceo MIBE "Misticoni-Bellisario" viale Einaudi Pescara".

Tale studio, è stato redatto come richiesto, in conformità delle LINEE GUIDA REGIONALI – versione 1.0 Allegato A, con deliberazione n. 108 del 22/02/2018".

Il presente studio è finalizzato ad una valutazione delle seguenti caratteristiche:

- Le litologie affioranti;
- Ricostruzione di un modello geologico locale;
- Ricostruzione di un modello geomorfologico locale;
- Ricostruzione di un modello idrologico ed idrogeologico locale.
- Ricostruzione di un modello sismico locale;
- Analisi sulle indagini geognostiche, geotecniche e sismiche;
- Valutazione della pericolosità di base.

Per suddetto progetto, vengono utilizzate diverse campagna indagini. La prima è costituita da n.1 prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH), n.1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo con prelievo di n. 2 campioni indisturbati, ed esecuzione di n.1 prova di sismica superficiale di tipo MASW. Tale rapporto sulle indagini, con le specifiche delle attrezzature utilizzate, è stato effettuato dalla Società Geotecnica Ricci, riportato in allegato della presente relazione.

In aggiunta, una prova penetrometrica statica (C.P.T.) spinta fino a 35.60 metri dal p.c. e n.1 prelievo di campione indisturbato sottoposto a prove di laboratorio. Tale campagna integrativa di indagini, è stata effettuata dalla Società Geoland s.a.s.; in allegato si riportano i risultati e le specifiche delle attrezzature utilizzate.

Il sito di progetto, si colloca sul settore meridionale del territorio comunale di Pescara, identificato nel Foglio catastale 31 del Comune di Pescara Particella 3528.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	68/70
---	---	--------------

Per tale studio, vengono ora utilizzate informazioni e dati da riferire a rilievi geologici e geomorfologici di superficie, studi ed indagini precedentemente elencate, nonché dalle conoscenze geologiche dello scrivente. Sono stati consultati gli studi di Microzonazione Sismica di livello 1. Per quanto riguarda la Carta delle MOPS l'area ricade in zona suscettibile di amplificazione 2007 e zona ZALQ 1 Zona di attenzione per instabilità da liquefazione, con possibili importanti variazioni tridimensionali alla scala di sito delle caratteristiche geotecniche dei materiali fini alluvionali (es. torbe e argille organiche), che potrebbero determinare fenomeni di cedimenti e con possibili lenti discontinue di materiale granulare potenzialmente liquefacibili. Nell'area di studio sono presenti acquisizioni H/Vsr con valori di picco variabile da 1.0 a 1.2 Hz.

L'area di progetto, come già spiegato nei capitoli precedenti, ricade all'esterno di aree con vincoli PAI (Pericolosità e Rischio), del vincolo di idraulico PSDA (Pericolosità e Rischio) ed all'esterno di aree perimetrate dal Vincolo Idrogeologico.

Per le caratteristiche litostratigrafiche si fa riferimento al CAPITOLO 8. Il livello della falda acquifera è stato riportato nella prova CPT1 alla profondità di -2.40 m dal p.c. Detto ciò, come spiegato nel capitolo 7.1 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA LOCALE, nell'area di studio non si esclude la presenza di una o più falde acquifere superficiali, che oscillano durante l'anno fino a raggiungere il piano campagna..

La carta delle pendenze permette di calcolare la classe topografica di base, in riferimento alle norme tecniche delle costruzioni (NTC-2018 Cap. 3.2.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE). La classe topografica dell'area è T1.

Per quanto riguarda la classificazione sismica, sono state utilizzate e rielaborate, secondo la Normativa vigente (NTC2018), le acquisizioni delle prove di sismica superficiale di tipo MASW, acquisite nell'anno 2011 dalla Geotecnica Ricci. Sono state calcolate le VS,eq dal profilo di velocità riportato nel rapporto sulle indagini.

Detto questo, la categoria di sottosuolo risulta essere C, ma tenendo conto del piano di posa delle fondazioni superficiali ed escludendo il primo metro di materiale migliorato ed anche sulla base delle conoscenze dello scrivente si ritiene la velocità Vs, dei limi organici al limite con la categoria inferiore, cautelativamente si consiglia una

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	69/70
---	---	--------------

Categoria di sottosuolo D.

Nel capitolo 10, e relativi sotto capitoli, vengono esposte le considerazioni riguardo la compatibilità geomorfologica dell'intervento in oggetto.

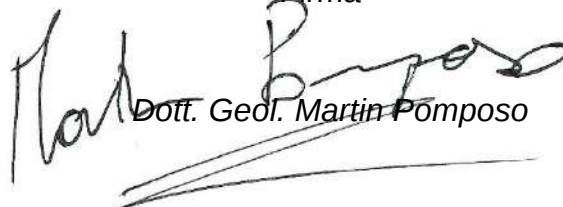
Queste osservazioni si raccomandano a tutela della salvaguarda del patrimonio edilizio e per la sicurezza di chi lo abita.

Si resta a disposizione per eventuali chiarimenti.

DATA

28/11/2022

Firma



Dott. Geol. Martin Pomposo

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	70/70
---	---	--------------

3. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Agenzia delle Entrate © 2022 mappa catastale.

Bigi et al., 1995-1997;

Calamita et al., 2004;

Carta del vincolo idrogeologico, in cui sono state riportate le aree vincolate ai sensi dell'art.1 del r.d.30/12/23 n.3267;

Cartografia di base IGM 100.000 – 25.000 regioni zona wgs84-utm33;

Carta idrogeologica redatta dalla regione Abruzzo;

Carta tecnica regionale del 2007;

Carta della pericolosità sismica d'Italia;

Carta geologica del servizio geologico d'Italia a scala 1:100.000 (fogli 140-141, Teramo-Pescara);

Carta geologica dell'Abruzzo di I. Vezzani & f. Ghisetti, 1: 100.000 (foglio est);

Carta geologica d'Italia progetto Carg in scala 1:50.000 (foglio PESCARA) e note illustrative;

Carta geologico – tecnica in scala 1:5.000 della Microzonazione sismica di primo livello (della Regione Abruzzo e dipartimento di protezione civile);

Centamore & Nisio, 2003;

Casnedi et al., 1994;

D'alessandro et al., 2003;

Faccenna et al., 2014;

Mappa interattiva di pericolosità sismica (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>);

Pizzi 2003;

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE ABRUZZESI E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO L.18.05.1989 n.183 art.17 comma 6 ter. edito dalla REGIONE ABRUZZO DIREZIONE TERRITORIO URBANISTICA, BENI AMBIENTALI, PARCHI, POLITICHE E GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43)

PROGETTO IFFI (inventario dei fenomeni franosi in Italia), realizzato dall'ISPRA e dalle regioni e province autonome;

Scisciani et al., 2002;

(<http://zonesismiche.mi.ingv.it/pcm3274.html>).

(<https://ugeo.urbistat.com/adminstat/it/it/classifiche/densita-demografica/comuni>).

Indagini della Società Geotecnica Ricci.

Indagini della Società Geoland sas.

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA	Civitella Casanova, contrada Pettorano, 36 - 65010 (PE) Cell. +39 392-5705714 e-mail: geologo.pomposomartin@gmail.com ; PEC: martin.pomposo@arubapec.it ; P. IVA 02251610685 - C.F. PMPMTN90B19G438H	71/70
---	---	--------------

CARTA TOPOGRAFICA

Istituto Geografico Militare (scala 1:25.000)

CARTA COROGRAFICA

Carta Tecnica Regionale 2007 (scala 1:5.000)

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Progetto CARG Foglio 351 PESCARA (scala 1:50.000)

CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Corpo Forestale dello Stato (scala 1:5.000)

CARTA GEOMORFOLOGICA

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)

CARTA DEL RISCHIO

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI

Stato di Attuazione (PSDA) Piano stralcio di difesa dalle alluvioni (scala 1:5.000)

CARTA DELLE PENDENZE

(scala 1:5.000)

CARTA GEOLOGICO-TECNICA

MZS 1 DELLA REGIONE ABRUZZO (scala 1:5.000)

CARTA MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

MZS 1 DELLA REGIONE ABRUZZO (scala 1:5.000)

CARTA DELLE INDAGINI

(scala 1:500)

CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO

(scala 1:1.000)

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA

(scala 1:1.000)

CARTA USO DEL SUOLO

Regione Abruzzo (scala 1:2.000)

CARTA DELLA PERICOLosità

scala 1:500

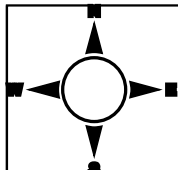
CARTA DELLA IDONEITÀ TERRITORIALE

scala 1:1.000

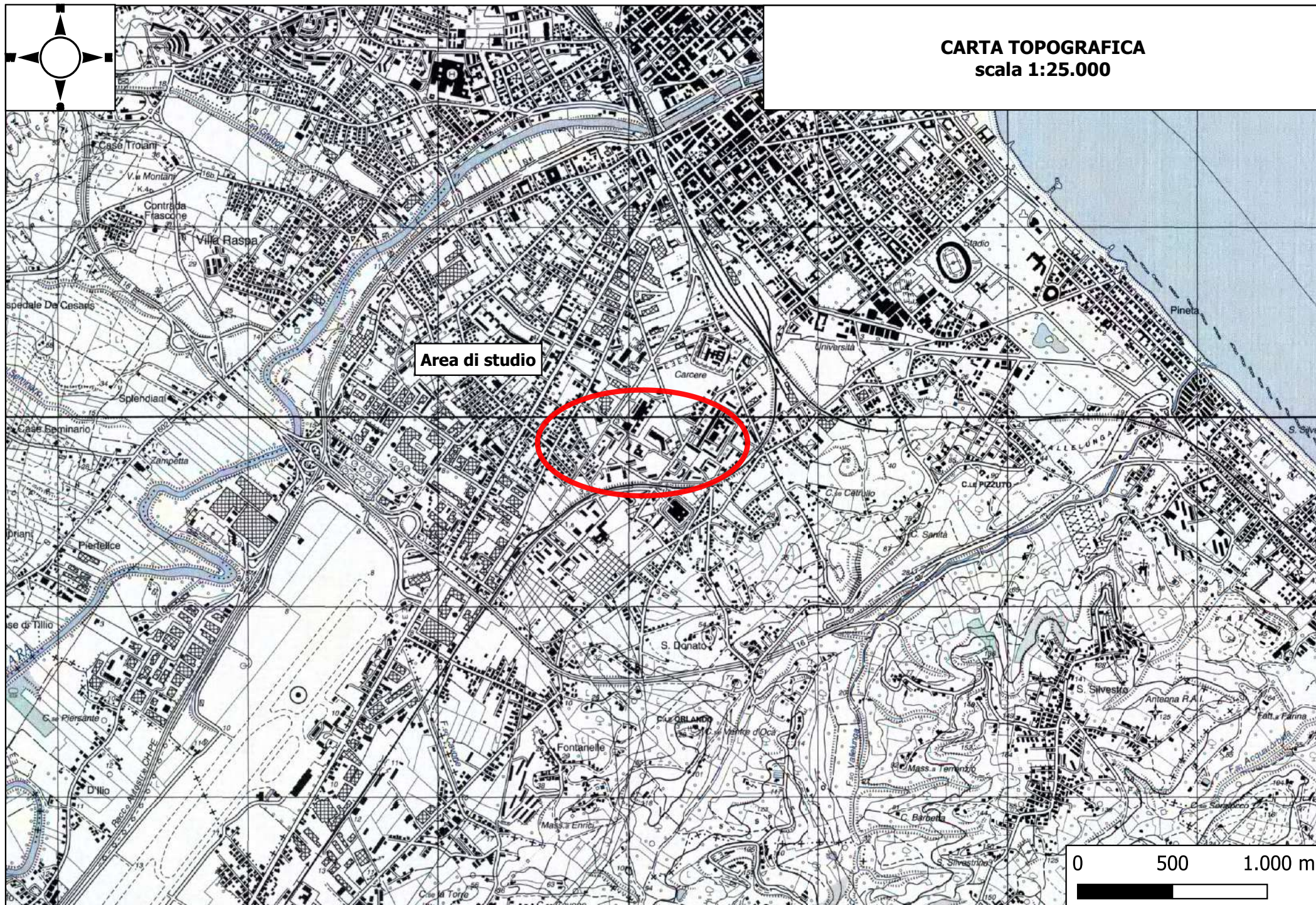
RAPPORTO SULLE INDAGINI DI RIFERIMENTO

CARTA TOPOGRAFICA

Istituto Geografico Militare (scala 1:25.000)



CARTA TOPOGRAFICA
scala 1:25.000



CARTA COROGRAFICA

Carta Tecnica Regionale 2007 (scala 1:5.000)

CARTA COROGRAFICA
Carta Tecnica Regionale
Regione Abruzzo
scala 1:5.000

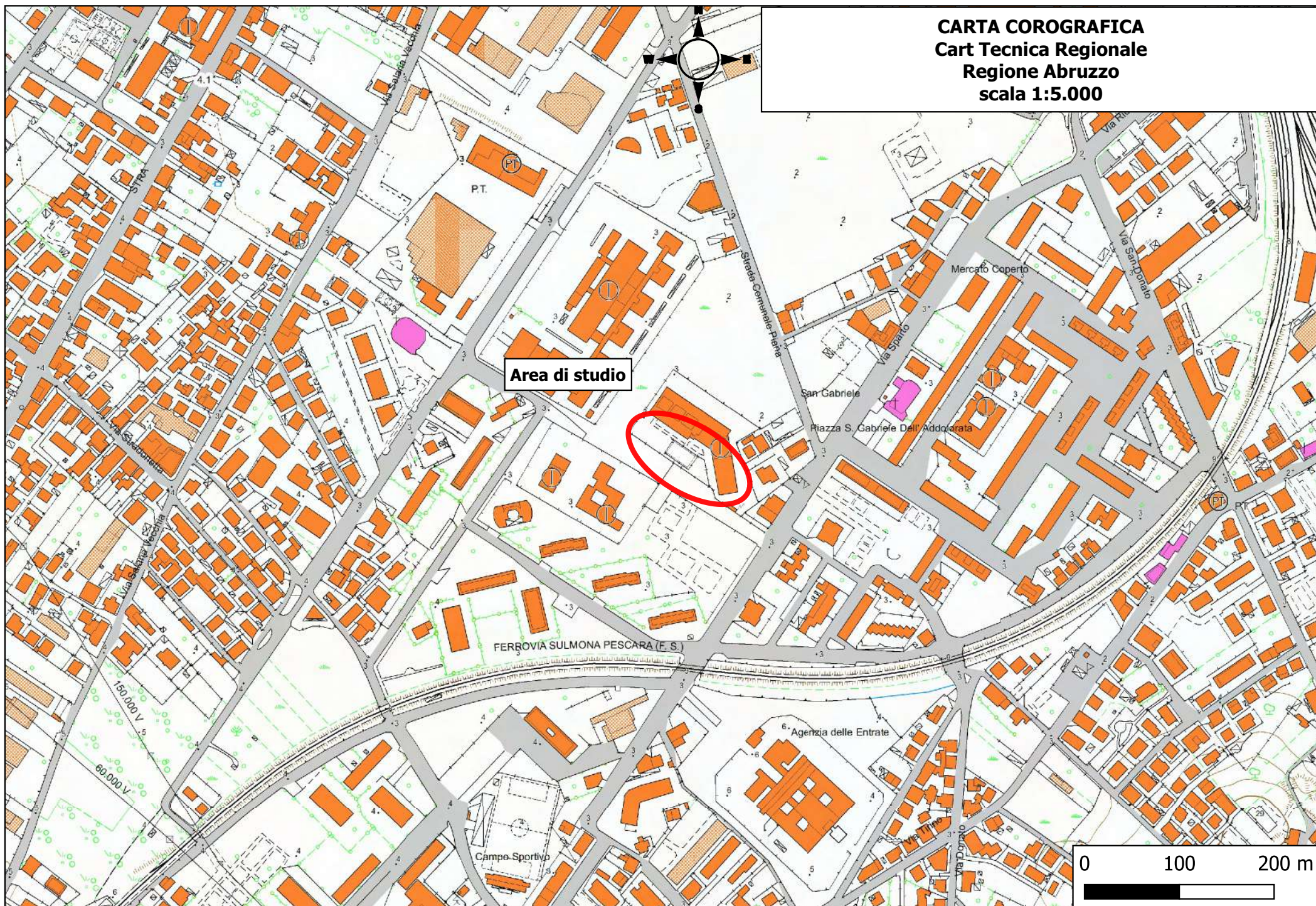
Area di studio

FERROVIA SULMONA PESCARA (F. S.)

Campo Sportivo

Agenzia delle Entrate

0 100 200 m



CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Progetto CARG Foglio 351 PESCARA (scala 1:50.000)

**Carta Geologica d'Italia
Progetto CARG
(Foglio 351, PESCARA)
scala 1:50.000**

SISTEMA DI VALLE MAJELAMA

Questo sistema è costituito prevalentemente da depositi alluvionali, terrazzati e disposti in diversi ordini ad altezze variabili sul fondovalle ed è stato suddiviso in 4 sottosistemi. Il limite inferiore dei depositi è sempre costituito da una superficie erosiva a contatto con i depositi della successione marina o con i depositi più antichi della successione continentale. Il limite superiore è costituito dalla superficie deposizionale alla sommità del deposito, più o meno rimodellata ad erosione, o dal conio erosivo con i depositi continentali più recenti.

PLEISTOCENE SUPERIORE, p.p.

sottosistema di Chieti Scalo (AVM₁)

È costituito da depositi alluvionali e da depositi e ghiaie miste. Depositati alluvionali - Sabbie fini e ghiaie, con stratificazione incrociata a basso angolo o pianoparallela, localmente massiva, con lenti di argine e torbide; le ghiaie, prevalenti nella parte bassa del deposito, sono ben arrotondate, a clasti poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), di dimensioni da centimetriche a decimetriche, immerse in una abbondante matrice sabbioso-limosa; sono riferibili ad ambiente fluviale. Le sabbie prevalgono nella parte alta dei depositi e spesso sono in contatto netto con le sottostanti ghiaie. Lo spessore affiorante dei depositi è di 5-15 m. I depositi sono terrazzati a quote comprese tra 15 e 15 m sul fondovalle attuale (AVM₁). Depositi di origine mista - Ghiaie eterometriche e conglomerati debolmente cementati, con matrice sabbioso-limosa da assente ad abbondante, in assetto caotico o con stratificazioni poco evidenti, di origine mista sia di natura alluvionale che legata all'azione della gravità. Affiorano lungo i versanti di fossi minori nell'area di Sili (AVM₁).

PLEISTOCENE SUPERIORE, p.p.

sottosistema di Velletri (AVM₂)

Depositati alluvionali - Sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata a basso angolo; si intercalano lenti di ghiaie con clasti ben arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), immersi in una matrice sabbioso-limosa. Lo spessore è variabile tra 10 m e 20 m. I depositi sono terrazzati a circa 20-25 m sul fondovalle attuale. (F. Tavo) (AVM₂).

PLEISTOCENE SUPERIORE, p.p.

sottosistema di Piano della Fara (AVM₃)

Depositati alluvionali - Ghiaie, alternate a sabbie, sabbie-limose e limi, in strati e lenti di spessore decimetrico o metrico; si intercalano livelli decimetrici di argilla grigia; i clasti sono arrotondati, di natura carbonatica e subordinatamente silicea. La matrice è costituita da materiale terroso bruno-rossastro, da sabbie o limi. La frazione sabbiosa diviene prevalente nella parte alta del deposito e presenta struttura sedimentaria trativa di fondo e lenti limoso-argillose; spesso si osserva un passaggio netto dal basso verso l'alto da un intervallo ghiaioso a un intervallo sabbioso. Lo spessore è variabile da 1-2 m a un massimo di 10 m. Il deposito è riferibile ad ambiente fluviale ed è terrazzato ad altezze tra 55 m e 30 m sul fondovalle attuale (AVM₃).

PLEISTOCENE SUPERIORE, p.p.

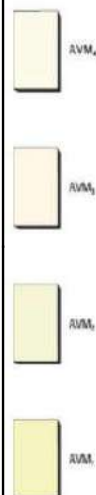
sottosistema di Villa Olivetti (AVM₄)

Depositati alluvionali - Ghiaie e conglomerati clasto-sostenuti debolmente cementati, in strati e lenti da decimetrici a metrici, con livelli e lenti sabbiosi decimetrici. Le ghiaie presentano clasti ben arrotondati e spesso appiattiti, di dimensioni variabili dai centimetri ai decimetri, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), con matrice sabbioso-limosa. I corpi conglomeratici sono organizzati in bancate massive e strati lentiformi discontinui con stratificazione incrociata, talora alternati ad eteropoli a lenti e livelli sabbioso-argillose e limoso-argillose. I livelli sabbiosi sono costituiti da sabbie medio-fini, con laminazione piano-parallela.

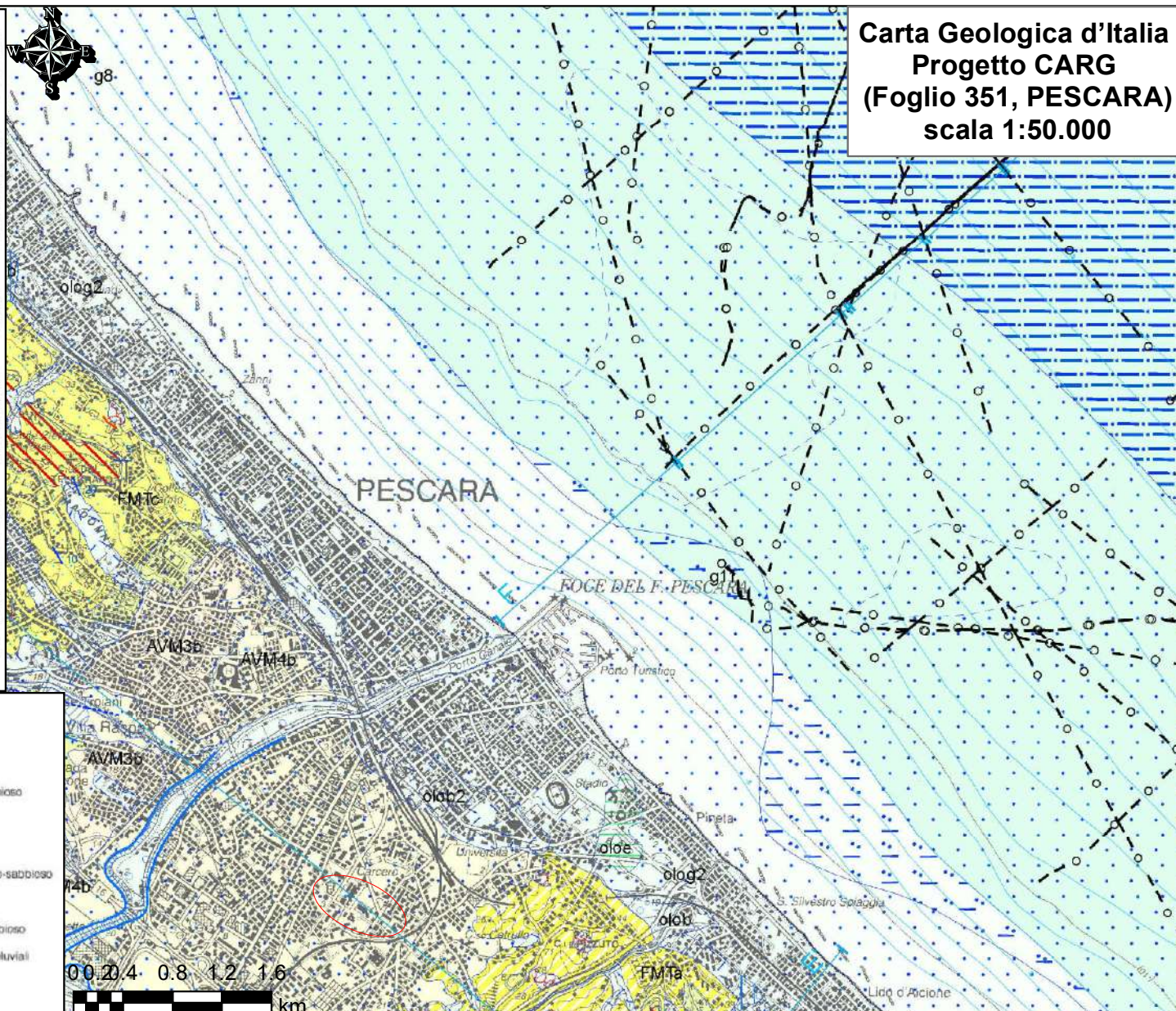
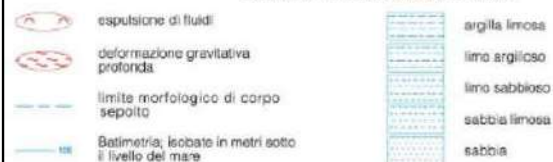
Frequentemente i depositi sono costituiti da due intervalli sovrapposti di spessore 10-15 m; uno francamente ghiaioso nella parte bassa, uno francamente sabbioso nella parte alta, cui si intercalano livelli di paleosuolo. Il limite tra i due intervalli è generalmente netto, planare o debolmente ondulato (F. Tavo, F. Fino, F. Pescara).

Lo spessore dei depositi è variabile da 10 m a oltre 30 m. Costituiscono terrazzi posti ad altezze sul fondovalle attuale intorno a 70 m. Lungo il F. Fino e il F. Tavo e comprese tra 70 m e 40 m lungo i fiumi Saligne, Pescara, Aterno e Foro (AVM₄).

PLEISTOCENE SUPERIORE, p.p.



Segni convenzionali della parte a mare



CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Corpo Forestale dello Stato (scala 1:5.000)

CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO scala 1:5.000

Area di studio

Legenda

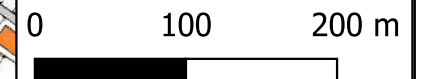
Elementi Areali



Vincolo_Idrogeologico_R.D.30_1923

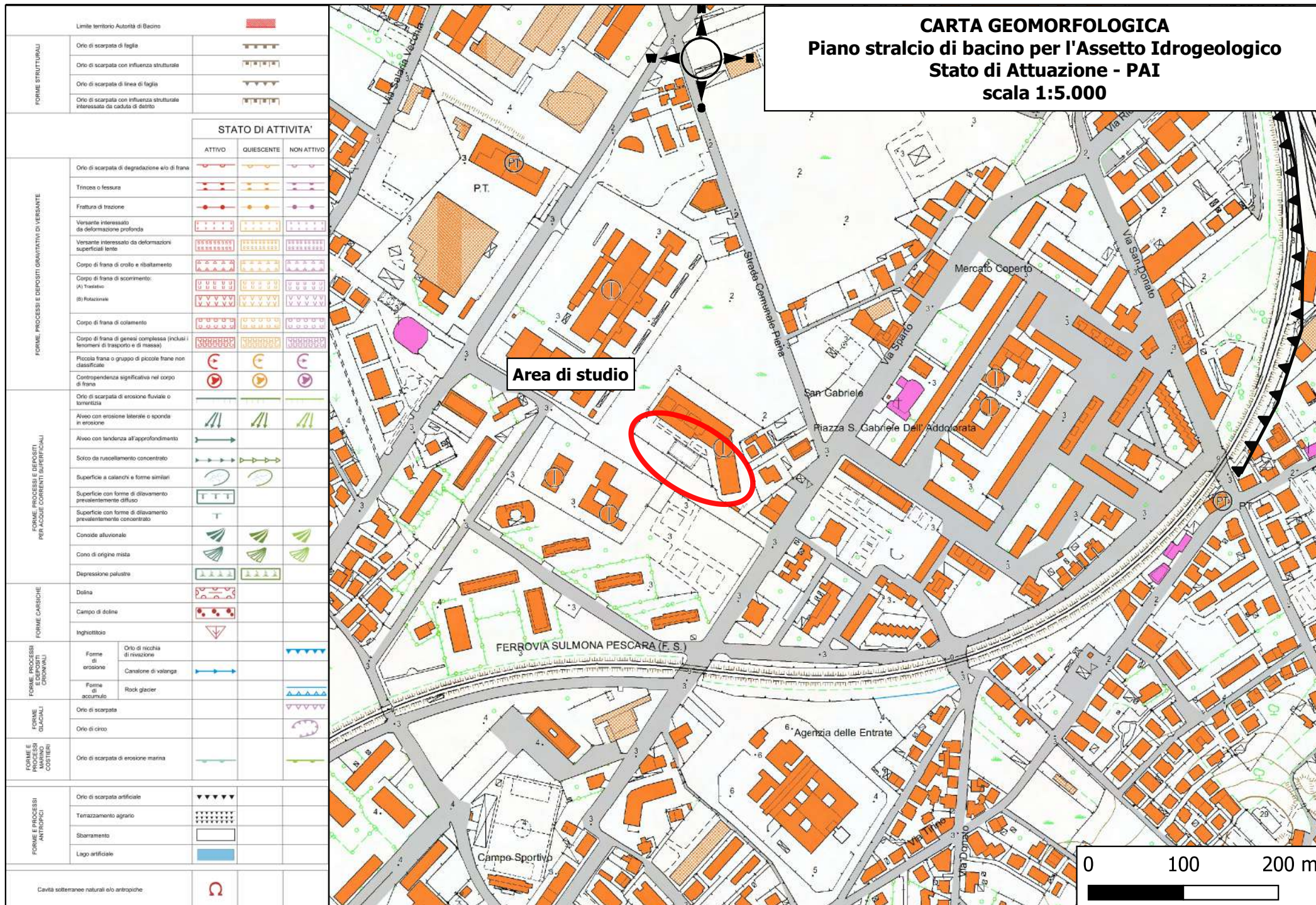
Base raster

Carta Tecnica Regionale
Regione Abruzzo 2007



CARTA GEOMORFOLOGICA

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)



CARTA DELLA PERICOLOSITÀ

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ
Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico
Stato di Attuazione - PAI
scala 1:5.000

Area di studio

Limite Territorio Autorità di Bacino

CLASSI DI PERICOLOSITÀ

P1 PERICOLOSITÀ MODERATA

Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.

P2 PERICOLOSITÀ ELEVATA

Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.

P3 PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA

Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.

PS PERICOLOSITÀ DA SCARPATA

Aree interessate da Dissesti generati da Scaricate.

Fascia di rispetto

0 100 200 m

CARTA DEL RISCHIO

Stato di Attuazione (PAI) Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (scala 1:5.000)

CARTA DEL RISCHIO
Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico
Stato di Attuazione - PAI
scala 1:5.000

Area di studio

CLASSI DI RISCHIO

R1 RISCHIO MODERATO

per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

R2 RISCHIO MEDIO

per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

R3 RISCHIO ELEVATO

per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO

per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

FERROVIA SULMONA PESCARA (F. S.)

Campo Sportivo

6-Agenzia delle Entrate

0 100 200 m

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONI

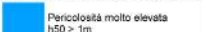
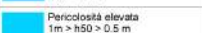
Stato di Attuazione (PSDA) Piano stralcio di difesa dalle alluvioni (scala 1:5.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ
Piano stralcio di Difesa dalle Alluvioni
Stato di Attuazione - PSDA
scala 1:5.000

Area di studio

Legenda

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (*)

	Pericolosità molto elevata h50 > 1m v50 > 1m/s	 Reteidrografico
	Pericolosità elevata 1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s	
	Pericolosità media h100 > 0m	
	Pericolosità moderata h200 > 0m	

(*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica

0 100 200 m

CARTA DELLE PENDENZE

(scala 1:5.000)

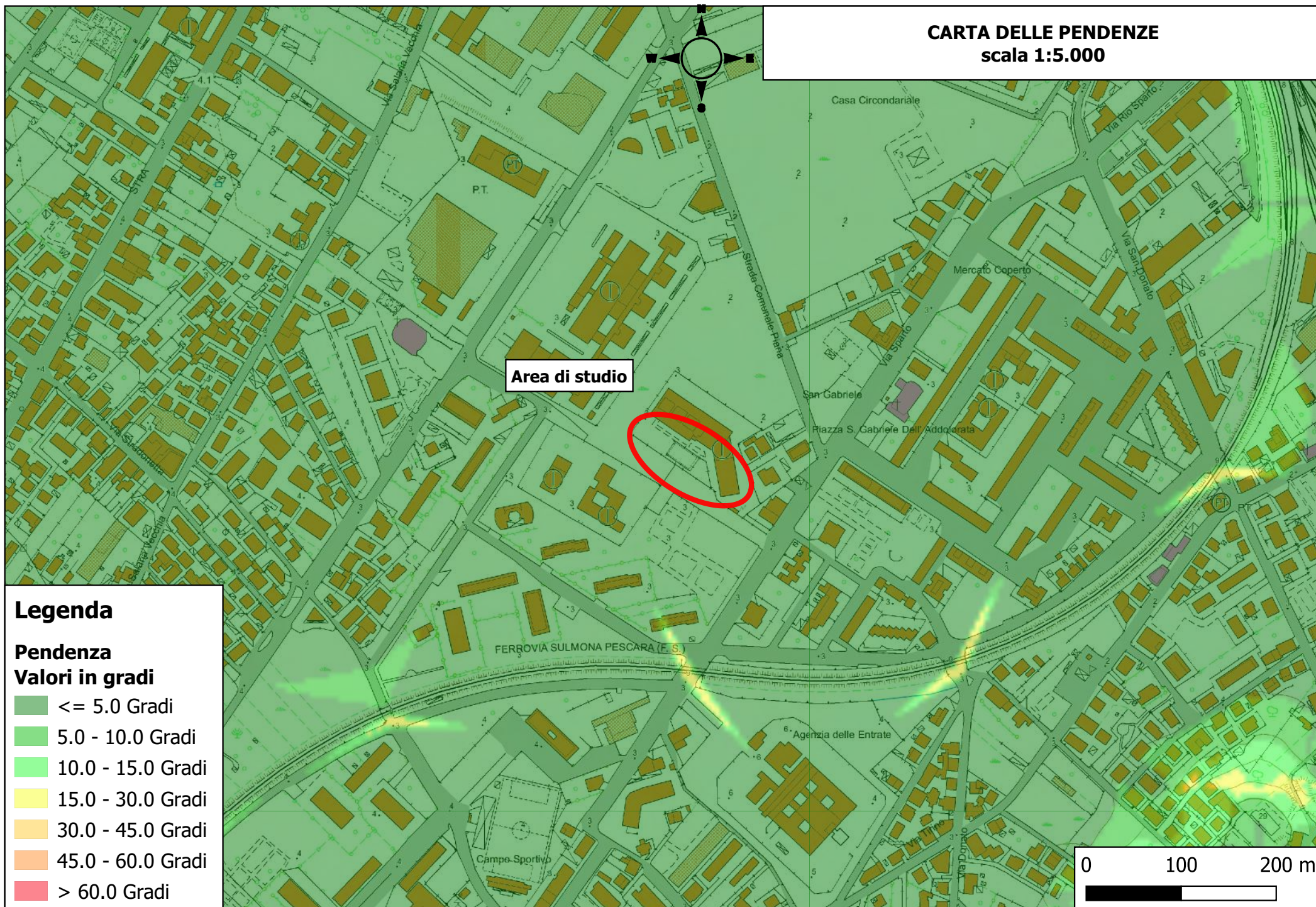
CARTA DELLE PENDENZE
scala 1:5.000

Area di studio

Legenda

Pendenza
Valori in gradi

-  ≤ 5.0 Gradi
-  5.0 - 10.0 Gradi
-  10.0 - 15.0 Gradi
-  15.0 - 30.0 Gradi
-  30.0 - 45.0 Gradi
-  45.0 - 60.0 Gradi
-  > 60.0 Gradi



CARTA GEOLOGICO-TECNICA

MZS 1 DELLA REGIONE ABRUZZO (scala 1:5.000)



Valle sepolta stretta $C > 0,25$

Valle sepolta larga $C < 0,25$

Elementi geologici e idrogeologici

- Strati orizzontali e suborizzontali ($0-10^\circ$).
- Strati dritti.
- Sondaggio che intercetta il substrato geologico con indicazione della profondità in metri dal p.c.
- Sondaggio che non intercetta il substrato geologico con indicazione della profondità in metri dal p.c. raggiunta
- Sondaggio o pozzo che intercetta la falda con indicazione della profondità in metri dal p.c.
- Corso d'acqua perenne
- Area con falda a profondità dal p.c. < 15 metri

Legenda

Unità geologiche

Unità geologiche continentali

- ant-G - Depositi antropici
- Materiale di riporto antropico, rilevati stratali, accumuli residuali di cava, colmate, etc. Età: Olocene.
- dis - Dicaica
- Dicaiche di rifiuti solidi urbani e di rifiuti misti. Età: Olocene.
- FR - Depositi di frana
- Depositi originati da movimento di masse causato principalmente dalla gravità, secondo cinemazioni variabili quali, scivolamento rotazionale, deformazione superficiale, etc. Tali depositi, depositi in modo casuale e privi di strutture sedimentarie, derivano dal distacco dei sovrastanti litotipi affioranti (PMT) e sono costituiti da sabbie limose e limi argillosi talora con presenza più o meno abbondante di clasti eterogenei. Età: Olocene.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- COL - Coltre eluviale colluviale
- Coltre eluviale colluviale composta prevalentemente da sabbie fini, argille e limi con sporadici clasti ghiaiosi. Si rinvengono tipicamente orizzonti con abbondanti nuclei biancati di precipitazione secondaria di carbonato di calcio (Calcindelli). Deriva generalmente dall'azione combinata dell'acqua e della gravità esercitata nei confronti del substrato geologico (PM). Gli spessori sono compresi tra 3 e 15 m. Età: Olocene.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- VER - Depositi detritici di versante
- Materiale detritico, generalmente sabbie e ghiaie limose. I clasti sono eterogenei a prevalenza calcarea, subarotondali e subreferti. Si rinvengono tipicamente orizzonti con abbondanti nuclei biancati di precipitazione secondaria di carbonato di calcio (Calcindelli). Gli spessori sono compresi tra 3 e 20 m. Età: Olocene.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- SPI - Depositi di spiaggia
- Depositi di ambiente dunale e tidale, di retroduna o retrobarra, costituiti da sabbie limose e limi sabbiosi. In prossimità delle foci fluviali si hanno inclusioni di limi e limi argilloso-argille e sabbioso-ghiaiose talvolta ricchi in materiale organico. Sono presenti macrofauna a bivalvi e gasteropodi e microfauna a nanofossili calcarei e foraminiferi. Età: Olocene.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- DEL - Depositi di delta
- Depositi costituiti da sabbie e sabbie-limose con lenti di ghiaie e di torbe sciolte. L'ambiente deposizionale è da attribuirsi all'interazione tra gli apporti sedimentari delle maree e a quelli dovuti all'afflusso fluviale. Età: Olocene.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- ALL - Depositi alluvionali
- I depositi appartenenti alla piana alluvionale, composti da limi - argillosi, argille limose e limi ghiaiosi - sabbiosi e sabbiosi - ghiaiosi sciolte.
- Età: Olocene. (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- AT - Depositi alluvionali terrazzati
- at1 at2 at3
- I depositi appartenenti alla piana alluvionale e a terrazze fluviali (at2) sono prevalentemente composti da lenti discontinue di limi - argillosi e argille limose a forte componente organica e lenti torbide a incrostazioni a incrostazioni con lenti ghiaiose - sabbiose e sabbioso - ghiaiose moderatamente addensate. L'orizzonte superficiale è localmente indurito per essiccazione. Hanno uno spessore che varia da 40 a 20 metri con l'assottigliamento verso est nel diposizione, fino a 12-15 metri ai margini fluviali più antichi (at1 - at2) sono principalmente costituiti da limi sabbiosi ed argille sabbiose moderatamente consistenti. Lo spessore varia da 5 a 20 metri. Il passaggio al sottostante substrato marino è in discordanza angolare ed erosivo; avviene in genere con un livello ghiaioso - sabbioso addensato. Età: Pleistocene medio - Pleistocene superiore.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)

Unità geologiche marine

- FMTa - Formazione di Mutignano - associazione sabbioso conglomeratica
- Sabbie ed arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli ghiaiosi e conglomerati composti da clasti centimetrici, ben sciacquati, ed embricati, in prevalenza calcarei e subordinatamente siccili. Generalmente si presentano stratificati con lenti pendenti, si possono osservare, al loro interno, strutture a laminazione incrociata, stratificazione piano-parallela e talora riglie simmetriche tipiche di ambiente di spiaggia. Localmente sono presenti livelli da millimetrici a centimetrici di peliti grigie. Presenti macrofauna a bivalvi e gasteropodi. Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 50 m. Età: Pleistocene inferiore.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- FMTc - Formazione di Mutignano - associazione sabbioso-pellica
- Arenarie di colore giallo-verde a diverso grado di cementazione - addensamento ed argille e argille sabbiose sottilmente laminare. Localmente sono presenti strutture sedimentarie tipo hummocky, laminazione incrociata, a riglie e laminazione piano-parallela. La giacitura è suborizzontale, in leggera discordanza angolare con la formazione sottostante. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari ad 1. E' presente una ricca macrofauna a bivalvi e gasteropodi di ambiente marino e microfauna a nanofossili calcarei. Lo spessore varia da alcune decine ad un massimo di 60-70 m. Età: Pleistocene inferiore.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)
- FMTa - Formazione di Mutignano - associazione pellico-sabbiosa
- Argille ed argille massime di colore grigio-verde con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi, il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossilifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi oltre a nanofossili calcarei e foraminiferi bentonici che individuano un ambiente di offshore. Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m. Età: Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.
- (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscicelli G. et al., 2000)

Unità litotecniche

Substrato geologico non rigido

- C2 - Alternanze di sabbie, sabbie cementate e arenarie calcaree con intercalazioni di sottili livelli di silti grigio-azzurre. Generalmente presenta una stratificazione da media a sottile, con spessore max di 40 cm, a giacitura suborizzontale. La porzione superficiale (0-10 m circa) è spesso interessata da fenomeni di alterazione che ne indeboliscono i caratteri geotecnici. La velocità delle onde sismiche Vs è superiore rispetto alla formazione sottostante e può raggiungere raramente gli 800 m/s.
- D2 - Felti costituiti principalmente da argille siltose grigio-azzurre con presenza di sottili livelli sabbiosi grigi e giallo ocra, arrotondati per ossidazione. Generalmente la stratificazione è centimetrica, piano-parallela e lenticolare. La porzione superficiale (0-10 m circa) è spesso interessata da fenomeni di alterazione che ne indeboliscono i caratteri geotecnici. La velocità delle onde sismiche Vs è sempre inferiore a 800 m/s.

Terreni di copertura

- E3 Ib - Ghiaie o sabbie addensate e talvolta cementate con frazione fine interstiziale non coesiva. Si presentano in lenti e livelli sottili, talvolta possono presentare spessore massimo di circa 10 m.
- E3 Ivd - Sabbie e ghiaie, con presenza di abbondante materia organica dispersa, frazione fine interstiziale non coesiva e livelli discontinui di sabbie ghiaiose. Derivano da una messa in posto dei depositi alluvionali attuali. Presentano uno spessore variabile dai 10 ai 20 m.
- E4 Iva - Depositi sabbioso-ghiaiosi, con siltuaria presenza di clasti di dimensioni maggiori dell'ordine decimetrico. Depositi di versante attuali. Presentano uno spessore variabile dai 5 ai 20 m.
- E5 Iva - Sabbie debolmente limose poco addensate a sciolte. Sono presenti lenti a prevalenza argillosa (frazioni fine coesive). Derivano dalla messa in posto in ambiente tidale e fluvio - deluvio. Lo spessore aumenta verso il mare fino a raggiungere i 25 metri circa.
- E6 Ila - Alternanze di sabbie argillose e sabbie limose poco addensate, con presenza di lenti con clasti di dimensioni maggiori. Deposte in ambiente marino e/o fluvio deluvio si rinvengono nella piana costiera, mentre di origine fluviale costituiscono i terrazzi di I e II Ordine. In entrambi i casi lo spessore varia dai 5 ai 20 m.
- E6 Iva - Depositi sabbioso-limosi e sabbioso-argillosi sciolte, con presenza di clasti di dimensioni maggiori. Derivano dall'alterazione dei sedimenti del substrato. Lo spessore è molto variabile, raggiunge spesso i 10 m e localmente 20 m.
- E6 Ivb - Depositi sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi debolmente argillosi scarsamente addensati. Si rinvengono lenti di sabbie - ghiaiose e lenti di materiale organico. Depositi in ambiente fluvio-deluvio. Poggiano su un orizzonte basale di ghiaie calcaree addensate fluvio-deluvio. Lo spessore medio di circa 40 m.
- F2Vd - Depositi limoso - argillosi ricchi di materiale organico poco consistenti della piana alluvionale. Verso il basso aumenta la frazione argillosa. Si rinvengono lenti di sabbie ghiaiose generalmente decimetriche mediamente addensate. La porzione superficiale si presenta localmente indurita per essiccazione. Depositi in ambiente fluvio - lacustre, di terra e di bagna, nel deposito hanno uno spessore di circa 40 m e poggiano su un orizzonte basale di ghiaie calcaree addensate fluvio-deluvio.
- F3 Vla - Torba ed altre terre fortemente organiche prive di coerenza in lenti o livelli dallo spessore di pochi metri.

CARTA MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

MZS 1 DELLA REGIONE ABRUZZO (scala 1:5.000)

2009

ZALQ1 Zona di attenzione per instabilità di
liquefazione tipo 1 (Zona 2010)

Nella zona della piana alluvionale del Fiume Pescara (Zona 2007 e 2011) e di Fosso Grande (Zona 2008) si ha la presenza di aree con possibili importanti variazioni tridimensionali alla scala di sito delle caratteristiche geotecniche dei materiali fini alluvionali (es. torbe e argille organiche), che potrebbero determinare fenomeni di cedimenti oltre a presenza di possibili lenti distinte di materiale granulare, potenzialmente liquefacibili.

 Cresta
 Valle sepolta stretta $C > 0,25$
 Valle sepolta larga $C < 0,25$

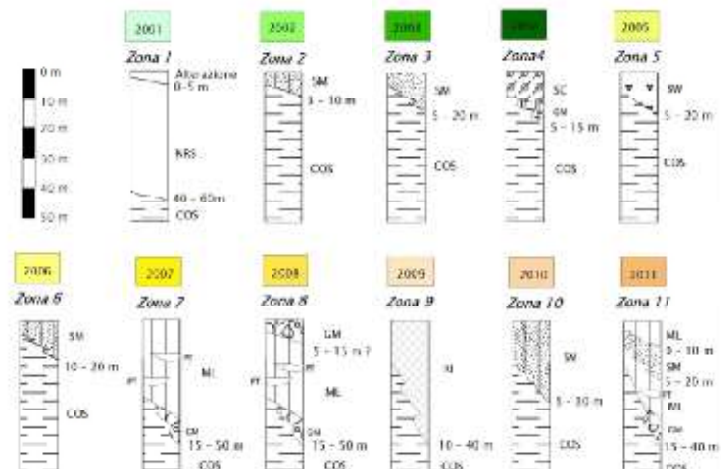
Substrato coesivo sovraconsolidato e stratificato - Sedimenti costituiti principalmente da argille grigio-azzurre con presenza di livelli sabbiosi grigi (FMTa) [COS].

Depositi prevalentemente limoso - sabbiosi e limoso - argillosi con livelli ricchi in limi - torbosi. Generalmente si presentano da sciolti. Possono presentare lenti ghiaiose [ML].

Depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi: clasto-sostenuti e addensati (CM).

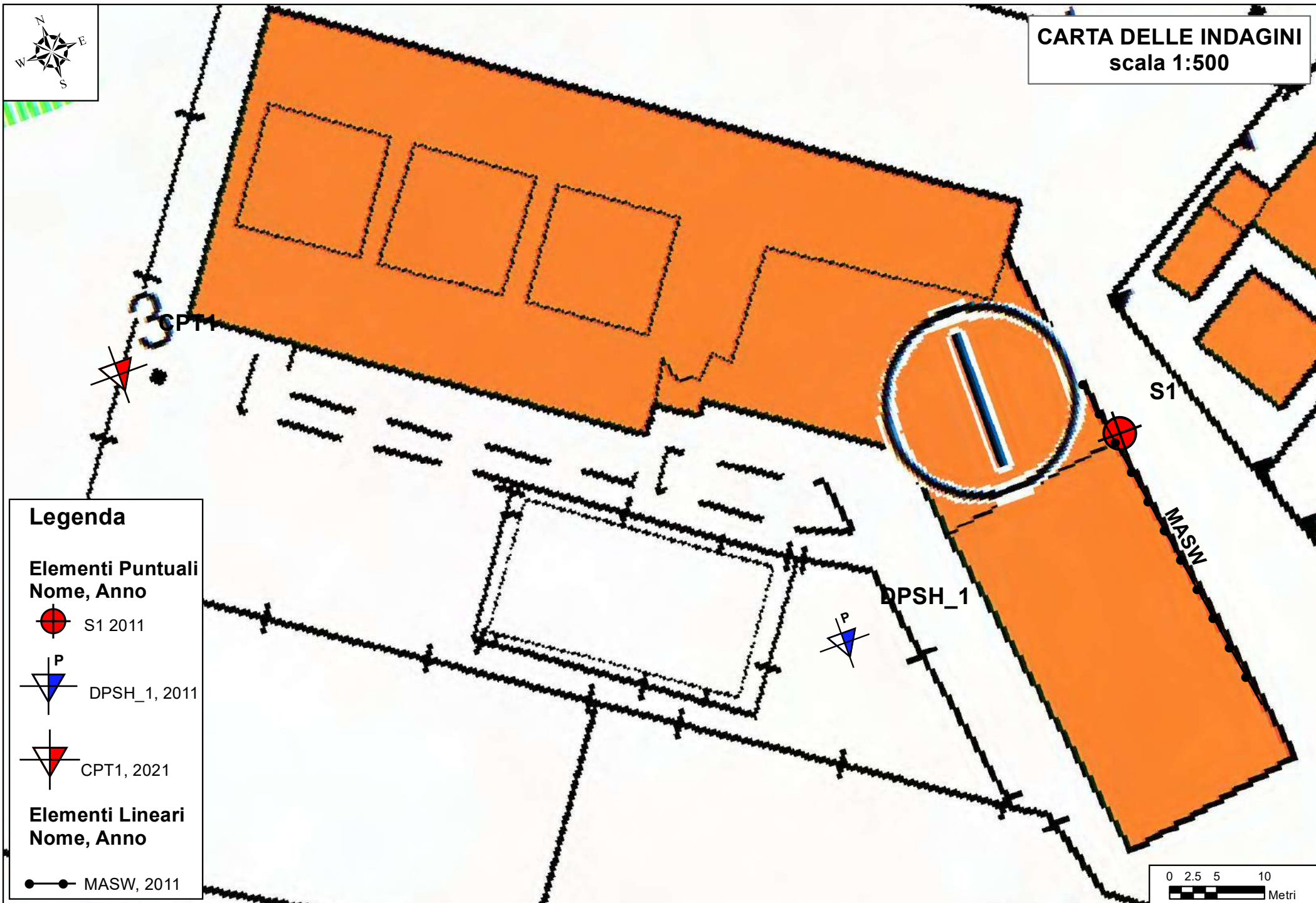
Lenti costituite da materiali ad alto contenuto organogeno, legnosi e torbosi [PT]

Zone stabili suscettibili di amplificazione locali



CARTA DELLE INDAGINI

(scala 1:500)



CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO

(scala 1:1.000)

CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO
scala 1:1.000

Area di studio

Legenda

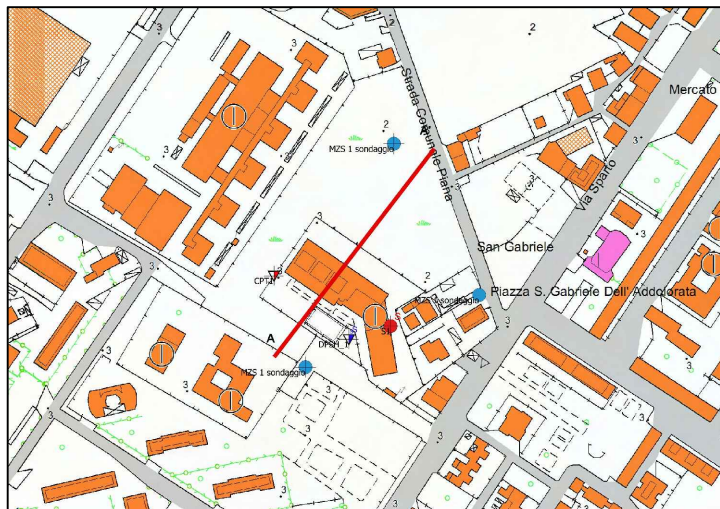
-  Depositi prevalentemente limoso-sabbiosi e limoso argillosi con livelli ricchi di limi-torbosi. Generalmente si presentano sciolti. Possono presentare lenti ghiaiose. Sotto ad essi vi sono depositi ghiaiosi-sabbiosi clasto-sostenuti e addensati. Infine troviamo il substrato coesivo sovraconsolidato e stratificato. Le argille grigio azzurre, con presenza di livelli sabbiosi grigi.

0 25 50 m

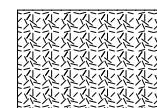


SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA

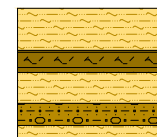
(scala 1:1.000)



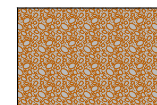
Legenda



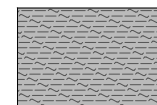
Depositi antropici e
terreno di riporto



Limo argilloso e/o argilla
limosa con livelli sabbiosi
limosi e continui orizzonti
torbosi

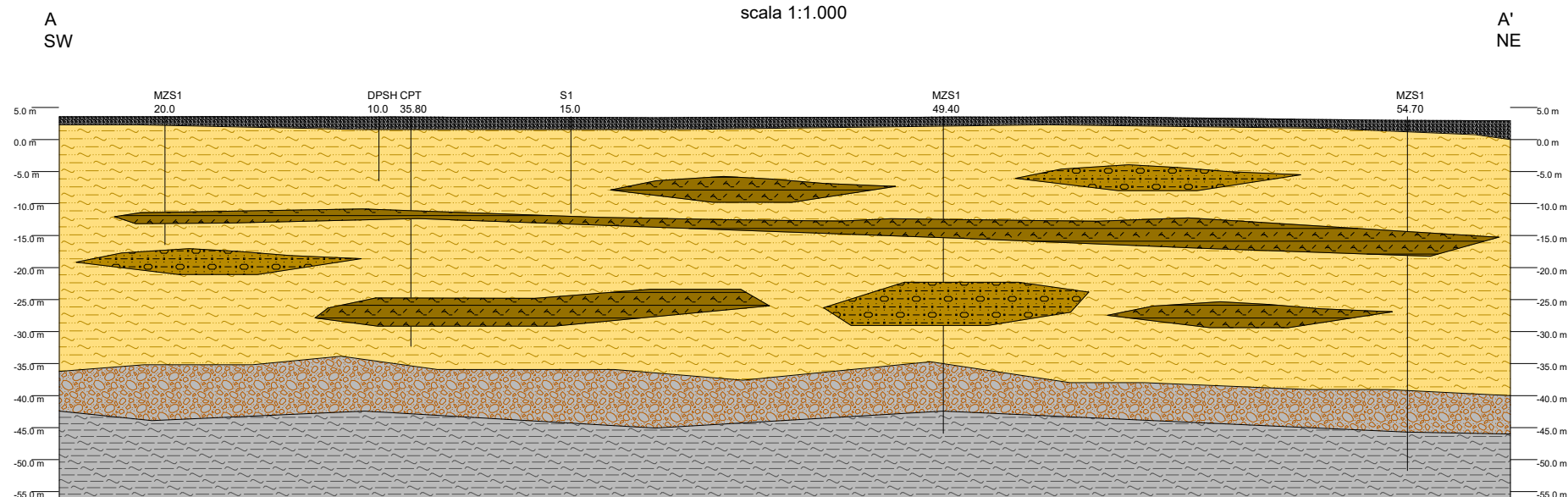


Depositi sabbiosi-
costituito da ghiaie e
sabbie talvolta cementate
con frazione coesiva



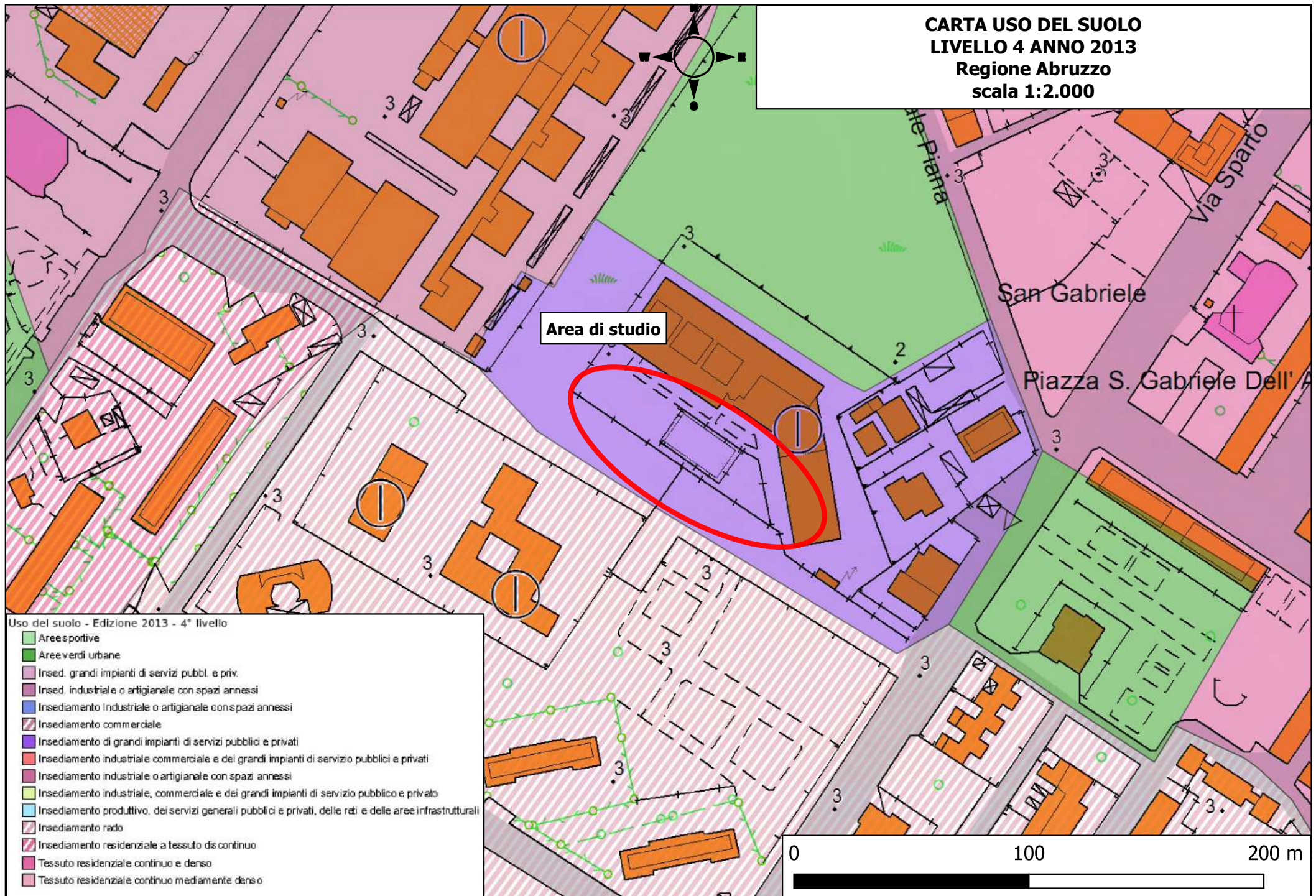
Depositi pelitici costituiti
da argille sistose grigio
azzurre con livelli sabbiosi

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA scala 1:1.000



CARTA USO DEL SUOLO
Regione Abruzzo (scala 1:2.000)

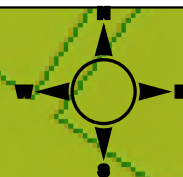
**CARTA USO DEL SUOLO
LIVELLO 4 ANNO 2013
Regione Abruzzo
scala 1:2.000**



CARTA DELLA PERICOLSOITÀ

scala 1:500

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ
scala 1:500



Area di studio

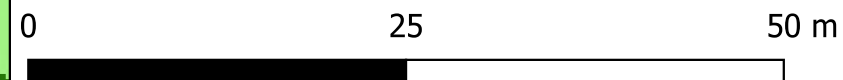


Legenda

Aree a pericolosità

Elementi poligonali

-  Pericolosità nulla o minima P1
-  Pericolosità media P2
-  Pericolosità alta P3



CARTA DELLA IDONEITÀ TERRITORIALE

scala 1:1.000

CARTA DELLA IDONEITÀ TERRITORIALE
scala 1:500

Area di studio

Legenda

Aree idonee

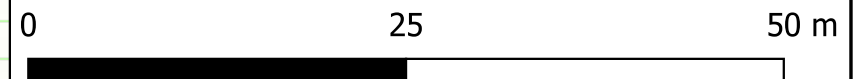
Elementi poligonali

Idoneità

 Idonea, secondo prescrizioni

 Poco Idonea, secondo prescrizioni

 Non Idonea



RAPPORTO SULLE INDAGINI DI RIFERIMENTO



Geotecnica Ricci s.r.l.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

PROVINCIA DI PESCARA

SETTORE VIII

Edilizia scolastica, Genio Civile e Patrimonio

Accertamenti strutturali per quadro conoscitivo dell'Istituto

Bellisario di Pescara



Certificati prove geotecniche in sito e di laboratorio

Rapporto di prova Masw

Partita IVA / Codice Fiscale e R.I. 016 69 31 06 80 • REA c/o C.C.I.A.A. di Chieti N. 147419 • **Sede Legale e Laboratorio:** Via Arenazze, 6/8 66100 CHIETI - Tel./Fax: 0871-321631 • www.geotecnicaricci.com • e-mail: info@geotecnicaricci.com



Decreto 8502
del 22/12/2009



UNI EN ISO 9001:2008
Cert. n. 3046/0



Att.ne
n.3750/18/00



Iscrizione
n. 19



Geotecnica Ricci s.r.l.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione
per prove geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

UBICAZIONE DELLE INDAGINI

Foglio 1 di 1

Commessa n°: 0014-11 del 07/03/2011

Committente: Amm.ne Prov.le Pescara

Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara



● Sondaggio geognostico

● Prova penetrometrica dinamica continua DPSH

— Stendimento prova Masw

Commessa n° 0014 del 07/03/2011 Sondaggio S1 Data Inizio 21/03/2011 Data Fine 21/03/2011

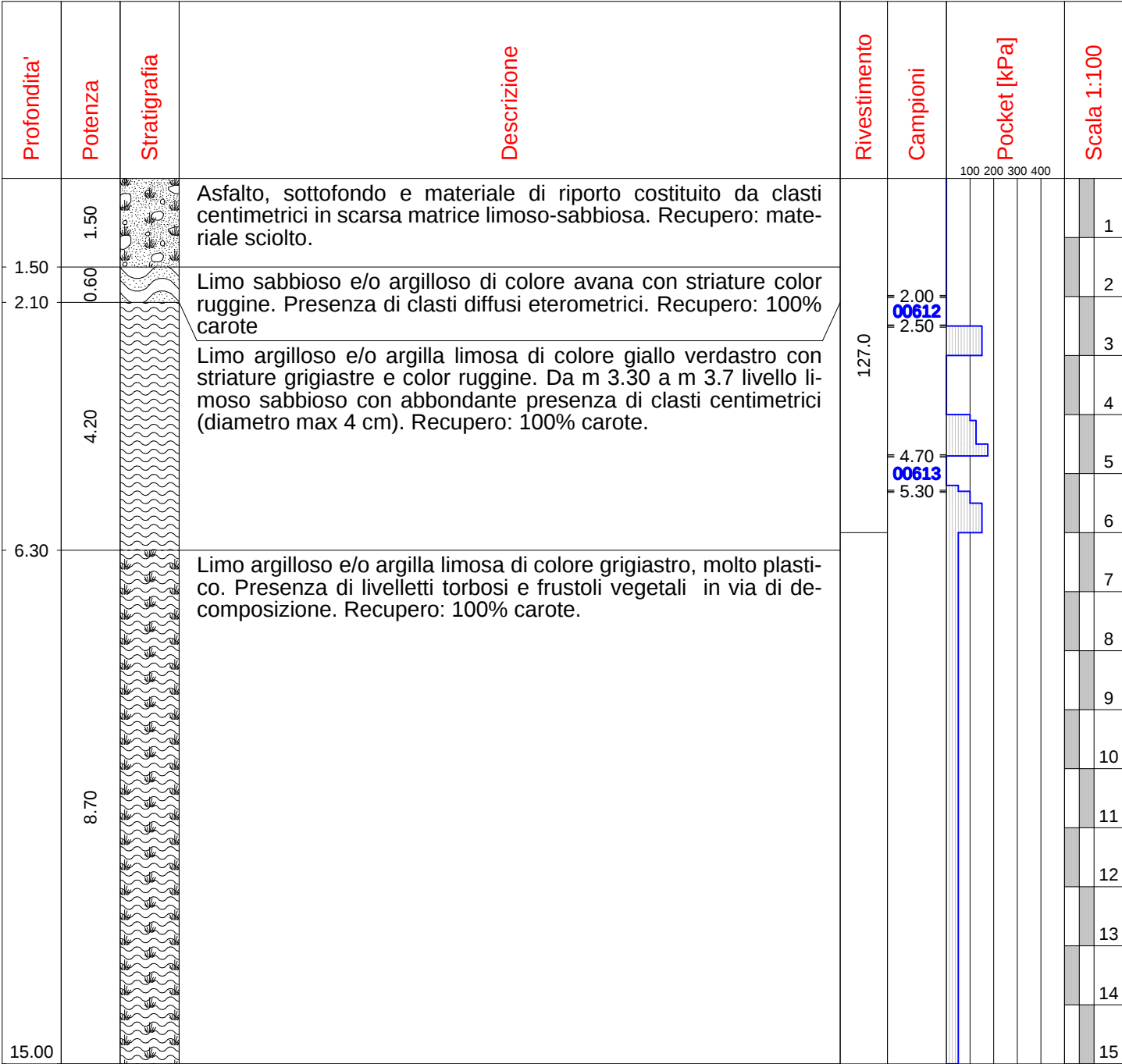
Committente Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere Istituto Bellisario

Località Pescara Quota (m s.l.m.) 8 (WGS84) Il Geologo Dott. A. Ricci

Macchina operatrice Nenzi Neva 3S Metodo perforazione rotazione Diam. perforazione mm 101

Campionamento carotaggio Diam. rivestimento mm 127 Carotiere semplice

Ubicazione sondaggio 42°26'47.80"N 14°12'39.18"E Normativa di riferimento Racc. AGI 1977 Procedura di prova PQ 01/S





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

S1

m 0.00 – 5.00



m 5.00 – 10.00



m 10.00 – 15.00



Partita IVA / Codice Fiscale e R.I. 016 69 31 06 80 • REA c/o C.C.I.A.A. di Chieti N. 147419 • **Sede Legale e Laboratorio:** Via Arenazze, 6/8 66100 CHIETI - Tel./Fax: 0871-321631 • www.geotecnicaricci.com • e-mail: info@geotecnicaricci.com



Decreto 8502
del 22/12/2009



UNI EN ISO 9001:2000
Cert. n. 3046/0



Att.ne
n.3750/18/00



Iscrizione
n. 19



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

Postazione





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

**PRELIEVO CAMPIONI INDISTURBATI E A
DISTURBO LIMITATO**

Certificato n°: 1694 del 05/04/2011
Pag. 1 di 1

Commessa n°: 0014 del 07/03/2011

Committente: Amm. Prov.le di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Normativa di riferimento: Raccomandazioni AGI 1977

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 02/S

Sondaggio n°: S1 Profondità: 15,0 m Falda: 2,80* m dal p.c.

Tipo sondaggio: ☒ rotazione ☐ percussione

Avanzamento: ☐ distruzione ☒ carotaggio

Ubicazione sondaggio: 42°26'47.30"N 14°12'37.67"E (WGS84)

Sigla campione	Profondità		Campionatore	Diametro campionatore mm	Data prelievo	Classe del campione
	da m	a m				
00612	2,00	2,50	Shelby	86	21/03/2011	Q5
00613	4,70	5,30	Shelby	86	21/03/2011	Q5

Osservazioni: * misura eseguita al termine della terebrazione del sondaggio S1 in data 21/03/2011.

Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEPC Rev 00



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
CONTINUA (DPSH)

Certificato n°: 1695 del 05/04/2011
Foglio 1 di 3

Commessa n°: 0014-11 del 07/03/2011

Committente: Amm. Prov.le di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Prova n°: DPSH 1 Quota: 8 m s.l.m. (WGS84) Data esecuzione prova: 07/03/2011

Macchina Operatrice: Penetrometro Pagani TG 63-200 EML.C

Normativa di riferimento: (Raccomandazioni AGI 1977)

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 06/S

Ubicazione prova: 42°26'47.30"N 14°12'37.67"E (WGS84)

Falda m dal p.c.: 2,80*

Rivestimento m: -

Caratteristiche penetrometro

Penetrometro dinamico Super pesante (DPSH)

Massa battente	M =	63,50	kg
Altezza caduta libera	H =	0,75	m
Massa sistema battuta	Ms =	0,63	kg
Diametro punta conica	D =	51,00	mm
Area base punta conica	A =	20,43	cm ²
Angolo apertura punta	α =	60	°
Lunghezza delle aste	La =	1,00	m
Massa aste per metro	Ma =	6,31	kg
Prof. Giunzione 1a asta	P1 =	0,40	m
Avanzamento punta	δ =	0,20	m
Numero di colpi punta	N =	N(20) $\Rightarrow$	Relativo ad un avanzamento di 20 cm
Rivestimento/fanghi	NO		
Energia specifica x colpo	Q = (MH)/(A δ) =	1,14	MPa (prova SPT: Qspt = 0,77 MPa)
Coefficiente teorico di energia	β_t = Q/Qspt =	1,489	(teoricamente: Nspt = β_t N)

$$R_{pd} = M^2 H N / [A \delta (M + P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta

P = Massa totale aste e sistema battuta

Osservazioni: * misura eseguita al termine della terebrazione del sondaggio S1 in data 21/03/2011.

Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEPD Rev 02



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
CONTINUA (DPSH)**

Certificato n°: 1695 del 05/04/2011
Foglio 2 di 3

Commessa n°: 0014-11 del 07/03/2011

Committente: Amm. Prov.le di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Prova n°: DPSH 1 Quota: 8 m s.l.m. (WGS84) Data esecuzione prova: 07/03/2011

Macchina Operatrice: Penetrometro Pagani TG 63-200 EML.C

Normativa di riferimento: (Raccomandazioni AGI 1977)

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 07/S

Prof. (m)	Numero colpi N = N (20)	asta	Rpd (Mpa)	Prof. (m)	Numero colpi N = N (20)	asta	Rpd (Mpa)	Prof. (m)	Numero colpi N = N (20)	asta	Rpd (Mpa)
0,2	2	1	2,10	9,8	9	11	5,0	-	-	-	-
0,4	6	1	6,30	10,0	9	11	5,0	-	-	-	-
0,6	5	2	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-
0,8	3	2	2,90	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	1	2	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1,2	5	2	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-
1,4	3	2	2,90	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	11	3	9,80	-	-	-	-	-	-	-	-
1,8	9	3	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-
2,0	2	3	1,80	-	-	-	-	-	-	-	-
2,2	2	3	1,80	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4	1	3	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6	1	4	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-
2,8	2	4	1,70	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	2	4	1,70	-	-	-	-	-	-	-	-
3,2	3	4	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-
3,4	3	4	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-
3,6	4	5	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-
3,8	4	5	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-
4,0	5	5	3,90	-	-	-	-	-	-	-	-
4,2	7	5	5,40	-	-	-	-	-	-	-	-
4,4	8	5	6,20	-	-	-	-	-	-	-	-
4,6	8	6	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-
4,8	10	6	7,30	-	-	-	-	-	-	-	-
5,0	11	6	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-
5,2	10	6	7,30	-	-	-	-	-	-	-	-
5,4	10	6	7,30	-	-	-	-	-	-	-	-
5,6	7	7	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-
5,8	9	7	6,20	-	-	-	-	-	-	-	-
6,0	8	7	5,50	-	-	-	-	-	-	-	-
6,2	8	7	5,50	-	-	-	-	-	-	-	-
6,4	9	7	6,20	-	-	-	-	-	-	-	-
6,6	9	8	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-
6,8	10	8	6,50	-	-	-	-	-	-	-	-
7,0	9	8	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-
7,2	10	8	6,50	-	-	-	-	-	-	-	-
7,4	10	8	6,50	-	-	-	-	-	-	-	-
7,6	8	9	4,90	-	-	-	-	-	-	-	-
7,8	9	9	5,50	-	-	-	-	-	-	-	-
8,0	8	9	4,90	-	-	-	-	-	-	-	-
8,2	8	9	4,90	-	-	-	-	-	-	-	-
8,4	9	9	5,50	-	-	-	-	-	-	-	-
8,6	9	10	5,20	-	-	-	-	-	-	-	-
8,8	10	10	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-
9,0	9	10	5,20	-	-	-	-	-	-	-	-
9,2	10	10	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-
9,4	9	10	5,20	-	-	-	-	-	-	-	-
9,6	9	11	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Osservazioni:

Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEPS Rev 02



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
CONTINUA (DPSH)**

Certificato n°: 1695 del 05/04/2011

Foglio 3 di 3

Commessa n°: 0014-11 del 07/03/2011

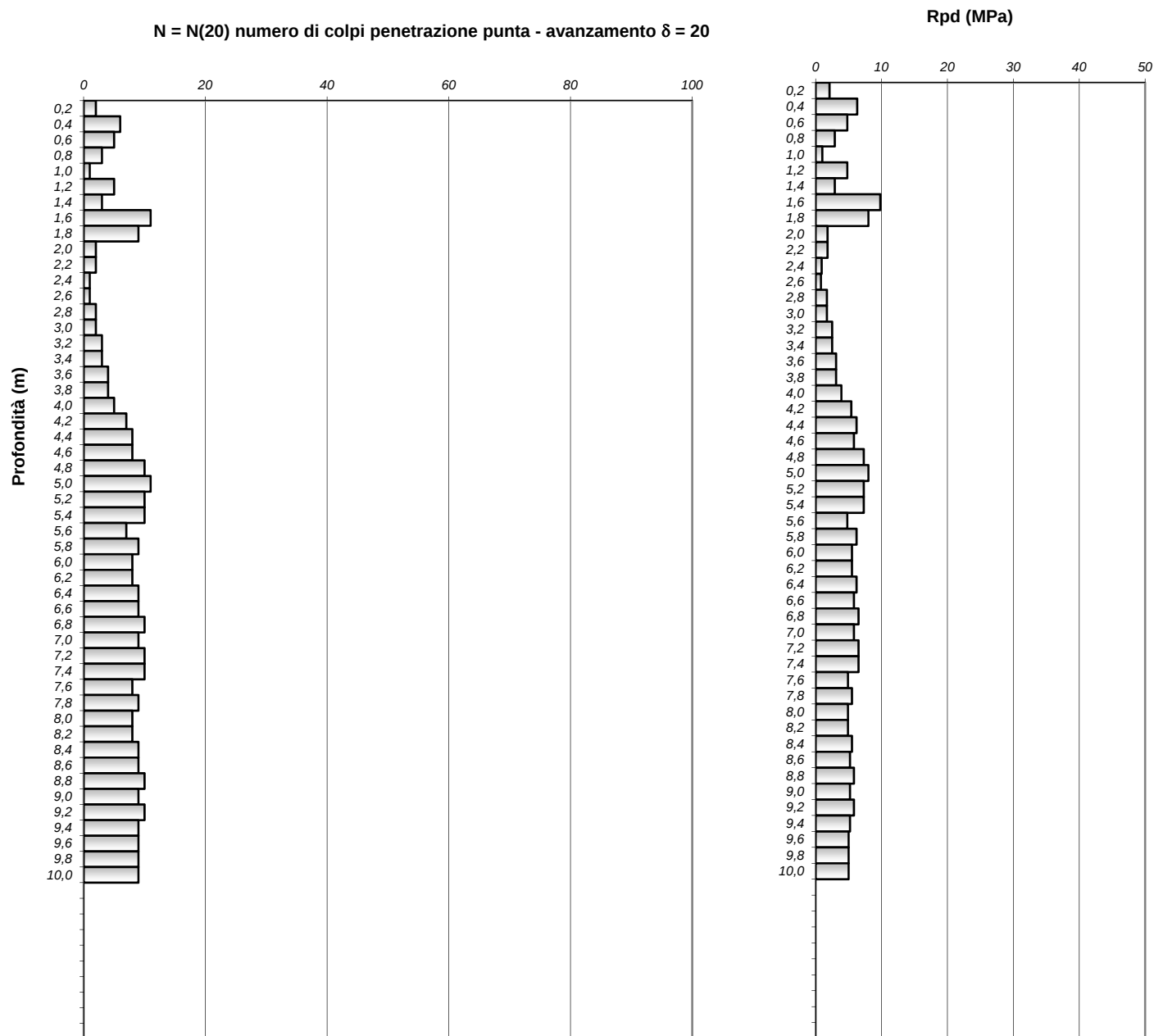
Committente: Amm. Prov.le di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Prova n°: DPSH 1 Quota: 8 m s.l.m. (WGS84) Data esecuzione prova: 07/03/2011

Macchina Operatrice: Penetrometro Pagani TG 63-200 EML.C

Normativa di riferimento: (Raccomandazioni AGI 1977)

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 07/S



Osservazioni:

Incerezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEPS Rev 02



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

DPSH 1





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

Certificato n°: 3030 del 08/04/2011
Foglio 1 di 1

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612
Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 21/03/2011 Data fine prova: 21/03/2011

Normativa di riferimento: ASTM D 2488, Raccomandazioni AGI 1994, ASTM D 4648

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 02/L

Tipo contenitore: Fustella metallica Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato
Lunghezza (cm): 52 Diametro "Φ"(mm): 86 Modalità di prelievo: campionatore Shelby

Descrizione: Limo argilloso e/o argilla limosa di colore grigio verdastro con striature nerastre.
(ASTM D 2488-93)

CLASSE DEL CAMPIONE (Racc. AGI 1994)		CONSISTENZA (ASTM D 2488-93)		Rp (kPa)	STUTTURA (ASTM D 2488-93)	
☐	Q1 Disturbati o rimaneggiati	☐	Molto tenero	≤ 40	☒	Stratificata
☐	Q2 Disturbati o rimaneggiati	☐	Tenero	40 ÷ 80	☐	Laminata
☐	Q3 Disturbati o rimaneggiati	☒	Consistente	80 ÷ 150	☐	Fessurata
☐	Q4 Disturbo limitato	☒	Molto consistente	150 ÷ 300	☐	Levigata
☒	Q5 Indisturbati	☐	Duro	≥ 300	☐	Scagliosa
					☐	Lenticolare
					☐	Omogenea

UMIDITA' (ASTM D2488-93)		PLASTICITA' (ASTM D 2488-93)		GRADO DI CEMENTAZIONE (ASTM D 2488-93)		REAZIONE CON HCl (ASTM D 2488-93)	
☐	Secco	☐	Non plastico	☐	Debole	☐	Nulla
☒	Umido	☐	Poco plastico	☐	Moderato	☐	Debole
☐	Saturo	☐	Mediamente plastico	☐	Elevato	☐	Alta
		☒	Molto plastico				

Profondità (m)		Note	Prove eseguite	Pocket Penetrometer (kPa)	Vane Test (kPa) (ASTM D 4648-94)
2,00		Porzione di campione rimaneggiato			
2,1			Prova edometrica		
			Prova di Taglio diretto CD	150	
2,52			Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata UU	175 150	

Osservazioni: Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore

Dott. Geol. Angelo Ricci

Il Direttore

Dott. Geol. Renato Ricci

Mod. CEAC Rev 02



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO

Certificato n° 3033 del 08/04/11
Foglio 1 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Limo argilloso e/o argilla limosa di colore grigio verdastro con striature nerastre.

Posizione ed orientamento del provino all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse del campione.

Apparecchiatura utilizzata: Edometro a fulcro fisso cod. int. 010005 Lubrificazione anello: ☒ SI ☐ NO

Anello: fisso Drenaggio: doppio Carta da filtro: ☒ SI ☐ NO

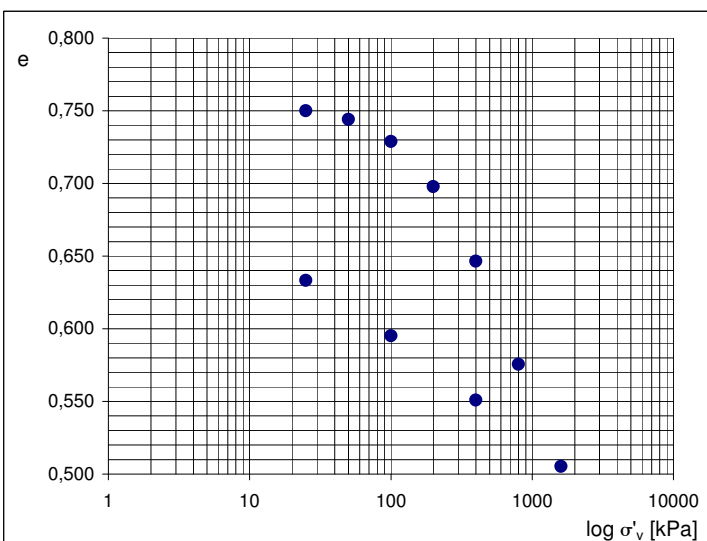
Caratteristiche fisiche iniziali del provino				Dimensioni iniz. provino					
Contenuto d'acqua	w_o	=	27,5	%	Diametro	D	=	7,10	cm
Massa volumica naturale	ρ	=	1,96	Mg/m ³	Altezza	H_o	=	1,98	cm
Massa volumica secca	ρ_d	=	1,54	Mg/m ³	Sezione	A_0	=	39,57	cm ²
Indice dei vuoti	e_o	=	0,753	-					
Grado di saturazione	S_{ro}	=	98,6	%	Intervallo di carico		24		ore
Massa volumica dei granuli (*)	ρ_s	=	2,70	Mg/m ³	Temperatura di prova	T	=	18	°C
Limite di liquidità	W_L	=	-	%	Tensione di rigonfiamento	σ'_s	>	25,0	kPa
Limite di plasticità	W_P	=	-	%			<	50,0	kPa
Frazione ghiaiosa		=	-	%					
Frazione sabbiosa		=	-	%	Caratteristiche fisiche finali del provino				
Frazione limosa		=	-	%	Contenuto d'acqua	w_f	=	23,9	%
Frazione argillosa		=	-	%	Indice dei vuoti	e_f	=	0,508	-

σ'_v	ϵ_v	e	M	C_v	k	$C\alpha$		
kPa	%	-	MPa	cm ² /sec	m/sec	%	Indice di ricompressione	C_r = - -
CARICO							Indice di compressione	C_c = - -
25,0	0,20	0,750					Indice di rigonfiamento	C_s = - -
50,0	0,55	0,744	7,1	1,15E-03	1,58E-08	0,020		
100,0	1,41	0,729	5,6	2,15E-04	3,74E-09	0,050		
200,0	3,18	0,698	5,4	1,46E-04	2,65E-09	0,103		
400,0	6,11	0,646	6,4	1,29E-04	1,98E-09	0,171		
800,0	10,15	0,576	8,9	1,07E-04	1,18E-09	0,235		
1600,0	14,17	0,505	17,2	8,04E-05	4,60E-10	0,234		
SCARICO								
400,0	11,57	0,551						
100,0	9,04	0,595						
25,0	6,87	0,633						

Metodo calcolo C_v : Casagrande

Osservazioni: (*) valore assunto

Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:



Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

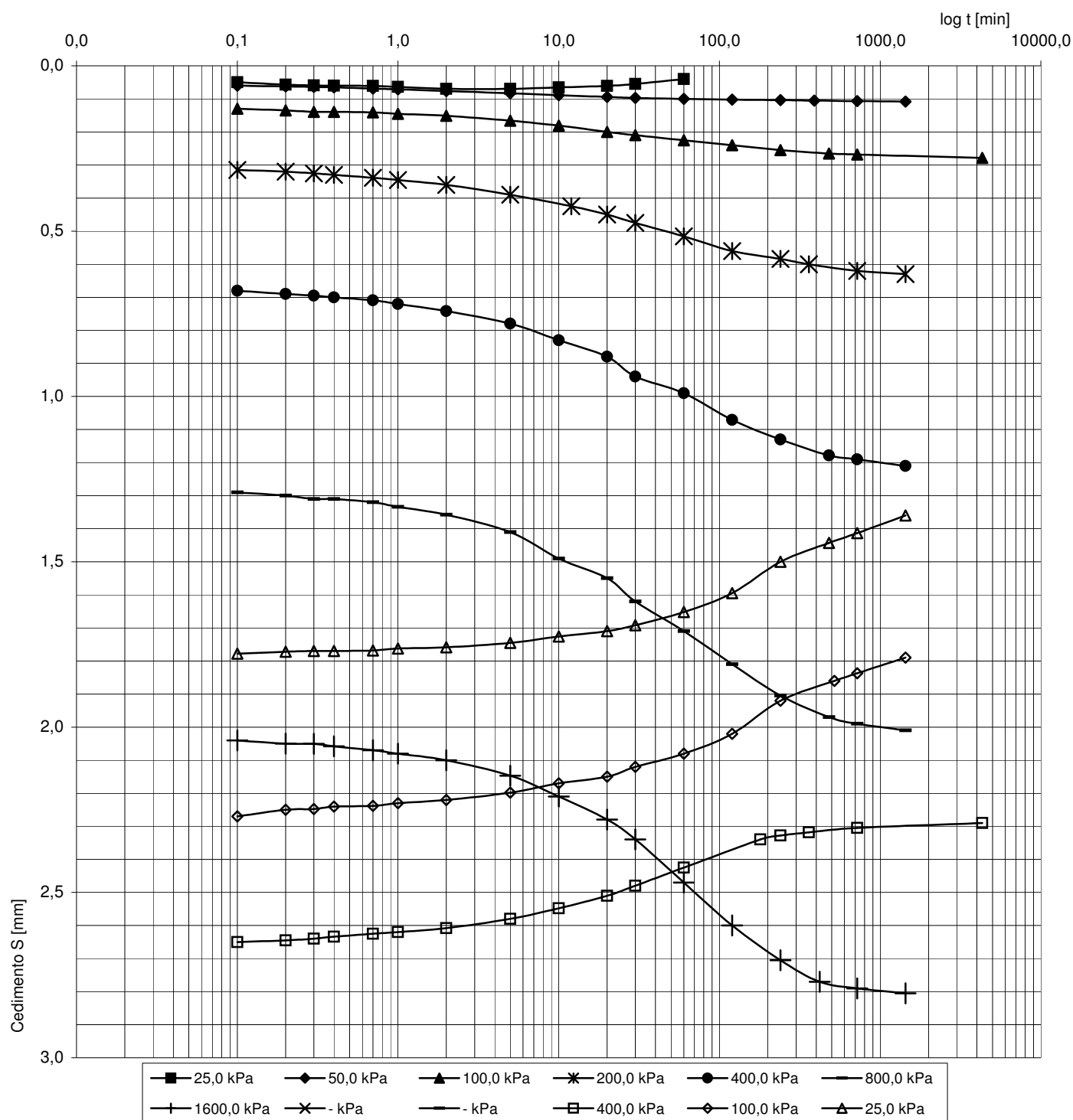
PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO

Certificato n° 3033 del 08/04/11
Foglio 2 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L



Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

**PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI
CARICO**

Certificato n° 3033 del 08/04/11
Foglio 3 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

TABELLE VALORI CEDIMENTI TEMPO

$\sigma'_v = 25,0$ kPa		$\sigma'_v = 50,0$ kPa		$\sigma'_v = 100,0$ kPa		$\sigma'_v = 200,0$ kPa		$\sigma'_v = 400,0$ kPa		$\sigma'_v = 800,0$ kPa		$\sigma'_v = 1600,0$ kPa	
t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm
0,10	0,050	0,10	0,060	0,10	0,130	0,10	0,315	0,10	0,680	0,10	1,290	0,10	2,040
0,20	0,057	0,20	0,062	0,20	0,135	0,20	0,320	0,20	0,690	0,20	1,300	0,20	2,050
0,30	0,059	0,30	0,064	0,30	0,139	0,30	0,325	0,30	0,695	0,30	1,310	0,30	2,051
0,40	0,060	0,40	0,065	0,40	0,139	0,40	0,330	0,40	0,700	0,40	1,310	0,40	2,058
0,70	0,061	0,70	0,069	0,70	0,141	0,70	0,339	0,70	0,709	0,70	1,320	0,70	2,070
1,00	0,064	1,00	0,071	1,00	0,145	1,00	0,345	1,00	0,720	1,00	1,334	1,00	2,080
2,00	0,070	2,00	0,076	2,00	0,151	2,00	0,360	2,00	0,742	2,00	1,358	2,00	2,100
5,00	0,070	5,00	0,083	5,00	0,166	5,00	0,390	5,00	0,780	5,00	1,410	5,00	2,147
10,00	0,065	10,00	0,089	10,00	0,181	12,00	0,425	10,00	0,830	10,00	1,490	10,00	2,210
20,00	0,061	20,00	0,094	20,00	0,200	20,00	0,450	20,00	0,880	20,00	1,550	20,00	2,280
30,00	0,055	30,00	0,097	30,00	0,210	30,00	0,475	30,00	0,940	30,00	1,620	30,00	2,340
60,00	0,040	60,00	0,100	60,00	0,225	60,00	0,516	60,00	0,990	60,00	1,710	60,00	2,470
-	-	120,00	0,102	120,00	0,240	120,00	0,560	120,00	1,071	120,00	1,810	120,00	2,600
-	-	240,00	0,104	240,00	0,255	240,00	0,584	240,00	1,130	240,00	1,905	240,00	2,705
-	-	390,00	0,105	480,00	0,265	360,00	0,600	480,00	1,178	480,00	1,970	420,00	2,770
-	-	720,00	0,107	720,00	0,268	720,00	0,620	720,00	1,190	720,00	1,990	720,00	2,790
-	-	1440,00	0,108	4320,00	0,279	1440,00	0,630	1440,00	1,210	1440,00	2,010	1440,00	2,805
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SCARICO

$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = 400,0$ kPa		$\sigma'_v = 100,0$ kPa		$\sigma'_v = 25,0$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa	
t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm
-	-	-	-	0,10	2,650	0,10	2,270	0,10	1,778	-	-	-	-
-	-	-	-	0,20	2,645	0,20	2,250	0,20	1,772	-	-	-	-
-	-	-	-	0,30	2,640	0,30	2,248	0,30	1,770	-	-	-	-
-	-	-	-	0,40	2,634	0,40	2,240	0,40	1,770	-	-	-	-
-	-	-	-	0,70	2,625	0,70	2,238	0,70	1,768	-	-	-	-
-	-	-	-	1,00	2,620	1,00	2,230	1,00	1,762	-	-	-	-
-	-	-	-	2,00	2,608	2,00	2,220	2,00	1,759	-	-	-	-
-	-	-	-	5,00	2,580	5,00	2,198	5,00	1,745	-	-	-	-
-	-	-	-	10,00	2,548	10,00	2,170	10,00	1,726	-	-	-	-
-	-	-	-	20,00	2,510	20,00	2,150	20,00	1,710	-	-	-	-
-	-	-	-	30,00	2,480	30,00	2,120	30,00	1,692	-	-	-	-
-	-	-	-	60,00	2,425	60,00	2,080	60,00	1,652	-	-	-	-
-	-	-	-	180,00	2,340	120,00	2,020	120,00	1,595	-	-	-	-
-	-	-	-	240,00	2,328	240,00	1,920	240,00	1,500	-	-	-	-
-	-	-	-	360,00	2,318	520,00	1,860	480,00	1,443	-	-	-	-
-	-	-	-	720,00	2,305	720,00	1,837	720,00	1,413	-	-	-	-
-	-	-	-	4320,00	2,290	1440,00	1,790	1440,00	1,360	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n°: 3031 del 08/04/2011
Foglio 1 di 2

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612
Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario- Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 21/03/2011 Data fine prova: 29/03/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato / ~~Ricompattato~~ Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Limo argilloso e/o argilla limosa di colore grigio verdastro con striature nerastre.

Posizione ed orientamento dei provini all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse del campione

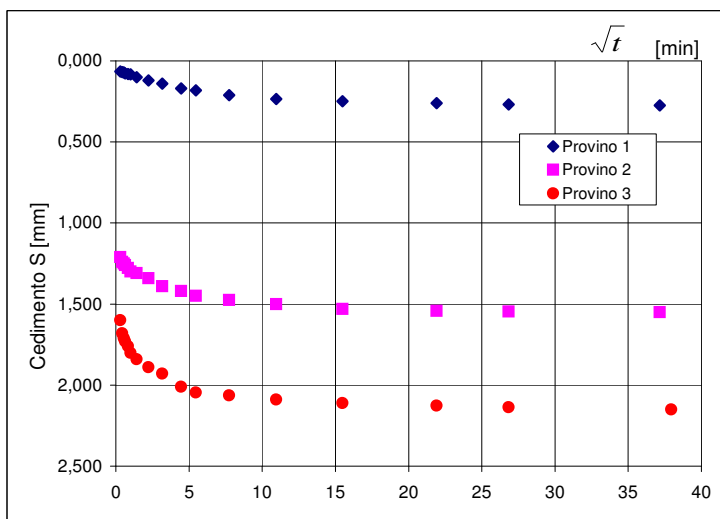
Apparecchiatura utilizzata: macchina di taglio diretto cod. int. 020055

Scatola di taglio: quadrata Condizione: sommersa

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Contenuto d'acqua	w_o	24,07	32,83	31,15	%
Massa volumica	ρ	1,88	1,96	1,81	Mg/m ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,51	1,47	1,38	Mg/m ³
Indice dei vuoti iniziale	e_o	0,785	0,833	0,953	-
Grado di saturazione	S_{ro}	82,78	100,00	88,31	%
Massa volumica dei granuli	ρ_s	2,7 (*valore assunto)			Mg/m ³

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Tensione normale efficace 100,0 kPa		Tensione normale efficace 150,0 kPa		Tensione normale efficace 200,0 kPa	
$\sqrt{t}$	ΔH	$\sqrt{t}$	ΔH	$\sqrt{t}$	ΔH
min	mm	min	mm	min	mm
0,32	0,065	0,32	1,210	0,32	1,600
0,45	0,070	0,45	1,240	0,45	1,680
0,55	0,072	0,55	1,250	0,55	1,710
0,63	0,078	0,63	1,260	0,63	1,730
0,84	0,080	0,84	1,278	0,84	1,760
1,00	0,082	1,00	1,299	1,00	1,800
1,41	0,100	1,41	1,310	1,41	1,840
2,24	0,120	2,24	1,340	2,24	1,890
3,16	0,141	3,16	1,390	3,16	1,930
4,47	0,170	4,47	1,419	4,47	2,010
5,48	0,181	5,48	1,450	5,48	2,045
7,75	0,211	7,75	1,475	7,75	2,064
10,95	0,235	10,95	1,500	10,95	2,090
15,49	0,248	15,49	1,530	15,49	2,110
21,91	0,261	21,91	1,542	21,91	2,127
26,83	0,268	26,83	1,546	26,83	2,136
37,15	0,275	37,15	1,550	37,95	2,150
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Dimensioni provini					
		Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Lato	L	6,00	6,00	6,00	cm
Altezza	H_0	1,97	1,97	1,96	cm
Sezione	A	36,00	36,00	36,00	cm ²



	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Tempo di fine consolidazione primaria t_{100}	82,81	49	39,69	min
Velocità di deformazione calcolata	0,003	0,004	0,006	mm/min
Indice dei vuoti a fine consolidazione	0,760	0,688	0,738	-

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CETD Rev 03

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n°: 3031 del 08/04/2011
Foglio 2 di 2

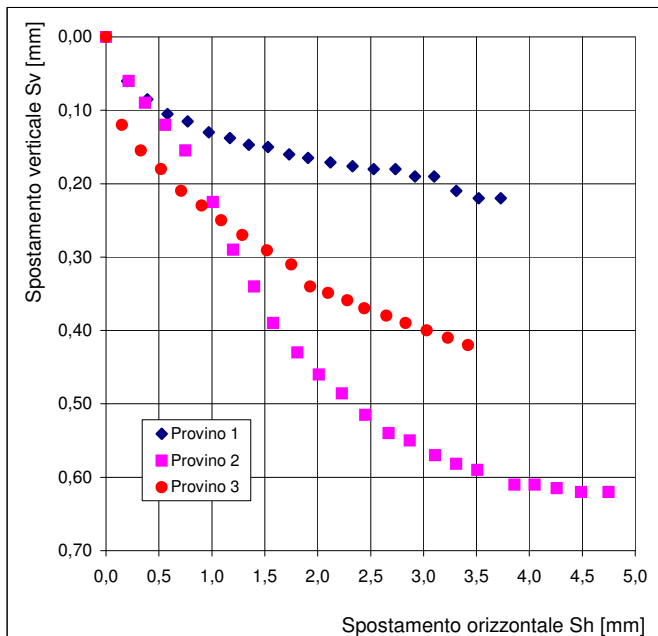
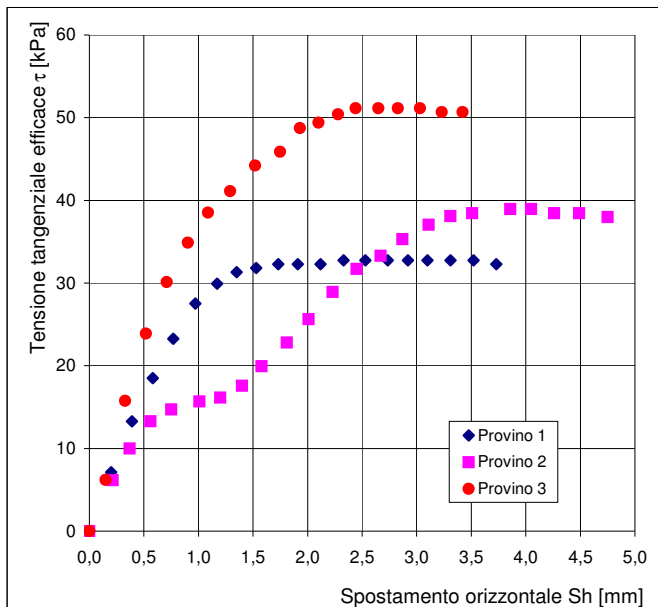
Verbale Accettazione n°: <u>00192</u> del <u>21/03/2011</u>	Sigla campione: <u>00612</u>
Committente: <u>Amm.ne Prov.le Pescara</u>	Cantiere: <u>Istituto Bellisario- Pescara</u>
Sondaggio n°: <u>S1</u> Profondità m: <u>2,0 - 2,5</u>	Data prelievo: <u>21/03/2011</u>
Data inizio prova: <u>21/03/2011</u>	Data fine prova: <u>29/03/2011</u>

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

FASE DI TAGLIO

	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Velocità di deformazione applicata	0.0030	0.0040	0.0060	mm/min

[illegible]

Contenuto d'acqua finale

Provino	1	2	3
Contenuto d'acqua finale %	23,74	31,10	30,54

Osservazioni:	Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:
---------------	--

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CETD Rev 03



Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612

Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011

Data inizio prova: 29/03/2011 Data fine prova: 04/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-8

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 13/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Limo argilloso e/o argilla limosa di colore grigio verdastro con striature nerastre.

Posizione ed orientamento del provino all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse verticale del campione.

Caratteristiche fisiche iniziali

Provino		1	2	3					
Contenuto d'acqua	w_o	=	26,0	26,5	26,6	%	Limite di liquidità	W_L	= - %
Massa volumica naturale	ρ	=	1,97	2,00	1,99	Mg/m ³	Limite di plasticità	W_P	= - %
Massa volumica secca	ρ_d	=	1,56	1,58	1,57	Mg/m ³			
Indice dei vuoti	e_o	=	0,731	0,706	0,718	-	Frazione sabbiosa	=	- %
Grado di saturazione	S_{ro}	=	96,0	100,0	100,0	%	Frazione limosa	=	- %
Massa volumica dei granuli	ρ_s	=	2,7 (valore assunto)			Mg/m ³	Frazione argillosa	=	- %

Dimensioni iniziali provini

Provino		1	2	3	
Altezza	H_o	7,60	7,62	7,62	cm
Sezione	A_o	11,34	11,34	11,34	cm ²
Volume	V_o	86,18	86,41	86,41	cm ³

Velocità di deformazione		0,76	0,76	0,76	mm/min
Pressione di contenimento		100	200	300	kPa

Temperatura di prova 19 °C

Apparecchiatura: Pressa motorizzata da 50 kN

Connessione pistone
piastra superiore: con snodo sferico

Osservazioni: Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)



**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE NON
CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)**

Certificato n°: 3032 del 08/04/2011

Foglio 2 di 2

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00612

Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

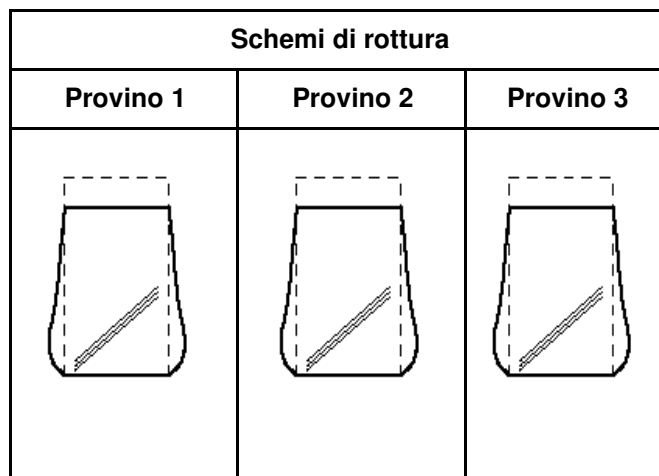
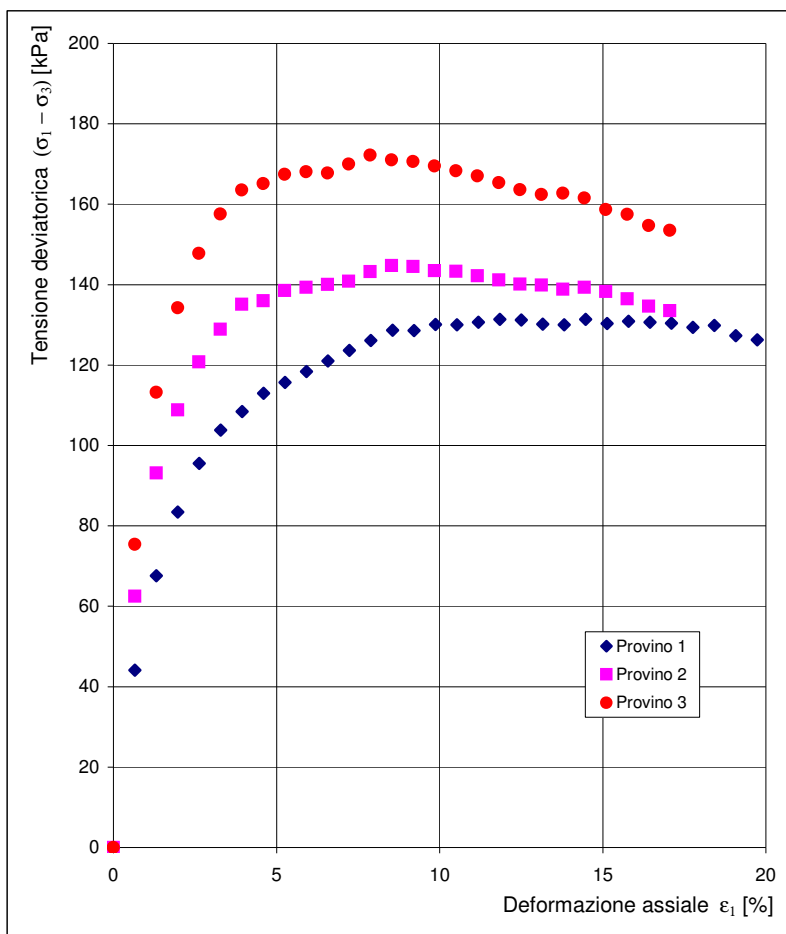
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 2,0 - 2,5 Data prelievo: 21/03/2011

Data inizio prova: 29/03/2011 Data fine prova: 04/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-8

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 13/L

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Pressione di contenimento 100 kPa		Pressione di contenimento 200 kPa		Pressione di contenimento 300 kPa	
ϵ_1 %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	ϵ_1 %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	ϵ_1 %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa
0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
0,66	44,1	0,66	62,5	0,66	75,4
1,32	67,6	1,31	93,2	1,31	113,2
1,97	83,5	1,97	108,9	1,97	134,3
2,63	95,5	2,62	120,7	2,62	147,8
3,29	103,8	3,28	128,9	3,28	157,5
3,95	108,4	3,94	135,1	3,94	163,6
4,61	113,0	4,59	136,0	4,59	165,1
5,26	115,7	5,25	138,5	5,25	167,5
5,92	118,4	5,91	139,3	5,91	168,1
6,58	121,0	6,56	140,1	6,56	167,7
7,24	123,6	7,22	140,8	7,22	170,0
7,89	126,1	7,87	143,2	7,87	172,2
8,55	128,6	8,53	144,7	8,53	171,0
9,21	128,5	9,19	144,5	9,19	170,6
9,87	130,1	9,84	143,5	9,84	169,5
10,53	130,0	10,50	143,3	10,50	168,3
11,18	130,7	11,15	142,2	11,15	167,1
11,84	131,3	11,81	141,2	11,81	165,3
12,50	131,2	12,47	140,1	12,47	163,6
13,16	130,2	13,12	139,9	13,12	162,4
13,82	130,0	13,78	138,8	13,78	162,8
14,47	131,4	14,44	139,4	14,44	161,5
15,13	130,4	15,09	138,3	15,09	158,7
15,79	130,9	15,75	136,4	15,75	157,5
16,45	130,7	16,40	134,6	16,40	154,7
17,11	130,4	17,06	133,5	17,06	153,5
17,76	129,4	-	-	-	-
18,42	129,8	-	-	-	-
19,08	127,3	-	-	-	-
19,74	126,3	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-



Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEUU Rev 05 del 17/03/08

	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove geotecniche sui terreni ed in sito Decreto 8502 del 22/12/2009	APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE																																																				
Certificato n°: 3034 del 08/04/2011 Foglio 1 di 1																																																						
Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613																																																						
Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara																																																						
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011																																																						
Data inizio prova: 21/03/2011 Data fine prova: 21/03/2011																																																						
Normativa di riferimento: ASTM D 2488, Raccomandazioni AGI 1994, ASTM D 4648																																																						
Procedura di prova Rif. MQ: PQ 02/L																																																						
Tipo contenitore: Fustella metallica Stato campione: Disturbato / Indisturbato																																																						
Lunghezza (cm): 55 Diametro "Φ"(mm): 86 Modalità di prelievo: campionatore Shelby																																																						
Descrizione: Alternanza di limi argillosi di colore giallo verdastro con striature ocre e limi argillosi e/o argille (ASTM D 2488-93) limose di colore grigiastro con punteggiatura nerastra.																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">CLASSE DEL CAMPIONE (Racc. AGI 1994)</th> <th style="width: 20%;">CONSISTENZA (ASTM D 2488-93)</th> <th style="width: 10%;">Rp (kPa)</th> <th style="width: 40%;">STUTTURA (ASTM D 2488-93)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Q1 Disturbati o rimaneggiati</td> <td>☐ Molto tenero</td> <td>≤ 40</td> <td>☒ Stratificata</td> </tr> <tr> <td>☐ Q2 Disturbati o rimaneggiati</td> <td>☐ Tenero</td> <td>40 ÷ 80</td> <td>☐ Laminata</td> </tr> <tr> <td>☐ Q3 Disturbati o rimaneggiati</td> <td>☒ Consistente</td> <td>80 ÷ 150</td> <td>☐ Fessurata</td> </tr> <tr> <td>☐ Q4 Disturbo limitato</td> <td>☐ Molto consistente</td> <td>150 ÷ 300</td> <td>☐ Levigata</td> </tr> <tr> <td>☒ Q5 Indisturbati</td> <td>☐ Duro</td> <td>≥ 300</td> <td>☐ Scagliosa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>☐ Lenticolare</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>☐ Omogenea</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">UMIDITA' (ASTM D2488-93)</th> <th style="width: 25%;">PLASTICITA' (ASTM D 2488-93)</th> <th style="width: 25%;">GRADO DI CEMENTAZIONE (ASTM D 2488-93)</th> <th style="width: 25%;">REAZIONE CON HCI (ASTM D 2488-93)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Secco</td> <td>☐ Non plastico</td> <td>☐ Debole</td> <td>☐ Nulla</td> </tr> <tr> <td>☒ Umido</td> <td>☐ Poco plastico</td> <td>☐ Moderato</td> <td>☐ Debole</td> </tr> <tr> <td>☐ Saturo</td> <td>☐ Mediamente plastico</td> <td>☐ Elevato</td> <td>☐ Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td>☒ Molto plastico</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CLASSE DEL CAMPIONE (Racc. AGI 1994)	CONSISTENZA (ASTM D 2488-93)	Rp (kPa)	STUTTURA (ASTM D 2488-93)	☐ Q1 Disturbati o rimaneggiati	☐ Molto tenero	≤ 40	☒ Stratificata	☐ Q2 Disturbati o rimaneggiati	☐ Tenero	40 ÷ 80	☐ Laminata	☐ Q3 Disturbati o rimaneggiati	☒ Consistente	80 ÷ 150	☐ Fessurata	☐ Q4 Disturbo limitato	☐ Molto consistente	150 ÷ 300	☐ Levigata	☒ Q5 Indisturbati	☐ Duro	≥ 300	☐ Scagliosa				☐ Lenticolare				☐ Omogenea	UMIDITA' (ASTM D2488-93)	PLASTICITA' (ASTM D 2488-93)	GRADO DI CEMENTAZIONE (ASTM D 2488-93)	REAZIONE CON HCI (ASTM D 2488-93)	☐ Secco	☐ Non plastico	☐ Debole	☐ Nulla	☒ Umido	☐ Poco plastico	☐ Moderato	☐ Debole	☐ Saturo	☐ Mediamente plastico	☐ Elevato	☐ Alta		☒ Molto plastico		
CLASSE DEL CAMPIONE (Racc. AGI 1994)	CONSISTENZA (ASTM D 2488-93)	Rp (kPa)	STUTTURA (ASTM D 2488-93)																																																			
☐ Q1 Disturbati o rimaneggiati	☐ Molto tenero	≤ 40	☒ Stratificata																																																			
☐ Q2 Disturbati o rimaneggiati	☐ Tenero	40 ÷ 80	☐ Laminata																																																			
☐ Q3 Disturbati o rimaneggiati	☒ Consistente	80 ÷ 150	☐ Fessurata																																																			
☐ Q4 Disturbo limitato	☐ Molto consistente	150 ÷ 300	☐ Levigata																																																			
☒ Q5 Indisturbati	☐ Duro	≥ 300	☐ Scagliosa																																																			
			☐ Lenticolare																																																			
			☐ Omogenea																																																			
UMIDITA' (ASTM D2488-93)	PLASTICITA' (ASTM D 2488-93)	GRADO DI CEMENTAZIONE (ASTM D 2488-93)	REAZIONE CON HCI (ASTM D 2488-93)																																																			
☐ Secco	☐ Non plastico	☐ Debole	☐ Nulla																																																			
☒ Umido	☐ Poco plastico	☐ Moderato	☐ Debole																																																			
☐ Saturo	☐ Mediamente plastico	☐ Elevato	☐ Alta																																																			
	☒ Molto plastico																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Profondità (m)</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 15%;">Note</th> <th style="width: 20%;">Prove eseguite</th> <th style="width: 20%;">Pocket Penetrometer (kPa)</th> <th style="width: 25%;">Vane Test (kPa) (ASTM D 4648-94)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,70</td> <td rowspan="5" style="text-align: center;">  </td> <td>Limo argilloso giallo verdastro con rari clasti</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4,84</td> <td>Limo argilloso grigiastro</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Prova edometrica</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">125</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>5,04</td> <td>Limo argilloso giallo verdastro</td> </tr> <tr> <td>5,15</td> <td></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Prova di Taglio diretto CD</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">100</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>5,25</td> <td>Limo argilloso grigiastro</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata UU</td> <td style="text-align: center;">125</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Profondità (m)		Note	Prove eseguite	Pocket Penetrometer (kPa)	Vane Test (kPa) (ASTM D 4648-94)	4,70		Limo argilloso giallo verdastro con rari clasti				4,84	Limo argilloso grigiastro	Prova edometrica	125		5,04	Limo argilloso giallo verdastro	5,15		Prova di Taglio diretto CD	100		5,25	Limo argilloso grigiastro				Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata UU	125																					
Profondità (m)		Note	Prove eseguite	Pocket Penetrometer (kPa)	Vane Test (kPa) (ASTM D 4648-94)																																																	
4,70		Limo argilloso giallo verdastro con rari clasti																																																				
4,84		Limo argilloso grigiastro	Prova edometrica	125																																																		
5,04		Limo argilloso giallo verdastro																																																				
5,15			Prova di Taglio diretto CD	100																																																		
5,25		Limo argilloso grigiastro																																																				
			Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata UU	125																																																		
Osservazioni: _____ Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate: _____																																																						
Lo Sperimentatore Dott. Geol. Angelo Ricci Il Direttore Dott. Geol. Renato Ricci																																																						



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO

Certificato n° 3037 del 08/04/11
Foglio 1 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Alternanza di limi argillosi di colore giallo verdastro con striature ocre e limi argillosi e/o argille limose di colore grigiastro con punteggiatura nerastra.

Posizione ed orientamento del provino all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse del campione.

Apparecchiatura utilizzata: Edometro a fulcro fisso cod. int. 010006 Lubrificazione anello: ☒ SI ☐ NO

Anello: fisso Drenaggio: doppio Carta da filtro: ☒ SI ☐ NO

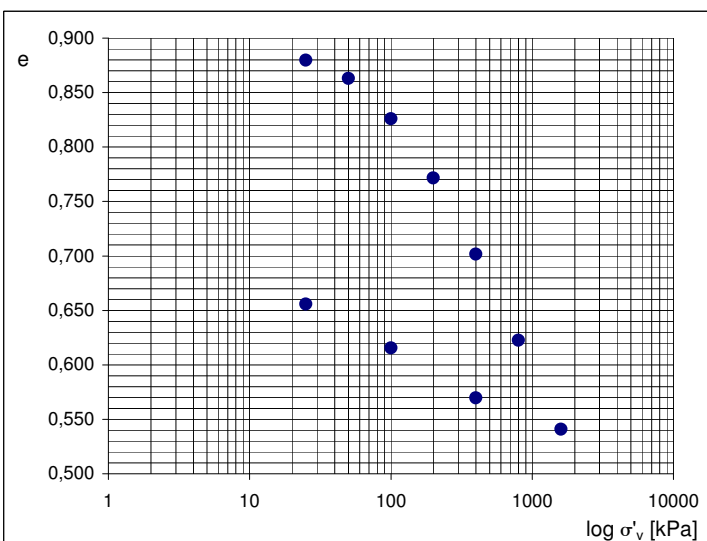
Caratteristiche fisiche iniziali del provino				Dimensioni iniz. provino					
Contenuto d'acqua	w_o	=	31,8	%	Diametro	D	=	7,11	cm
Massa volumica naturale	ρ	=	1,88	Mg/m ³	Altezza	H_o	=	1,98	cm
Massa volumica secca	ρ_d	=	1,42	Mg/m ³	Sezione	A_0	=	40,00	cm ²
Indice dei vuoti	e_o	=	0,895	-					
Grado di saturazione	S_{ro}	=	96,1	%	Intervallo di carico		24		ore
Massa volumica dei granuli	ρ_s	=	2,70	Mg/m ³	Temperatura di prova	T	=	18	°C
Limite di liquidità	W_L	=	-	%	Tensione di rigonfiamento	σ'_s	>	-	kPa
Limite di plasticità	W_P	=	-	%			<	-	kPa
Frazione ghiaiosa		=	-	%					
Frazione sabbiosa		=	-	%	Caratteristiche fisiche finali del provino				
Frazione limosa		=	-	%	Contenuto d'acqua	w_f	=	24,8	%
Frazione argillosa		=	-	%	Indice dei vuoti	e_f	=	0,541	-

σ'_v	ϵ_v	e	M	C_v	k	$C\alpha$		
kPa	%	-	MPa	cm ² /sec	m/sec	%	Indice di ricomprensione	C_r = - -
CARICO							Indice di compressione	C_c = - -
25,0	0,81	0,880	3,0	1,11E-03	3,60E-08		Indice di rigonfiamento	C_s = - -
50,0	1,69	0,863	2,7	1,01E-04	3,60E-09	0,056		
100,0	3,64	0,826	2,5	1,61E-04	6,43E-09	0,122		
200,0	6,52	0,771	3,2	1,34E-04	4,07E-09	0,181		
400,0	10,20	0,702	4,9	1,46E-04	2,94E-09	0,232		
800,0	14,38	0,622	8,2	1,40E-04	1,67E-09	0,263		
1600,0	18,69	0,541	15,2	2,30E-04	1,48E-09	0,271		
SCARICO								
400,0	17,17	0,570						
100,0	14,75	0,615						
25,0	12,63	0,656						

Metodo calcolo C_v : Casagrande

Osservazioni:

Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:



Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

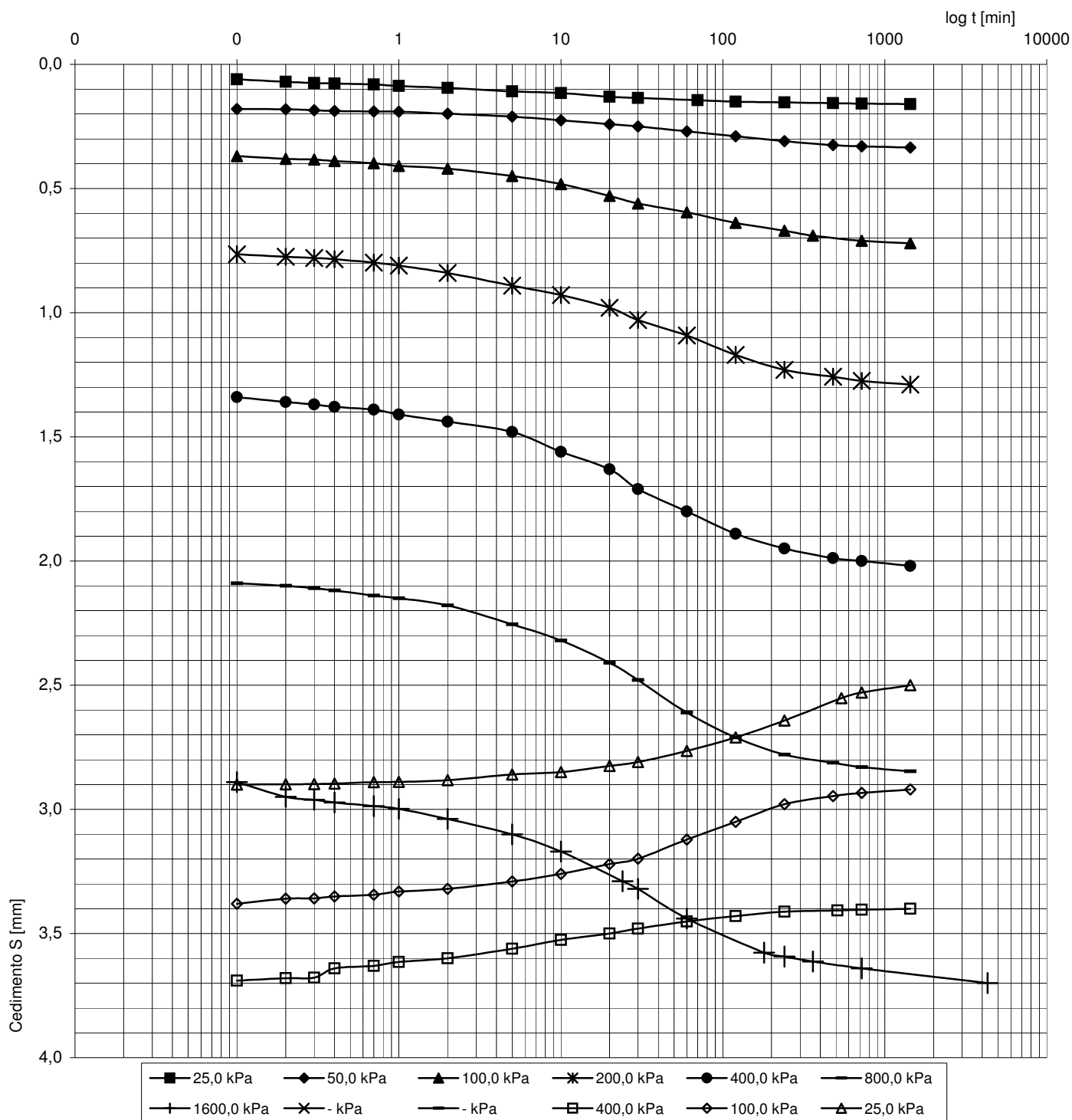
**PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI
CARICO**

Certificato n° 3037 del 08/04/11
Foglio 2 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L



Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione a svolgere attività di prova e certificazione per prove
geotecniche sui terreni ed in sito
Decreto 8502 del 22/12/2009

**PROVA EDOMETRICA AD INCREMENTI DI
CARICO**

Certificato n° 3037 del 08/04/11
Foglio 3 di 3

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613
Committente: Provincia di Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 23/03/2011 Data fine prova: 07/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-5

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

TABELLE VALORI CEDIMENTI TEMPO

$\sigma'_v = 25,0$ kPa		$\sigma'_v = 50,0$ kPa		$\sigma'_v = 100,0$ kPa		$\sigma'_v = 200,0$ kPa		$\sigma'_v = 400,0$ kPa		$\sigma'_v = 800,0$ kPa		$\sigma'_v = 1600,0$ kPa	
t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm
0,10	0,060	0,10	0,180	0,10	0,370	0,10	0,765	0,10	1,340	0,10	2,090	0,10	2,890
0,20	0,070	0,20	0,181	0,20	0,380	0,20	0,775	0,20	1,360	0,20	2,100	0,20	2,950
0,30	0,075	0,30	0,185	0,30	0,383	0,30	0,780	0,30	1,370	0,30	2,110	0,30	2,961
0,40	0,077	0,40	0,188	0,40	0,389	0,40	0,785	0,40	1,379	0,40	2,119	0,40	2,972
0,70	0,081	0,70	0,190	0,70	0,398	0,70	0,798	0,70	1,390	0,70	2,139	0,70	2,987
1,00	0,087	1,00	0,191	1,00	0,409	1,00	0,810	1,00	1,410	1,00	2,150	1,00	2,998
2,00	0,095	2,00	0,199	2,00	0,420	2,00	0,840	2,00	1,439	2,00	2,179	2,00	3,039
5,00	0,109	5,00	0,210	5,00	0,450	5,00	0,891	5,00	1,480	5,00	2,255	5,00	3,101
10,00	0,116	10,00	0,225	10,00	0,482	10,00	0,929	10,00	1,560	10,00	2,320	10,00	3,170
20,00	0,130	20,00	0,241	20,00	0,530	20,00	0,980	20,00	1,630	20,00	2,410	24,00	3,290
30,00	0,135	30,00	0,250	30,00	0,560	30,00	1,030	30,00	1,710	30,00	2,479	30,00	3,320
70,00	0,144	60,00	0,270	60,00	0,596	60,00	1,092	60,00	1,800	60,00	2,611	60,00	3,440
120,00	0,150	120,00	0,290	120,00	0,638	120,00	1,170	120,00	1,890	120,00	2,710	180,00	3,577
240,00	0,153	240,00	0,310	240,00	0,670	240,00	1,230	240,00	1,950	240,00	2,780	240,00	3,593
480,00	0,156	480,00	0,325	360,00	0,690	480,00	1,258	480,00	1,988	480,00	2,812	360,00	3,613
720,00	0,158	720,00	0,330	720,00	0,710	720,00	1,275	720,00	2,000	720,00	2,830	720,00	3,640
1440,00	0,160	1440,00	0,335	1440,00	0,720	1440,00	1,290	1440,00	2,020	1440,00	2,847	4320,00	3,700
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SCARICO

$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = 400,0$ kPa		$\sigma'_v = 100,0$ kPa		$\sigma'_v = 25,0$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa		$\sigma'_v = -$ kPa	
t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm	t min	ΔH mm
-	-	-	-	0,10	3,690	0,10	3,380	0,10	2,900	-	-	-	-
-	-	-	-	0,20	3,680	0,20	3,360	0,20	2,899	-	-	-	-
-	-	-	-	0,30	3,678	0,30	3,359	0,30	2,898	-	-	-	-
-	-	-	-	0,40	3,640	0,40	3,351	0,40	2,896	-	-	-	-
-	-	-	-	0,70	3,630	0,70	3,344	0,70	2,890	-	-	-	-
-	-	-	-	1,00	3,615	1,00	3,331	1,00	2,889	-	-	-	-
-	-	-	-	2,00	3,600	2,00	3,320	2,00	2,882	-	-	-	-
-	-	-	-	5,00	3,561	5,00	3,291	5,00	2,860	-	-	-	-
-	-	-	-	10,00	3,526	10,00	3,260	10,00	2,850	-	-	-	-
-	-	-	-	20,00	3,500	20,00	3,220	20,00	2,825	-	-	-	-
-	-	-	-	30,00	3,480	30,00	3,199	30,00	2,809	-	-	-	-
-	-	-	-	60,00	3,452	60,00	3,122	60,00	2,765	-	-	-	-
-	-	-	-	120,00	3,430	120,00	3,050	120,00	2,710	-	-	-	-
-	-	-	-	240,00	3,412	240,00	2,979	240,00	2,642	-	-	-	-
-	-	-	-	510,00	3,407	480,00	2,947	540,00	2,552	-	-	-	-
-	-	-	-	720,00	3,404	720,00	2,934	720,00	2,530	-	-	-	-
-	-	-	-	1440,00	3,400	1440,00	2,920	1440,00	2,500	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEED Rev 04



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n°: 3035 del 08/04/2011
Foglio 1 di 2

Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613
Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario- Pescara
Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011
Data inizio prova: 21/03/2011 Data fine prova: 29/03/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato / ~~Ricompattato~~ Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Alternanza di limi argillosi di colore giallo verdastro con striature ocra e limi argillosi e/o argille limose di colore grigiastro con punteggiatura nerastra.

Posizione ed orientamento dei provini all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse del campione

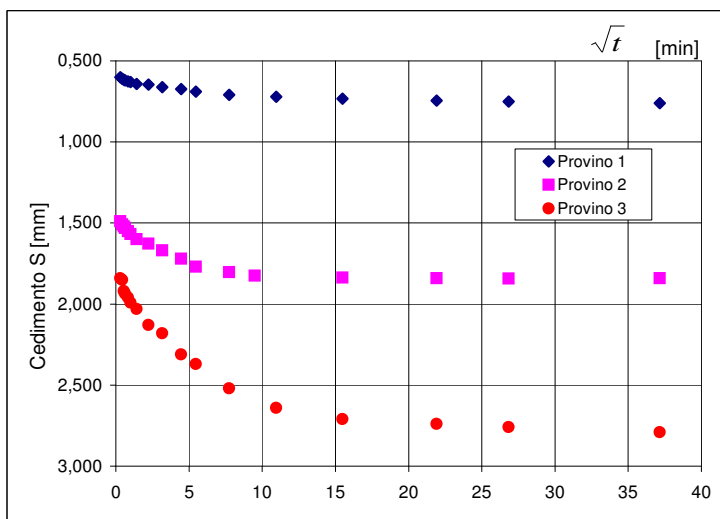
Apparecchiatura utilizzata: macchina di taglio diretto cod. int. 020007

Scatola di taglio : quadrata Condizione: sommersa

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI		Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Contenuto d'acqua	w_o	33,54	34,10	34,92	%
Massa volumica	ρ	1,90	2,00	1,89	Mg/m ³
Massa volumica secca	ρ_d	1,42	1,49	1,40	Mg/m ³
Indice dei vuoti iniziale	e_o	0,900	0,808	0,928	-
Grado di saturazione	S_{ro}	100,00	100,00	100,00	%
Massa volumica dei granuli	ρ_s	2,7 (*valore assunto)			Mg/m ³

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Tensione normale efficace 100,0 kPa		Tensione normale efficace 150,0 kPa		Tensione normale efficace 200,0 kPa	
$\sqrt{t}$	ΔH	$\sqrt{t}$	ΔH	$\sqrt{t}$	ΔH
min	mm	min	mm	min	mm
0,32	0,600	0,32	1,490	0,32	1,840
0,45	0,610	0,45	1,510	0,45	1,850
0,55	0,616	0,55	1,520	0,55	1,920
0,63	0,620	0,63	1,530	0,63	1,935
0,84	0,627	0,84	1,550	0,84	1,960
1,00	0,630	1,00	1,569	1,00	1,990
1,41	0,642	1,41	1,600	1,41	2,030
2,24	0,647	2,24	1,627	2,24	2,129
3,16	0,661	3,16	1,670	3,16	2,180
4,47	0,674	4,47	1,720	4,47	2,310
5,48	0,690	5,48	1,770	5,48	2,370
7,75	0,710	7,75	1,804	7,75	2,520
10,95	0,721	9,49	1,825	10,95	2,640
15,49	0,732	15,49	1,836	15,49	2,710
21,91	0,745	21,91	1,840	21,91	2,740
26,83	0,750	26,83	1,842	26,83	2,760
37,15	0,760	37,15	1,840	37,15	2,790
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Dimensioni provini					
		Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Lato	L	5,98	5,98	5,98	cm
Altezza	H_0	1,96	1,96	1,96	cm
Sezione	A	35,76	35,76	35,76	cm ²



	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Tempo di fine consolidazione primaria t_{100}	82,81	56,25	89,49	min
Velocità di deformazione calcolata	0,002	0,004	0,003	mm/min
Indice dei vuoti a fine consolidazione	0,827	0,638	0,654	-

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CETD Rev 03

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Certificato n°: 3035 del 08/04/2011
Foglio 2 di 2

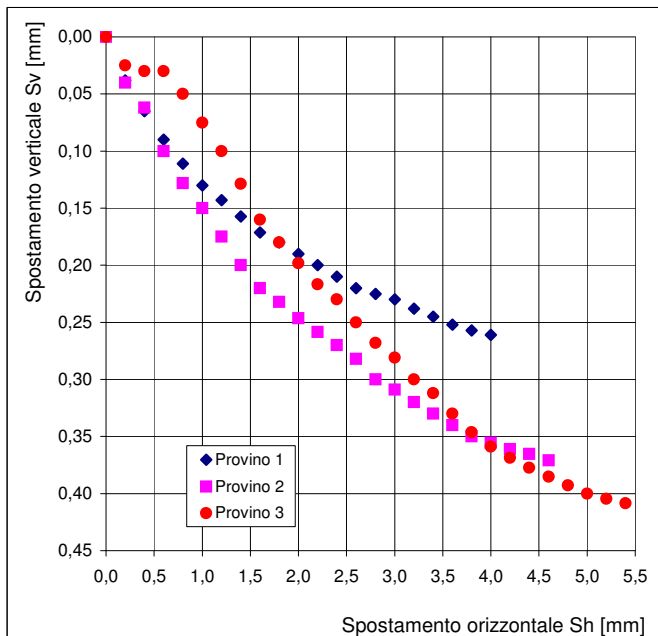
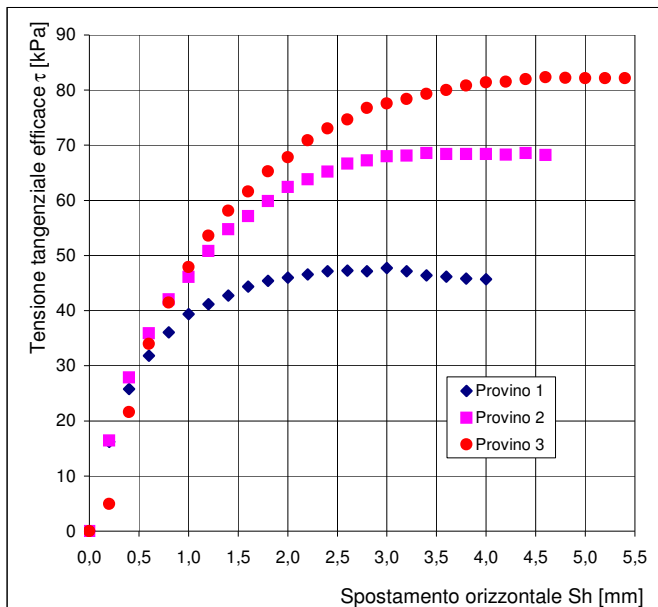
Verbale Accettazione n°: <u>00192</u> del <u>21/03/2011</u>	Sigla campione: <u>00613</u>
Committente: <u>Amm.ne Prov.le Pescara</u>	Cantiere: <u>Istituto Bellisario- Pescara</u>
Sondaggio n°: <u>S1</u> Profondità m: <u>4,7 - 5,3</u>	Data prelievo: <u>21/03/2011</u>
Data inizio prova: <u>21/03/2011</u>	Data fine prova: <u>29/03/2011</u>

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-10

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 11/L

FASE DI TAGLIO

	Provino 1	Provino 2	Provino 3	
Velocità di deformazione applicata	0.0020	0.0040	0.0030	mm/min

[illegible]

Contenuto d'acqua finale

Provino	1	2	3
Contenuto d'acqua finale %	33,31	30,41	30,90

Osservazioni:	Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:
---------------	--

Lo Sperimentatore
(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore
(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CETD Rev 03



Verbale Accettazione n°: 00192 del 21/03/2011 Sigla campione: 00613

Committente: Amm.ne Prov.le Pescara Cantiere: Istituto Bellisario - Pescara

Sondaggio n°: S1 Profondità m: 4,7 - 5,3 Data prelievo: 21/03/2011

Data inizio prova: 04/04/2011 Data fine prova: 05/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-8

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 13/L

Classe campione: Q5 Stato campione: ~~Disturbato~~ / Indisturbato Campionamento: PQ 03/L

Descrizione campione: Alternanza di limi argillosi di colore giallo verdastro con striature ocra e limi argillosi e/o argille limose di colore grigiastro con punteggiatura nerastra.

Posizione ed orientamento del provino all'interno del campione: fustellamento secondo l'asse verticale del campione.

Caratteristiche fisiche iniziali

Provino		1	2	3					
Contenuto d'acqua	w_o	=	28,0	28,3	28,9	%	Limite di liquidità	W_L	= - %
Massa volumica naturale	ρ	=	1,98	1,98	1,90	Mg/m ³	Limite di plasticità	W_P	= - %
Massa volumica secca	ρ_d	=	1,55	1,54	1,48	Mg/m ³			
Indice dei vuoti	e_o	=	0,742	0,749	0,827	-	Frazione sabbiosa	=	- %
Grado di saturazione	S_{ro}	=	100,0	100,0	94,4	%	Frazione limosa	=	- %
Massa volumica dei granuli	ρ_s	=	2,7 (valore assunto)			Mg/m ³	Frazione argillosa	=	- %

Dimensioni iniziali provini

Provino		1	2	3	
Altezza	H_o	7,62	7,62	7,62	cm
Sezione	A_o	11,34	11,34	11,34	cm ²
Volume	V_o	86,41	86,41	86,41	cm ³

Temperatura di prova 19 °C

Apparecchiatura: Pressa motorizzata da 50 kN

Connessione pistone
piastra superiore: con snodo sferico

Velocità di deformazione	0,76	0,76	0,76	mm/min
Pressione di contenimento	100	200	300	kPa

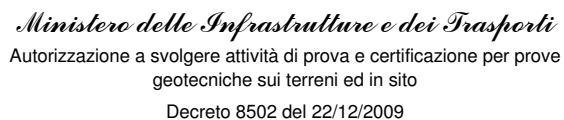
Osservazioni: Incertezze di misura e/o anomalie riscontrate:

Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)



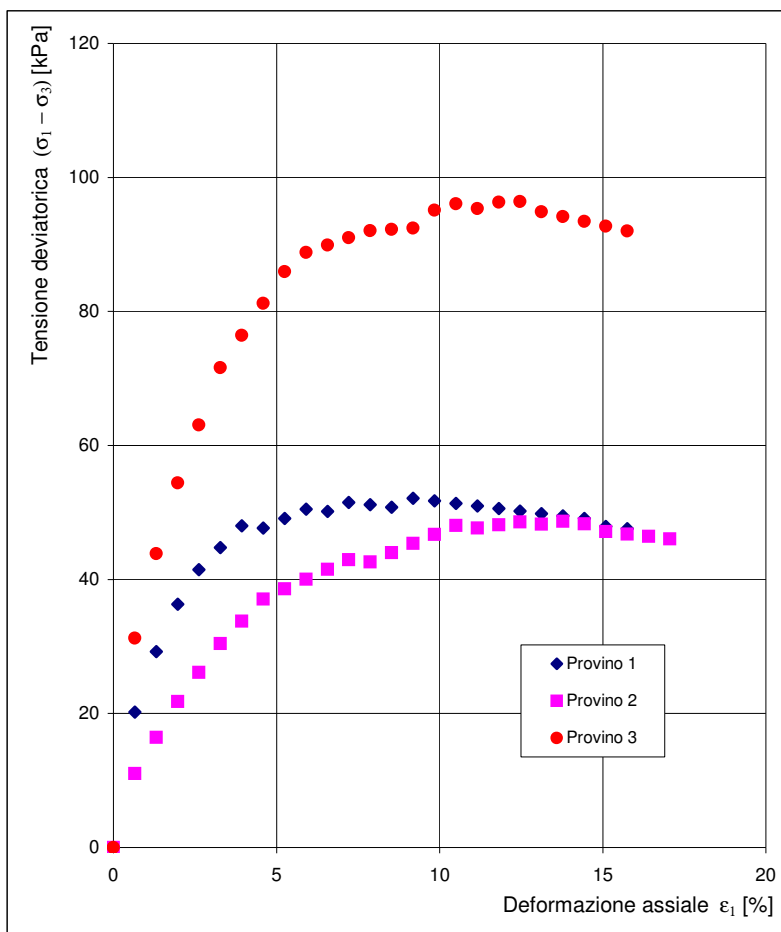
Certificato n°: 3036 del 08/04/2011

Foglio 2 di 2

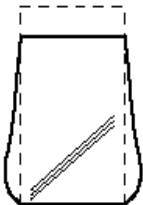
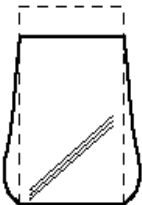
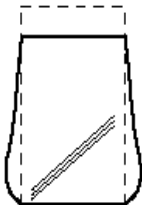
Data inizio prova: 04/04/2011 Data fine prova: 05/04/2011

Normativa di riferimento: UNI CEN ISO/TS 17892-8

Procedura di prova Rif. MQ: PQ 13/L

[illegible]

Schemi di rottura

Provino 1	Provino 2	Provino 3
		

Lo Sperimentatore

(Dott. Geol. Angelo Ricci)

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)

Mod. CEUU Rev 05 del 17/03/08



PROVINCIA DI PESCARA

SETTORE VIII

Edilizia scolastica, Genio Civile e Patrimonio

Accertamenti strutturali per quadro conoscitivo dell'Istituto Bellisario di Pescara

ELABORAZIONE PROVA MASW (Rapporto di prova n. 105 del 05/04/2011)

Revisione del 25/02/2021

INDICE

1.0 PREMESSA.....	2
2.0 ACQUISIZIONE	2
3.0 ELABORAZIONE.....	3



1.0 PREMESSA

Nella presente nota si riportano i risultati dell'indagine sismica eseguita su incarico dell'Amministrazione Provinciale di Pescara nell'ambito dei lavori di "Accertamenti strutturali per quadro conoscitivo dell'Istituto Bellisario di Pescara".

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio).

La procedura MASW utilizzata può sintetizzarsi in tre fasi distinte:

- acquisizione dei dati sperimentali;
- individuazione della curva di dispersione;
- inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s .

2.0 ACQUISIZIONE

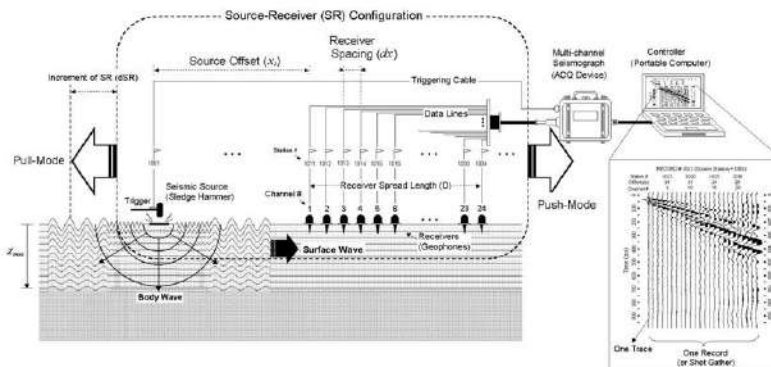


Figura 1: Schema prova MASW

La prova è consistita nell'energizzare, mediante una massa battente del peso di 8 kg, una piastra in acciaio posta direttamente sul p.c. e posizionando 24 geofoni verticali a bassa frequenza (4.5 Hz) secondo la seguente configurazione spaziale e temporale:

- | | |
|----------------------------------|---|
| • distanza intergeofonica: 2.0 m | • durata acquisizione: 1.0 s |
| • offset minimo: 1.0 m | • intervallo di campionamento: 0.131 ms |
| • offset massimo: 3.0 m | • numero di campioni per traccia: 7651 |

Il centro dello stendimento ha le seguenti coordinate geografiche (sistema di riferimento: WGS 84):



Latitudine: 42°26'47.47"N

Longitudine: 14°12'39.33"E

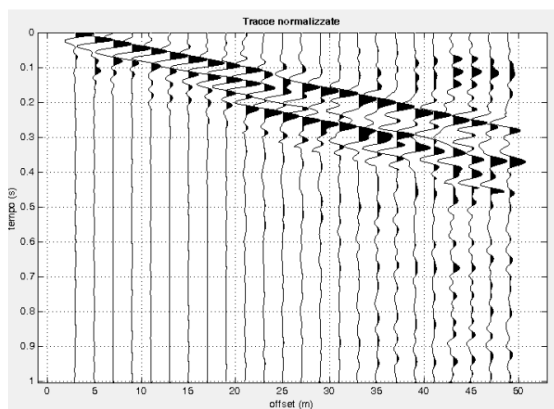


Figura 2: Sismogramma utilizzato per l'elaborazione



Figura 3: Stendimento

3.0 ELABORAZIONE

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

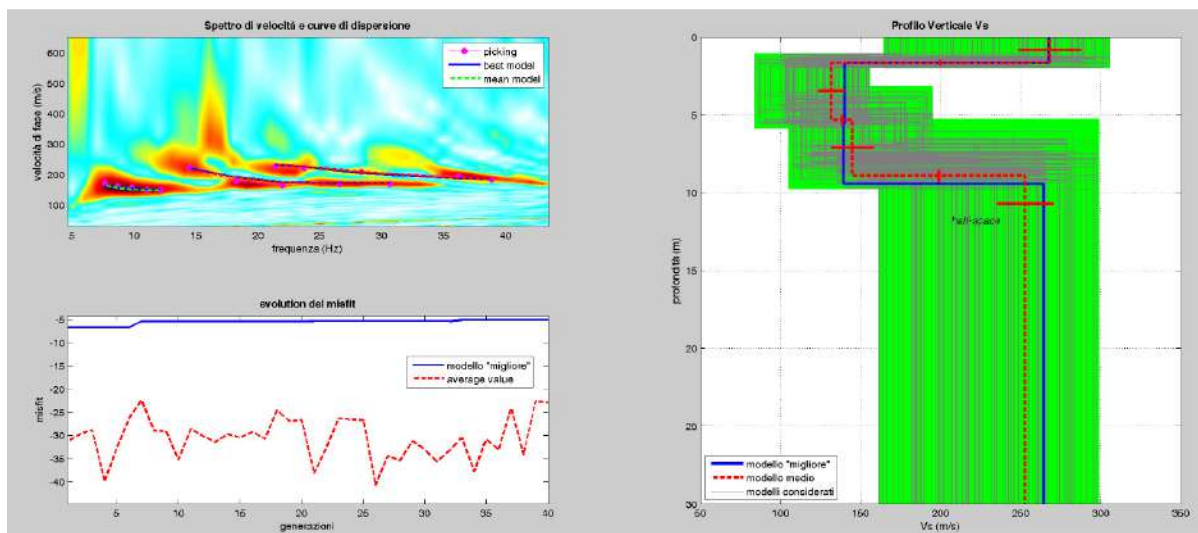


Figura 4: Spettro di velocità, curva di dispersione e relativo profilo verticale di Vs calcolato.



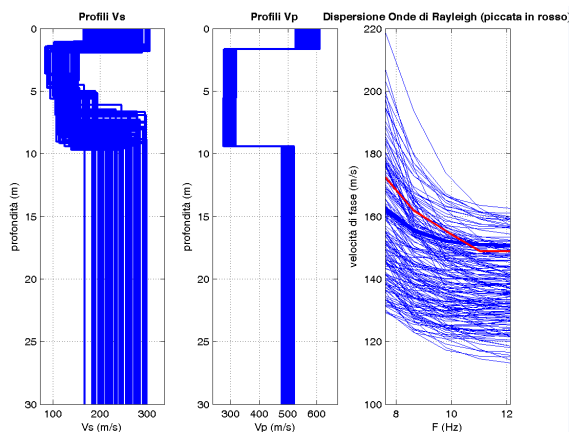


Figura 5: Profilo verticale V_s , V_p , curve di dispersione di Rayleigh.

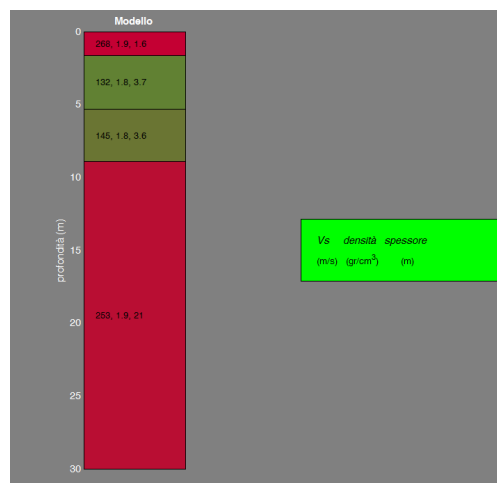


Figura 6: Colonnina stratigrafica (V_s , densità e spessori) relativa al modello medio.

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s (e del modulo di taglio) e, di conseguenza, del parametro $V_{s,eq}$, risultato per il modello medio pari a

$$V_{s,eq} = V_{s,30} = 211 \text{ m/s}$$

considerando come riferimento il piano campagna.

Nella seguente tabella sono riportati i valori approssimativi dei moduli elastici e della velocità delle onde P (V_p) ed S (V_s) per i singoli strati, che è stato possibile calcolare con il programma di elaborazione.

Modello medio		Stima approssimativa di V_p , densità e moduli elastici						
Spessori (m)	V_s (m/s)	V_p (m/s)	Densità (g/cm ³)	Poisson	Modulo di taglio (Mpa)	Bulk (MPa)	Young (MPa)	Lamè (MPa)
1.6 ± 0.2	268 ± 20	564	1.92	0.35	138	426	373	334
3.7 ± 0.6	132 ± 8	292	1.76	0.37	31	109	84	89
3.6 ± 0.7	145 ± 13	297	1.76	0.34	37	106	99	81
Semi-spazio	253 ± 17	497	1.88	0.33	121	305	320	224

Tabella 1: Valori calcolati dei moduli elastici e delle V_p degli strati

Il Direttore

(Dott. Geol. Renato Ricci)



REGIONE
ABRUZZO

PROVINCIA
PESCARA

COMUNE
PESCARA

COMMITTENTE

dott. geol. Martin Pomposo

OGGETTO

Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Belisario di Pescara

ELABORATO

Report delle indagini geotecniche



Progetto 36-2021
Revisione 0
File G01_R0_Pomposo_Pescara

DATA
Febbraio, 2021

Geo-Land sas
Via Tirino, 82 – 65129 PESCARA
Tel 3395462037 - e-mail paluccidomenico@gmail.com, geolandsas@libero.it



INDICE

1.0 PREMESSA

2.0 INDAGINI ESEGUITE

3.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

4.0 INDAGINE GEOTECNICA

4.1 Prove penetrometriche dinamiche

4.2 Prelievo campione

ALLEGATI

- Ubicazione indagini
- Prove penetrometriche statiche
 - Tabulati
 - Grafici
- Prove di laboratorio



1.0 PREMESSA

Il rapporto di indagine illustra le modalità e metodologia di esecuzione di una indagine geotecnica eseguita nel comune di Pescara, nell'ambito dei Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Belisario di Pescara. Nell'indagine sono state effettuate prove penetrometriche statiche. La presente relazione rappresenta un rapporto tecnico sulle indagini effettuate e costituisce un elaborato specialistico di descrizione delle indagini e dei dati acquisiti.

2.0 INDAGINI ESEGUITE

In relazione al programma d'indagine concordato direttamente con la Direzione Lavori e alla logistica dei luoghi sono state eseguite le seguenti indagini:

Indagine geotecnica

Prove penetrometriche statiche

Codice prova	Profondità m
CPT 1	35.80*

**La prova è stata spinta fino al disancoraggio del penetrometro*

Prelievo campione

Codice prova	Profondità prelievo m
CPT1-C1	4.00-5.20

**La prova è stata spinta fino al disancoraggio del penetrometro*

3.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per le prove penetrometriche statiche è stato utilizzato un penetrometro della società PAGANI di Caledasco (PC), modello TG 63-200 EML.C., con le seguenti caratteristiche:

Penetrometro statico/dinamico
Modello Pagani TG 63-200
Autoancorante
Spinta 20 t
Diametro esterno aste 36 mm
Lunghezza 1000
Punta meccanica Begemann



*Postazione prova
CPT1*



4.0 INDAGINE GEOTECNICA

4.1 Prove penetrometriche statiche

Le prove CPT sono state eseguite con penetrometro statico munito di un apparato di spinta da 20 Tons, montato su autotelaio cingolato Pagani, opportunamente zavorrato e auto ancorante. Le prove penetrometriche statiche CPT (di tipo meccanico) consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm/s} \pm 0.5 \text{ cm/s}$). La penetrazione avviene attraverso un dispositivo di spinta (martinetto idraulico) opportunamente ancorato al suolo (ovvero zavorrato), che agisce su una batteria doppia di aste (aste esterne cave e aste interne piene coassiali), alla cui estremità inferiore è collegata la punta. Lo sforzo necessario per l'infissione viene determinato a mezzo di un opportuno sistema di misura, collegato al martinetto idraulico. La punta conica (tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante per la misura dell' attrito laterale (punta/manicotto tipo 'Begemann').

Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente:

- diametro di base del cono $\varnothing = 35.7 \text{ mm}$
- area della punta conica $A_p = 10 \text{ cm}^2$
- angolo apertura del cono $\alpha = 60^\circ$
- superf.laterale manicotto $A_m = 150 \text{ cm}^2$.

I valori di resistenza alla punta e del manicotto laterale sono state lette in superficie mediante una centralina elettronica digitale.

Nei diagrammi e tabelle allegate sono riportati i seguenti valori di resistenza (rilevati dalle letture di campagna, durante l'infissione dello strumento) :

- $q_c \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \text{resistenza alla punta(conica)}$
- $f_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = \text{resistenza laterale (manicotto)}$

La resistenza alla punta q_c e la resistenza laterale f_s sono rilevate a intervalli regolari di 20 cm. Le caratteristiche geometriche della punta meccanica utilizzata e le modalità di esecuzione della prova sono in accordo con le raccomandazioni AGI (1997) e con le normative europee di standardizzazione ed in particolare con le normative ISSMFE T.C.P.T. (1988) – Cone Penetration Test (CPT): International Reference Test Procedure e ASTM D 3441-94. Nei certificati di prova sono riportate le caratteristiche punta utilizzata (Begemann) ed i valori misurati in corso della prova.

4.2 Prelievo campione

Il prelievo del campione è stato effettuato con campionatore per terreno DT. 32 Dual Tube. Il campionatore di marca Pagani e tecnologia *Geoprobe* permette di rivestire le pareti del foro completamente a secco togliendo il campionatore dall'interno tramite una batteria di aste. Il terreno viene campionato in fustelle trasparenti ermetiche da 50 mm dando la possibilità di



isolare con i rivestimenti i tratti da campionare. Il campione è stato prelevato tra le profondità 4.00-5.20 m.



Prelievo di campione

Pescara, Febbraio 2021

GEO-LAND s.r.l.

ALLEGATI

UBICAZIONE INDAGINI



LEGENDA

INDAGINE GEOTECNICA

CPT



Prova penetrometrica statica
con prelievo di campione



PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: **geol. Martin Pomposo**
Oggetto: **Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Belisario di Pescara**
Località: **Pescara**

Codice prova
CPT 1

Data: **16/02/2021**

Operatore: **geol. Domenicantonio Palucci**

Preforo: **0.00 m**

Quota inizio: **p.c.**

Livello acqua sotterranea rilevata in corso di prova: **2.40 m dal p.c.**

Penetrometro Utilizzato

Pagani, Modello TG 63-200

Autoancorante

Spinta 20 t

Diametro esterno aste 36 mm

Lunghezza 1000

Punta meccanica Begemann

Punta meccanica

Caratteristiche:

- punta conica meccanica $\varnothing 35.7$ mm, angolo di apertura $\alpha = 60^\circ$ (area punta $A_p = 10 \text{ cm}^2$)
- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' ($\varnothing 35.7$ mm - h 133 mm - sup. lat. Am. = 150 cm^2)
- velocità di avanzamento costante $V = 2 \text{ cm / sec}$ ($\pm 0,5 \text{ cm / sec}$)
- spinta max nominale dello strumento S_{max} variabile a seconda del tipo
- costante di trasformazione (lett. $\Rightarrow$ Spinta) $C_t = SPINTA \text{ (Kg)} / LETTURA \text{ DI CAMPAGNA}$



PROVA PENETROMETRICA STATICA

DATI RILEVATI

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm ²)	Lettura laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	28,00	110,0	28,138	1,667	16,879	5,9
0,40	50,00	75,0	50,138	1,6	31,336	3,2
0,60	34,00	58,0	34,138	1,867	18,285	5,5
0,80	17,00	45,0	17,138	0,867	19,767	5,1
1,00	10,00	23,0	10,138	6,933	1,462	68,4
1,20	40,00	144,0	40,276	2,667	15,102	6,6
1,40	93,00	133,0	93,276	2,933	31,802	3,1
1,60	9,00	53,0	9,276	0,667	13,907	7,2
1,80	13,00	23,0	13,276	0,4	33,19	3,0
2,00	18,00	24,0	18,276	0,867	21,08	4,7
2,20	18,00	31,0	18,414	1,133	16,252	6,2
2,40	18,00	35,0	18,414	1,133	16,252	6,2
2,60	20,00	37,0	20,414	1,067	19,132	5,2
2,80	18,00	34,0	18,414	1,067	17,258	5,8
3,00	14,00	30,0	14,414	0,6	24,023	4,2
3,20	11,00	20,0	11,552	0,667	17,319	5,8
3,40	7,00	17,0	7,552	0,6	12,587	7,9
3,60	11,00	20,0	11,552	0,533	21,674	4,6
3,80	14,00	22,0	14,552	0,667	21,817	4,6
4,00	16,00	26,0	16,552	0,733	22,581	4,4
4,20	20,00	31,0	20,69	1,2	17,242	5,8
4,40	19,00	37,0	19,69	0,933	21,104	4,7
4,60	16,00	30,0	16,69	0,8	20,863	4,8
4,80	15,00	27,0	15,69	0,533	29,437	3,4
5,00	13,00	21,0	13,69	0,533	25,685	3,9
5,20	13,00	21,0	13,828	0,2	69,14	1,4
5,40	9,00	12,0	9,828	0,667	14,735	6,8
5,60	12,00	22,0	12,828	0,533	24,068	4,2
5,80	10,00	18,0	10,828	0,467	23,186	4,3
6,00	11,00	18,0	11,828	0,6	19,713	5,1
6,20	9,00	18,0	9,966	0,467	21,34	4,7
6,40	10,00	17,0	10,966	0,533	20,574	4,9
6,60	8,00	16,0	8,966	0,533	16,822	5,9
6,80	11,00	19,0	11,966	0,467	25,623	3,9
7,00	11,00	18,0	11,966	0,467	25,623	3,9
7,20	8,00	15,0	9,104	0,467	19,495	5,1
7,40	7,00	14,0	8,104	0,4	20,26	4,9
7,60	6,00	12,0	7,104	0,4	17,76	5,6
7,80	5,00	11,0	6,104	0,533	11,452	8,7
8,00	8,00	16,0	9,104	0,467	19,495	5,1
8,20	9,00	16,0	10,242	0,6	17,07	5,9
8,40	9,00	18,0	10,242	0,6	17,07	5,9
8,60	12,00	21,0	13,242	0,467	28,355	3,5
8,80	11,00	18,0	12,242	0,667	18,354	5,4
9,00	12,00	22,0	13,242	0,6	22,07	4,5
9,20	8,00	17,0	9,38	0,333	28,168	3,6
9,40	7,00	12,0	8,38	0,467	17,944	5,6
9,60	4,00	11,0	5,38	0,467	11,52	8,7
9,80	3,00	10,0	4,38	0,4	10,95	9,1



PROVA PENETROMETRICA STATICA

10,00	3,00	9,0	4,38	0,333	13,153	7,6
10,20	4,00	9,0	5,518	0,333	16,571	6,0
10,40	5,00	10,0	6,518	0,333	19,574	5,1
10,60	5,00	10,0	6,518	0,333	19,574	5,1
10,80	6,00	11,0	7,518	0,4	18,795	5,3
11,00	5,00	11,0	6,518	0,4	16,295	6,1
11,20	5,00	11,0	6,656	0,4	16,64	6,0
11,40	8,00	14,0	9,656	0,867	11,137	9,0
11,60	6,00	19,0	7,656	0,6	12,76	7,8
11,80	11,00	20,0	12,656	0,667	18,975	5,3
12,00	8,00	18,0	9,656	0,4	24,14	4,1
12,20	7,00	13,0	8,794	0,467	18,831	5,3
12,40	7,00	14,0	8,794	0,467	18,831	5,3
12,60	7,00	14,0	8,794	0,4	21,985	4,5
12,80	7,00	13,0	8,794	0,4	21,985	4,5
13,00	7,00	13,0	8,794	0,4	21,985	4,5
13,20	7,00	13,0	8,932	0,333	26,823	3,7
13,40	6,00	11,0	7,932	0,533	14,882	6,7
13,60	4,00	12,0	5,932	0,2	29,66	3,4
13,80	4,00	7,0	5,932	0,267	22,217	4,5
14,00	3,00	7,0	4,932	0,2	24,66	4,1
14,20	3,00	6,0	5,07	0,267	18,989	5,3
14,40	7,00	11,0	9,07	1,133	8,005	12,5
14,60	5,00	22,0	7,07	0,8	8,838	11,3
14,80	25,00	37,0	27,07	0,733	36,93	2,7
15,00	53,00	64,0	55,07	1,933	28,489	3,5
15,20	6,00	35,0	8,208	0,333	24,649	4,1
15,40	6,00	11,0	8,208	0,4	20,52	4,9
15,60	6,00	12,0	8,208	0,4	20,52	4,9
15,80	8,00	14,0	10,208	0,4	25,52	3,9
16,00	10,00	16,0	12,208	0,533	22,904	4,4
16,20	10,00	18,0	12,346	0,8	15,433	6,5
16,40	10,00	22,0	12,346	1,133	10,897	9,2
16,60	25,00	42,0	27,346	0,533	51,306	1,9
16,80	15,00	23,0	17,346	0,467	37,143	2,7
17,00	4,00	11,0	6,346	0,333	19,057	5,2
17,20	4,00	9,0	6,484	0,333	19,471	5,1
17,40	6,00	11,0	8,484	0,4	21,21	4,7
17,60	7,00	13,0	9,484	0,333	28,48	3,5
17,80	4,00	9,0	6,484	0,267	24,285	4,1
18,00	4,00	8,0	6,484	0,267	24,285	4,1
18,20	5,00	9,0	7,622	0,333	22,889	4,4
18,40	5,00	10,0	7,622	0,4	19,055	5,2
18,60	4,00	10,0	6,622	0,267	24,801	4,0
18,80	4,00	8,0	6,622	0,333	19,886	5,0
19,00	4,00	9,0	6,622	0,333	19,886	5,0
19,20	4,00	9,0	6,76	0,333	20,3	4,9
19,40	3,00	8,0	5,76	0,267	21,573	4,6
19,60	2,00	6,0	4,76	0,267	17,828	5,6
19,80	2,00	6,0	4,76	0,267	17,828	5,6
20,00	1,00	5,0	3,76	0,267	14,082	7,1
20,20	1,00	5,0	3,898	0,267	14,599	6,8
20,40	2,00	6,0	4,898	0,333	14,709	6,8
20,60	4,00	9,0	6,898	0,4	17,245	5,8
20,80	4,00	10,0	6,898	0,267	25,835	3,9



PROVA PENETROMETRICA STATICA

21,00	4,00	8,0	6,898	0,4	17,245	5,8
21,20	7,00	13,0	10,036	0,533	18,829	5,3
21,40	6,00	14,0	9,036	0,467	19,349	5,2
21,60	6,00	13,0	9,036	0,467	19,349	5,2
21,80	7,00	14,0	10,036	0,533	18,829	5,3
22,00	7,00	15,0	10,036	0,733	13,692	7,3
22,20	9,00	20,0	12,174	0,933	13,048	7,7
22,40	12,00	26,0	15,174	0,533	28,469	3,5
22,60	18,00	26,0	21,174	1,0	21,174	4,7
22,80	5,00	20,0	8,174	0,333	24,547	4,1
23,00	6,00	11,0	9,174	0,333	27,55	3,6
23,20	7,00	12,0	10,312	0,533	19,347	5,2
23,40	8,00	16,0	11,312	0,467	24,223	4,1
23,60	9,00	16,0	12,312	0,533	23,099	4,3
23,80	6,00	14,0	9,312	0,467	19,94	5,0
24,00	7,00	14,0	10,312	0,533	19,347	5,2
24,20	7,00	15,0	10,45	0,467	22,377	4,5
24,40	9,00	16,0	12,45	0,6	20,75	4,8
24,60	11,00	20,0	14,45	0,6	24,083	4,2
24,80	10,00	19,0	13,45	0,533	25,235	4,0
25,00	11,00	19,0	14,45	0,6	24,083	4,2
25,20	9,00	18,0	12,588	0,6	20,98	4,8
25,40	10,00	19,0	13,588	0,667	20,372	4,9
25,60	10,00	20,0	13,588	0,6	22,647	4,4
25,80	9,00	18,0	12,588	0,667	18,873	5,3
26,00	9,00	19,0	12,588	0,6	20,98	4,8
26,20	8,00	17,0	11,726	0,533	22,0	4,5
26,40	11,00	19,0	14,726	0,667	22,078	4,5
26,60	14,00	24,0	17,726	0,733	24,183	4,1
26,80	14,00	25,0	17,726	0,867	20,445	4,9
27,00	13,00	26,0	16,726	0,667	25,076	4,0
27,20	14,00	24,0	17,864	0,733	24,371	4,1
27,40	8,00	19,0	11,864	0,533	22,259	4,5
27,60	11,00	19,0	14,864	0,667	22,285	4,5
27,80	9,00	19,0	12,864	0,733	17,55	5,7
28,00	9,00	20,0	12,864	0,533	24,135	4,1
28,20	14,00	22,0	18,002	0,6	30,003	3,3
28,40	12,00	21,0	16,002	0,6	26,67	3,7
28,60	15,00	24,0	19,002	0,8	23,753	4,2
28,80	14,00	26,0	18,002	0,933	19,295	5,2
29,00	15,00	29,0	19,002	0,867	21,917	4,6
29,20	14,00	27,0	18,14	0,933	19,443	5,1
29,40	12,00	26,0	16,14	0,733	22,019	4,5
29,60	13,00	24,0	17,14	0,867	19,769	5,1
29,80	15,00	28,0	19,14	1,0	19,14	5,2
30,00	11,00	26,0	15,14	0,8	18,925	5,3
30,20	11,00	23,0	15,278	0,733	20,843	4,8
30,40	11,00	22,0	15,278	0,533	28,664	3,5
30,60	14,00	22,0	18,278	0,8	22,848	4,4
30,80	14,00	26,0	18,278	0,8	22,848	4,4
31,00	16,00	28,0	20,278	0,867	23,389	4,3
31,20	15,00	28,0	19,416	0,933	20,81	4,8
31,40	17,00	31,0	21,416	1,0	21,416	4,7
31,60	19,00	34,0	23,416	1,133	20,667	4,8
31,80	19,00	36,0	23,416	1,4	16,726	6,0



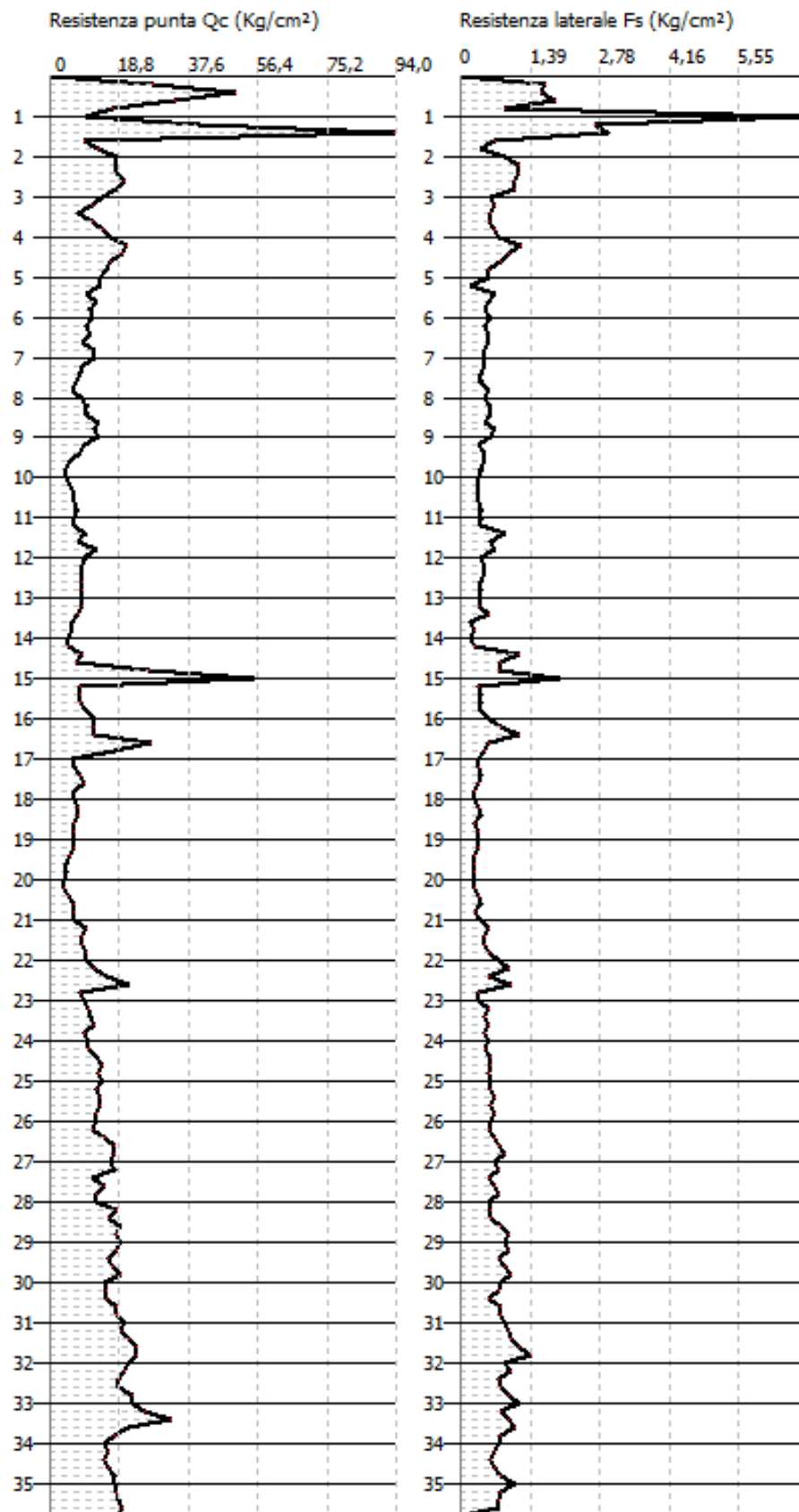
PROVA PENETROMETRICA STATICA

32,00	17,00	38,0	21,416	0,867	24,701	4,0
32,20	16,00	29,0	20,554	1,0	20,554	4,9
32,40	14,00	29,0	18,554	0,733	25,312	4,0
32,60	14,00	25,0	18,554	0,8	23,193	4,3
32,80	18,00	30,0	22,554	0,933	24,174	4,1
33,00	18,00	32,0	22,554	1,133	19,906	5,0
33,20	21,00	38,0	25,692	0,8	32,115	3,1
33,40	28,00	40,0	32,692	0,933	35,04	2,9
33,60	17,00	31,0	21,692	1,067	20,33	4,9
33,80	13,00	29,0	17,692	0,8	22,115	4,5
34,00	10,00	22,0	14,692	0,733	20,044	5,0
34,20	11,00	22,0	15,83	0,667	23,733	4,2
34,40	10,00	20,0	14,83	0,6	24,717	4,0
34,60	11,00	20,0	15,83	0,667	23,733	4,2
34,80	13,00	23,0	17,83	0,8	22,288	4,5
35,00	13,00	25,0	17,83	1,067	16,71	6,0
35,20	13,00	29,0	17,968	0,8	22,46	4,5
35,40	14,00	26,0	18,968	0,733	25,877	3,9
35,60	15,00	26,0	19,968	0,733	27,241	3,7
35,80	13,00	24,0	17,968	0,0		0,0



PROVA PENETROMETRICA STATICA

DIAGRAMMA RESISTENZE





PROVA PENETROMETRICA STATICA

VALUTAZIONI LITOLOGICHE

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,20	28,138	1,667	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
0,40	50,138	1,6	2,1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
0,60	34,138	1,867	2,1	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
0,80	17,138	0,867	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
1,00	10,138	6,933	1,9	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
1,20	40,276	2,667	2,1	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
1,40	93,276	2,933	2,2	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
1,60	9,276	0,667	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
1,80	13,276	0,4	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
2,00	18,276	0,867	2,0	Coesivo	Argilla inorganica compatta
2,80	18,914	1,1	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
3,20	12,983	0,6335	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
3,40	7,552	0,6	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
4,00	14,21867	0,644333	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
4,20	20,69	1,2	2,0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
4,60	18,19	0,8665	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
5,00	14,69	0,533	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
5,20	13,828	0,2	1,8	Incoerente	Sabbie Sciolte
5,40	9,828	0,667	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
5,60	12,828	0,533	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
5,80	10,828	0,467	1,9	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
6,00	11,828	0,6	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
6,20	9,966	0,467	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
6,40	10,966	0,533	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
6,60	8,966	0,533	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
7,40	10,285	0,45025	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
7,80	6,604	0,4665	1,7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
8,00	9,104	0,467	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
8,40	10,242	0,6	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
8,60	13,242	0,467	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
9,00	12,742	0,6335	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
9,20	9,38	0,333	1,8	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
9,40	8,38	0,467	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
10,20	4,9145	0,38325	1,7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
10,80	6,851334	0,355333	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
11,60	7,6215	0,56675	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
11,80	12,656	0,667	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
13,20	8,936856	0,409571	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
13,40	7,932	0,533	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
13,60	5,932	0,2	1,7	Coesivo	Argilla inorganica tenera
13,80	5,932	0,267	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
14,00	4,932	0,2	1,6	Coesivo	Argilla inorganica tenera
14,60	7,07	0,733333	1,7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti



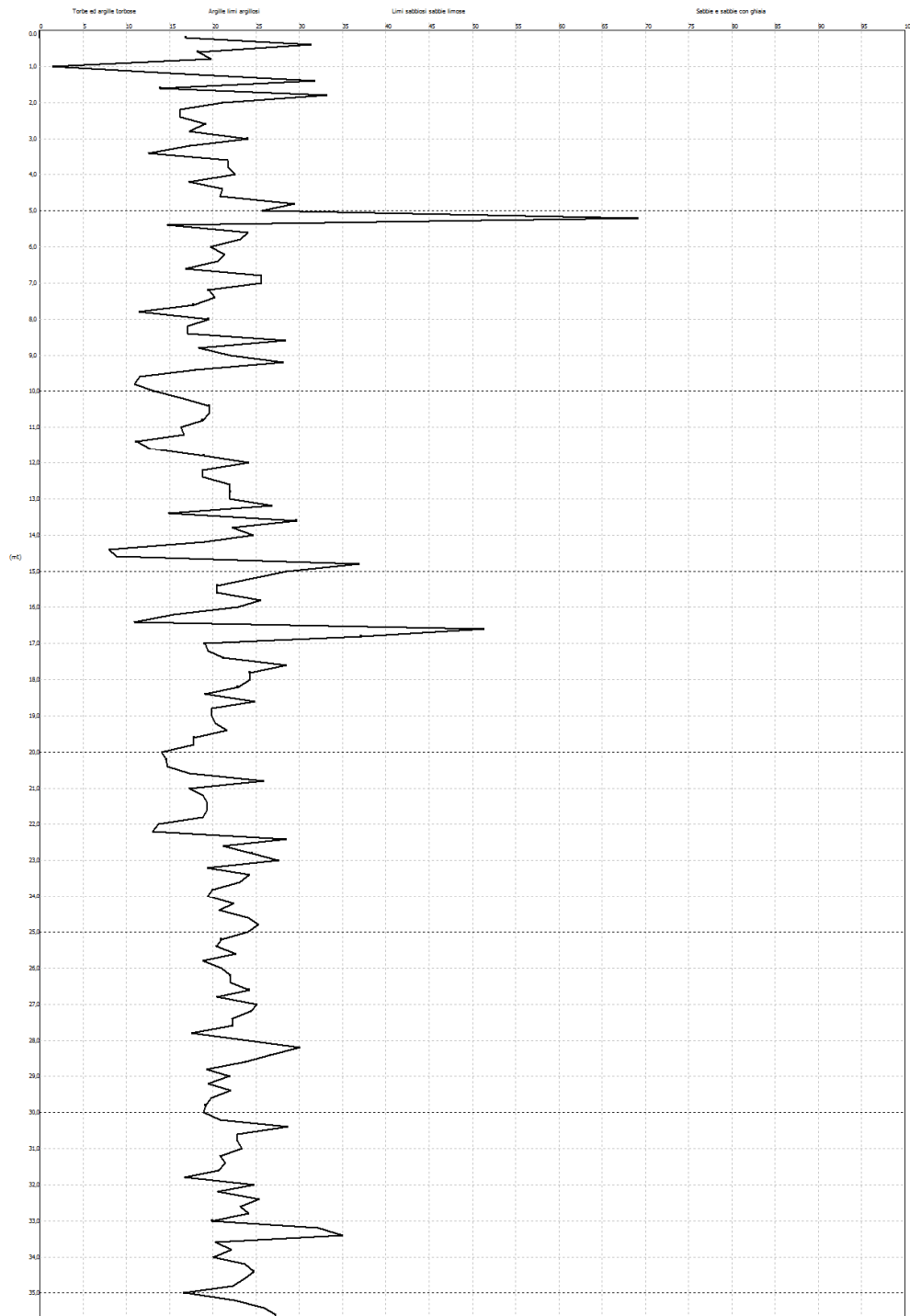
PROVA PENETROMETRICA STATICA

15,00	41,07	1,333	2,1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
15,80	8,708	0,38325	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
16,00	12,208	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
16,40	12,346	0,9665	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
16,60	27,346	0,533	1,9	Incoerente	Sabbie
16,80	17,346	0,467	1,9	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
17,40	7,104666	0,355333	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
17,60	9,484	0,333	1,8	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
19,40	6,733112	0,311111	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
20,60	4,829	0,300167	1,4	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
20,80	6,898	0,267	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
21,00	6,898	0,4	1,7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
21,20	10,036	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
21,60	9,036	0,467	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
21,80	10,036	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
22,20	11,105	0,833	1,8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
22,40	15,174	0,533	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
22,60	21,174	1,0	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
23,00	8,674	0,333	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
23,20	10,312	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
23,40	11,312	0,467	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
23,60	12,312	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
23,80	9,312	0,467	1,7	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
24,00	10,312	0,533	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
24,20	10,45	0,467	1,8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
26,40	13,29018	0,606091	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
26,60	17,726	0,733	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
26,80	17,726	0,867	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
27,20	17,295	0,7	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
28,00	13,114	0,6165	1,8	Coesivo	Argilla inorganica compatta
28,60	17,66867	0,666667	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
29,60	17,6848	0,8666	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
29,80	19,14	1,0	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
30,20	15,209	0,7665	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
30,40	15,278	0,533	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
30,80	18,278	0,8	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
31,00	20,278	0,867	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
31,20	19,416	0,933	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
31,80	22,74933	1,177667	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
32,00	21,416	0,867	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
32,20	20,554	1,0	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
32,40	18,554	0,733	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
32,60	18,554	0,8	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
32,80	22,554	0,933	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
33,00	22,554	1,133	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
33,40	29,192	0,8665	2,0	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi



PROVA PENETROMETRICA STATICA

33,60	21,692	1,067	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
34,80	16,11733	0,711167	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
35,00	17,83	1,067	1,9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
35,20	17,968	0,8	1,9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
35,60	19,468	0,733	1,9	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose





PROVA PENETROMETRICA STATICA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Peso unità di volume (t/m ³) Meyerhof	Ocr Piacentini Righi 1978	Cu (Kg/cm ²) Terzaghi	Eed (Kg/cm ²) Metodo generale del modulo	Eu (Kg/cm ²) Cancelli 1980	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²) Imai & Tomauchi
0,20	28,138	1,667	2,0	>9	1,4	56,3	1054,4	215,1
0,40	50,138	1,6	2,1	>9	2,5	100,3	1877,9	306,2
0,60	34,138	1,867	2,1	>9	1,7	68,3	1276,3	242,1
0,80	17,138	0,867	1,9	>9	0,9	47,0	637,3	158,9
1,00	10,138	6,933	1,9	>9	0,5	43,8	373,4	115,3
1,20	40,276	2,667	2,1	>9	2,0	80,6	1502,1	267,8
1,40	93,276	2,933	2,2	>9	4,7	186,5	3487,9	447,4
1,60	9,276	0,667	1,8	>9	0,5	41,9	336,4	109,2
1,80	13,276	0,4	1,9	8,47	0,7	48,0	485,1	135,9
2,00	18,276	0,867	2,0	>9	0,9	45,5	671,1	165,3
2,80	18,914	1,1	2,0	>9	1,0	44,3	691,3	168,8
3,20	12,983	0,6335	1,9	7,58	0,7	47,8	464,4	134,1
3,40	7,552	0,6	1,8	6,55	0,4	37,1	258,7	96,3
4,00	14,21867	0,644333	1,9	6,3	0,7	48,4	505,9	141,8
4,20	20,69	1,2	2,0	>9	1,0	41,4	745,7	178,3
4,60	18,19	0,8665	1,9	7,12	0,9	45,6	649,7	164,8
5,00	14,69	0,533	1,9	4,01	0,7	48,4	515,6	144,6
5,40	9,828	0,667	1,8	4,57	0,5	43,2	329,8	113,1
5,60	12,828	0,533	1,9	3,51	0,6	47,7	441,0	133,1
5,80	10,828	0,467	1,9	2,96	0,5	45,1	364,5	120,0
6,00	11,828	0,6	1,9	3,69	0,6	46,6	400,6	126,7
6,20	9,966	0,467	1,8	2,76	0,5	43,5	329,4	114,1
6,40	10,966	0,533	1,9	3,06	0,6	45,4	365,5	121,0
6,60	8,966	0,533	1,8	2,97	0,5	41,1	289,1	107,0
7,40	10,285	0,45025	1,8	2,32	0,5	44,1	335,2	116,3
7,80	6,604	0,4665	1,7	2,22	0,3	33,8	193,2	88,7
8,00	9,104	0,467	1,8	2,15	0,5	41,5	285,0	108,0



PROVA PENETROMETRICA STATICA

8,40	10,242	0,6	1,8	2,68	0,5	44,0	325,6	116,0
8,60	13,242	0,467	1,9	1,99	0,7	48,0	436,1	135,7
9,00	12,742	0,6335	1,9	2,63	0,6	47,6	415,2	132,6
9,20	9,38	0,333	1,8	1,3	0,5	42,2	287,0	109,9
9,40	8,38	0,467	1,8	1,81	0,4	39,6	248,2	102,6
10,20	4,9145	0,38325	1,7	1,4	0,3	27,0	115,0	74,1
10,80	6,851334	0,355333	1,7	1,2	0,3	34,7	183,2	90,7
11,60	7,6215	0,56675	1,8	1,85	0,4	37,3	207,4	96,8
11,80	12,656	0,667	1,9	2,09	0,6	47,5	392,8	132,0
13,20	8,936856	0,409571	1,8	1,17	0,5	41,1	247,9	106,7
13,40	7,932	0,533	1,8	1,45	0,4	38,2	204,8	99,2
13,60	5,932	0,2	1,7	0,53	0,3	31,3	128,5	83,1
13,80	5,932	0,267	1,7	0,69	0,3	31,3	127,2	83,1
14,00	4,932	0,2	1,6	0,51	0,3	27,1	88,5	74,2
14,60	7,07	0,733333	1,7	1,88	0,4	35,5	166,2	92,5
15,00	41,07	1,333	2,1	3,34	2,1	82,1	1437,7	271,0
15,80	8,708	0,38325	1,8	0,88	0,4	40,5	219,8	105,1
16,00	12,208	0,533	1,8	1,2	0,6	47,1	347,7	129,2
16,40	12,346	0,9665	1,8	2,19	0,6	47,2	350,8	130,0
16,80	17,346	0,467	1,9	0,98	0,9	46,8	534,9	160,1
17,40	7,104666	0,355333	1,7	0,74	0,4	35,6	148,2	92,8
17,60	9,484	0,333	1,8	0,68	0,5	42,4	234,8	110,7
19,40	6,733112	0,311111	1,7	0,6	0,3	34,3	125,3	89,8
20,60	4,829	0,300167	1,5	0,54	0,2	26,7	45,0	73,3
20,80	6,898	0,267	1,7	<0,5	0,3	34,9	118,8	91,1
21,00	6,898	0,4	1,7	0,69	0,3	34,9	117,5	91,1
21,20	10,036	0,533	1,8	0,91	0,5	43,6	233,9	114,6
21,60	9,036	0,467	1,7	0,79	0,5	41,3	194,4	107,5
21,80	10,036	0,533	1,8	0,88	0,5	43,6	230,0	114,6
22,20	11,105	0,833	1,8	1,39	0,6	45,6	268,0	121,9
22,40	15,174	0,533	1,9	0,86	0,8	48,4	418,5	147,5
22,60	21,174	1,0	1,9	1,64	1,1	42,3	642,1	180,8
23,00	8,674	0,333	1,7	0,53	0,4	40,4	171,4	104,8
23,20	10,312	0,533	1,8	0,83	0,5	44,2	230,9	116,5
23,40	11,312	0,467	1,8	0,72	0,6	45,9	267,0	123,3



PROVA PENETROMETRICA STATICA

23,60	12,312	0,533	1,8	0,82	0,6	47,2	303,2	129,8
23,80	9,312	0,467	1,7	0,71	0,5	42,0	189,3	109,5
24,00	10,312	0,533	1,8	0,8	0,5	44,2	225,5	116,5
24,20	10,45	0,467	1,8	0,7	0,5	44,4	229,3	117,4
26,40	13,29018	0,606091	1,8	0,86	0,7	48,0	327,8	136,0
26,60	17,726	0,733	1,9	0,99	0,9	46,3	486,0	162,2
26,80	17,726	0,867	1,9	1,17	0,9	46,3	484,5	162,2
27,20	17,295	0,7	1,9	0,92	0,9	46,9	466,2	159,8
28,00	13,114	0,6165	1,8	0,8	0,7	47,9	305,3	134,9
28,60	17,66867	0,666667	1,9	0,84	0,9	46,4	471,3	161,9
29,60	17,6848	0,8666	1,9	1,06	0,9	46,4	466,2	162,0
29,80	19,14	1,0	1,9	1,2	1,0	43,9	516,5	170,0
30,20	15,209	0,7665	1,9	0,9	0,8	48,4	366,9	147,7
30,40	15,278	0,533	1,9	0,63	0,8	48,3	367,4	148,1
30,80	18,278	0,8	1,9	0,92	0,9	45,5	477,8	165,3
31,00	20,278	0,867	1,9	0,99	1,0	41,3	550,6	176,1
31,20	19,416	0,933	1,9	1,06	1,0	43,3	516,9	171,5
31,80	22,74933	1,177667	1,9	1,34	1,1	45,5	639,0	188,9
32,00	21,416	0,867	1,9	0,95	1,1	42,8	586,2	182,1
32,20	20,554	1,0	1,9	1,1	1,0	41,1	552,4	177,6
32,40	18,554	0,733	1,9	0,8	0,9	45,0	476,0	166,8
32,60	18,554	0,8	1,9	0,87	0,9	45,0	474,6	166,8
32,80	22,554	0,933	1,9	1	1,1	45,1	623,1	187,9
33,00	22,554	1,133	1,9	1,22	1,1	45,1	621,7	187,9
33,40	29,192	0,8665	2,0	0,91	1,5	58,4	868,4	220,0
33,60	21,692	1,067	1,9	1,12	1,1	43,4	585,0	183,5
34,80	16,11733	0,711167	1,9	0,73	0,8	47,9	370,9	153,0
35,00	17,83	1,067	1,9	1,07	0,9	46,2	430,2	162,8
35,20	17,968	0,8	1,9	0,8	0,9	45,9	433,9	163,6
35,60	19,468	0,733	1,9	0,73	1,0	43,2	488,0	171,8

Cu: coesione non drenata; Eed: modulo edometrico; Eu: modulo di deformazione non drenato;

M: modulo di deformazione a taglio



PROVA PENETROMETRICA STATICA

TERRENI INCOERENTI

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Peso unità di volume (t/m ³) Meyerhof	Densità relativa (%)	Angolo d'attrito (°) Schmertmann	Modulo di Young (Kg/cm ²) Schmertmann	Modulo Edometrico (Kg/cm ²) Buisman - Sanglerat	G (Kg/cm ²) Imai & Tomauchi
0,40	50,138	1,6	1,8	<5	42,0	125,3	75,2	306,2
1,40	93,276	2,933	1,8	<5	42,0	233,2	139,9	447,4
1,80	13,276	0,4	1,8	<5	31,6	33,2	66,4	135,9
5,00	14,69	0,533	1,8	<5	28,7	36,7	73,5	144,6
5,20	13,828	0,2	1,9	<5	28,7	34,6	69,1	139,4
8,60	13,242	0,467	1,8	<5	28,7	33,1	66,2	135,7
9,20	9,38	0,333	1,8	<5	28,7	23,5	75,0	109,9
15,00	41,07	1,333	1,8	<5	29,6	102,7	123,2	271,0
16,60	27,346	0,533	1,8	<5	28,7	68,4	136,7	211,4
16,80	17,346	0,467	1,8	<5	28,7	43,4	86,7	160,1
17,60	9,484	0,333	1,8	<5	28,7	23,7	75,9	110,7
22,40	15,174	0,533	1,8	<5	28,7	37,9	75,9	147,5
26,60	17,726	0,733	1,8	<5	28,7	44,3	88,6	162,2
27,20	17,295	0,7	1,8	<5	28,7	43,2	86,5	159,8
28,60	17,66867	0,666667	1,8	<5	28,7	44,2	88,3	161,9
30,40	15,278	0,533	1,8	<5	28,7	38,2	76,4	148,1
31,00	20,278	0,867	1,8	<5	28,7	50,7	101,4	176,1
32,00	21,416	0,867	1,8	<5	28,7	53,5	107,1	182,1
32,40	18,554	0,733	1,8	<5	28,7	46,4	92,8	166,8
32,80	22,554	0,933	1,8	<5	28,7	56,4	112,8	187,9
33,40	29,192	0,8665	1,8	<5	28,7	73,0	146,0	220,0
35,60	19,468	0,733	1,8	<5	28,7	48,7	97,3	171,8

Data: 22/02/2021

Rapporto n°:7040221

RIFERIMENTI COMMESSA	INFORMAZIONI GENERALI SUL CAMPIONE IN INGRESSO
Il Richiedente: Dott. Geol. Pomposo Martin	Alterazioni Esterne: ☐ Tipologia Campionatore: - Data Prelievo: 16/02/2021
Verbale di Accettazione N°: 040221 Data: 18/02/2021	Ditta che ha effettuato il prelievo: Non Dichiarato
Riferimento Ordine N°: Data:	

INTESTAZIONE CERTIFICATO ED IDENTIFICAZIONE CAMPIONE			
Committente:	Provincia di Pescara		
Cantiere:	Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Bellisario di Pescara		
Sondaggio: CPT1	Campione: 1	Profondità da m: 4,00	a m: 5,20

TRACCIABILITA'	
Codice Campione:	MP11
Consegna Campione:	17/02/2021
Apertura:	18/02/2021
Inizio Prove:	18/02/2021
Fine Prove:	22/02/2021

ESCLUSIONI / ANOMALIE / DIFFORMITA' / NOTE
Non Riscrontrate

PROVE ESEGUITE	ID PROVA	PAG.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO
Descrizione Macroscopica e Caratteristiche Fisiche	MP11DeMaCaFi	2	Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio - AGI,1994 Classificazione delle terre: ASTM D 2487-85 D3282-83
Granulometria Secca+Umida	MP11Aeo	3	Raccomandazioni AGI 1997
	Totale Pag.	3	

Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Legnini Manila

Il Direttore
Dott. Geol. Luca Di Matteo



Rapporto N°: 7040221	Committente: Provincia di Pescara	Consegna: 17/02/2021	Sondaggio: CPT1
Data: 22/02/2021	Cantiere: Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Bellisario di Pescara	Apertura: 18/02/2021	Campione: 1
		Inizio Prova: 18/02/2021	da mt: 4,00
		Fine Prova: 22/02/2021	a mt: 5,20

DESCRIZIONE CAMPIONE			
Lunghezza:	50 cm.	Diametro:	8,5 cm.
		Classe di Qualità:	Non Dichiarata
Descrizione Macroscopica: Limo argilloso di colore grigio chiaro - olivastro (5/2 5Y) Presenta alcuni piccoli clasti e tracce di residui carboniosi.			

CARATTERISTICHE FISICHE DEL CAMPIONE ⁽¹⁾					
Peso Specifico ⁽²⁾ :	2,7	g/cm ³	Limite del ritiro:	-	%
Densità Naturale:	-	g/cm ³	Limite Liquido:	-	%
Densità secca:	-	g/cm ³	Limite Plastico:	-	%
Densità satura:	-	g/cm ³	Porosità:	-	%
			Contenuto Naturale Acqua:	-	%
			Grado di Saturazione:	-	%
			Indice di Attività:	-	
			Indice dei Vuoti:	-	

Indice di Plasticità IP:	-
Indice di Consistenza IC:	-
Grado di Plasticità:	-
Stato:	
Class. Granulometrica (M.I.T.)	Argilla con Limo
Class. Granulometrica (USCS):	



cm.	Resistenza Pocket Kg/cm ²	Resist. Vanetest Kg/cm ²	Consistenza	Collocazione Prove Meccaniche
10	-			
20	-			
30	-			
40	-			
50	-			
60	-			

(1) Valori Medi dei dati ottenuti nelle singoli prove.
 (2) Ove non specificatamente richiesto, viene assegnato un peso specifico di 2,7 g/cm³.

Rapporto N°: 7040221	Committente: Provincia di Pescara	Consegna: 17/02/2021	Sondaggio: CPT1
Data: 22/02/2021	Cantiere: Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Bellisario di Pescara	Apertura: 18/02/2021	Campione: 1
		Inizio Prova: 18/02/2021	da mt: 4,00
		Fine Prova: 22/02/2021	a mt: 5,20

ANALISI GRANULOMETRICA

Raccomandazioni AGI 1997

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE

Ciottoli %	0	Ghiaia %	0	Sabbia %	1,1	Limo %	33,8	Argilla %	65,1
D10 (mm)	-	D30 (mm)	0,0004	D50 (mm)	0,0013	D60 (mm)	0,0018	Coeff. di Uniformita	-
Passante Setaccio 200 (%)	99,210	Peso Netto Totale (g)	52,83	Diametro Max (mm)	0,84				

CLASSIFICAZIONE

USCS: -

AGI / ASTM: Argilla con Limo

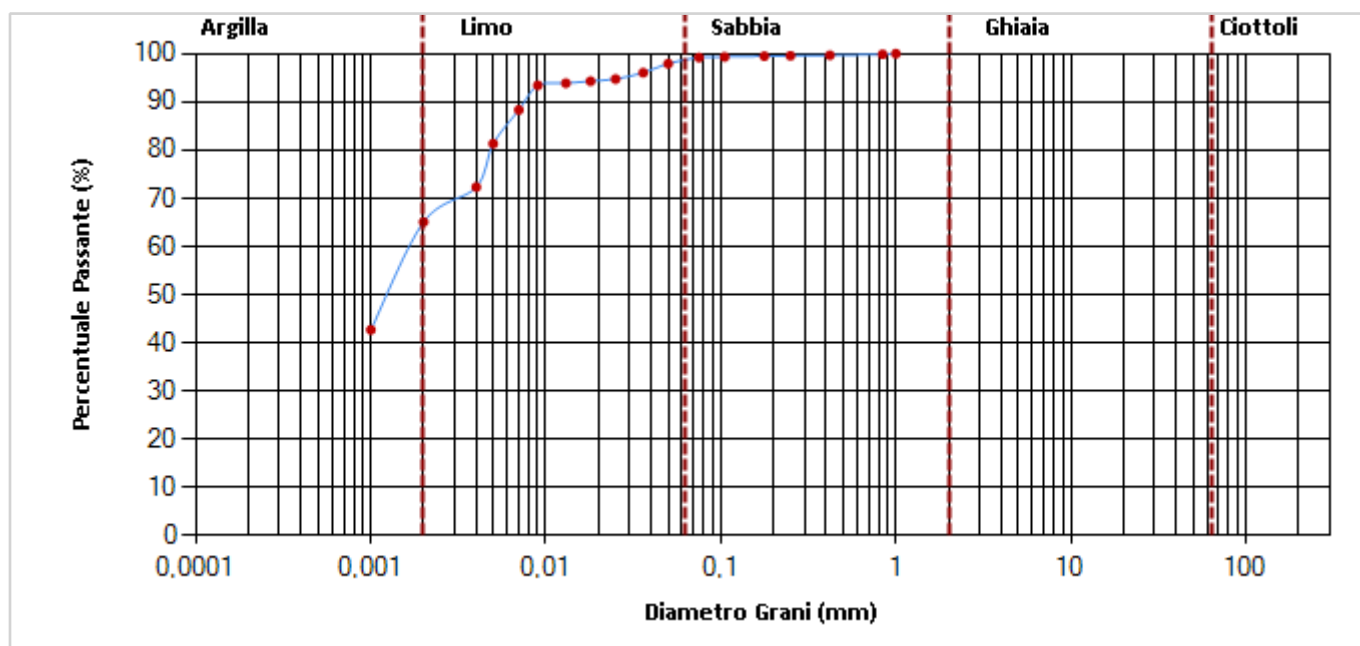
VAGLIATURA

Setac. ASTM	Diam. (mm)	Peso (g)	Parz. P/S (%)	Passante (%)	Setac. ASTM	Diam. (mm)	Peso (g)	Parz. P/S (%)	Passante (%)
4"	101,5				20	0,84	0,07	0,13	99,87
2"	50,5				35	0,5			
1"	25,4				40	0,42	0,1	0,19	99,68
1/2"	12,7				60	0,25	0,06	0,11	99,57
3/8"	9,5				80	0,177	0,04	0,08	99,49
4	4,76				140	0,105	0,08	0,15	99,34
10	2				200	0,075	0,07	0,13	99,21
18	1				230	0,063			

SEDIMENTAZIONE

Diametro (mm)	Passante (%)	Diametro (mm)	Passante (%)
0,05	97,93	0,007	88,32
0,036	96,05	0,005	81,33
0,025	94,74	0,004	72,32
0,018	94,3	0,002	65,11
0,013	93,88	0,001	42,73
0,009	93,44		

CURVA GRANULOMETRICA





LABORATORIO GEOTECNICO

Via Cagliari, 3 - 65010 Villa Raspa di Spoltore (PE)
TEL. 085 4155618 Fax 0857993874 geolaboratorio@gmail.com



ISO9001:2015 certificato n° 482343
Autorizzazione Ministeriale n°4536 Settore Terre

Data: 18/02/2021

N. Commessa: 040221

Committente:	Provincia di Pescara
Cantiere:	Lavori di adeguamento sismico Istituto V. Bellisario di Pescara

S o n d a g g i o	C a m p i o n e	Profondità m.	POCKET P. Min/ Max Kg/cm ² Da / A	W %	Yn g/cm ³	Ys g/cm ³	LIMITI				GRANULOMETRIA				TAGLIO DIRETTO		TAGLIO RESIDUO		E.L.L. Cu Kpa	TRX UU Cu Kpa	TRX CD / CU			EDO Ed Min: Max Mpa
							LL %	LP %	G %	S %	L %	A %	C' Kpa	φ °	C' Kpa	φ °	C' Kpa	φ °			Cu operat. Kpa			
CP	1	4-5,2				2,7			1,1	33,8	65,1													