



GEOCONSULT s.a.s.

CONSULENZA GEOLOGICA E GEOTECNICA – PROGETTAZIONE – SONDAGGI E PROVE IN SITU – PROVE DI LABORATORIO

**COMUNE DI PESCARA
PROVINCIA DI PESCARA
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi**

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero

Progetto di realizzazione di un edificio commerciale

- **Relazione geologica**
- **Relazione geotecnica sulle indagini geognostiche**
- **Relazione sulla modellazione sismica**

Montesilvano, 18 dicembre 2017

Dott. Geol. Gianluca Tomassoni



Dott. Geol. Giuseppe Tomassoni



I N D I C E

1 –	RELAZIONE GEOLOGICA	Pag.	2
1.1 –	PREMESSE	Pag.	2
1.2 –	CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI	Pag.	3
1.2.1 –	Caratteristiche litostratigrafiche	Pag.	3
1.2.2 –	Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche	Pag.	4
1.3 –	CARATTERIZZAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO	Pag.	4
1.4 –	PERICOLOSITA' GEOLOGICHE E SISMICHE DEL SITO	Pag.	5
2 –	RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI	Pag.	6
2.1 –	INTRODUZIONE	Pag.	6
2.2 –	INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA	Pag.	6
2.2.1 –	Sondaggi e stratimetria	Pag.	6
2.2.2 –	Prove geotecniche di laboratorio	Pag.	8
2.3 –	MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO	Pag.	8
2.3.1 –	Caratteristiche litologiche	Pag.	8
2.3.2 –	Caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni	Pag.	9
2.4 –	OPERE DI FONDAZIONE	Pag.	13
2.4.1 –	Analisi della capacità portante e dei cedimenti	Pag.	13
3 –	RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA	Pag.	17
3.1 –	GENERALITA'	Pag.	17
3.2 –	TETTONICA E SISMICITÀ	Pag.	17
3.3 –	INDAGINE GEOFISICA	Pag.	18
3.3.1 –	Prospezione geosismica	Pag.	18
3.4 –	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	Pag.	20
3.4.1 –	Zonazione sismogenetica	Pag.	20
3.5 –	RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)	Pag.	22
3.5.1 –	Amplificazione stratigrafica	Pag.	23
3.5.2 –	Amplificazione topografica	Pag.	24
3.6 –	FATTORE DI AMPLIFICAZIONE	Pag.	24
3.7 –	MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO	Pag.	25
3.8 –	FREQUENZA DI RISONANZA	Pag.	25
4 –	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag.	26
Allegati:			
1.1	Stralcio corografico		
1.2	Stralcio planimetrico catastale		
1.3	Stralcio carta geologica		
1.4	Stralcio carta geomorfologica del PAI		
1.5	Stralcio carta delle pericolosità del PAI		
1.6	Stralcio carta dei rischi del PAI		
1.7	Profilo litologico tratto dalla Microzonazione Sismica del Comune di Pescara		
2.1	Stralcio planimetrico con ubicazione prove geognostiche e traccia di sezione geologico-tecnica		
2.2-2.3-2.4	Stratigrafie e stratimetrie dei sondaggi geognostici		
2.5	Fascicolo prove geotecniche di laboratorio		
2.6	Sezione geologico-tecnica		
2.7-2.8	Analisi della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni dell'edificio		
2.9-2.10	Analisi della capacità portante e dei cedimenti delle fondazioni del muro di sostegno		
3.1	Dromocrone della prospezione sismica		
3.2	Sezione litologica da prospezione sismica		
3.3	Stralcio carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)		

1 – RELAZIONE GEOLOGICA

1.1 - PREMESSE

Su incarico ricevuto dalla Prorec S.r.l. Progetto Recupero, è stata effettuata un'indagine geologica, geomorfologica e idrogeologica sull'area interessata dal progetto di realizzazione di un edificio commerciale, in Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi, nel Comune di Pescara (all. 1.1).

L'area di intervento ricade nelle particelle 1741, 2398, 2399 e 325 del foglio 18-B, come riportato nella planimetria allegata (all. 1.2).

In progetto è prevista la realizzazione di un edificio commerciale, un'area parcheggio ed un muro di sostegno al confine a monte del sito.

Per una migliore ubicazione e caratterizzazione delle opere in progetto, si fa riferimento agli elaborati progettuali approntati dallo Studio Tecnico del Dott. Ing. Carlo Galimberti.

In riferimento al cap. 6.2.1 delle NTC (DM 14.01.2008) e al cap. 6.2.1 della circ. 617/2009, scopo dello studio è stato l'accertamento dei caratteri litologici stratigrafici, strutturali e geomorfologici per la caratterizzazione geologica, con la definizione del modello geologico del sito in esame.

La presente indagine, con il rilevamento geognostico, ha valutato: la successione litostratigrafica con definizione dell'origine e natura dei litotipi, del loro stato di alterazione, della loro degradabilità; i lineamenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici.

Per la caratterizzazione e modellazione geologica al fine di valutare la stratimetria locale del sottosuolo per un volume significativo interessato dalle opere in progetto, sono stati effettuati rilievi estesi ad un'area più ampia del territorio e interpretati indagini geognostiche e prove geotecniche eseguite nell'area in esame.

In base all'assetto geomorfologico e idrogeologico sono state rilevate le pericolosità geologiche e sismiche con l'esame della cartografia tematica del PAI, di quella idraulica e sismica.

1.2 – CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

La zona, comprendente l'area in esame, paleogeograficamente, rientra nell'avanfossa pliocenica e quaternaria all'interno della fascia adriatica, dove sono affioranti depositi alluvionali e di alterazione con alcune decine di metri di spessore. Alla base di detti depositi si trovano le argille azzurre di piattaforma. L'attuale assetto morfostrutturale dell'area è dovuta per lo più, all'attività della tettonica quaternaria durante il Pleistocene medio-superiore. Dopo un sollevamento generalizzato del Plio-Pleistocene, lungo l'asse della catena appenninica con dorsali longitudinali, si ha avuto un sollevamento regionale differenziato. Ad esso è legato il generale basculamento verso E.N.E., con riattivazione quaternaria delle strutture compressive plioceniche del blocco periadriatico. In tal modo questo bacino risulta frammentato da sistemi di faglie con dislocazioni trasversali e ed oblique. I sistemi di faglie individuati nell'area presentano diverse orientazioni che si concentrano in direzione NW-SE (sistema appenninico) e trasversale.

1.2.1 – Caratteristiche litostratigrafiche

Il rilevamento geologico e l'esame della Carta Geologica (foglio 141 – Pescara), di cui viene riportato uno stralcio (all. 1.3), hanno portato alla ricostruzione litostratigrafica della zona in esame. I terreni presenti nell'area studiata possono essere suddivisi in 4 grandi categorie, partendo dal basso:

1. argille sabbiose grigio-azzurre del Plio-Pleistocene, quale formazione di base;
2. sabbie argillose più o meno addensate del Calabriano;
3. sabbie argillose con detriti del Quaternario al tetto della serie;
4. limi sabbiosi a copertura.

Nell'area sono affioranti le sabbie argillose e le sovrastanti sabbie limose.

1.2.2 – Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche

La zona in esame rientra nel paesaggio collinare, caratterizzato da pendii acclivi, ove affiorano i litotipi addensati (sabbie e conglomerati), e da versanti declivi ove sono presenti le sabbie argillose e i limi, come evidenziato nello stralcio della carta geomorfologica, riportata nella cartografia del PAI (all. 1.4).

Morfologicamente l'area in esame è composta da una parte pianeggiante ed una in leggera pendenza.

Il sistema idrografico della zona è rappresentato da una serie di fossati più o meno incassati che si raccordano nel Fosso Grande, che scorre a Sud-Ovest dell'area. I terreni, presenti in zona, hanno una discreta permeabilità e pertanto le acque di precipitazione parzialmente s'infiltrano creando falde idriche sospese nei livelli più argillosi, meno permeabili. Il livello freatico non è stato incontrato durante le indagini geognostiche, pertanto è posto a profondità maggiore di m 10, presumibilmente al contatto tra i terreni sabbiosi-limosi e la formazione limosa-argillosa a circa m 15.

1.3 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLO GEOLOGICO DEL SITO

In base alle osservazioni di superficie, integrate da informazioni geologiche dirette e da bibliografia è stato definito l'assetto litostratigrafico del sito.

Il profilo litologico (all. 1.7), è stato preso dallo studio di Microzonazione Sismica di primo livello del Comune di Pescara, confrontato con la cartografia tematica (carta geologica - all. 1.3), e i risultati di indagini eseguite nel territorio comprendente l'area in esame.

La stratigrafia risultante, è rappresentata da:

- sabbie limose, passanti a sabbie argillose facenti parte della coltre di spessore di circa m 15, uniformemente distribuita in senso areale e verticale sul sito;
- argilla sabbiosa grigia, quale formazione di base (bedrock).

1.4 - PERICOLOSITA' GEOLOGICHE E SISMICHE DEL SITO

La presente indagine geologica ha permesso di definire la caratterizzazione litostratigrafica, litotecnica e sismica dell'area in esame.

In base alla modellazione geologica, sono stati riscontrati:

- limi sabbiosi passanti a sabbie argillose; lo spessore di tali terreni è di circa m 15; al disotto è presente la formazione di base costituita da sabbie argillose grigie, di notevole spessore; la falda idrica è connessa con le precipitazioni e sospesa nei terreni meno permeabili, quindi probabilmente è presente a circa m 15;
- le caratteristiche geotecniche dei terreni per un volume significativo indicano terreni sabbiosi limosi consistenti;
- in base alla caratterizzazione geologica del sito, non si registrano stati di pericolosità; né sono stati valutati fenomeni di instabilità del pendio su cui insiste l'area in esame;
- la zona ove si estende l'area in esame, in base alle carte delle pericolosità e dei rischi, del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), di cui vengono riportati stralci (all. 1.5-1.6), non si registrano stati di pericolosità e di rischio;
- nella carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), allegata allo studio di Microzonazione Sismica di primo di livello del Comune di Pescara, l'area rientra in una zona stabile suscettibile di amplificazioni locali.

In base all'Ordinanza del P. R. n° 3274 del 20/03/2003, l'area ricade in zona di "sismicità 3", dovuta ai lineamenti tettonici del territorio.

2 - RELAZIONE GEOTECNICA SULLE INDAGINI

2.1 - INTRODUZIONE

Nella presente relazione, in riferimento al cap. 6.2.2 delle NTC/08 e cap. 6.2.2 della Circ.617/2009, viene definita la caratterizzazione e il modello geotecnico con la descrizione dei risultati delle indagini geotecniche eseguite sull'area in esame e di quelle effettuate in zone vicine.

Il sito in esame ricade in Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi, nel Comune Pescara.

Le opere d'intervento consistono nella realizzazione di un edificio commerciale, di un'area di parcheggio e di un muro di sostegno a confine.

2.2 - INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOTECNICA

Facendo seguito alle informazioni litologiche morfologiche e idrogeologiche, riferite nello studio geologico dell'area, come da "relazione geologica", è stato definito, in accordo con il Progettista il programma delle indagini.

Per la caratterizzazione puntuale dei terreni presenti nell'area di studio, per un volume significativo interessato dalle fondazioni dell'edificio e del muro in progetto, e per la determinazione dei parametri fisico-meccanici di quelli di fondazione, sono stati effettuati sondaggi geognostici, prove geotecniche di laboratorio, oltre a prospezioni geosismiche, riportate nella modellazione sismica (cap. 3.1).

L'ubicazione delle prove, visibile nell'allegata planimetria (all. 2.1), ha tenuto conto della situazione litologico-morfologica e della posizione delle opere in progetto.

2.2.1 - Sondaggi geognostici e stratimetria

Sul sito in esame, sono state effettuate n. 3 perforazioni a rotazione (foto 1-2-3), con carotaggio continuo, disposte come da allegata planimetria (all. 2.1).



foto 1: esecuzione sond. S1



foto 2: esecuzione sond. S2



foto 3: esecuzione sond. S3

Durante le perforazioni sono stati prelevati campioni semidisturbati di terreno, disposti in cassette catalogatrici per classificarli e fotografarli (foto 4-5-6). Inoltre, alle profondità indicate nelle stratigrafie (all. 2.2-2.3-2.4), sono stati prelevati campioni indisturbati da sottoporre a prove di laboratorio.



foto 3: camp. terreno sond. S1



foto 4: camp. terreno sond. S2



foto 3: camp. terreno sond. S3

Nel foro del sondaggio S1, è stato installato un tubo piezometrico in PVC. Dalle misure piezometriche effettuate non è stata osservata la presenza della falda idrica.

L'esame comparativo dei sondaggi porta alla seguente stratimetria:

- terreno vegetale e di riporto composto da limo sabbioso con ghiaietto, spessore medio circa m 1-1.5;
- limo sabbioso marrone con piccolo brecciolino all'interno, di spessore medio circa m 2-3;
- sabbia limosa avana-beige, di spessore medio circa m 2-3;
- limo sabbioso argilloso avana-rossastro, spessore indagato circa m 4;
- il livello della falda idrica non è stato incontrato;
- durante le perforazioni sono stati prelevati campioni indisturbati di terreno, alle profondità indicate nelle stratimetrie (all. 2.2-2.3-2.4), per le analisi di laboratorio geotecnico.

2.2.2 – Prove geotecniche di laboratorio

Il campione indisturbato prelevato durante i sondaggi è stato portato presso il laboratorio per una serie di prove geotecniche consistenti in:

- apertura e descrizione visiva del campione con determinazione delle caratteristiche meccaniche mediante prove rapide di compressione e di resistenza al taglio con il pocket penetrometer;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua e del peso specifico apparente, peso di volume e della densità;
- analisi granulometriche mediante vagliatura e per sedimentazione;
- limiti di consistenza di Atterberg;
- prove di compressione edometrica;
- prove di taglio diretto con la scatola di Casagrande;
- prova di compressione semplice ad Espansione Laterale Libera (ELL).

I risultati di dette prove sono riportati nell'allegato fascicolo (all. 2.5).

2.3 – MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

Al fine di pervenire ad una schematizzazione più dettagliata del sottosuolo del sito in esame, di seguito vengono illustrati i risultati dell'indagine, eseguita nell'area in esame, per una corretta definizione del modello geotecnico del sito.

Per la caratterizzazione e modellazione geotecnica dell'area di studio e per la determinazione dei loro parametri fisico-meccanici, sono stati elaborati e correlati i dati dei sondaggi geognostici, delle prove geotecniche di laboratorio e delle prospezioni geosismiche.

2.3.1 – Caratteristiche litologiche

In base ai risultati dei sondaggi comparati con le prove geotecniche e ai dati di precedenti indagini in aree vicine, è stata individuata la successione litologica, visibile nella sezione geologico-tecnica (all. 2.6).

Si evince la definizione di tre litotipi distinti, partendo dall'alto, al di sotto dei terreni vegetali e di riporto di spessore circa m 1:

Litotipo a) limo sabbioso e sabbia limosa, di spessore medio circa m 5;

Litotipo b) limo sabbioso argilloso, spessore medio circa m 10;

Litotipo c) argilla marnosa grigia, formazione di base di spessore notevole.

2.3.2 – Caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni

Dall'esame dei risultati di tutte le prove eseguite in sito ed in laboratorio, si nota che i caratteri geotecnici non variano in maniera notevole in senso orizzontale, in quanto le prove mostrano una certa omogeneità.

Le analisi condotte in laboratorio geotecnico, riassunti nella tabella dell'allegato 2.5, caratterizzano il terreno posto alla profondità di 3-4 m, come segue:

- granulometricamente sono classificati come limi sabbiosi;
- il contenuto d'acqua (W_n 18%) è medio;
- il peso di volume $\gamma_n = 1.9$ è medio;
- i limiti di consistenza mostrano terreni mediamente plastici ($I_p = 14\%$);
- coefficiente di permeabilità da prova edometrica $K = 10^{-7}$ m/s
- il modulo di compressibilità Edometrico ($E = 8$ MPa) indica terreni mediamente compressibili;
- i valori di resistenza al taglio evidenziano una coesione efficace bassa ($C' = 2$ kPa) ed un medio angolo di attrito interno ($\phi = 28^\circ$);
- i valori di resistenza alla compressione semplice risultano medi ($C_u = 140$ kPa).

Per la valutazione dei parametri geomeccanici, oltre ai suddetti dati delle prove di laboratorio, sono state utilizzate le correlazioni empiriche, note in bibliografia, integrati da ulteriori dati desunti da precedenti indagini in zone vicine con le medesime caratteristiche litologiche e geotecniche.

Le correlazioni assunte sono:

1. Angolo di resistenza al taglio (ϕ)

Per la valutazione dell'angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate è stata utilizzata la seguente formula della Road Bridge Specification, e del Japanese National Railway:

$$\Phi = \sqrt{15 \times N_{SPT} + 16 \times N} < 10$$

$$\phi = 0,3 N + 27 \times N > 10$$

2. Densità relativa (D_r)

La valutazione della densità relativa per terreni granulari è stata effettuata mediante la seguente correlazione da Fardis e Veneziano

$$D_r = 0,478 \times I_n(N) - 0,262 \cdot I_n(\sigma) + 2,84$$

N = numero di colpi;

D_r = densità relativa (in %);

σ = tensione verticale agente alla profondità a cui è eseguita la prova penetrometrica.

3. Modulo di deformabilità (E_s) in condizioni drenate

Esso viene valutato attraverso le seguenti correlazioni:

$$E_s = 500 \times (N + 15) \quad \text{valida per sabbia n.c.}$$

$$E_s = 320 \times (N + 15) \quad \text{valida per sabbia argillosa,}$$

con E_s espresso in kPa;

4. Coesione non drenata C_u – per terreni coesivi

Viene assunto il metodo di Terzaghi Peck:

$$C_u \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = 0.067 N_{SPT}$$

5. Modulo elastico non drenato E_I (Kg/cm²)

Necessario per la valutazione del cedimento immediato, esso è ricavato dalle relazioni di Terzaghi:

$$E_I \text{ (MPa)} = B N^{\frac{1}{2}}$$

per terreni incoerenti con $B = 7 \text{ MPa}$ e N numero di colpi della prova penetrometrica

$$E_I \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = (150 \text{ :- } 300) C_u$$

per terreni coesivi con C_u , Coesione non drenata.

6. Modulo Edometrico (Ed) in terreni coesivi

Necessario per la valutazione del cedimento di consolidazione. Esso è ricavato dalla relazione di Stroud e Butler:

$$Ed \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = (5 \text{ :-} 6) N$$

con N numero colpi della prova penetrometrica.

7. Modulo o coefficiente di sottofondazione (Winkler)

Viene definito quale relazione che esiste fra la posizione di contatto in ogni punto della fondazione e la relativa deformazione del terreno:

$$K_w = Q/s$$

tenendo presente che detto modulo non è una proprietà del terreno, di esso viene data una semplice valutazione con le relazioni di Terzaghi:

$$K_w \text{ (Kg/cm}^3\text{)} = K_p ((B + 30) / 2B)^2$$

ove B è la larghezza della fondazione, considerato = 100 cm e $K_p \text{ (Mpa)} = N / 7.8$ con N numero di colpi medio dello strato di fondazione.

8. Coefficiente di spinta a riposo K_0

Viene assunta la relazione

$$K_0 = 1 \text{ sen } \gamma$$

con γ angolo di resistenza di picco.

9. Modulo di taglio G

Viene assunto il metodo di Ohsaki e Iwasaki:

$$G \text{ (t/m}^2\text{)} = N_{\text{SPT}}^b$$

con $a = 1400$ e $b = 0.78$; oppure il metodo

$$G = E / 2 (1+n)$$

con E = modulo del terreno e n modulo di Poisson.

Dalle suddette correlazioni dei dati emersi da tutte le prove, comprese prove penetrometriche eseguite in un'area vicina, sono stati definiti i valori nominali dei parametri geotecnici appropriati più significativi, dei litotipi interessati dalle fondazioni dell'edificio e del muro di sostegno in progetto, rispettivamente per i litotipi a) e b):

Litotipo a) limo sabbioso e sabbia limosa, di spessore medio circa m 5;

→ peso di volume	γ	=	1.9 t/m ³
→ angolo di resistenza al taglio	ϕ	=	28°
→ modulo di deformabilità	Es	=	90 Kg/cm ²
→ modulo elastico	EI	=	240 Kg/cm ²
→ coesione	C'	=	0.02 Kg/cm ²
→ coesione non drenata	Cu	=	0.8 Kg/cm ²

Litotipo b) limo sabbioso argilloso, spessore medio circa m 10;

→ peso di volume	γ	=	1.9 t/m ³
→ angolo di resistenza al taglio	ϕ	=	30°
→ modulo di deformabilità	Es	=	100 Kg/cm ²
→ modulo elastico	EI	=	270 Kg/cm ²
→ coesione	C'	=	0.05 Kg/cm ²
→ coesione non drenata	Cu	=	1.2 Kg/cm ²

il litotipo c), non essendo interessato dal volume significativo delle fondazioni, non viene parametrizzato.

Al fine di ottemperare alle nuove NTC/2008, sono stati valutati, con stima ragionata e cautelativa, i valori caratteristici, ulteriori rispetto a quelli appropriati, dei parametri geotecnici dei terreni per un volume significativo interessato dalle fondazioni dell'opera in progetto, come da tabella 1.

Tabella 1: Valori caratteristici dei parametri geotecnici (volume significativo)

Litotipo	Spessore m	γ t/m ³	ϕ °	C' Kg/cm ²	C _u Kg/cm ²	Es Kg/cm ²	Ed Kg/cm ²	EI Kg/cm ²	μ	K ₀	OCR
a	5	1.9	28	0.02	0.8	90	80	240	0.20	0.80	1
b	10	1.9	30	0.05	1.2	100	n.d.	270	0.25	0.74	1

Litotipo a): limo sabbioso e sabbia limosa

Litotipo b): limo sabbioso argilloso

γ : peso di volume

ϕ : angolo di attrito efficace

C': coesione

C_u: coesione non drenata

Es: modulo di compressibilità drenata

Ed: modulo edometrico

EI: modulo elastico (Young)

μ : coefficiente di Poisson

K₀: coefficiente di spinta a riposo

OCR: grado di sovraconsolidazione

Per poter eseguire le verifiche geotecniche secondo l'approccio/combinazione scelto, relativo alle condizioni di tipo GEO, i valori caratteristici, precedentemente definiti, saranno ridotti utilizzando i coefficienti parziali di cui alla tabella 6.2.II delle NTC – 2008.

2.4 - OPERE DI FONDAZIONE

Come si è visto nel precedente paragrafo, si consiglia di impostare il piano fondale delle opere in progetto, sui terreni sabbiosi del litotipo a), con caratteristiche geomeccaniche discrete. Per le opere in progetto, tali terreni sono adeguati per fondazioni dirette continue a plinti collegati per l'edificio e a travi per il muro di sostegno.

2.4.1 - Analisi della capacità portante e dei cedimenti

La capacità portante, quale resistenza del terreno, viene analizzata ai fini dell'individuazione dell'idonea profondità del piano di fondazione, delle più opportune scelte progettuali e delle verifiche agli SLU (carichi) e SLE (cedimenti). Essa è stata analizzata, in termini di tensioni ammissibili, quale carico ultimo (Q_{ult}) sopportabile dal terreno di fondazione, in relazione all'area ($B \times L$) ed è stata calcolata con i metodi di Meyerhof, Brinch-Hansen, Vesic ed Eurocodice 7. La pressione ammissibile (q_a) viene data applicando un fattore di sicurezza globale $F_s = 3$.

Attraverso un programma computerizzato è stata analizzata la capacità portante con i descritti metodi, e la relativa formula assunta, inoltre, sono stati valutati i cedimenti immediati e di consolidazione.

E' stata analizzata una fondazione a plinti collegati per l'edificio, poggiante su terreni alla profondità di circa m 2 dalla quota prevista per l'edificio stesso. La falda non è presente alla profondità di imposta delle fondazioni. I parametri fisico-meccanici assunti, corrispondono ai valori caratteristici del par. 2.3.2. Dai risultati delle analisi, riportati nell'allegato 2.7-2.8, nel caso ipotizzato, si evince un carico ammissibile, compatibile con i cedimenti, di: **$Q_a = 1.7 \text{ Kg/cm}^2$**

Per la fondazione del muro di sostegno è stata considerata una profondità di posa delle fondazioni a circa m 3.5 dall'attuale piano di campagna ove verrà costruito il muro, considerando che saranno sbancati circa m 2.5, su terreni del litotipo a). La falda non è presente alla profondità di imposta delle fondazioni. I parametri fisico-meccanici assunti, corrispondono ai valori caratteristici del par. 2.3.2. Dai risultati delle analisi, riportati nell'allegato 2.9-2.10, nel caso ipotizzato, si evince un carico ammissibile, compatibile con i cedimenti, di: **$Q_a = 1.5 \text{ Kg/cm}^2$**

3 - RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

3.1 – GENERALITÀ'

Nella presente relazione, ai sensi dei capp. 3.2 e 7.11 delle NTC/08 e cap. 3.2 della Circ. 617/09, viene riportato lo studio, con le indagini relative alla pericolosità sismica di base e locale al fine di definire l'azione e risposta sismica del sito in esame.

Detto sito è interessato dal progetto di realizzazione di un edificio commerciale, in Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi, nel Comune di Pescara le cui coordinate sono: N 42.461, E 14.203.

3.2 – TETTONICA E SISMICITÀ'

In riferimento all'OPCM 3274 del 20.03.03 il territorio comunale di Pescara è compreso tra quelli classificati come "zona sismica 3" con valore di $0.125 < a_g < 0.150$, in base all'OPCM 3519 del 28.04.2006.

L'attuale assetto morfostrutturale dell'area è dovuta per lo più, all'attività della tettonica quaternaria durante il Pleistocene medio-superiore. Dopo un sollevamento generalizzato del Plio-Pleistocene, lungo l'asse della catena appenninica con dorsali longitudinali, si ha avuto un sollevamento regionale differenziato. Ad esso è legato il generale basculamento verso E.N.E., con riattivazione quaternaria delle strutture compressive plioceniche del blocco periadriatico.

All'attività delle dislocazioni, persistenti nel tempo e nello spazio, è connessa l'origine dei terremoti. Pertanto la distribuzione della sismicità, connessa alle strutture attive, nell'appennino centrale è rappresentata da estensione nella zona assiale della catena e da compressione nella parte frontale, vicina alla costa.

Da Ovest verso Est sono state identificate 3 province sismotettoniche:

P.S.A – Provincia sismotettonica appenninica;

P.S.B - Provincia sismotettonica pede-appenninica;

P.S.C – Provincia sismotettonica costiera.

In particolare, la “Provincia sismotettonica – C”, ove ricade l'area in esame, è caratterizzata, nella sua parte interna, dalla presenza di pieghe sovrascorrimenti e faglie trascorrenti. Pertanto la sismicità è localizzata sulla crosta superiore, per la maggior parte, a profondità minore di 10 Km.

Consultando il Database Macrosismico Italiano 2015 dell'INGV (DBMI15 - <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>), sono stati individuati i terremoti storici registrati nel territorio di Pescara, riportati nelle seguenti Tabella 3.1 e Figura 3.1. Il database fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche, provenienti da diverse fonti, relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia, nella finestra temporale che va dall'anno 1000 all'anno 2014 (INGV, 2015).

Pescara										  			
Mappa		11_5/25/											
Coordinate (lat, lon)		42.461, 14.213											
Comune (ISTAT 2015)		Pescara											
Provincia		Pescara											
Regione		Abruzzo											
Numero di eventi riportati		33											
Eventi		In occasione del terremoto del											
Int.	Anno	Me	Gi	Or	Min	Sec	Area epicentrale				MMB	Io Mw	
5	1703	03	02	11	05		Aquilano				65	10.6.65	
5	1873	03	12	10	04		Appennino marchigiano				155	5.6.85	
5	1875	10	04				Gargano				47	5.5.05	
5	1881	08	10	07			Chietino				43	1.5.9.43	
5	1887	04	20	02	17	5	Molise				27	5.4.23	
5	1913	11	14	15	27		Molise				275	7.7.5.35	
5-6	1915	01	13	06	53	4	Molise				1543	11.7.05	
5	1919	06	29	19	06	1	Molise				955	10.6.95	
5	1925	05	24	13	33	4	Molise occidentale				92	7.5.25	
4-5	1930	01	23	00	00		Irpinia				547	10.4.37	
5	1930	11	30	07	13		Molise				268	5.5.33	
5	1938	05	24	03	31	3	Molise				325	5.5.35	
5	1943	01	24				Mont. S. Angelo				57	5.7.4.44	
5	1950	09	04	04	01		San Saba				326	5.5.50	
5	1951	05	25	10	42		Abruzzo centrale				5	4.4.55	
5	1951	07	02	19	50		San Saba				44	7.5.75	
5	1952	08	21	15	15		Irpinia				562	5.4.55	
5	1972	02	24	20	54	1	Gargano				27	5.4.71	
4	1972	06	14	15	23	5	Costa marchigiana				19	4.68	
4	1975	09	19	21	36	1	Valnerina				554	5.5.83	
5	1981	04	04	16	03	4	Riviera				27	5.4.81	
5	1981	11	23	15	34	5	Irpinia-Sannio				1094	11.3.81	
5	1984	05	07	11	30		Mont. S. Angelo				922	5.5.86	
5	1984	05	11	10	41	4	Mont. S. Angelo				942	7.5.47	
5	1987	07	03	10	21	5	Costa Marchigiana				379	7.5.87	
4	1987	09	04	15	43	4	Costa Marchigiana				75	5.4.86	
4	1991	12	18	03	30	7	Chietino				73	5.5.4.11	
3-4	1992	07	16	05	38	5	Chietino				107	5.5.4.32	
5	1997	04	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano				760	7.5.5.05	
4-5	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano				889	5.5.5.07	
4-5	1997	10	14	15	25	1	Valnerina				755	5.5.97	
MF	2007	04	01	15	45	1	Molise				501	5.4.01	

Tabella 3.1: Sismicità storica di Pescara

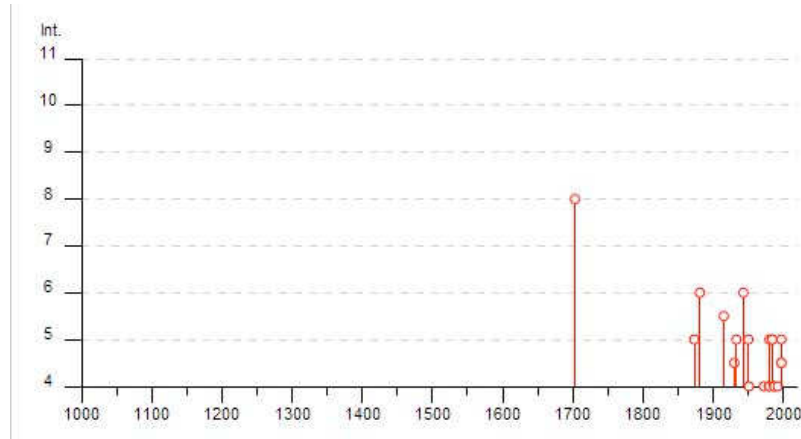


Figura 3.1: Intensità macrosismiche dei principali terremoti risentiti nel Comune di Pescara

Dal catalogo ITHACA delle faglie capaci non risultano faglie attive nella zona.

Secondo il database dell'INGV (<http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>),

l'area in esame ricade in prossimità della sorgente sismogenetica (figura 3.2).

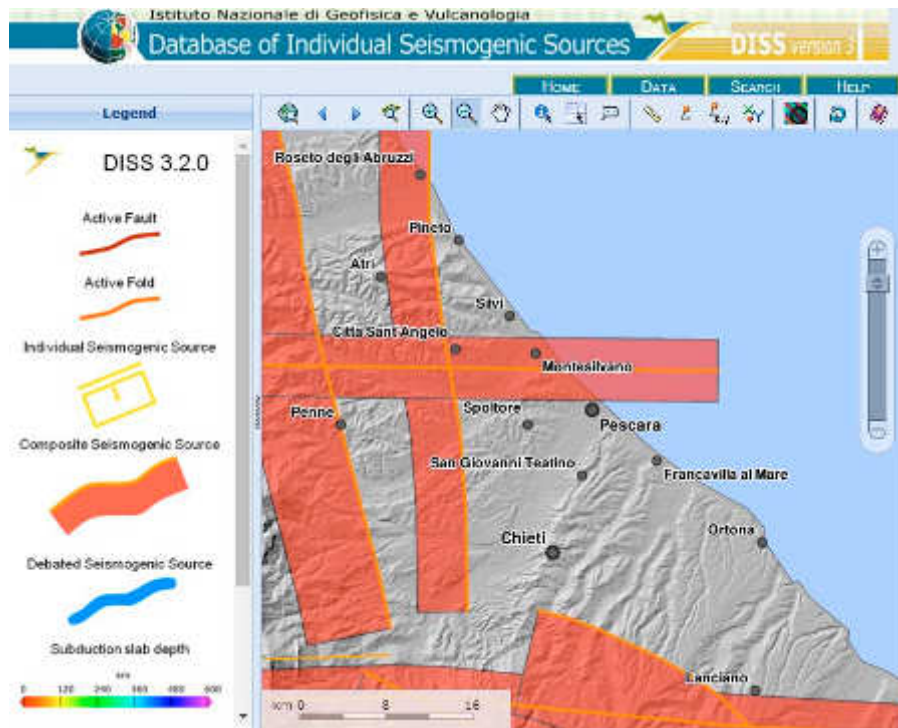


Figura 3.2: Sorgenti sismogenetiche prossime all'area in esame

Nell'area in esame, in conformità con le NTC/2008, è stata valutata la risposta sismica delle formazioni presenti nei primi 30 m di sottosuolo.

Sulla base dei risultati delle indagini sismiche, condotte sull'area in esame, è stato possibile valutare la moderllazione sismica del sito in esame.

3.3 – INDAGINE GEOFISICA

Ai fini della caratterizzazione sismica del sottosuolo è stata eseguita una prospezione sismica con metodologia a rifrazione. In riferimento alle norme delle NTC/2008, mediante l'analisi e i risultati dell'indagine, sono forniti i dati per valutare l'effetto della risposta sismica locale.

3.3.1 - Prospezione geosismica

Per poter meglio definire l'assetto strutturale profondo, secondo le ipotesi fatte in base ai soli dati geologici di superficie e per valutare la categoria di suolo in base al DM 14/01/2008, sono state effettuate prospezioni sismiche a rifrazione che si basano sulla determinazione della velocità di propagazione delle onde trasversali (onde S) nel sottosuolo al fine di valutare lo spessore delle formazioni, la profondità e litologia di esse.

E' stata disposta una base sismica come da allegato 2.1, con energizzazione per mezzo di mazza battente da 12 Kg, estendimenti variabili da 36 a 60 metri (foto 7).



foto 7: esecuzione della prospezione geosismica

La strumentazione usata comprende:

- sismografo Echo 24 Ambrogeo che consente la rappresentazione degli impulsi sismici su computer notebook, per la registrazione dei tempi di arrivo delle prime onde rifratte simultaneamente su geofoni, nonché della stampa delle tracce e dei tempi scelti;

- geofoni del tipo elettromagnetico a bobina mobile che consentono di convertire in termini elettrici, gli spostamenti che si verificano nel terreno;
- mazza battente da 12 Kg. per l'energizzazione del terreno.

Sulla base della distanza tra il punto di scoppio e quello di ricezione e dei sistemi di arrivo dei segnali sismici, si sono ricavate le dromocrone (curve tempi-distanze), dalle quali si è risaliti, tramite opportuno programma computerizzato di calcolo, alle velocità reali nei singoli strati, al loro spessore, profondità, forma ed inclinazione.

L'interpretazione delle basi sismiche è stata controllata mediante un programma di tracciamento delle dromocrone che, basandosi su un modello del terreno riproduce la forma di esso, come da allegati 3.1-3.2.

Le indagini sismiche, hanno portato all'identificazione di un modello del sottosuolo costituito da due strati sismicamente omogenei: uno strato più superficiale ed una formazione sottostante.

Sismostrato 1:

Questa unità risulta chiaramente presente fino alla profondità di circa m 12 con velocità sismica V_s di 195 m/s, che la caratterizza come formazione con modeste caratteristiche geotecniche, riferibile ai livelli superficiali alterati;

Sismostrato 2:

Tale unità, al di sotto di circa m 12, in relazione ai medi valori di velocità ($V_s = 630$ m/s) delle onde S, corrisponde ad uno strato di terreno con discrete caratteristiche di compattezza.

Il valore di V_{s30} , calcolato quale media armonica secondo la relazione delle NTC/2008, è di 330 m/s, che caratterizza il terreno di classe C, in base alla tabella 3.2.II (Categorie di sottosuolo) delle NTC/2008.

3.4 - PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Nelle NTC/2008 la pericolosità sismica di base di un sito è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa (a_g) in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico al $T = 0$.

Inoltre essa è descritta dalla probabilità (P_{VR}) che in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_R), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. In particolare i parametri che caratterizzano il moto sismico su detto sito di riferimento sono funzione della distribuzione sul territorio nazionale e sono rappresentati da:

- a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- le forme spettrali sono caratterizzate da P_{VR} (associate a ciascuno degli stati limite) e V_R della costruzione.

I valori di detti parametri possono essere ricavati direttamente dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) accedendo ad esso con le coordinate geografiche sopra descritte.

3.4.1 – Zonazione sismogenetica

Nella nuova zonazione sismogenetica, denominata ZS9, alla luce delle evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni, le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche si innestano sul quadro di evoluzione cinematica Plio-Quaternaria. La ZS9 è corredata, per ogni zona sismogenetica (ZS), da una stima della profondità media dei terremoti (*Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica*, 2004). L'area in esame rientra in zona 918 in tale zonazione sismogenetica, in cui si verificano terremoti per lo più distensivi, con meccanismi anche trascorrenti, che storicamente non hanno raggiunto valori elevati e che hanno profondità epicentrali profonde.

Nella nuova mappa della pericolosità sismica di riferimento dell'INGV, del 28.04.2006 n 3519, l'area in esame è individuata con il valore $0.100 < a_g < 0.125$, tratto da: <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, (fig. 3.3-3.4 e tabella 3.2).

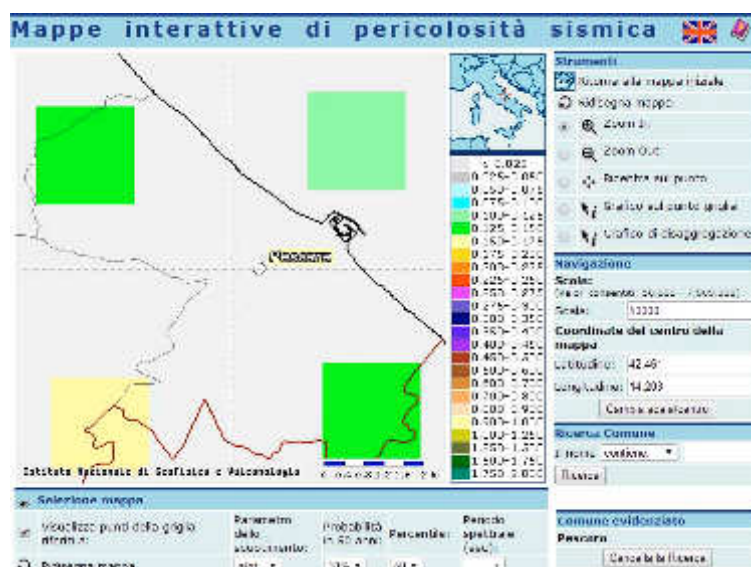


figura 3.3: Valori di pericolosità sismica secondo l'O.P.C.M. 3519/2006

Distanza in km	Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto leti: 42.4629, lon: 14.2359, ID: 25874)											
	Magnitudo											
	2.5-4.0	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	0.420	0.130	3.960	3.280	1.210	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
10-20	0.000	0.000	11.000	10.400	7.990	3.870	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
20-30	0.000	0.566	2.800	4.240	4.670	2.990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
30-40	0.000	0.006	0.429	1.520	2.400	2.000	0.226	0.142	0.000	0.000	0.000	
40-50	0.000	0.000	0.011	0.382	1.360	1.820	1.470	1.020	0.000	0.000	0.000	
50-60	0.000	0.000	0.000	0.037	0.526	1.140	1.350	1.060	0.000	0.000	0.000	
60-70	0.000	0.000	0.000	0.002	0.130	0.618	0.999	0.801	0.000	0.000	0.000	
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.278	0.672	0.670	0.000	0.000	0.000	
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.104	0.473	0.521	0.000	0.000	0.000	
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.241	0.316	0.000	0.000	0.000	
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.120	0.208	0.000	0.000	0.000	
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	0.107	0.000	0.000	0.000	
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.042	0.000	0.000	0.000	
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.023	0.000	0.000	0.000	
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.000	0.000	
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	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	

figura 3.4: Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.470	23.200	1.090

Tabella 3.2: Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

3.5 – RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)

Le norme delle NTC 2008 (cap. 3.2.2), forniscono i criteri generali per la valutazione delle azioni sismiche di progetto a partire da una valutazione della pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, tenendo conto del modello stratigrafico geotecnico e della strategia di progettazione delle opere, come descritto nel precedente capitolo.

Il sisma trasmettendosi dal substrato rigido alla superficie subisce delle modifiche in ampiezza durata e frequenza per effetti stratigrafici e topografici, definite nella Risposta Sismica Locale (RSL). Nello specifico l'area in esame ha coordinate: N 42.461, E 14.203, per l'opera in oggetto si ipotizza una vita nominale $V_n = 50$ anni ed una classe d'uso C_u : II classe, con conseguente vita di riferimento, $V_r = 50$ anni. In base alle coordinate, si passa all'individuazione della pericolosità del sito, utilizzando il software Spettri NTC, sono stati calcolati i valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* , che rappresentano la pericolosità sismica di base del sito. Con l'utilizzo del software Spettri NTC è stato possibile calcolare i suddetti parametri (figura 3.5) e i grafici degli stati limite (figura 3.6).

STATO LIMITE	t_k [anni]	a_g [g]	T_c^* [s]	T_c [s]
SLO	89	0,088	2,485	0,317
SLI	131	0,074	2,400	0,334
SLV	949	0,174	2,010	0,385
SLC	1453	0,222	2,540	0,388

figura 3.5: principali parametri sismici da software Spettri NTC

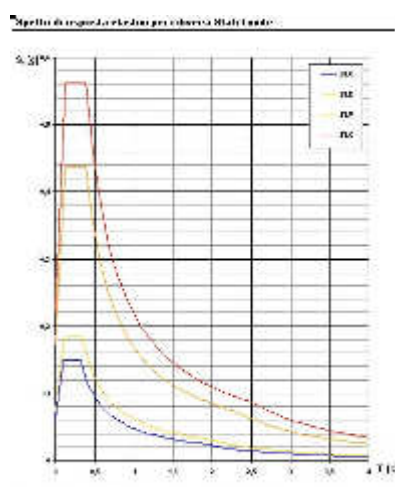


figura 3.6: grafici degli spettri elastici sismici da software Spettri

Inoltre vengono di seguito forniti i parametri e i grafici utili per la determinazione delle azioni di progetto (fig. 3.7).

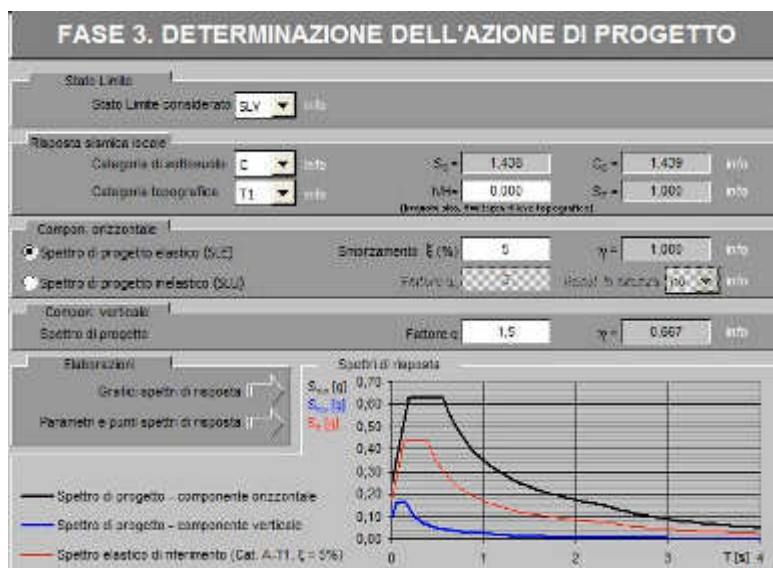


figura 3.7: parametri e grafici per la determinazione dell'azione di progetto da software Spettri NTC

3.5.1 - Amplificazione stratigrafica

Detta amplificazione, legata alla successione litostratigrafica e alle proprietà dei terreni, con il metodo semplificato, è ottenuta sull'individuazione di "categorie di sottosuolo" riportate nelle tabelle 3.2.II e 3.2.III delle NTC/08.

Per l'identificazione della categoria di sottosuolo è stato prescelto il metodo, raccomandato dalle NTC, della misura diretta della velocità equivalente delle onde di taglio entro i primi trenta metri di profondità delle V_{s30} . Essa è ottenuta, come stabilito dalle NTC, quale media armonica delle velocità (V_s), delle onde nei singoli strati a partire dal piano di posa delle fondazioni.

Nella presente indagine la velocità equivalente è stata determinata in base a prospezioni geofisiche i cui risultati sono riportati nel cap. 3.3.

Da essi il sottosuolo dell'area in esame risulta sismicamente omogeneo e appartenente alla "categoria C", come da tabella 3.2.II delle NTC, con S_s come da tabella 3.2.III.

3.5.2 – Amplificazione topografica

Tale amplificazione è legata alla configurazione topografica del piano di campagna. Essa va attribuita alla concentrazione delle onde sismiche in prossimità delle creste e rilievi a seguito del fenomeno delle riflessioni delle onde.

Adottando il metodo semplificato l'amplificazione topografica viene definita in riferimento alle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC.

Nel caso in esame, caratterizzato da una superficie topografica con inclinazione minore di 15°, l'area rientra nella categoria T1 con $St = 1$.

Definita la tipologia di sottosuolo e la categoria topografica, l'azione di progetto, relativa ad un suolo di categoria A ed orizzontale viene modificata attraverso i coefficienti S_s , e St per riportarlo alle condizioni specifiche del sito. Detti coefficienti sono in relazione allo stato limite considerato.

3.6 - FATTORE DI AMPLIFICAZIONE

Il fattore di amplificazione (F_a), può essere considerato un parametro che riassume tutte le valutazioni, considerazioni e misurazioni del sito in studio. Esso infatti dipende dalla accelerazione massima di progetto e del bedrock. Nel calcolo dell'accelerazione massima (ag_{max}), intervengono il coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_s), quello di amplificazione topografica (St) e il fattore di amplificazione iniziale (F_0), che compare nel calcolo di S_s .

E' stato considerato nella consultazione delle tabelle delle NTC/08, un tempo di ritorno di 50 anni con una probabilità di superamento del 10%.

La formula utilizzata per il calcolo del fattore di amplificazione è:

$$F_a = ag_{max}/ag$$

in cui ag_{max} è l'accelerazione massima di progetto (componente orizzontale), ed ag è l'accelerazione massima del bedrock sismico.

$ag_{max} = ag \times Ss \times St$; Ss viene calcolato in base alla categoria di suolo di appartenenza del sito, al fattore di amplificazione spettrale max (F_0) e al rapporto ag/g ; St nel caso specifico è uguale a 1, il valore di ag è riportato nell'allegato B delle NTC/08.

Nel caso in studio, riferendosi allo Stato Limite di Danno (SLD), avendo assunto i valori di $F_0 = 2.48$, $Ss = 1.35$ ed $St = 1$, il fattore di amplificazione calcolato risulta:

$$F_a = 1.35$$

3.7 – MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO

Nel territorio comunale di Pescara è stato condotto lo studio di Microzonazione Sismica (MZS) di primo livello. Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), allegata al predetto studio, l'area in esame rientra in zona 6: "zona stabile suscettibile di amplificazioni locali", in cui vi sono circa 20 m di depositi sabbiosi-limosi e sabbiosi-argillosi, seguiti dal substrato costituito principalmente da argille ed argille marnose grigie, con presenza di livelli sabbiosi grigi (allegato 3.3).

Dalle indagini geosismiche e rilievi svolti, risulta che la segnalata suscettibilità all'amplificazione locale delle onde sismiche non inciderà, in caso di sisma, in maniera compromettente sulle opere in progetto, perché la morfologia del sito non è particolarmente predisponente ad amplificazione delle onde sismiche.

3.8 – FREQUENZA DI RISONANZA

Per la valutazione della frequenza di risonanza è stata analizzata l'acquisizione dei dati di campagna della prova eseguita per la caratterizzazione della velocità delle onde sismiche di taglio Vs (cap. 3.3.1). In essa il geofono impiegato ha una frequenza propria di 4.5 Hz, ed entra in risonanza per determinate frequenze.

La relazione di Okamoto consente di determinare il periodo e la frequenza di risonanza delle alluvioni. Tale frequenza di risonanza è data da: $Fr = Vs/4H$, ove Vs è la velocità in relazione alla frequenza, H lo spessore dello strato di copertura, evidenziato durante la prospezione geosismica di spessore circa m 10. Nel sito in esame la frequenza di risonanza è: $Fr = 195 \text{ (m/s)}/40 \text{ (m)} = 4.87 \text{ hz}$.

4 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente indagine geologica, geotecnica e geosismica, ha permesso di definire la situazione litostratigrafica e litotecnica dell'area interessata dal progetto di realizzazione di un edificio commerciale, in Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi, nel Comune di Pescara, per conto della Prorec S.r.l. Progetto Recupero.

In base al modello geotecnico del sottosuolo (cap. 2.3), sono stati riscontrati:

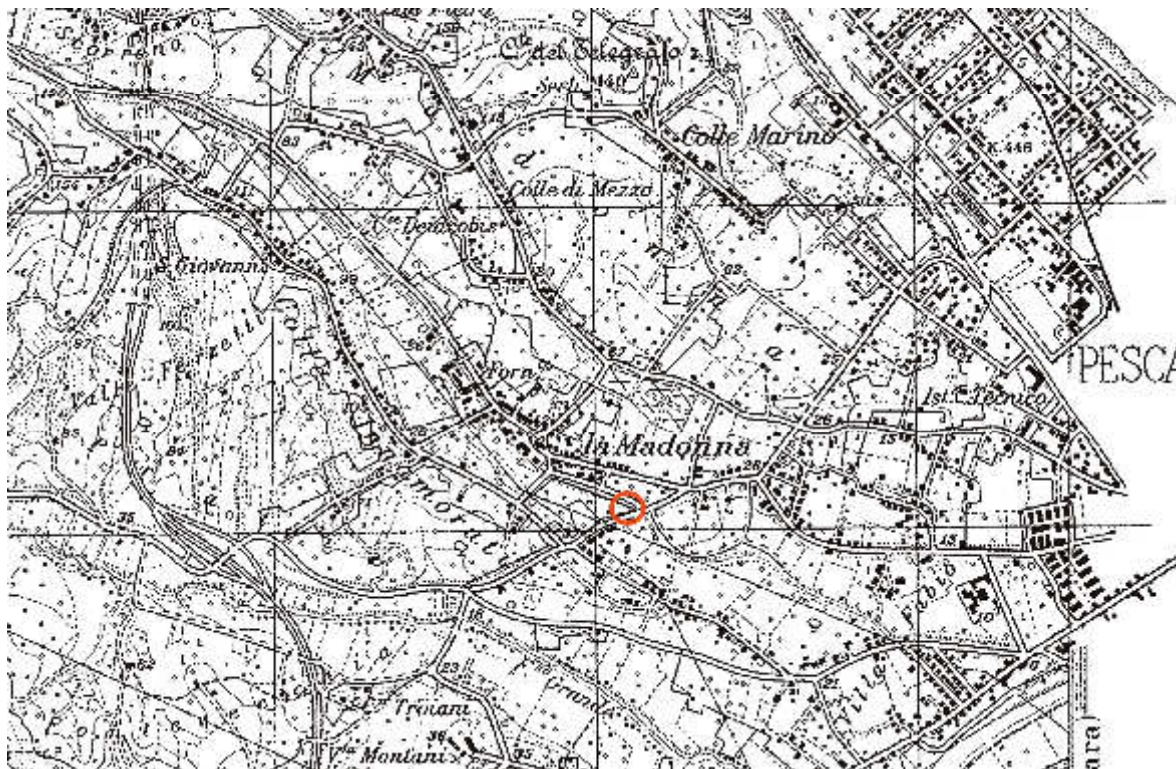
- limi sabbiosi e sabbie limose, passanti a limi sabbiosi-argillosi, uniformemente distribuiti; lo spessore di tali terreni è di circa m 15; al disotto è presente la formazione di base costituita da argille sabbiose grigie, di notevole spessore; la falda idrica non è stata individuata e probabilmente è presente a circa m 15;
- le caratteristiche geotecniche dei terreni per un volume significativo indicano terreni limosi sabbiosi normal consolidati;
- le opere in progetto sono consentite nell'ambito dei carichi complessivi trasmessi in fondazione in riferimento alla capacità portante di cui al cap. 2.4.1 ;
- nella zona ove si estende l'area in esame, in base al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), non si registrano stati di pericolosità e di rischio (all. 1.5-1.6);
- dalla prospezione sismica a rifrazione eseguita, risulta un sottosuolo appartenente alla classe C.

In base all'Ordinanza del P. R. n° 3274 del 20/03/2003, l'area ricade in zona di sismicità 3; nella Relazione sulla modellazione e pericolosità sismica del sito (cap. 3), sono riportati i dati per l'analisi dell'azione e risposta sismica di progetto.

Questo Studio resta a disposizione per ulteriori chiarimenti e verifiche.



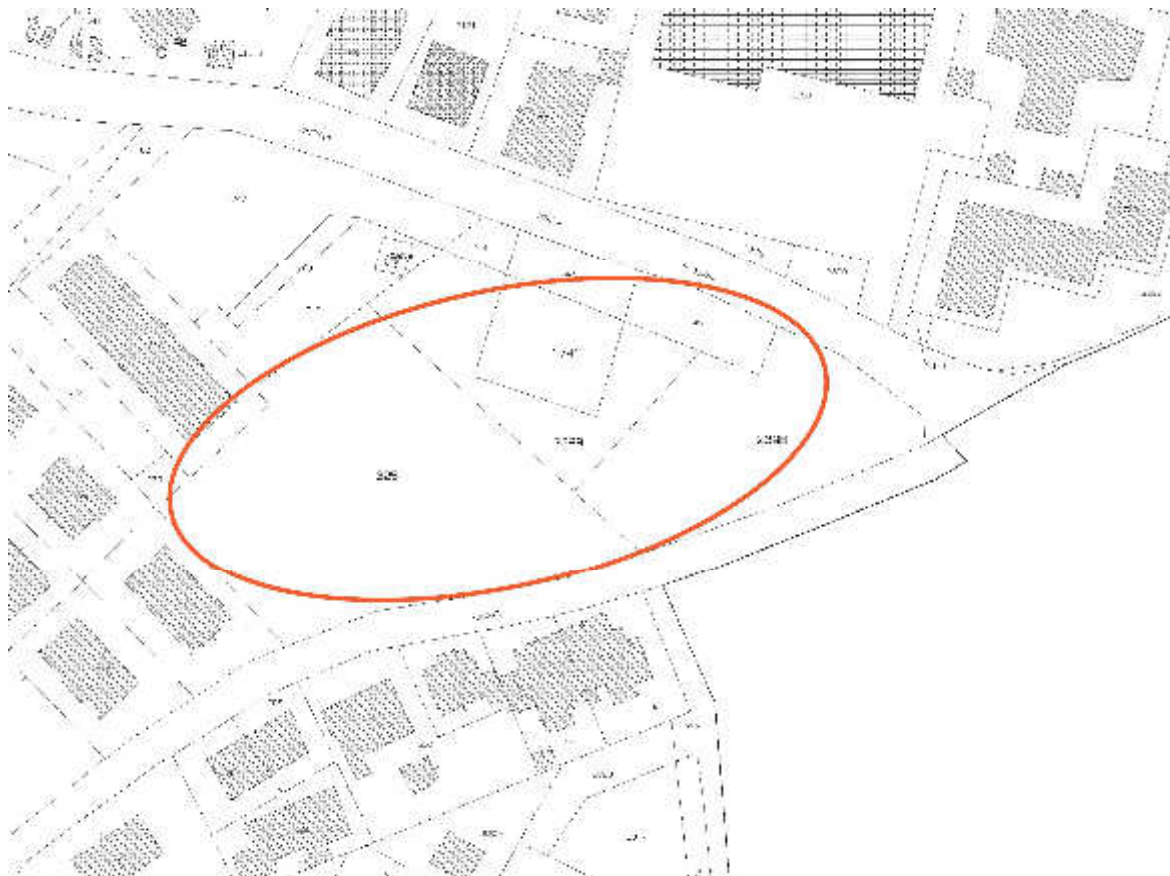
○ Area in esame



stralcio corografico non in scala

Allegato 1.2 Stralcio planimetrico catastale
Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara

 Area in esame



stralcio planimetrico catastale non in scala

Allegato 1.3 Stralcio carta geologica
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara

 Area in esame

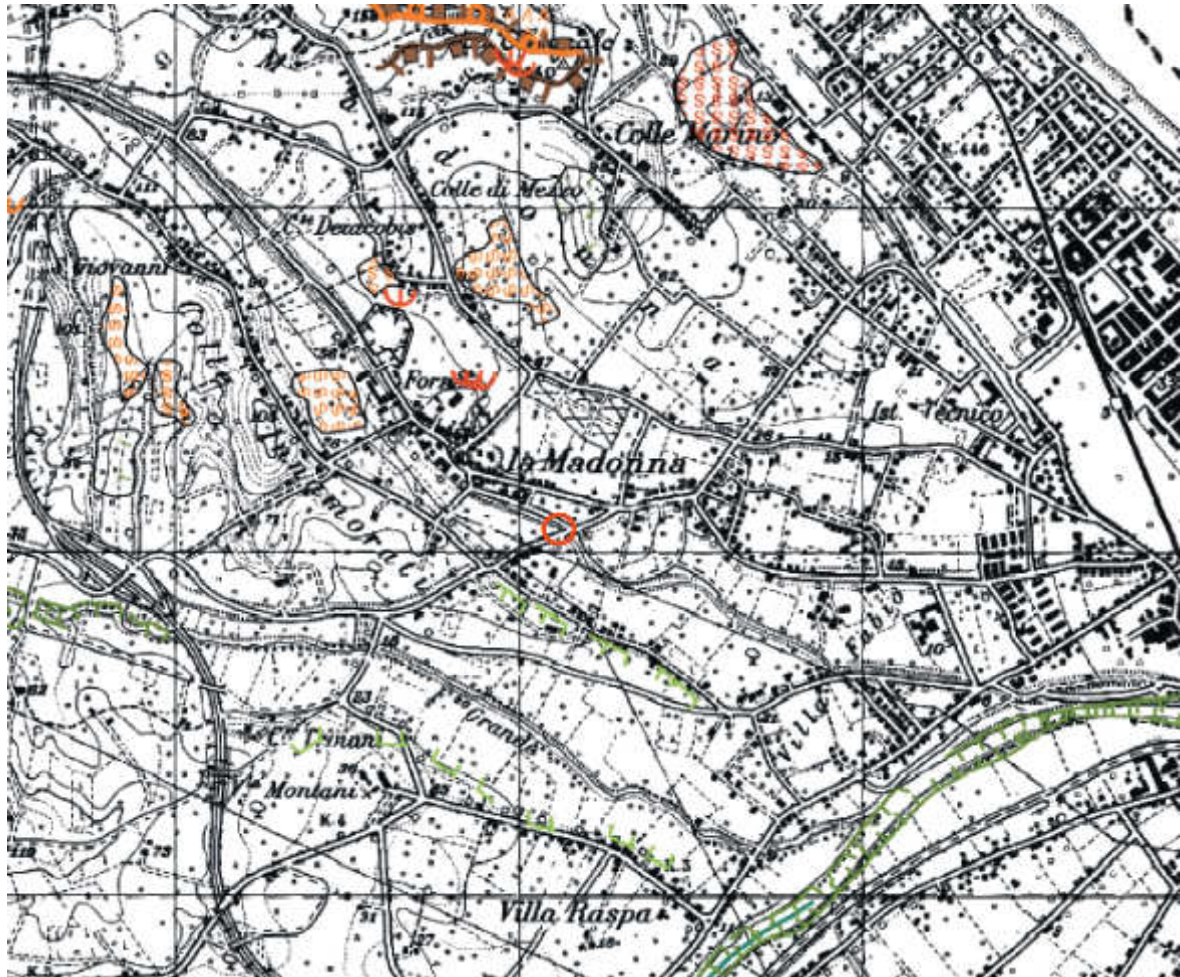


stralcio carta geologica d'Italia (foglio 141-Pescara) non in scala

 q₂: sabbie e argille (Pleistocene)

Allegato 1.4 Stralcio carta geomorfologica del PAI
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara

 Area in esame

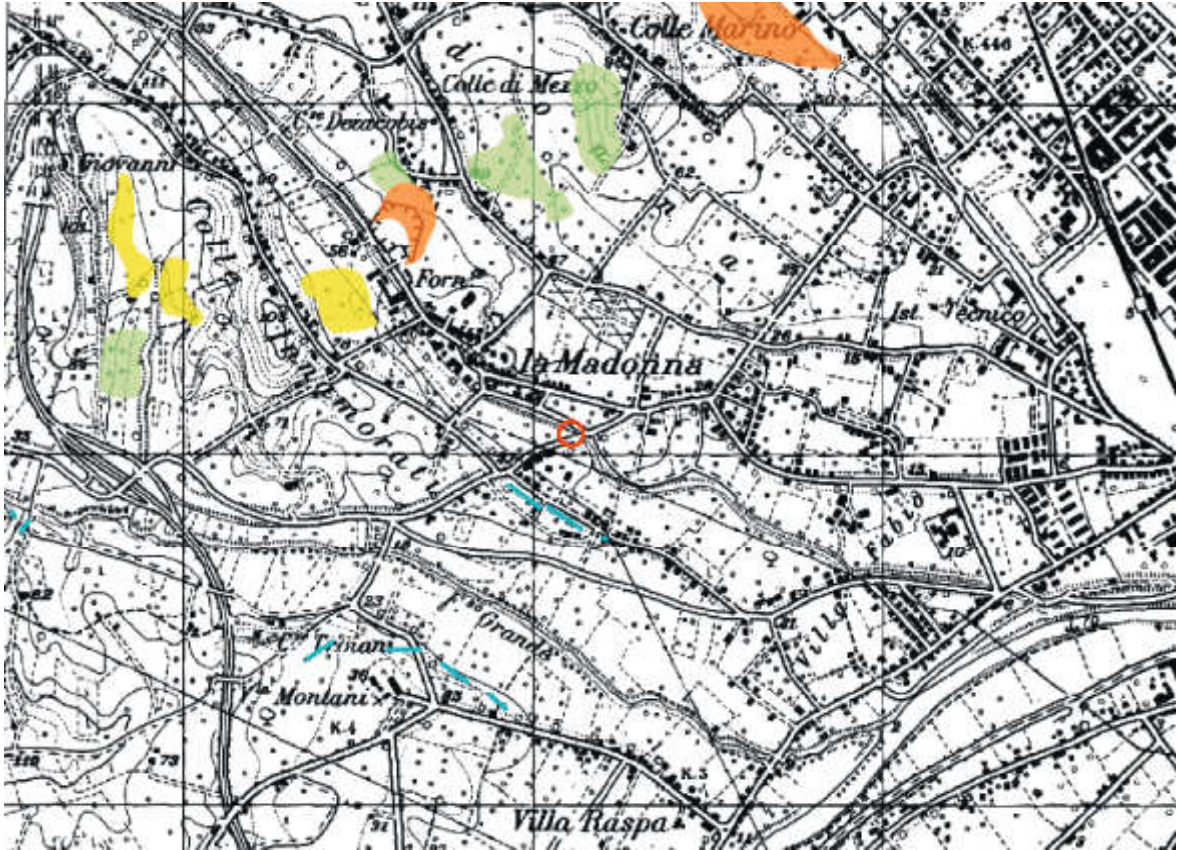


stralcio carta geomorfologica del PAI non in scala

	STATO DI ATTIVITA'					
	ATTIVO	QUDESCENTE	NON ATTIVO			
Oro di scarpata di degradazione tipo II frane				Oro di scarpata di erosione tipo III scarpata		
Trincee o fessure				Alito con erosione laterale o spandere circolare		
Fratture di trazione				Alito con tendenza all'approfondimento		
Altopiani, rilievi con tendenza all'erosione profonda				Salco da ricalamento concentrato		
Trincee interessate da alluvioni superficiali				Superficie a calcoli e forme simili		
Corpi di frana di crollo e ribaltamento				Superficie con forme di alluvione prevalentemente diffuse		
Corpi di frana di scorrimento del tipo I				Superficie con forme di alluvione prevalentemente concentrata		
Corpi di frana di scorrimento del tipo II				Corrisse alluvionali		
Corpi di frana di crollo e ribaltamento				Corso di origine erosiva		
Corpi di frana di genesi complessa (includi i fenomeni di trasporto in massa)				Deposizioni alluvionali		
Rivoli, frane o gruppi di piccole frane non classificate						
Corrispondenza significativa nei corpi di frana						

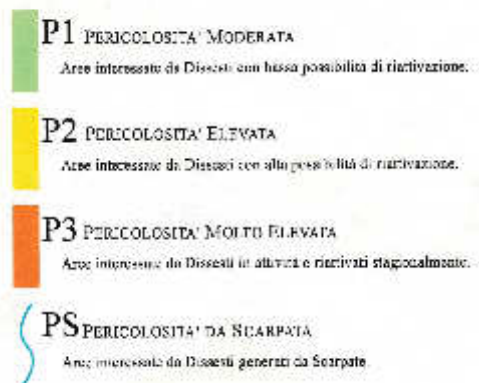
Allegato 1.5 Stralcio carta delle pericolosità del PAI
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara

 Area in esame



stralcio carta delle pericolosità del PAI non in scala

CLASSI DI PERICOLOSITA'



Allegato 1.6 Stralcio carta dei rischi del PAI
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara

 Area in esame



stralcio carta dei rischi del PAI non in scala

CLASSI DI RISCHIO

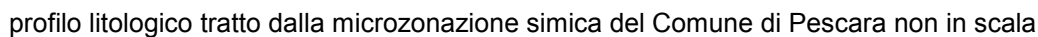
R1 RISCHIO MODERATO
 per il quale i danni sociali ed economici sono moderati

R2 RISCHIO MEDIO
 per il quale sono possibili danni iniziali 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 moderati 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.

Allegato 1.6 Profilo litologico tratto dalla Microzonazione Sismica del Comune di Pescara
Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara



AT - Depositi alluvionali terrazzati

(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

FMTa - Formazione di Mutignano - associazione pelitico-sabbiosa

Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m.

Età: Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.

(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara – Rusciadelli G. et. ali., 2000)

Allegato 2.1 Stralcio planimetrico con ubicazione prove geognostiche e traccia di sezione geologico-tecnica
Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara



stralcio planimetrico non in scala

- S: sondaggi geognostici
- Prospezione geosismica
- A-A': traccia di sezione geologico-tecnica

Allegato 2.2

Committente:	Pronec S.r.l. Progetto Recupero	Stratigrafia: Sondaggio S1
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	Metodo di perforazione: rotazione
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara	Prelievo campioni indisturbati: C1 4,00-4,50
Data della prova:	12/12/2017	Note: livello della falda acquifera non incontrata
Quota relativa:	101,5	Scala: 1:100

Prof. (m)	Potenza Strato	Formazioni Attraversate		Camp.	γ_{sat} Kg/cm ³	Pecchi Kg/cm ²	W _L %	γ_u g/cm ³	C' kPa	α' grad	E Kg/cm ²	ELL	
		Stratigrafia	Descrizione Litologica									S _h (kPa)	C _u (kPa)
0,00	0,00		terreno vegetale e di riporto limoso sabbioso con ghiaietto										
3,00	2,10		limo sabbioso marrone con piccolo brecciolino all'interno										
5,00	3,00		sabbia limosa avana-beige	C1		2,7	19,5	1,9	2,3	26,3	90,3	252,2	126,2
10,00	4,00		limo sabbioso argilloso avana-rossastro										

Allegato 2.3

Committente:	Prerac S.r.l. Progetto Recupero	Stratigrafia: Sondaggio S2
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	Metodo di perforazione: rotazione
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara	Prelievo campioni indisturbati: C1 3,00-3,50
Data della prova:	12/12/2017	Note: livello della falda acquifera non incontrata
Quota relativa:	104,00	Scala 1: 100

Prof. (m)	Potenza Strato	Formazioni Attraversate		Camp.	TI D.S.	Pocket Kg/cm ²	W _n %	γ _n g/cm ³	C' kPa	α' gradi	E Kg/cm ²	ELL	
		Stratigrafia	Descrizione Litologica									S _u (kPa)	C _u (kPa)
1,00	1,00		terreno vegetale e di riporto limoso sabbioso con ghiaietto										
			limo sabbioso marrone con piccolo brecciolino all'interno										
4,30	3,30			C1		2,6	17,8	1,9	1,9	26,3	83,9	246,8	123,4
			sabbia limosa ovana-beige										
6,60	2,30												
8,00	1,40		limo sabbioso argilloso ovana-rossastro										

Allegato 2.4

Committente:	Prato S.r.l. Progetto Recupero	Stratigrafia: Sondaggio S2
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	Metodo di perforazione: rotazione
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescare	Prelievo campioni indisturbati: C1 3,00-3,50
Data della prova:	12/12/2017	Note: livello della falda acquifera non incontrata
Quota relativa:	100,5	Scala 1: 100

Prof. (m)	Potenza Strato	Formazioni Attraversate		Camp.	γ_{sat} g/cm ³	Pocket Kg/cm ²	W_L %	γ_u g/cm ³	C' kPa	α' gradi	E Kg/cm ²	ELL	
		Stratigrafia	Descrizione Litologica									S_u (kPa)	C_u (kPa)
1,50	1,50		terreno vegetale e di riporto limoso sabbioso con ghiaietto										
3,50	2,00		limo sabbioso marrone con piccolo brecciolino all'interno	C1		3,3	13,5	1,9	2,8	28,5	75,2	328	154
6,80	3,30		sabbia limosa avana-beige										
7,00	0,20		limo sabbioso argilloso avana-rossastro										

Allegato 2.5

FASCICOLO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

**PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ESEGUITE SUI
CAMPIONI PRELEVATI NEL CANTIERE INTERESSATO AL
PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO
COMMERCIALE, UN'AREA PARCHEGGIO ED UN MURO DI
SOSTEGNO, IN STRADA VECCHIA DELLA MADONNA ANGOLO
VIA MONTE DI CAMPLI, NEL COMUNE DI PESCARA**

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero

Montesilvano, 18 dicembre 2017

INTRODUZIONE

Il 12 dicembre c.a. sono pervenuti nel nostro laboratorio tre campioni indisturbati contenuti in fustelle d'acciaio, prelevati durante i sondaggi eseguiti nel cantiere interessato dal Progetto di realizzazione di un edificio commerciale, un'area parcheggio ed un muro di sostegno, in Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi, nel Comune di Pescara, per conto di Prorec S.r.l. Progetto Recupero.

Le prove geotecniche nel laboratorio sono state eseguite sotto la cura e responsabilità del direttore Dott. Geol. Gianluca Tomassoni, in osservazione delle norme e prescrizioni di seguito elencate.

Al fine di determinare le caratteristiche fisiche e meccaniche del terreno interessato sono state eseguite sui campioni in oggetto le prove fisico-meccaniche di seguito elencate:

1. descrizione visiva dei campioni estrusi dalle fustelle campionatrici, con indicazione delle caratteristiche granulometriche, di omogeneità e di colorazione; misura della consistenza mediante "pocket penetrometer", apprezzamento della coesione apparente e della durezza al tatto;
2. determinazione del contenuto naturale di acqua (W_n);
3. determinazione del peso specifico apparente (pesi delle unità di volume allo stato naturale, solido e secco $\gamma_n, \gamma_d, \gamma_s$);
4. classificazione granulometrica mediante setacciatura e sedimentazione del campione;
5. limiti di consistenza di Atterberg;
6. prova di compressione edometrica;
7. prove di taglio diretto alla scatola di Casagrande;
8. prova di compressione semplice ad Espansione Laterale Libera (ELL).

CARATTERISTICHE FISICHE

Per determinare le caratteristiche fisiche dei terreni in esame, oltre alla descrizione visiva al momento dell'apertura, sono state programmate ed eseguite le prove di classificazione quali umidità naturale, pesi specifici apparenti, analisi granulometrica e limiti di Atterberg.

I risultati delle singole prove di classificazione sono riportati negli allegati certificati.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Le caratteristiche meccaniche in termini di tensioni efficaci a breve termine, sono state determinate sui campioni indisturbati eseguendo prove di compressione edometrica, prove di taglio diretto alla scatola di Casagrande (CD) e prove di compressione semplice ad Espansione Laterale Libera (ELL).

I risultati delle singole prove sono visibili nei certificati e grafici allegati.

DESCRIZIONE PROVE DI LABORATORIO ESEGUITE

Descrizione visiva, determinazione del contenuto naturale d'acqua (W_n) e dei pesi specifici apparenti (γ_n , γ_d , γ_s)

All'apertura dei campioni viene eseguita una descrizione delle caratteristiche visibili degli stessi apprezzando il colore, l'apparente composizione granulometrica, la durezza al tatto, la consistenza e la plasticità alla manipolazione.

Successivamente si confezionano tre provini di volume noto onde calcolare il contenuto naturale d'acqua, e tre provini di volume noto per il calcolo dei pesi di volume naturale, secco e solido mediante delle pesate prima e dopo l'essiccazione in forno.

CLASSIFICAZIONE GRANULOMETRICA

Si valuta la distribuzione granulometrica di un campione rappresentativo di un terreno, così da avere una prima stima delle caratteristiche del terreno in esame.

La prova viene effettuata con una serie di setacci con aperture via via minori. Tali aperture rispettano le norme CNR-UNI o quelle ASTM. La pila di setacci viene posta in un setacciatore meccanico che provvederà una volta rovesciato il terreno all'agitazione cosicchè le particelle si distribuiranno a seconda della loro dimensione nei vari setacci. Prima della setacciatura il terreno viene essiccato in forno a 110° per 12 ore, quindi disgregato in particelle. Finita la setacciatura si pesano i quantitativi nei vari setacci.

Se il passante al setaccio n° 200 (apertura 0.075 mm) è maggiore del 10% del peso totale del terreno si deve eseguire un'ulteriore fase chiamata Aerometria che consiste nel far decantare il materiale in un cilindro graduato pieno di acqua e disperdente. Durante la decantazione si misura con un densimetro la densità in momenti successivi così da avere i quantitativi di materiale di diversa granulometria presenti nel terreno. Si può a questo punto tracciare la Curva Granulometrica. La suddetta distribuzione granulometrica ci permette di classificare il terreno secondo le norme CNR-UNI o ASTM.

I risultati delle analisi eseguite sono consultabili nella tabella e nei certificati allegati.

LIMITI DI CONSISTENZA DI ATTERBERG

Permette di stimare la percentuale d'acqua necessaria a portare il terreno allo stato liquido e plastico, nonché la sua plasticità e consistenza. Inoltre viene determinata la percentuale d'acqua che evapora dal provino se sottoposto prima ad una essiccazione all'aria e poi in forno, calcolando indirettamente la percentuale di ritiro del provino stesso.

La prova viene eseguita mediante il cosiddetto "cucchiaino di Casagrande" nel quale viene posto del terreno precedentemente sgretolato e reimpastato con acqua distillata.

Posto nel cucchiaino viene praticato un solco con un utensile standardizzato, quindi vengono contati i colpi necessari a chiudere il solco mediante battute.

La percentuale d'acqua corrispondente a 25 colpi ci definisce il Limite Liquido.

Preso lo stesso terreno impastato con acqua, si manipola fino a farlo divenire una bacchetta di diametro confrontabile con bacchette standard e la sua percentuale d'acqua corrisponde al Limite Plastico. Da questi valori si determinano per calcolo l'indice di plasticità e l'indice di consistenza.

Per la determinazione del limite di ritiro si utilizza una capsula di monel nella quale viene posto un campione di terreno con un contenuto d'acqua poco al di sopra del valore del limite di liquidità.

Questo viene prima esposto all'aria per una prima essiccazione e poi in forno per un'ulteriore fase di essiccazione. Una volta estratto dal forno, il provino viene posto in un recipiente colmo di mercurio e viene determinato il suo volume attraverso la misura del mercurio che fuoriesce dal recipiente in seguito all'immissione del provino. Attraverso le varie determinazioni dei pesi e dei volumi del provino prima e dopo l'essiccazione, si arriva alla percentuale di ritiro del campione.

Si determinano attraverso tale prova il limite liquido, il limite plastico, l'indice di plasticità e l'indice di consistenza ed il limite di ritiro. I risultati ottenuti sono visibili nella tabella riassuntiva e nei certificati allegati.

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Questa prova permette di studiare il comportamento dei terreni sottoposti all'azione di carichi verticali, in modo da determinare i parametri di compressibilità e di consolidazione.

La prova viene effettuata con un apparecchio noto come "edometro", composto da una cella nella quale viene sistemato il provino a sezione circolare, e da un sistema atto a trasmettere al provino dei carichi verticali, realizzati mediante pesi diretti, la cui entità viene amplificata attraverso un sistema di leve. Il provino viene sistemato all'interno di un anello di metallo sufficientemente rigido in modo da impedire qualsiasi deformazione orizzontale. Le due facce del provino (superiore e inferiore) vengono poste a contatto con due pietre porose, in modo che la pressione interstiziale, che si genera per effetto dell'applicazione dei carichi verticali, possa dissiparsi facilmente, favorendo la cosiddetta consolidazione primaria del provino stesso.

Allo scopo di evitare che il materiale perda il contenuto d'acqua prima dell'inizio della prova il provino viene sistemato in una cella di plexiglas che viene successivamente riempita d'acqua, impedendo così l'essiccamento del provino stesso.

Volendo proseguire la prova mantenendo il carico più a lungo si avrà il valore della consolidazione secondaria.

Si rilevano i cedimenti del provino con il procedere dell'applicazione dei gradini di carico (Δ_h), utilizzando un comparatore centesimale (0.01 mm) fissato sullo strumento al di sopra del telaio di carico e collegato alla faccia superiore del provino.

La determinazione della permeabilità (K) viene eseguita tenendo conto della valutazione dei parametri di consolidazione.

Durante la prova edometrica sono stati ricavati dalle curve dei cedimenti in funzione del tempo, i parametri Coefficiente di consolidazione verticale (C_v), ed il modulo di compressibilità edometrica (E).

Tutti i risultati ottenuti durante le prove sono consultabili nella tabella riassuntiva e nei certificati allegati.

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Scopo della serie di prova è la determinazione della resistenza al taglio diretto di provini consolidati e portati a rottura in condizioni drenate.

Le prove sono effettuate con macchina motorizzata su provini di 28.27 cm² di superficie e di 2 cm d'altezza inseriti in una scatola a sezione quadrata. Si esegue prima la consolidazione tramite un sistema di leva e terminata questa fase si porta a rottura il provino applicando una sollecitazione di taglio. Tale sollecitazione al taglio è applicata al provino per mezzo di un martinetto meccanico azionato a velocità costante permettendo un continuo drenaggio. Sono poste due pietre porose sulle due facce per facilitare il drenaggio.

Attraverso la rilevazione delle resistenze a rottura dovute alla sollecitazione di taglio si riportano su coordinate cartesiane i valori di picco e si costruiscono i cosiddetti cerchi di Mohr.

Avremo da questi il valore di angolo di resistenza al taglio ϕ' efficace poichè in condizioni drenate, ed il valore di coesione efficace C' .

I risultati ottenuti sono sempre visibili nella tabella riassuntiva e nei certificati allegati.

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)

Scopo della prova è la determinazione della resistenza a compressione *semplice* in condizioni drenate mediante l'imposizione al provino di uno sforzo deformativo costante e rapido.

Le prove sono effettuate con macchina motorizzata su provini di 38 cm² di superficie e di 7.6 cm d'altezza inseriti in una pressa. Si esegue la rottura del provino applicando una sollecitazione uniassiale e verticale. Tale sollecitazione è applicata al provino per mezzo di una pressa meccanica azionata a velocità costante consentendo il drenaggio.

Come sopraddeito si tratta di una prova rapida che si conclude nell'arco di circa 10-15 min.

Attraverso la misurazione delle resistenze a rottura dovute alla sollecitazione si riportano su coordinate cartesiane i valori di picco dello sforzo massimo e si determina il valore della tensione massima a rottura e della deformazione massima ottenuta.

Quest'ultimi valori sono riconoscibili come S_a che è la tensione massima e *def* la deformazione.

Dal risultato della prova si determina, secondo la relazione nota in letteratura, il valore della Coesione non drenata c_u .

I risultati ottenuti sono sempre visibili nella tabella riassuntiva e nei certificati allegati.

Questo laboratorio resta a disposizione per eventuali chiarimenti e verifiche.

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara
Data:	18/12/2017

Tabelle Riassuntive dei Parametri Geotecnici

Prove di Classificazione

Cod.	Sond.	Camp.	Prof.	W_n	γ_n	γ_d	γ_s	G_s	S_r	e	n
n.	n.	n.	m.	%	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	%		%
72-17	S1	1	4,00-4,50	19,51	1,93	1,61	1,72				
73-17	S2	1	3,00-3,50	17,75	1,91	1,65	1,76				
74-17	S3	1	3,00-3,50	13,53	1,92	1,70	1,74				

Leggenda

W_n = Contenuto naturale d'acqua;

γ_n = Peso di volume naturale;

γ_d = Peso di volume secco;

γ_s = Peso di volume solido;

G_s = Peso specifico;

S_r = Grado di saturazione

e = indice dei vuoti;

n = porosità;

Cod.	Sond.	Camp.	Prof.	Analisi granulometrica				Limiti di Atterberg				Lim rit
n.	n.	n.	m.	ghiaia	sabbia	limo	argilla	Wl%	Wp%	Ip%	Ic	Wr%
72-17	S1	1	4,00-4,50	14%	46%	32%	8%	29	17,1	11,9	0,68	
73-17	S2	1	3,00-3,50	4%	32%	51%	13%	28	11,9	16,1	0,76	
74-17	S3	1	3,00-3,50	4%	38%	44%	14%	29	15,2	13,8	0,76	

Leggenda

Wl = Limite liquido;

Wp = Limite plastico;

Ip = Indice di plasticità;

Ic = Indice di consistenza;

Wr = Limite di ritiro;

Prove di Caratterizzazione Meccanica

Cod.	Sond.	Camp.	Prof.	Edometro			Taglio dir.		Tag res.	P.P.	ELL	
				E	C_v	K	C'	ϕ'			S_u	C_u
n.	n.	n.	m.	MPa	cm ² /s	m/s	kPa	°	kPa	Kg/cm ²	kPa	kPa
72-17	S1	1	4,00-4,50	9,27	$3,6 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-2}$	2,3	28,3		2,7	252,5	126,2
73-17	S2	1	3,00-3,50	8,39	$1,4 \times 10^{-2}$	$2,2 \times 10^{-1}$	1,9	28,3		2,6	246,8	123,4
74-17	S3	1	3,00-3,50	7,52	$6,3 \times 10^{-3}$	$1,9 \times 10^{-1}$	2,8	28,5		3,3	328,0	164,0

Leggenda

E = Modulo edometrico da 1 Kg a 2 KG;

C_v = Coefficiente di consolidazione;

K = Coefficiente di permeabilità edometrica;

C' = Coesione in termini di tensione efficace;

ϕ' = Angolo di attrito interno efficace;

ϕ_r = Angolo di attrito interno residuo;

PP = Valore medio di Pocket Penetrometer;

S_u = Valore di tensione massima registrato;

C_u = Coesione non drenata;

Certificato: 2017242
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 1-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara					
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1 da m 4,00 a m 4,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data apertura:	12/12/17	

Apertura e descrizione generale del campione

Dati campione

Vane	Pocket	Profondità	Ubicaz.		
Test Kg/cm ²	Pen. Kg/cm ²	cm	Prove	Descrizione Litologica	Prove Eseguite
		2		Sabbia limosa avana-beige con piccolo brecciolino sparso all'interno. Mediamente compatto e consistente, ha un contenuto naturale d'acqua medio.	Apertura e descrizione; Determinazione delle caratteristiche fisiche; Analisi granulometrica; Limiti di Atterberg; Analisi granulometrica; Compressione edom.; Taglio diretto; ELL.
		4			
	2,2	6	$W_n-\gamma_n$		
		8			
	2,4	10			
		12	Taglio d.		
		14			
		16			
		18			
	2,5	20	$W_n-\gamma_n$		
		22			
		24	Taglio d.		
		26			
	2,8	28			
		30	Edometro		
		32			
		34			
		36	$W_n-\gamma_n$		
	3,2	38			
		40	Taglio d.		
		42			
		44			
		46	ELL		
		48			
		50			

Certificato: 2017243
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 2-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice: 72-17	Sondaggio: S1	Campione: 1	da m	4,00	a m	4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	12/12/17	

Determinazione del contenuto naturale d'acqua e dei pesi specifici apparenti pesi delle unità di volume del campione

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	3,56	3,27	5,43		
peso provino umido	g	3,41	3,22	5,38		
peso provino secco + tara	g	3,11	2,78	4,60		
peso provino secco	g	2,96	2,63	4,45		
peso acqua	g	0,45	0,59	0,93		
contenuto acqua	%	15,20	22,43	20,90		

Percentuale di acqua allo stato naturale: $W_n = 19,51 \%$

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	24,07	23,81	23,53		
peso provino umido + tara	g	92,08	101,14	97,91		
peso provino umido	g	68,01	77,33	74,38		
volume provino naturale	cm ³	38,35	38,00	37,55		
peso provino secco + tara	g	81,26	88,66	84,55		
peso provino secco	g	57,19	64,85	61,02		
volume provino secco	cm ³	35,51	36,75	34,31		
Peso di volume naturale	g/cm ³	1,77	2,04	1,98		
Peso di volume secco	g/cm ³	1,49	1,71	1,63		
Peso di volume solido	g/cm ³	1,61	1,76	1,78		

Peso unità di volume naturale: $\gamma_n = 1,93$ (g/cm³)

Peso unità di volume secco: $\gamma_d = 1,61$ (g/cm³)

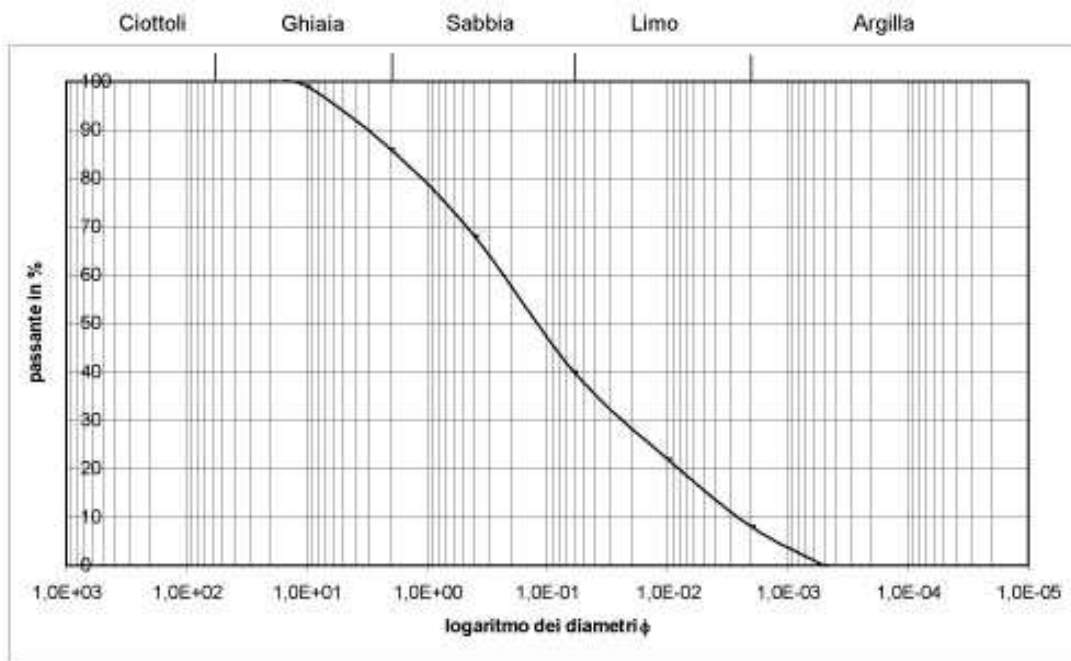
Peso unità di volume solido: $\gamma_s = 1,72$ (g/cm³)

Certificato: 2017244
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 3-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m 4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17	

Classificazione granulometrica del campione

Curva granulometrica



Ciottoli	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	Descrizione litologica
0%	14%	46%	32%	8%	Sabbia con limo

Certificato: 2017245

Data emissione: 18/12/17

Foglio: 4-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1 da m 4,00 a m 4,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17	

Classificazione granulometrica del campione**Pesi**

Peso tara	g	135
Peso tara + p. terra secca	g	398
Peso terra secca	g	263

Setacciatura

n° setaccio	Diametro Setaccio in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
1"	25			
3/4"	19	0	0	0
3/8"	9,5	2,63	1	1
n°4	4,75	13,15	5	6
n°8	2,36	18,41	7	13
n°10	2	2,63	1	14
n°16	1,18	15,78	6	20
n°20	0,85	7,89	3	23
n°40	0,425	23,67	9	32
n°80	0,18	28,93	11	43
n°120	0,125	15,78	6	49
n°140	0,106	5,26	2	51
n°200	0,075	13,15	5	56

Aerometria

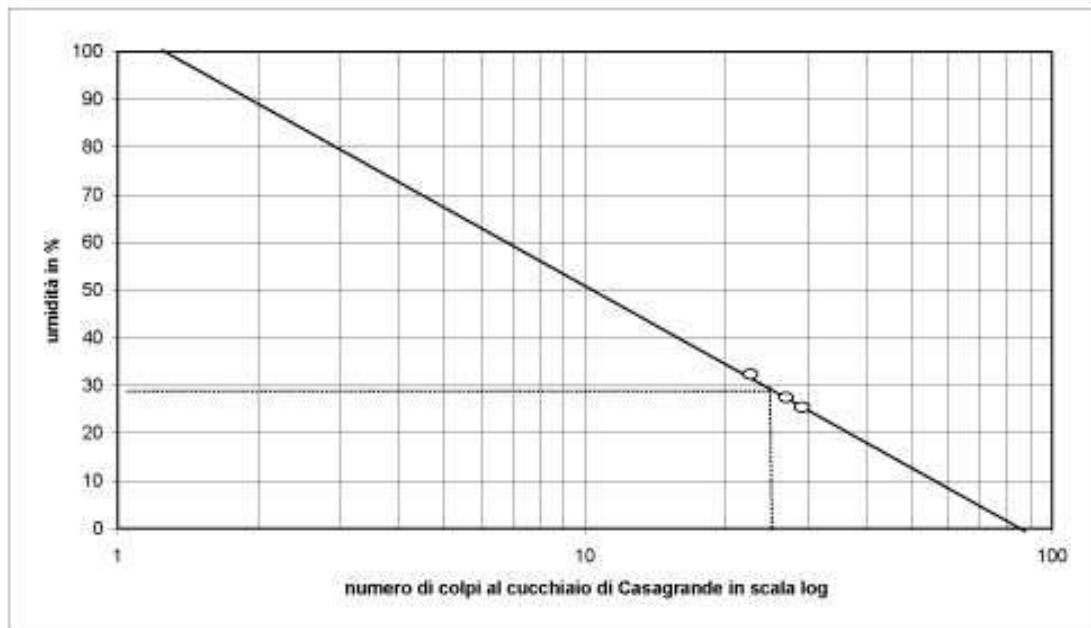
Tempo in min.	Diametro in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
0,5	0,04	21,04	8	64
1	0,02	18,41	7	71
2	0,014	13,15	5	76
4	0,009	10,52	4	80
8	0,006	7,89	3	83
15	0,003	15,78	6	89
30	0,0018	10,52	4	93
60	0,0012	7,89	3	96
120	0,0008	5,26	2	98
300	0,0006	2,63	1	99
520	0,0005	2,63	1	100
1440				

Certificato: 2017246
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 5-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17		

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Grafico del limite liquido



Contenuto naturale d'acqua	$W_n =$	20,9
Limite di liquidità	$W_l =$	29
Limite di plasticità	$W_p =$	17,1
Indice di plasticità	$I_p =$	11,9
Indice di consistenza	$I_c =$	0,68

Classe di appartenenza nel Diagramma di Plasticità di Casagrande: argille inorganiche a bassa plasticità

Classificazione USCS: CL-ML

Certificato: 2017247
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 6-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17		

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Dati campione

peso tara	g	0,15	metodo essiccazione	forno
peso campione umido+tara	g	3,44	temperatura	110° C
peso campione secco+tara	g	2,87	utensile solcatore	AASHTO
umidità naturale	%	20,9	tipo di cucchiaio	liscio

Determinazio Limite Liquido

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	3,91	4,13	3,26		
peso provino secco + tara	g	3,02	3,28	2,64		
peso provino umido	g	3,76	3,98	3,11		
peso provino secco	g	2,87	3,13	2,49		
peso acqua	g	0,89	0,85	0,62		
contenuto acqua	%	31	27	25		
numero di colpi		23	27	29		
Limite Liquido:	29	%				

Determinazione Limite Plastico

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	2,90	2,67	2,32		
peso provino secco + tara	g	2,49	2,30	2,01		
peso provino umido	g	2,75	2,52	2,17		
peso provino secco	g	2,34	2,15	1,86		
peso acqua	g	0,51	0,37	0,31		
contenuto d'acqua	%	17,4	17,2	16,7		
Limite Plastico:	17,1	%				

Risultati della Prova

Limite Liquido:	29	%
Limite Plastico:	17,1	%
Indice Plastico:	11,9	%
Indice di Consistenza:	0,68	

Certificato: 2017248
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 7-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17 Verbale accettazione			9-17	data inizio prova:		12/12/17

Prova di compressione edometrica

Tabella riassuntiva dei valori elaborati

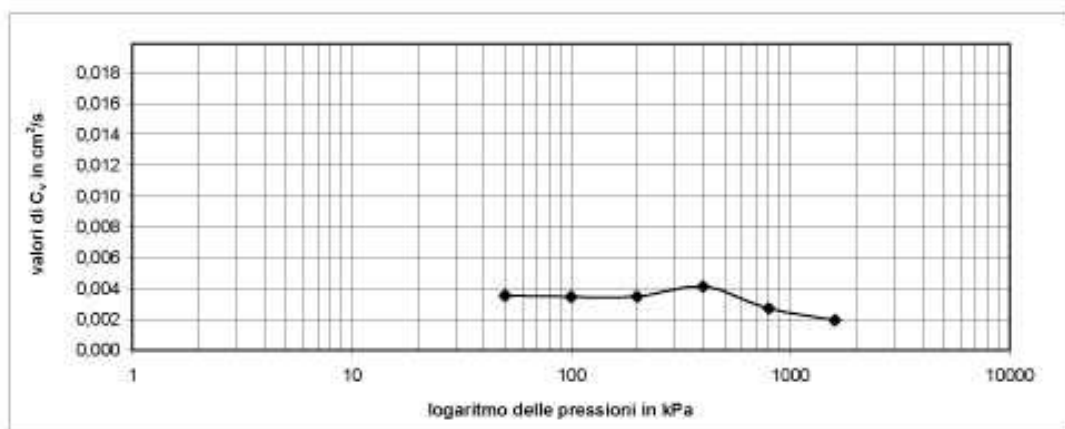
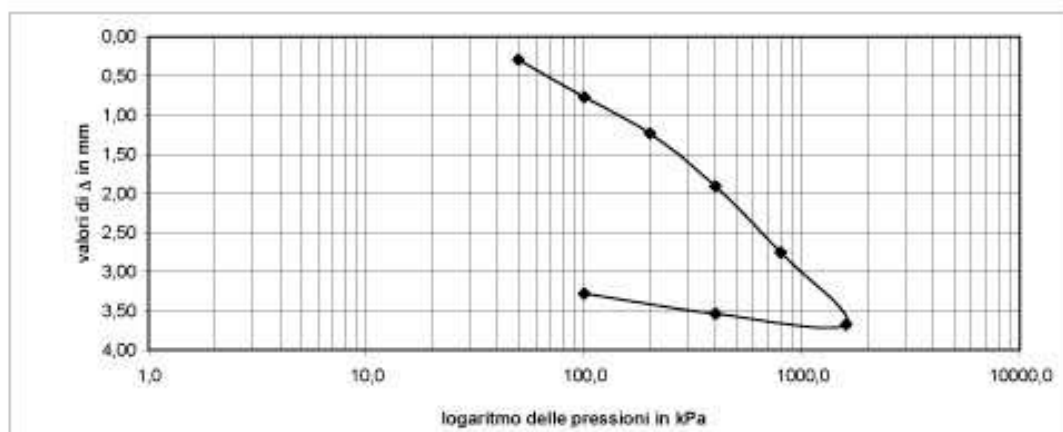
Passo	σ kPa	Δ mm	C_v cm ² /s	E MPa	ε %	K m/s	e
1	50	0,29	$3,64 \times 10^{-3}$	3,418	1,451	$1,22 \times 10^{-6}$	0,978
2	100	0,42	$3,56 \times 10^{-3}$	9,275	3,874	$2,46 \times 10^{-6}$	0,929
3	200	0,52	$3,55 \times 10^{-3}$	10,846	6,483	$4,08 \times 10^{-6}$	0,877
4	400	0,68	$4,24 \times 10^{-3}$	13,574	9,903	$7,11 \times 10^{-6}$	0,808
5	800	0,84	$2,82 \times 10^{-3}$	17,334	14,072	$8,88 \times 10^{-6}$	0,724
6	1600	0,92	$2,04 \times 10^{-3}$	23,147	18,687	$9,15 \times 10^{-6}$	0,632
7	400	0,13			17,789		0,651
8	100	0,26			17,436		0,662

Certificato: 2017249
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 8-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice: 72-17	Sondaggio: S1	Campione: 1	da m 4,00	a m 4,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	verbale accettazione 9-17	data inizio prova:	12/12/17	

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

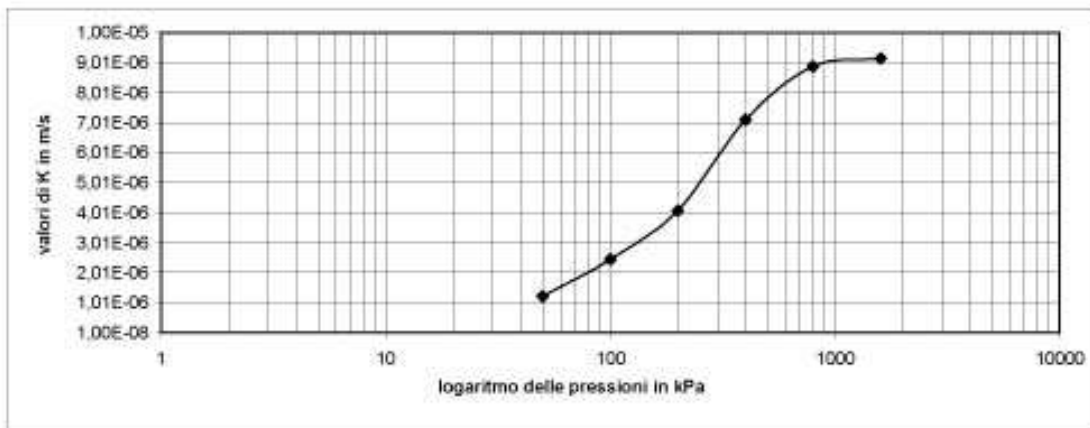
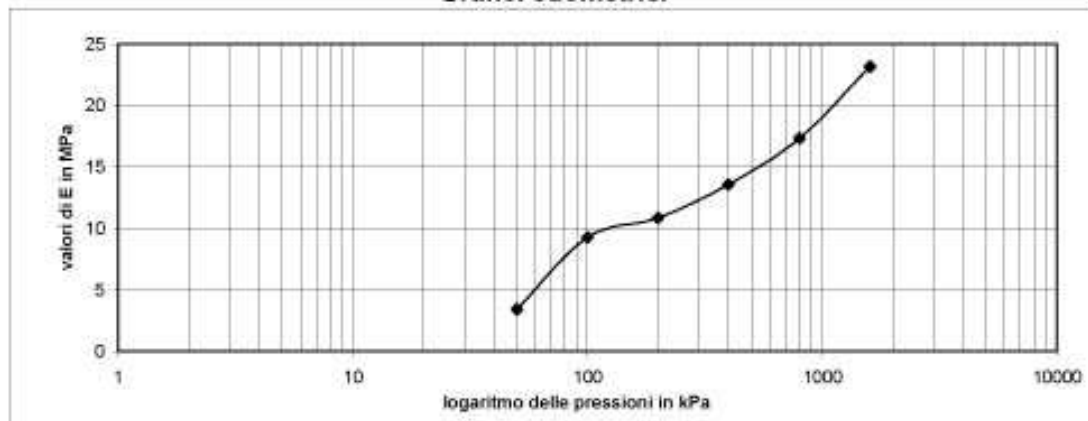


Certificato: 2017250
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 9-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17		Verbale accettazione	9-17		data inizio prova:	12/12/17

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

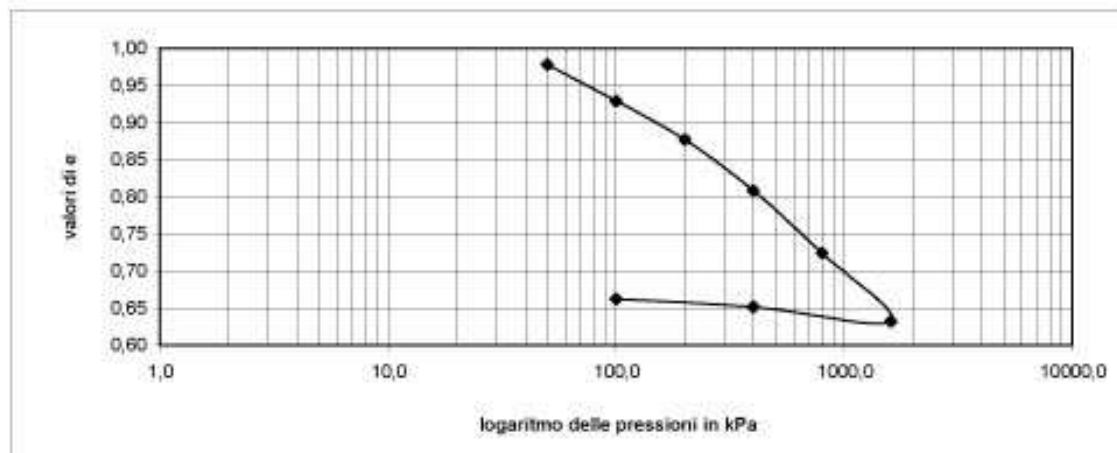
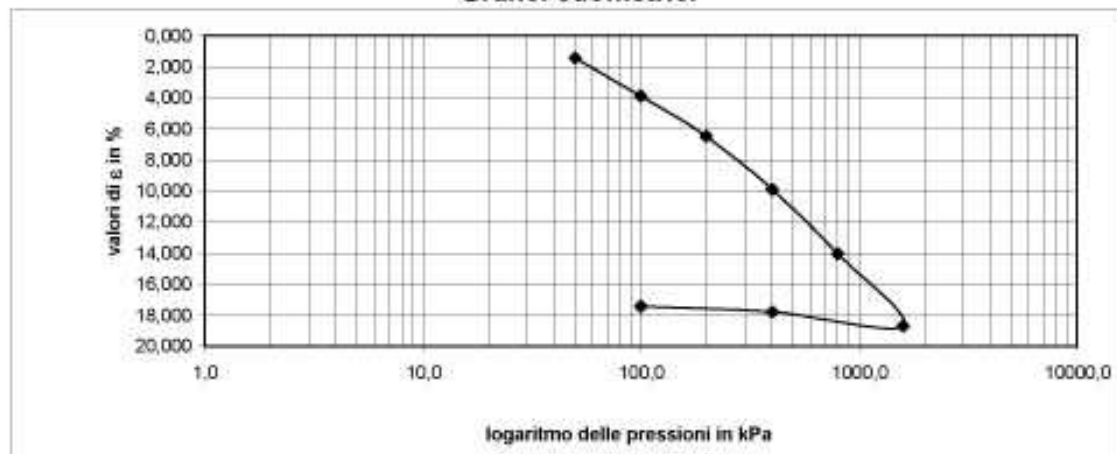


Certificato: 2017251
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 10-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data inizio prova:	12/12/17		

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici



Certificato: 2017252
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 11-39

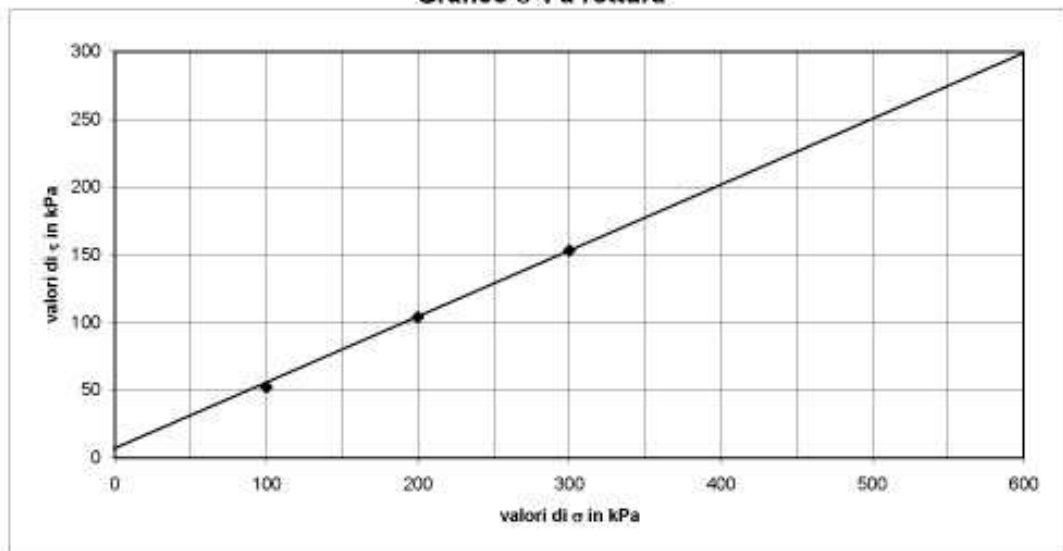
Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17		Verbale accettazione:	9-17		data inizio prove: 13/12/17	

Prova di taglio diretto

Dati provini fase consolidazione e rottura

Camp.	H	A	P	H	Dt	τ	Sh	V
	mm	cm ²	kPa	mm	ore	kPa	mm	mm/min
1	20	28,27	100	20	14	52,14	3,927	0,005
2	20	28,27	200	20	14	103,85	3,518	0,005
3	20	28,27	300	20	14	152,98	4,139	0,005

Grafico σ - τ a rottura



Risultati

ϕ' :	28,34 °
C' :	2,34 kPa

Certificato: 2017253

Data emissione: 18/12/17

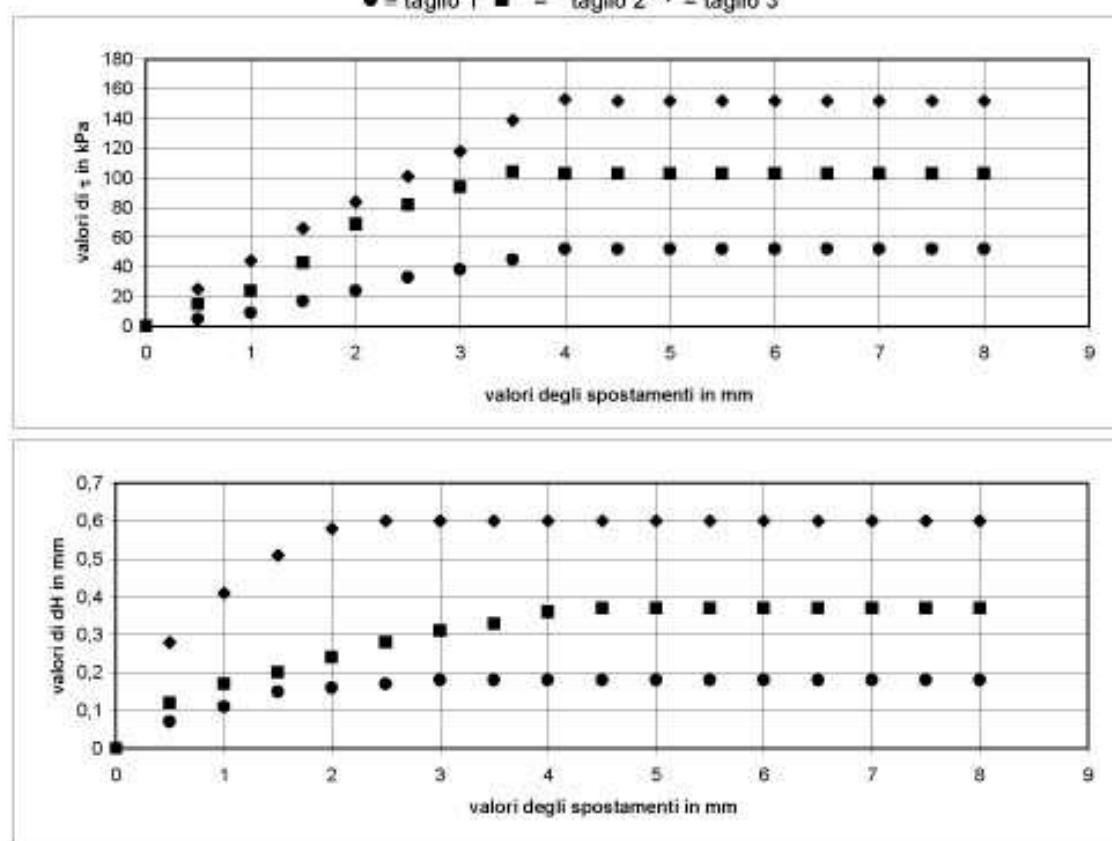
Foglio: 12-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	72-17	Sondaggio:	S1	Campione:	1	da m	4,00 a m 4,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prove:	13/12/17		

Prova di taglio diretto

Grafici a rottura

● = taglio 1 ■ = taglio 2 ♦ = taglio 3

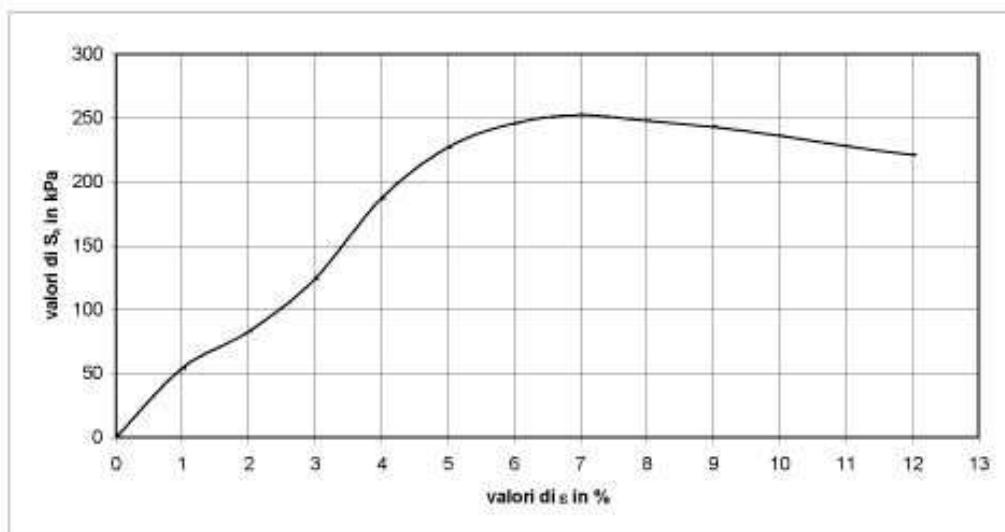


Certificato: 2017254
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 13-39

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero	
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara	
Codice: 72-17	Sondaggio: S1 Campione: 1 da m 4,00 a m 4,50
Data ricezione campione: 12/12/17	Verbale accettazione: 9-17 data esecuzione prova: 13/12/17

Prova di Espansione Laterale Libera (ASTM D 2166)

Grafico a rottura



Risultati fase di rottura

s_r : 7,19%
 S_{dr} : 252,47 kPa

Certificato: 2017255
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 14-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data apertura:	12/12/17	

Apertura e descrizione generale del campione

Dati campione

Vane	Pocket	Profondità	Ubicaz.		
Test Kg/cm ²	Pen. Kg/cm ²	cm	Prove	Descrizione Litologica	Prove Eseguite
	2,1	2		Limo sabbioso argilloso avana	Apertura e descrizione; Determinazione delle caratteristiche fisiche; Analisi granulometrica; Limiti di Atterberg; Taglio diretto; ELL.
		4		con raro brecciolino all'interno.	
		6	W _n -γ _n	Mediamente compatto e consistente, mostra un'umidità naturale media.	
		8			
	2,3	10	Taglio d.		
		12			
		14			
		16	W _n -γ _n		
	2,5	18	ELL		
		20			
		22			
		24	Taglio d.		
	2,8	26			
		28			
		30	W _n -γ _n		
		32			
	3,0	34			
		36			
		38	Taglio d.		
	3,1	40			
		42			
		44			
		46			
		48			
		50			

Certificato: 2017256
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 15-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice: 73-17	Sondaggio: S2	Campione: 1	da m	3,00	a m	3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	12/12/17	

Determinazione del contenuto naturale d'acqua e dei pesi specifici apparenti pesi delle unità di volume del campione

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara 1	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	3,83	3,18	4,07		
peso provino umido	g	3,68	3,03	3,92		
peso provino secco + tara	g	3,33	2,75	3,39		
peso provino secco	g	3,18	2,60	3,24		
peso acqua	g	0,50	0,43	0,68		
contenuto acqua	%	15,72	16,54	20,99		

Percentuale di acqua allo stato naturale: $W_n = 17,75 \%$

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	21,06	23,85	23,53		
peso provino umido + tara	g	85,27	90,74	101,01		
peso provino umido	g	64,21	66,89	77,48		
volume provino naturale	cm ³	35,07	35,72	36,64		
peso provino secco + tara	g	75,81	80,93	89,13		
peso provino secco	g	54,75	57,08	65,60		
volume provino secco	cm ³	33,08	33,39	34,56		
Peso di volume naturale	g/cm ³	1,83	1,87	2,11		
Peso di volume secco	g/cm ³	1,56	1,60	1,79		
Peso di volume solido	g/cm ³	1,66	1,71	1,90		

Peso unità di volume naturale: $\gamma_n = 1,91$ (g/cm³)

Peso unità di volume secco: $\gamma_d = 1,65$ (g/cm³)

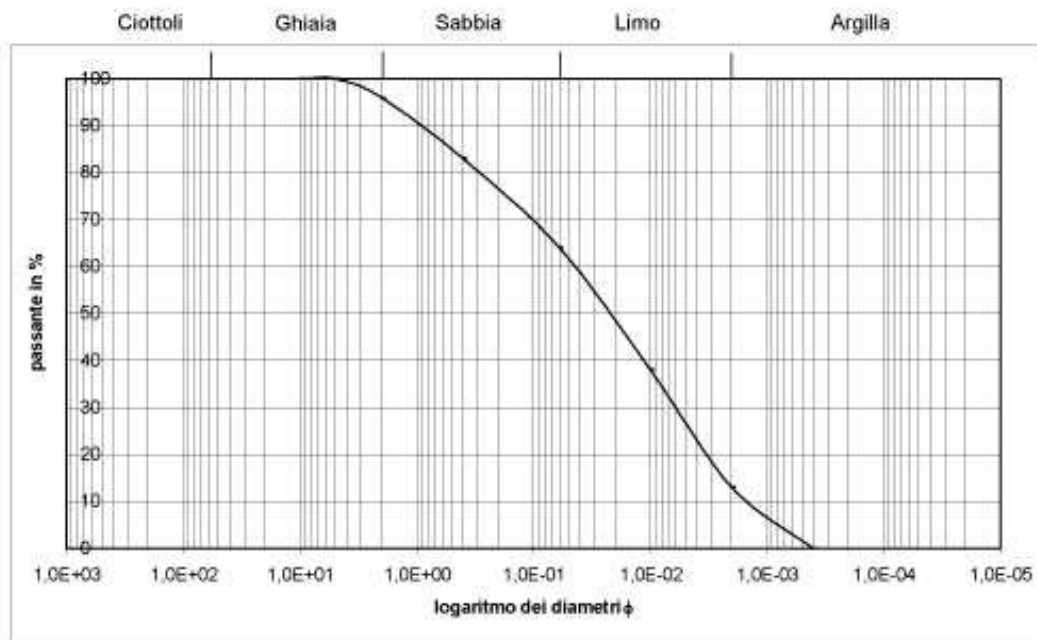
Peso unità di volume solido: $\gamma_s = 1,76$ (g/cm³)

Certificato: 2017257
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 16-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara				
Codice: 73-17	Sondaggio: S2	Campione: 1	da m 3,00	a m 3,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17

Classificazione granulometrica del campione

Curva granulometrica



Ciottoli	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	Descrizione litologica
0%	4%	32%	51%	13%	Limo con sabbia

Certificato: 2017258
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 17-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara				
Codice: 73-17	Sondaggio: S2	Campione: 1	da m 3,00	a m 3,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17

Classificazione granulometrica del campione

Pesi

Peso tara	g	135
Peso tara + p, terra secca	g	568
Peso terra secca	g	433

Setacciatura

n° setaccio	Diametro Setaccio in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
3/4"	19			
3/8"	9,5			
n°4	4,75	0	0	0
n°8	2,36	12,99	3	3
n°10	2	4,33	1	4
n°16	1,18	17,32	4	8
n°20	0,85	12,99	3	11
n°40	0,425	21,65	5	16
n°80	0,18	34,64	8	24
n°120	0,125	17,32	4	28
n°140	0,106	8,66	2	30
n°200	0,075	12,99	3	33

Aerometria

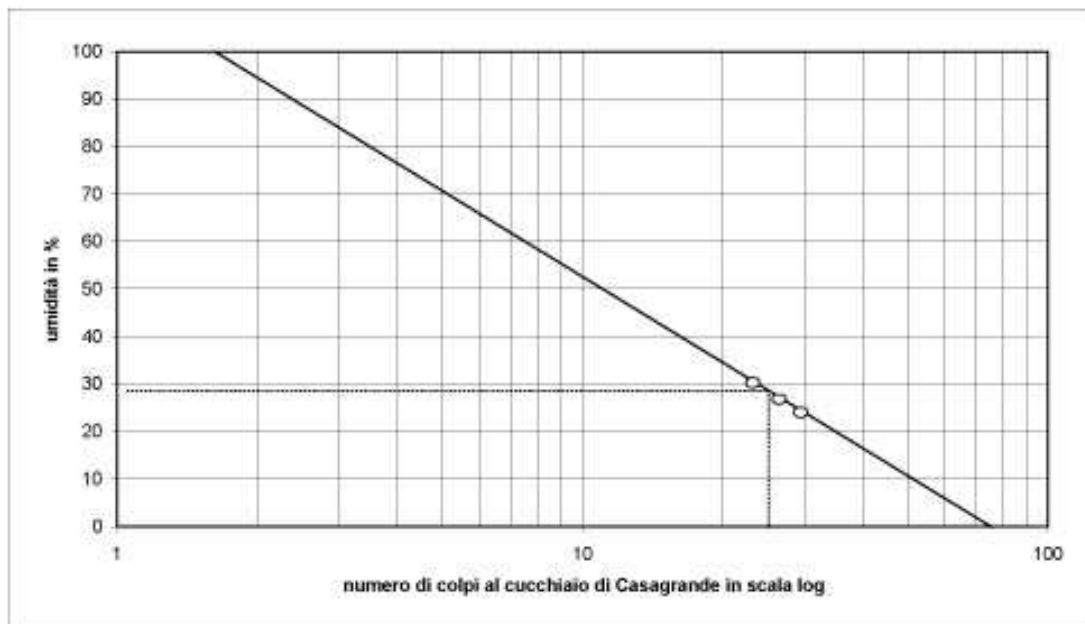
Tempo in min.	Diametro in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
0,5	0,04	38,97	9	42
1	0,02	43,30	10	52
2	0,015	21,65	5	57
4	0,009	25,98	6	63
8	0,006	30,31	7	70
15	0,003	51,96	12	82
30	0,0018	25,98	6	88
60	0,0013	17,32	4	92
120	0,0008	12,99	3	95
300	0,0006	12,99	3	98
520	0,0004	8,66	2	100
1440				

Certificato: 2017259
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 18-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17 verbale accettazione 9-17 data esecuzione prova: 13/12/17				

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Grafico del limite liquido



Contenuto naturale d'acqua	$W_n =$	15,8
Limite di liquidità	$W_l =$	28
Limite di plasticità	$W_p =$	11,9
Indice di plasticità	$I_p =$	16,1
Indice di consistenza	$I_c =$	0,76

Classe di appartenenza nel Diagramma di Plasticità di Casagrande: argille inorganiche a bassa plasticità

Classificazione USCS: CL-ML

Certificato: 2017260
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 19-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Dati campione

peso tara	g	0,15	metodo essiccazione	forno
peso campione umido+tara	g	4,62	temperatura	110° C
peso campione secco+tara	g	4,00	utensile solcatore	AASHTO
umidità naturale	%	15,8	tipo di cucchiaio	liscio

Determinazio Limite Liquido

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	5,77	4,73	5,13		
peso provino secco + tara	g	4,47	3,76	4,17		
peso provino umido	g	5,62	4,58	4,98		
peso provino secco	g	4,32	3,61	4,02		
peso acqua	g	1,30	0,97	0,96		
contenuto acqua	%	30	27	24		
numero di colpi		23	26	29		
Limite Liquido:	28	%				

Determinazione Limite Plastico

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	3,99	3,32	4,78		
peso provino secco + tara	g	3,57	2,99	4,28		
peso provino umido	g	3,84	3,17	4,63		
peso provino secco	g	3,42	2,84	4,13		
peso acqua	g	0,42	0,33	0,50		
contenuto d'acqua	%	12,2	11,5	12,0		
Limite Plastico:	11,9	%				

Risultati della Prova

Limite Liquido:	28	%
Limite Plastico:	11,9	%
Indice Plastico:	16,1	%
Indice di Consistenza:	0,76	

Certificato: 2017261
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 20-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice: 73-17	Sondaggio: S2	Campione: 1	da m	3,00	a m	3,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data inizio prova:	12/12/17		

Prova di compressione edometrica

Tabella riassuntiva dei valori elaborati

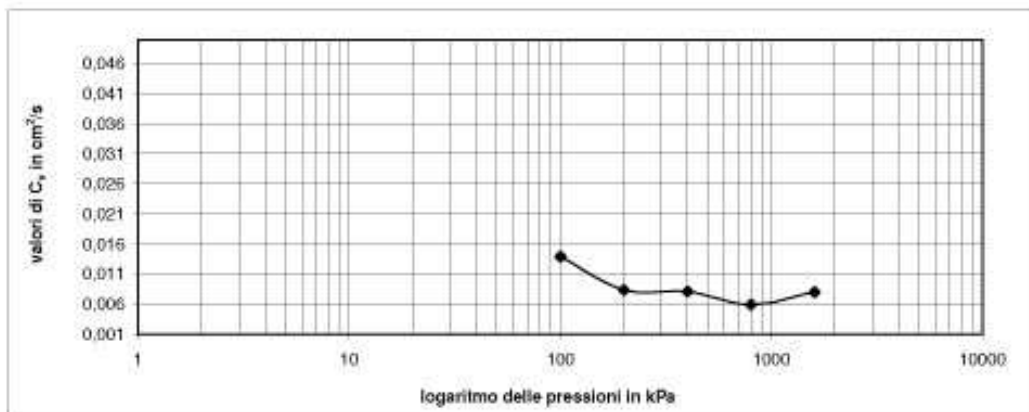
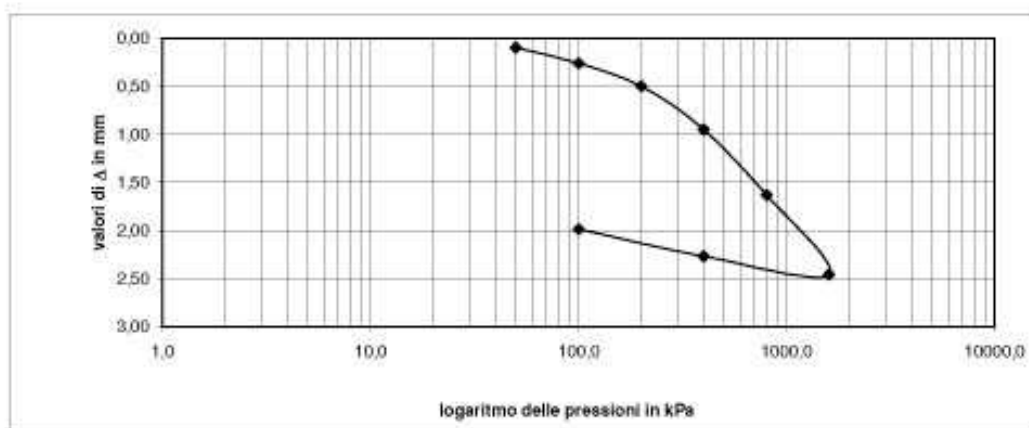
Passo	σ kPa	Δ mm	C_v cm ² /s	E MPa	ε %	K m/s	e
1	50	0,10			0,497		0,548
2	100	0,16	$1,39 \times 10^{-2}$	6,253	1,297	$2,17 \times 10^{-7}$	0,536
3	200	0,24	$8,33 \times 10^{-3}$	8,399	2,487	$3,73 \times 10^{-7}$	0,517
4	400	0,45	$8,10 \times 10^{-3}$	8,856	4,745	$4,97 \times 10^{-7}$	0,482
5	800	0,68	$5,93 \times 10^{-3}$	12,021	8,073	$6,84 \times 10^{-7}$	0,430
6	1600	0,83	$8,00 \times 10^{-3}$	19,116	12,258	$8,11 \times 10^{-7}$	0,365
8	400	0,19			11,205		0,366
9	100	0,28			9,904		0,369

Certificato: 2017262
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 21-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prova:	12/12/17

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

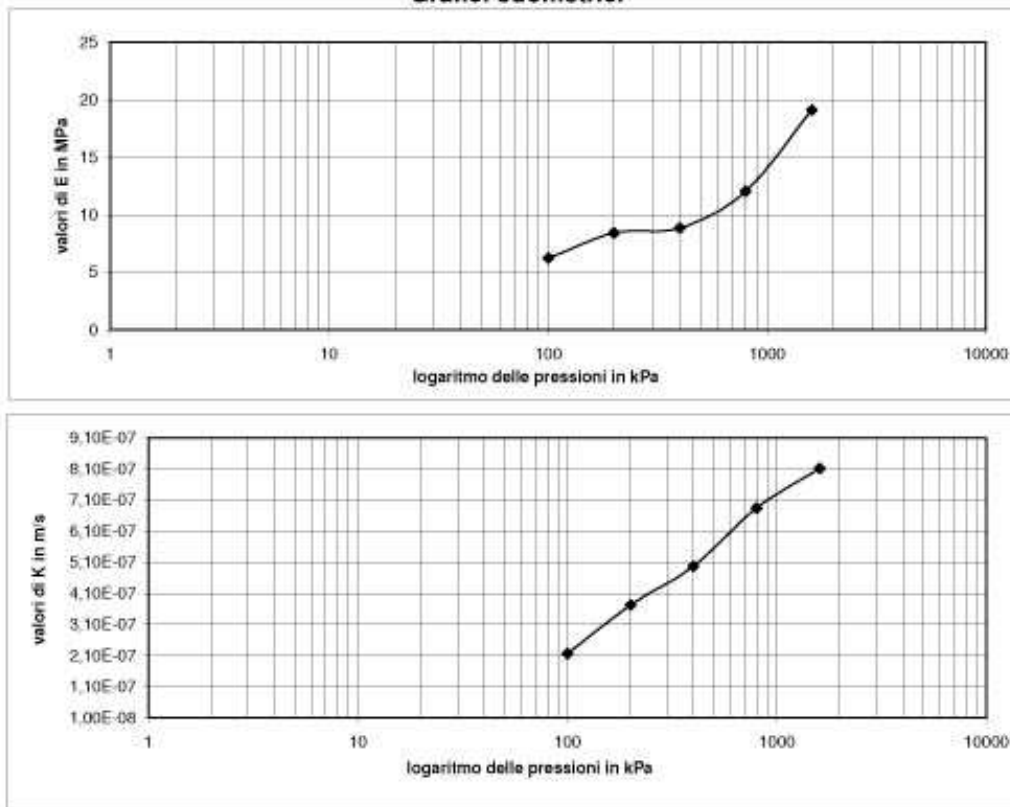


Certificato: 2017263
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 22-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prova:	12/12/17

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

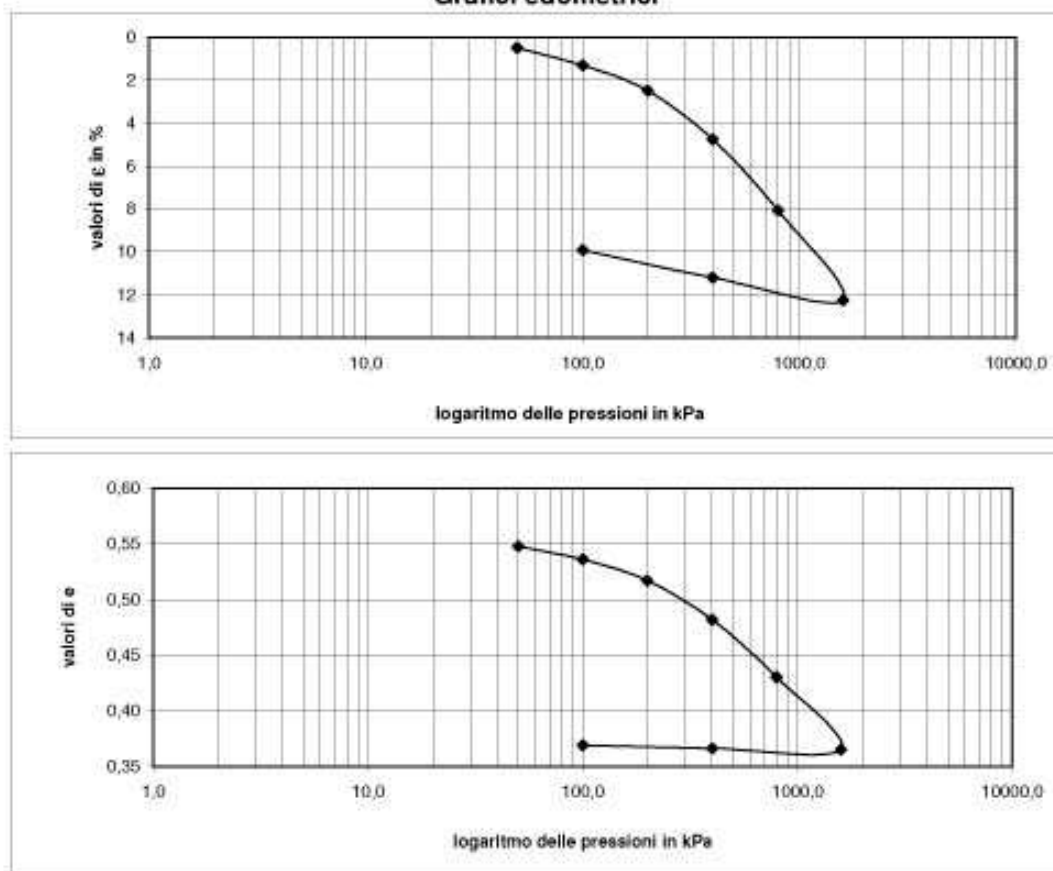


Certificato: 2017264
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 23-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero								
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno								
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara								
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1	da m	3,00	a m	3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data inizio prova:	12/12/17				

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici



Certificato: 2017265
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 24-39

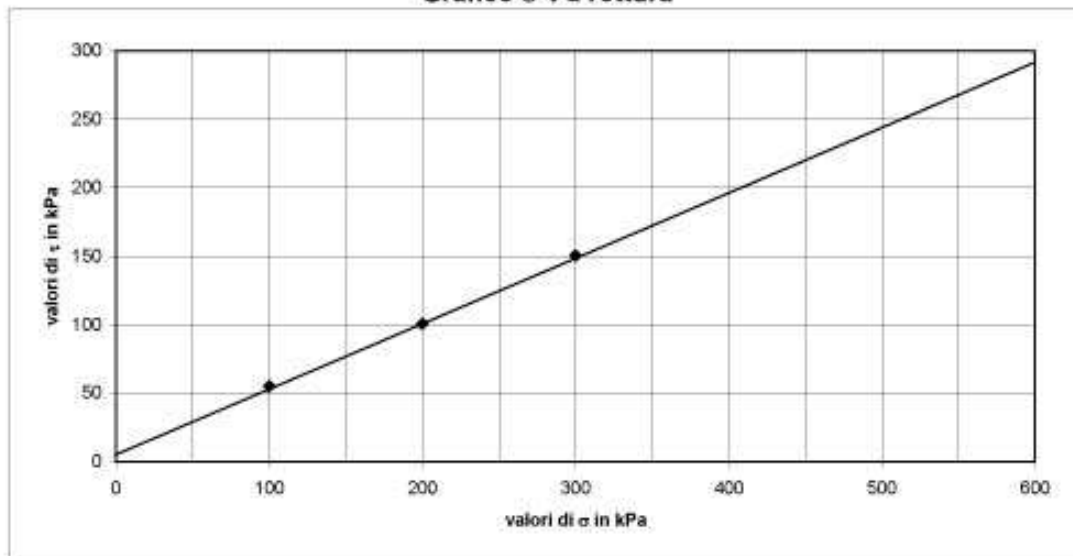
Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1	da m	3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prove:	13/12/17		

Prova di Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Dati provini fase consolidazione e rottura

Camp.	H	A	P	H	Dt	τ	Sh	V
	mm	cm ²	kPa	mm	ore	kPa	mm	mm/min
1	20	28,27	100	20	14	55,28	5,646	0,005
2	20	28,27	200	20	14	100,67	5,070	0,005
3	20	28,27	300	20	14	150,37	4,478	0,005

Grafico σ - τ a rottura



Risultati

ϕ' :	28,26 °
C' :	1,94 kPa

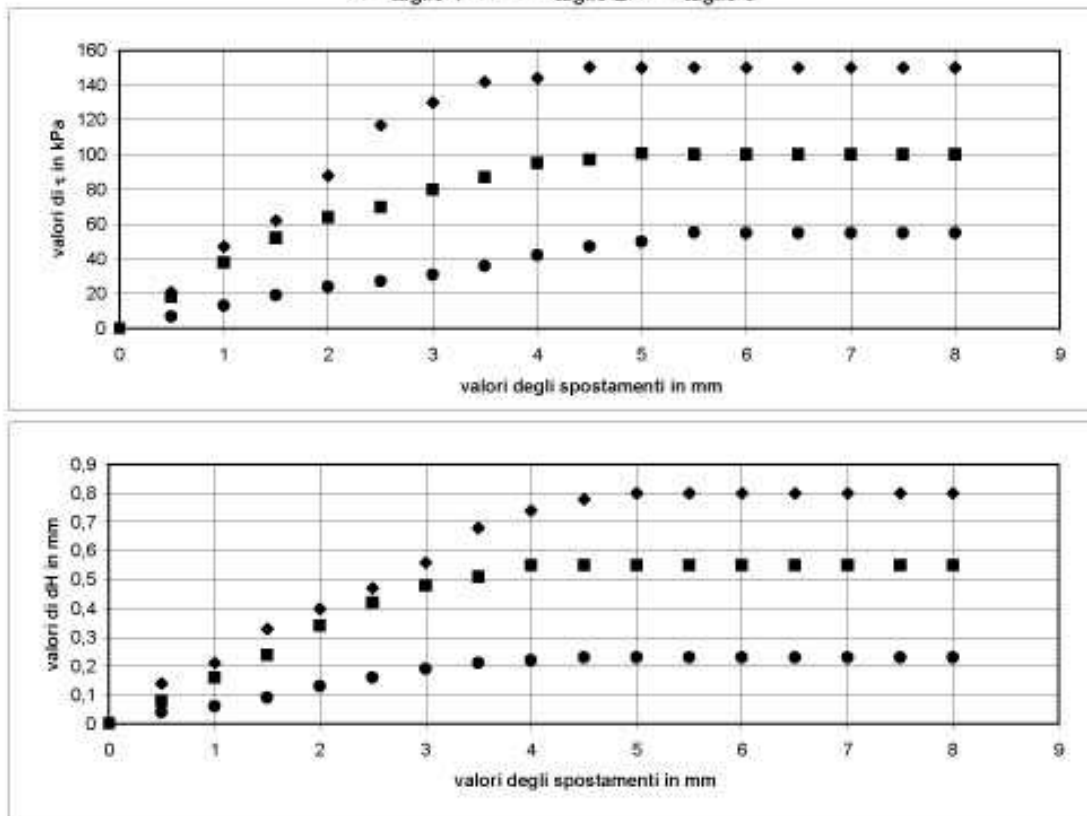
Certificato: 2017266
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 25-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	73-17	Sondaggio:	S2	Campione:	1	da m	3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prove:	13/12/17		

Prova di Taglio Diretto (ASTM D 3080)

Grafici a Rottura

● = taglio 1 ■ = taglio 2 ♦ = taglio 3

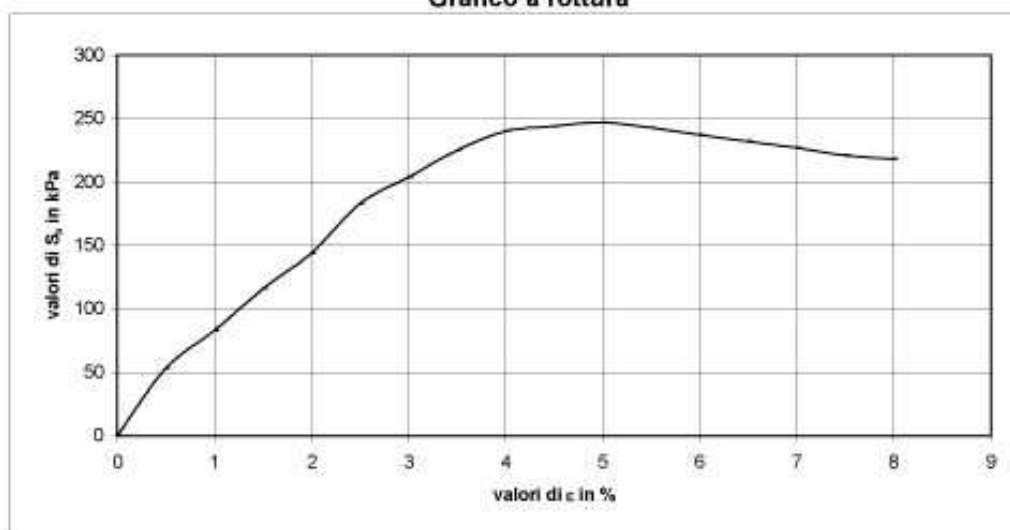


Certificato: 2017267
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 26-39

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero	
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara	
Codice: 73-17	Sondaggio: S2 Campione: 1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione: 12/12/17 Verbale accettazione: 9-17 data esecuzione prova: 12/12/17	

Prova ad Espansione Laterale Libera (ELL)

Grafico a rottura



Risultati fase di rottura

$e_{(s)}$	5,3
S_a (kPa)	246,8

Certificato: 2017268
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 27-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50	
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data apertura:	12/12/17	

Apertura e descrizione generale del campione

Dati campione

Vane	Pocket	Profondità	Ubicaz.	Descrizione Litologica	Prove Eseguite
Test Kg/cm ²	Pen. Kg/cm ²	cm	Prove		
	2,8	2		Limo sabbioso con argilla	Apertura e descrizione; Determinazione delle caratteristiche fisiche; Analisi granulometrica; Limiti di Atterberg; Compress. Edometrica; Taglio diretto; ELL.
		4	W _n -γ _n	avana-beige con qualche	
		6		sporadico elemento di brecciolino.	
	3,2	8	Taglio d.	Abbastanza compatto e consistente,	
		10		mostra un contenuto naturale d'acqua	
		12		medio.	
		14	ELL		
	3,4	16			
		18			
		20			
		22	W _n -γ _n		
	3,5	24			
		26			
		28	Taglio d.		
		30			
	3,7	32	Edometro		
		34			
		36			
		38	W _n -γ _n		
		40			
	3,8	42			
		44	Taglio d.		
		46			
		48			
		50			

Certificato: 2017269
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 28-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data esecuzione prova:	12/12/17	

Determinazione del contenuto naturale d'acqua e dei pesi specifici apparenti pesi delle unità di volume del campione

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,14	0,14	0,14		
peso provino umido + tara	g	3,42	3,20	1,95		
peso provino umido	g	3,28	3,06	1,81		
peso provino secco + tara	g	3,05	2,79	1,75		
peso provino secco	g	2,91	2,65	1,61		
peso acqua	g	0,37	0,41	0,20		
contenuto acqua	%	12,71	15,47	12,42		

Percentuale di acqua allo stato naturale: $W_n =$ **13,53 %**

Dati campione

provino n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	21,50	24,05	21,04		
peso provino umido + tara	g	95,03	93,86	92,49		
peso provino umido	g	73,53	69,81	71,45		
volume provino naturale	cm ³	36,69	36,40	36,01		
peso provino secco + tara	g	85,77	83,72	82,85		
peso provino secco	g	64,27	59,67	61,81		
volume provino secco	cm ³	35,89	35,49	35,39		
Peso di volume naturale	g/cm ³	1,89	1,92	1,95		
Peso di volume secco	g/cm ³	1,75	1,64	1,72		
Peso di volume solido	g/cm ³	1,79	1,68	1,75		

Peso unità di volume naturale: $\gamma_n =$ **1,92 (g/cm³)**

Peso unità di volume secco: $\gamma_d =$ **1,70 (g/cm³)**

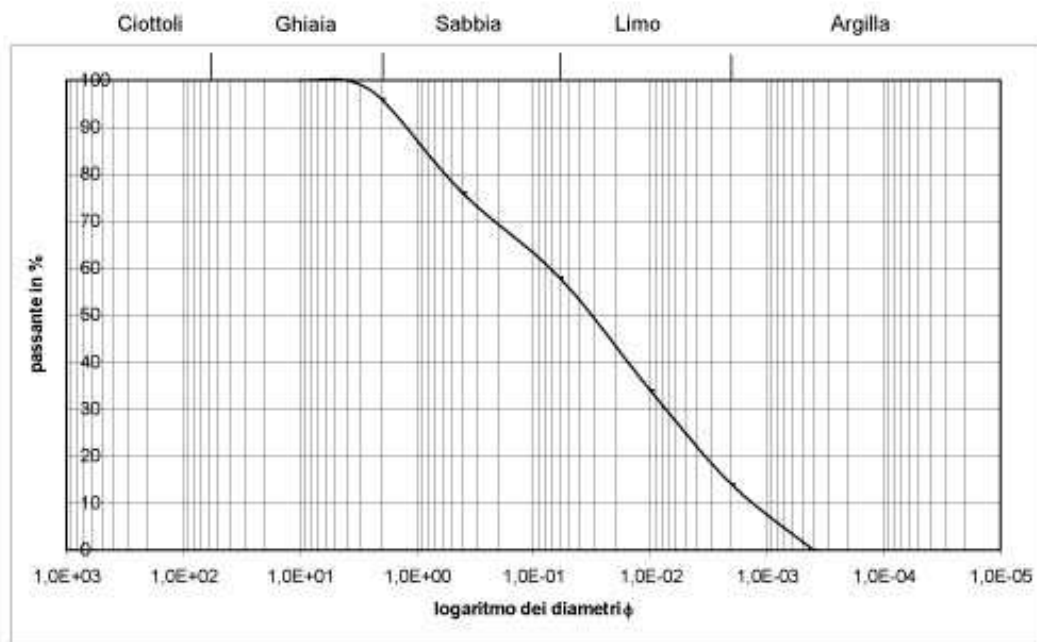
Peso unità di volume solido: $\gamma_s =$ **1,74 (g/cm³)**

Certificato: 2017270
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 29-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17 verbale accettazione 9-17 data esecuzione prova: 13/12/17					

Classificazione granulometrica del campione

Curva granulometrica



Ciottoli	Ghiaia	Sabbia	Limo	Argilla	Descrizione litologica
0%	4%	38%	44%	14%	Limo con sabbia

Certificato: 2017271
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 30-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17

Classificazione granulometrica del campione

Pesi

Peso tara	g	135
Peso tara + p. terra secca	g	406
Peso terra secca	g	271

Setacciatura

n° setaccio	Diametro Setaccio in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
3/4"	19			
3/8"	9,5	0	0	0
n°4	4,75	0	0	0
n°8	2,36	8,13	3	3
n°10	2	2,71	1	4
n°16	1,18	16,26	6	10
n°20	0,85	8,13	3	13
n°40	0,425	16,26	6	19
n°80	0,18	27,10	10	29
n°120	0,125	10,84	4	33
n°140	0,106	5,42	2	35
n°200	0,075	10,84	4	39

Aerometria

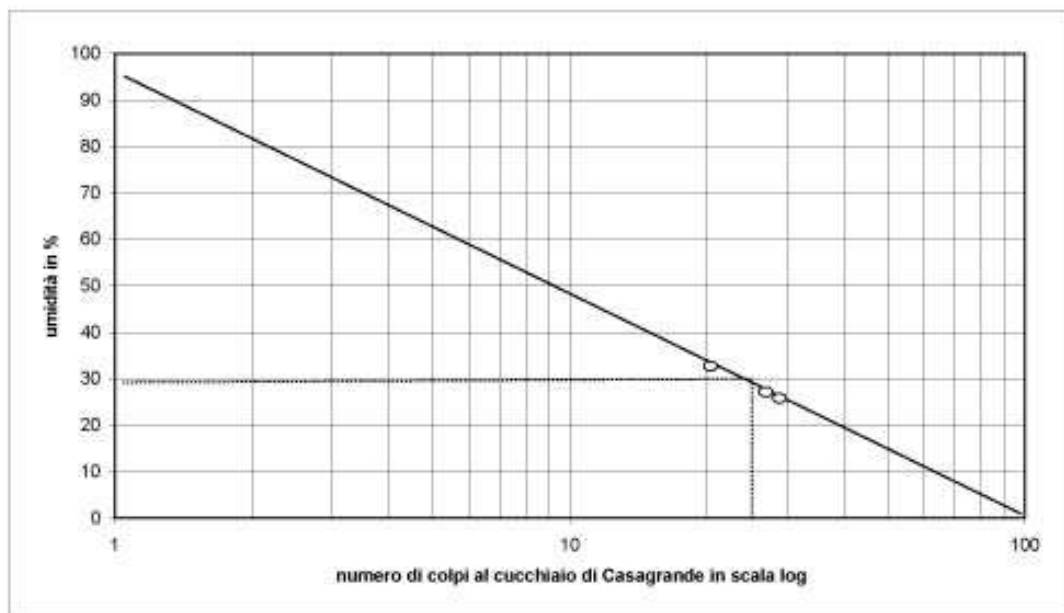
Tempo in min.	Diametro in mm	Pesi in g	% Trattenuto	% Trattenuto Cumul.
0,5	0,05	13,55	5	44
1	0,03	18,97	7	51
2	0,014	29,81	11	62
4	0,007	24,39	9	71
8	0,005	13,55	5	76
15	0,003	18,97	7	83
30	0,0016	18,97	7	90
60	0,0009	13,55	5	95
120	0,0007	5,42	2	97
300	0,0005	8,13	3	100
520	0,0004	5,16	3	99
1440	0,0003	1,72	1	100

Certificato: 2017272
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 31-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data esecuzione prova:	13/12/17

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Grafico del limite liquido



Contenuto naturale d'acqua	Wn =	18,5
Limite di liquidità	WL =	29
Limite di plasticità	Wp =	15,2
Indice di plasticità	Ip =	13,8
Indice di consistenza	Ic =	0,76

Classe di appartenenza nel Diagramma di Plasticità di Casagrande: argille inorganiche a bassa plasticità

Classificazione USCS: CL-ML

Certificato: 2017273
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 32-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero							
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno							
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara							
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m	3,00	a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17		Verbale accettazione	9-17		data esecuzione prova:	13/12/17	

Determinazione dei limiti di consistenza di Atterberg

Dati campione

peso tara	g	0,15	metodo essiccazione	forno
peso campione umido+tara	g	5,80	temperatura	110° C
peso campione secco+tara	g	4,91	utensile solcatore	AASHTO
umidità naturale	%	18,5	tipo di cucchiaio	liscio

Determinazio Limite Liquido

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	3,93	3,63	4,48		
peso provino secco + tara	g	2,99	2,87	3,59		
peso provino umido	g	3,78	3,48	4,33		
peso provino secco	g	2,84	2,72	3,44		
peso acqua	g	0,94	0,76	0,89		
contenuto acqua	%	33	28	26		
numero di colpi		20	27	29		
Limite Liquido:	29	%				

Determinazione Limite Plastico

provino n°		1	2	3	4	5
contenitore n°		1	2	3	4	5
peso tara	g	0,15	0,15	0,15		
peso provino umido + tara	g	1,81	2,38	1,62		
peso provino secco + tara	g	1,59	2,08	1,43		
peso provino umido	g	1,66	2,23	1,47		
peso provino secco	g	1,44	1,93	1,28		
peso acqua	g	0,22	0,30	0,19		
contenuto d'acqua	%	15,1	15,4	15,1		
Limite Plastico:	15,2	%				

Risultati della Prova

Limite Liquido:	29	%
Limite Plastico:	15,2	%
Indice Plastico:	13,8	%
Indice di Consistenza:	0,76	

Certificato: 2017274
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 33-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m	3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17		Verbale accettazione:	9-17		data inizio prova: 12/12/17	

Prova di compressione edometrica

Tabella riassuntiva dei valori elaborati

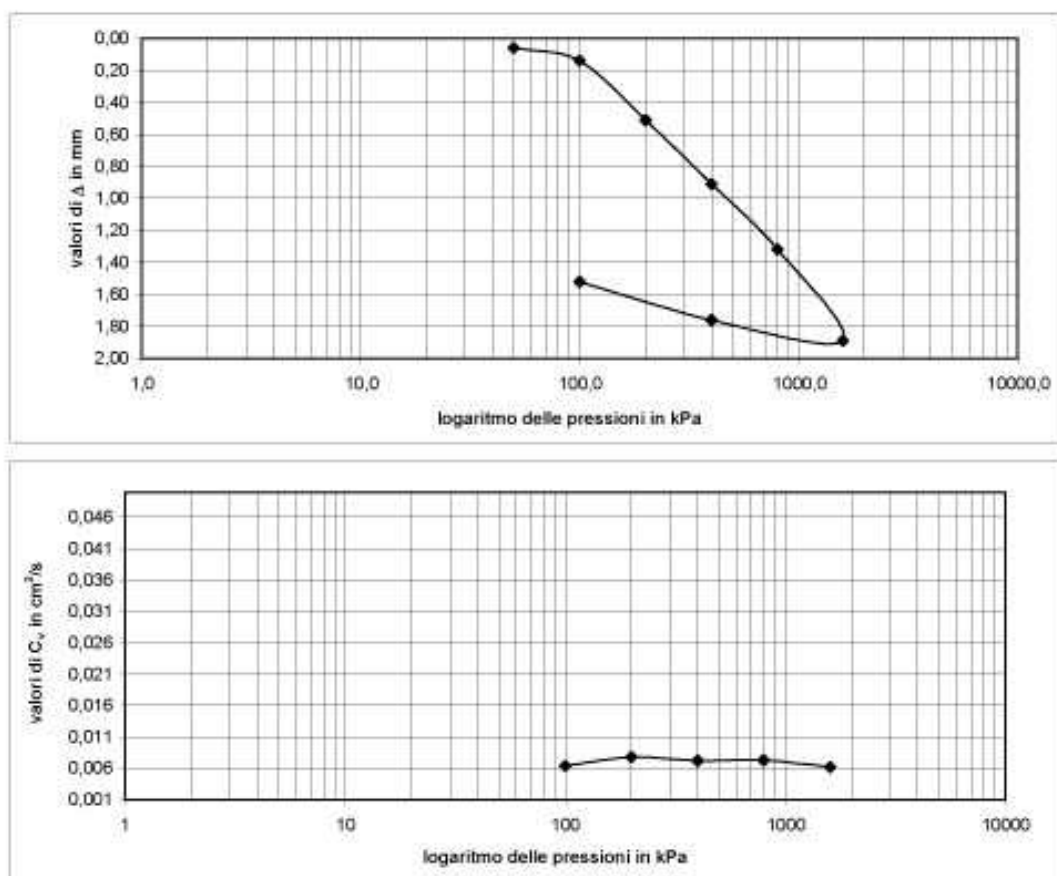
Passo	σ kPa	Δ mm	C_v cm ² /s	E MPa	e %	K m/s	e
1	50	0,06			0,297		0,114
2	100	0,08	$6,31 \times 10^{-3}$	2,635	0,692	$1,90 \times 10^{-7}$	0,110
3	200	0,37	$7,75 \times 10^{-3}$	7,524	2,5151	$3,39 \times 10^{-7}$	0,089
4	400	0,40	$7,15 \times 10^{-3}$	9,707	4,576	$5,23 \times 10^{-7}$	0,066
5	800	0,41	$7,26 \times 10^{-3}$	20,673	6,510	$6,45 \times 10^{-7}$	0,045
6	1600	0,57	$6,16 \times 10^{-3}$	28,088	9,359	$8,15 \times 10^{-7}$	0,013
8	400	0,13			8,735		0,020
9	100	0,24			7,570		0,033

Certificato: 2017275
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 34-39

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero					
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno					
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara					
Codice: 74-17	Sondaggio: S3	Campione: 1	da m	3,00	a m 3,50
Data ricezione campione: 12/12/17		Verbale accettazione: 9-17		data inizio prova: 12/12/17	

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

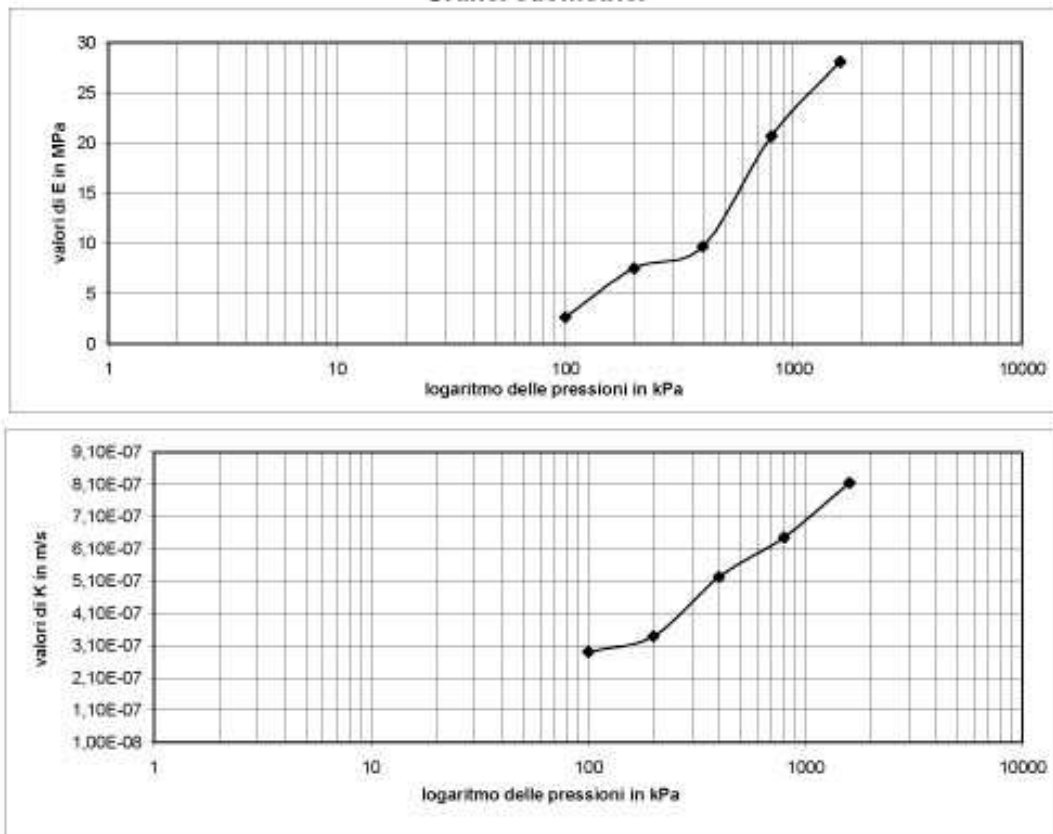


Certificato: 2017276
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 35-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara				
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prova:	12/12/17

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici

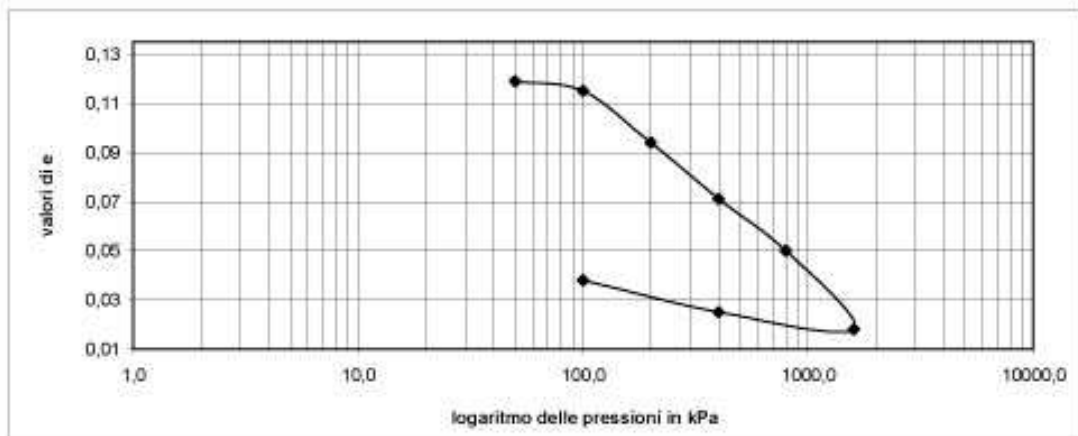
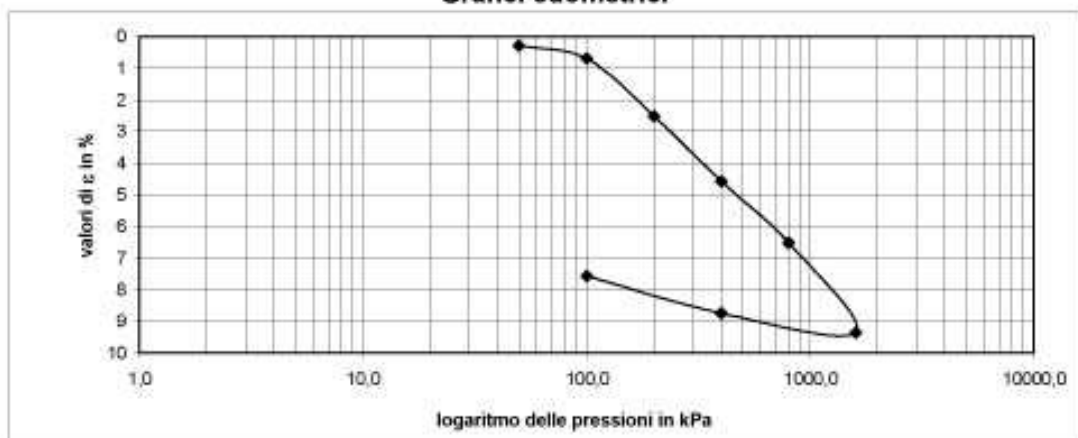


Certificato: 2017277
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 36-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m	3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione:	9-17	data inizio prova:	12/12/17		

Prova di compressione edometrica

Grafici edometrici



Certificato: 2017278
Data emissione: 18/12/17
Foglio: 37-39

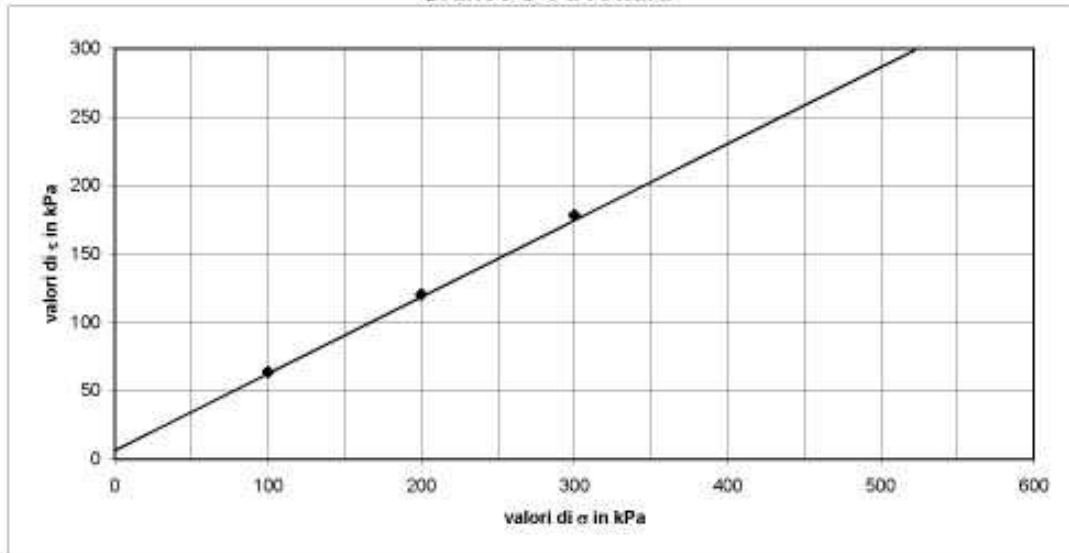
Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero						
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno						
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara						
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1	da m	3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17		Verbale accettazione	9-17		data inizio prove:	13/12/17

Prova di taglio diretto

Dati provini fase consolidazione e rottura

Camp.	H	A	P	H	Dt	τ	Sh	V
	mm	cm ²	kPa	mm	ore	kPa	mm	mm/min
1	20	28,27	100	20	14	63,48	4,688	0,005
2	20	28,27	200	20	14	120,16	4,703	0,005
3	20	28,27	300	20	14	179,29	4,956	0,005

Grafico σ - τ a rottura



Risultati

ϕ' :	28,53 °
C' :	2,82 kPa

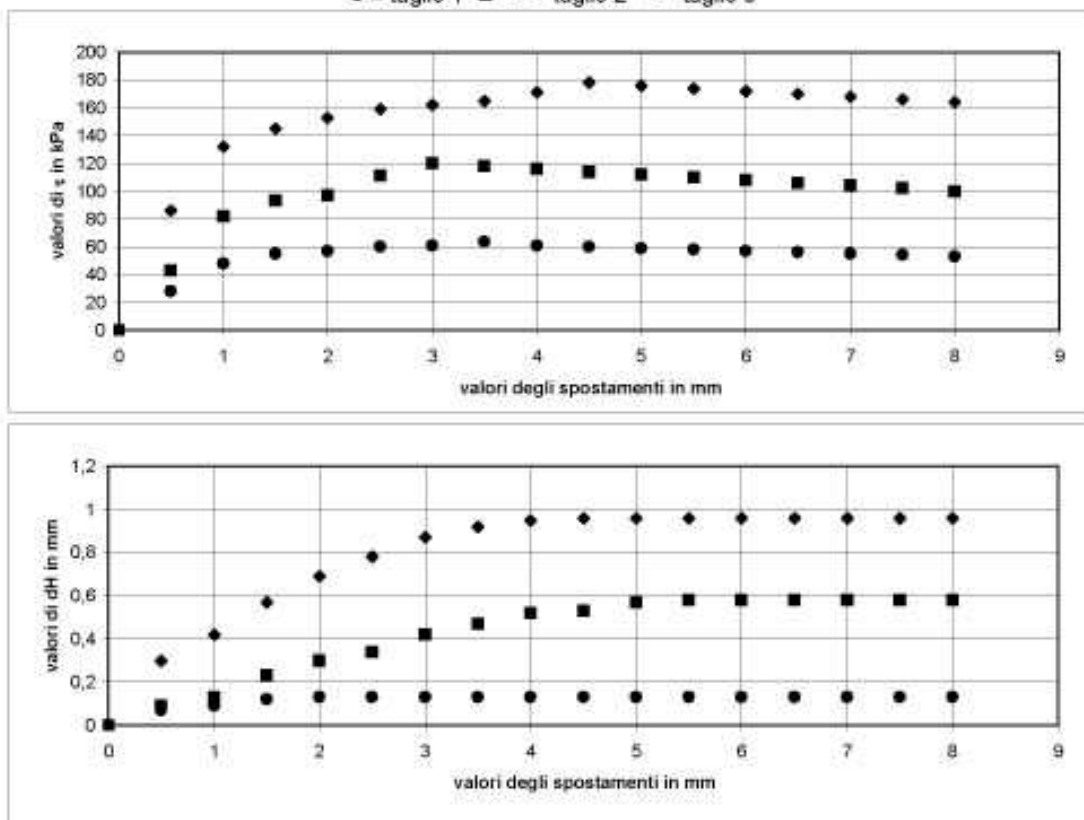
Certificato: 2017279
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio: 38-39

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero				
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno				
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara				
Codice:	74-17	Sondaggio:	S3	Campione:	1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione:	12/12/17	Verbale accettazione	9-17	data inizio prove:	13/12/17

Prova di taglio diretto

Grafici a rottura

● = taglio 1 ■ = taglio 2 ♦ = taglio 3

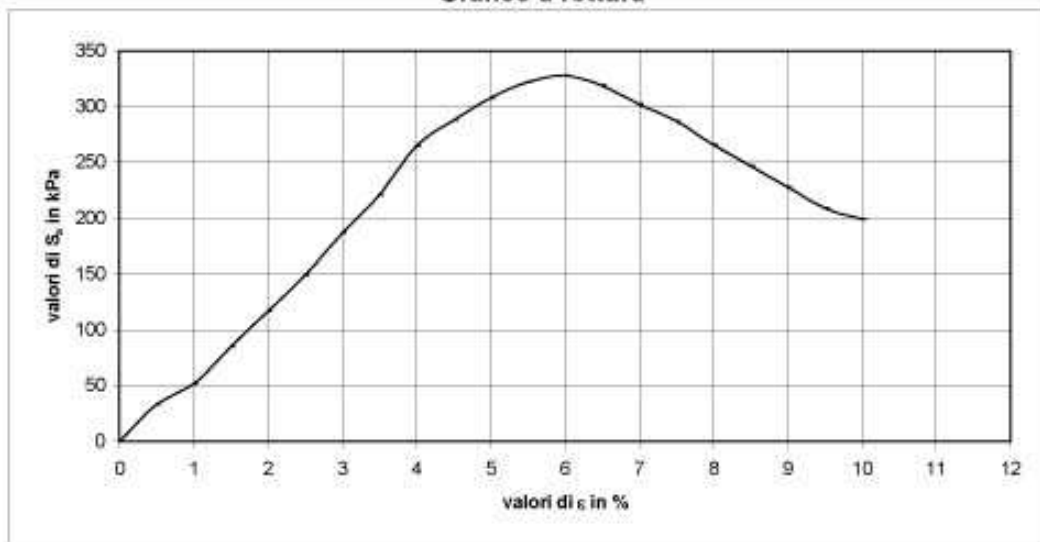


Certificato: 2017280
 Data emissione: 18/12/17
 Foglio 39-39

Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero	
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno	
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara	
Codice: 74-17	Sondaggio: S3 Campione: 1 da m 3,00 a m 3,50
Data ricezione campione: 12/12/17	Verbale accettazione 9-17 data esecuzione prova: 12/12/17

Prova ad Espansione Laterale Libera (ELL)

Grafico a rottura



Risultati fase di rottura

ϵ_c (%)	6,27
S_a (kPa)	327,6

Committente:	Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere:	Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località:	Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara

NORME DI RIFERIMENTO PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE DI LABORATORIO

Organizzazione generale del Laboratorio

UNI EN ISO 9002: Manuale Assicurazione della Qualità redatto dall'azienda ed in via di certificazione ufficiale.

Programmazione delle prove da eseguirsi

Raccomandazioni AGI 1977: Raccomandazioni per la programmazione e lo svolgimento delle indagini geotecniche.

Apertura e descrizione campioni

Raccomandazioni AGI 1963: Nomenclatura geotecnica e classifica delle terre;
ASTM D2487/85: Classification of soil for engineering purposes (unified soil classification syst.);
ASTM D2488/93: Description and identification of soils (visual-manual procedure);
Raccomandazioni AGI 1977: Raccomandazioni per l'identificazione della classe di qualità.

Determinazione del contenuto d'acqua

ASTM D2974/87: Moisture, ash, and organic matter of peat.

Determinazione dei Pesì specifici apparenti (pesì delle unità di volume)

CNR B.U. A. XII N. 63 (1978): Determinazione della massa volumica apparente dei grani di un aggregato;
ASTM D2980/90: Volume weights, water-holding capacity of water-saturated peat materials;
ASTM D2216/92: Laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock.

Analisi granulometrica

CNR B.U. A.V. N. 23 (1971): Analisi granulometrica di una terra mediante crivelli e setacci;
Raccomandazioni AGI 1994: Raccomandazioni per l'esecuzione dell'analisi granulometrica di una terra;
ASTM D422/90: Particle-size analysis of soils.

Limiti di Atterberg

CNR UNI 10014 (1964): Prove sulle terre - Determinazione dei limiti di consistenza (o di Atterberg) di una terra;
ASTM D4318/95: Liquid limit, plastic limit, and plasticity index of soils.

Prova di compressione edometrica

Raccomandazioni AGI 1994: Raccomandazioni per l'esecuzione delle prove edometriche;
ASTM D2435/90: One-dimensional consolidation properties of soils.

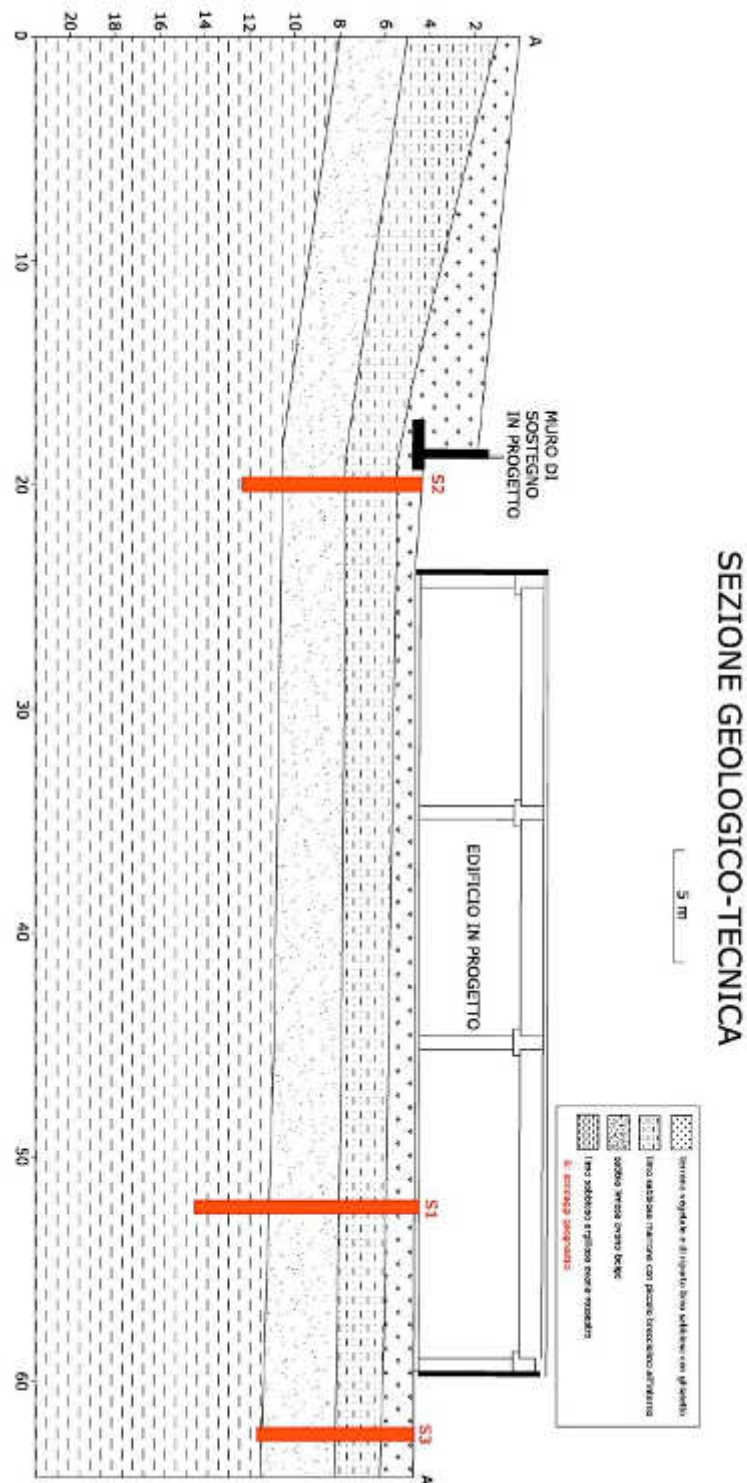
Prova di taglio diretto alla scatola di Casagrande

Raccomandazioni AGI 1999: Raccomandazioni per l'esecuzione della prova di taglio diretto;
ASTM D3080/90: Direct shear test of soils under consolidated drained conditions.

Prova di compressione ad espansione laterale libera (ELL)

ASTM D2166/85: Standard Test method for unconfined compressive strength of cohesive soil.

Allegato 2.6 Sezione geologico-tecnica
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi – Pescara



Allegato 2.7 Analisi della capacità portante delle fondazioni dell'edificio
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli – Pescara

STIMA DELLA CAPACITÀ PORTANTE DA PROVA SPT o SCPT

Elaborazione valida per:
 Fondazione a plinto quadrato
 Profondità di appoggio (m): 2,00
 Quota falda dall'appoggio (m): 15,00
 Carico Verticale (kN) : non noto
 Momento (kNm) : non noto
 Forza di Taglio alla base (kN): non nota
 Inclinazione dell'appoggio (°): nulla
 Inclinazione del pendio (°): nulla
 Zona sismica con coefficiente sismico: 0,00
 Valore di N rappresentativo del terreno di fondazione: 12

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

$$q_{lim} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot r_b \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$$

N_q, N_g = Fattori di capacità portante
 s_q, s_g = Fattori di forma
 d_q, d_g = Fattori di profondità
 r_b = Fattore di larghezza di Bowles
 i_q, i_g, b_q, b_g, g_q, g_g = Fattori di inclinazione
 q = γ · d_f
 γ = Peso di volume
 d_f = Profondità d'imposta

RISULTATI

Parametri di calcolo

B	gamma	phi_o	phi_s
1,0	19,0	30,6	30,6
1,4	19,0	30,6	30,6
1,8	19,0	30,6	30,6
2,2	19,0	30,6	30,6
2,6	19,0	30,6	30,6
3,0	19,0	30,6	30,6

phi_o = angolo d'attrito da N

phi_s = angolo d'attrito in sisma

Fattori di capacità portante, di profondità e di forma

B	Nq	Ng	dq	sq	dg	sg	rb
1,0	19,7	18,3	1,32	1,59	1,00	0,60	1,00
1,4	19,7	18,3	1,27	1,59	1,00	0,60	1,00
1,8	19,7	18,3	1,24	1,59	1,00	0,60	1,00
2,2	19,7	18,3	1,26	1,59	1,00	0,60	0,99
2,6	19,7	18,3	1,22	1,59	1,00	0,60	0,97
3,0	19,7	18,3	1,19	1,59	1,00	0,60	0,96

Fattori di inclinazione (i=carico ; b=appoggio ; g=pendio)

B	iq	ig	bq	bg	gq	gg
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

CAPACITA' PORTANTE

B (m)	Ql	Qa	Qc
1,0	1670,0	556,7	319,2
1,4	1661,9	554,0	294,2
1,8	1662,3	554,1	271,5
2,2	1725,8	575,3	251,8
2,6	1714,8	571,6	234,0
3,0	1715,8	571,9	221,4

Ql = capacità portante limite (kPa)

Qa = capacità portante ammissibile (kPa) con Fattore di Sicurezza = 3

Qc = capacità portante ammissibile (kPa) per un cedimento di 25 mm. (Carico centrato - non sismico)

Allegato 2.8 Analisi dei cedimenti delle fondazioni dell'edificio
Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli – Pescara

ANALISI DEI CEDIMENTI da Prova SCPT

Metodo di Burland-Burbridge

Larghezza della fondazione (m): 2,0

Lunghezza della fondazione (m): 2,0

Profondità d'imposta (m): 2,0

Carico di tipo statico

Probabilità di stima del valore del cedimento (%): 80,0

Profondità d'influenza: 3,6

Indice di Compressibilità: 0,10887

Fattore di forma: 1,00

Fattore reologico: 1,46

Fattore strato compressibile: 1,00

RISULTATI

Carico (kPa)	Cedimento immediato (cm)	Cedimento a 20 anni (cm)
50	1,1	1,6
100	2,0	2,9
150	2,9	4,2
200	3,8	5,5
250	4,6	6,8
300	5,5	8,1
350	6,4	9,4
400	7,3	10,7

Allegato 2.9 Analisi della capacità portante delle fondazioni del muro di sostegno
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli – Pescara

STIMA DELLA CAPACITA PORTANTE DA PROVA SPT o SCPT

Elaborazione valida per:
 Fondazione continua
 Profondità di appoggio (m): 3,50
 Quota falda dall'appoggio (m): 15,00
 Carico Verticale (kN) : non noto
 Momento (kNm) : non noto
 Forza di Taglio alla base (kN): non nota
 Inclinazione dell'appoggio (°): nulla
 Inclinazione del pendio (°): nulla
 Zona sismica con coefficiente sismico: 0,00
 Valore di N rappresentativo del terreno di fondazione: 12

FORMULA RISOLUTIVA (Brinch-Hansen e Vesic)

$$q_{lim} = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_g \cdot s_g \cdot d_g \cdot r_b \cdot i_g \cdot b_g \cdot g_g$$

N_q, N_g = Fattori di capacità portante
 s_q, s_g = Fattori di forma
 d_q, d_g = Fattori di profondità
 r_b = Fattore di larghezza di Bowles
 i_q, i_g, b_q, b_g, g_q, g_g = Fattori di inclinazione
 q = gamma*df
 gamma = Peso di volume
 df = Profondità d'imposta

RISULTATI

Parametri di calcolo

B	gamma	phi_o	phi_s
1,0	19,0	30,6	30,6
1,4	19,0	30,6	30,6
1,8	19,0	30,6	30,6
2,2	19,0	30,6	30,6
2,6	19,0	30,6	30,6
3,0	19,0	30,6	30,6

phi_o = angolo d'attrito da N

phi_s = angolo d'attrito in sisma

Fattori di capacita' portante, di profondità e di forma

B	Nq	Ng	dq	sq	dg	sg	rb
1,0	19,7	18,3	1,37	1,15	1,00	0,90	1,00
1,4	19,7	18,3	1,34	1,21	1,00	0,86	1,00
1,8	19,7	18,3	1,31	1,27	1,00	0,82	1,00
2,2	19,7	18,3	1,29	1,33	1,00	0,78	0,99
2,6	19,7	18,3	1,27	1,38	1,00	0,74	0,97
3,0	19,7	18,3	1,25	1,44	1,00	0,70	0,96

Fattori di inclinazione (i=carico ; b=appoggio ; g=pendio)

B	iq	ig	bq	bg	gq	gg
1,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3,0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

CAPACITA' PORTANTE

B (m)	Ql	Qa	Qc
1,0	2212,3	737,4	319,2
1,4	2325,1	775,0	294,2
1,8	2431,4	810,5	271,5
2,2	2529,1	843,0	257,6
2,6	2618,4	872,8	248,2
3,0	2702,9	901,0	241,4

Ql = capacita' portante limite (kPa)

Qa = capacita' portante ammissibile (kPa) con Fattore di Sicurezza = 3

Qc = capacita' portante ammissibile (kPa) per un cedimento di 25 mm. (Carico centrato - non sismico)

Allegato 2.10 Analisi dei cedimenti delle fondazioni del muro di sostegno
Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi – Pescara

ANALISI DEI CEDIMENTI da Prova SCPT

Metodo di Burland-Burbridge

Larghezza della fondazione (m): 1,5

Lunghezza della fondazione (m): 4,0

Profondità d'imposta (m): 3,5

Carico di tipo statico

Probabilità di stima del valore del cedimento (%): 80,0

Profondità d'influenza: 4,8

Indice di Compressibilità: 0,10887

Fattore di forma: 1,31

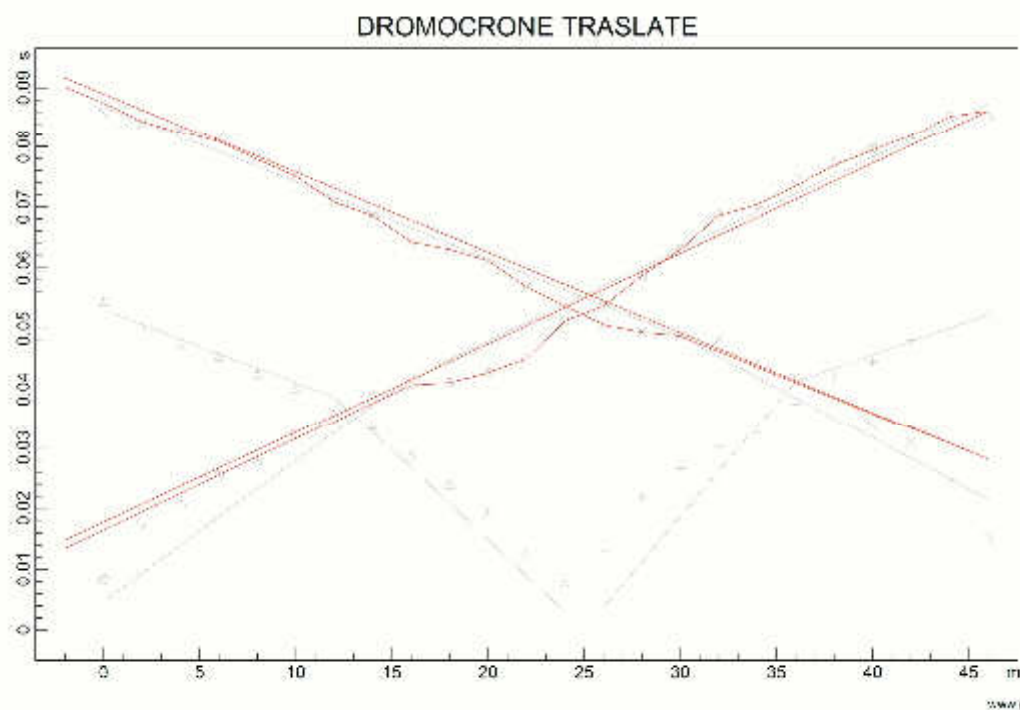
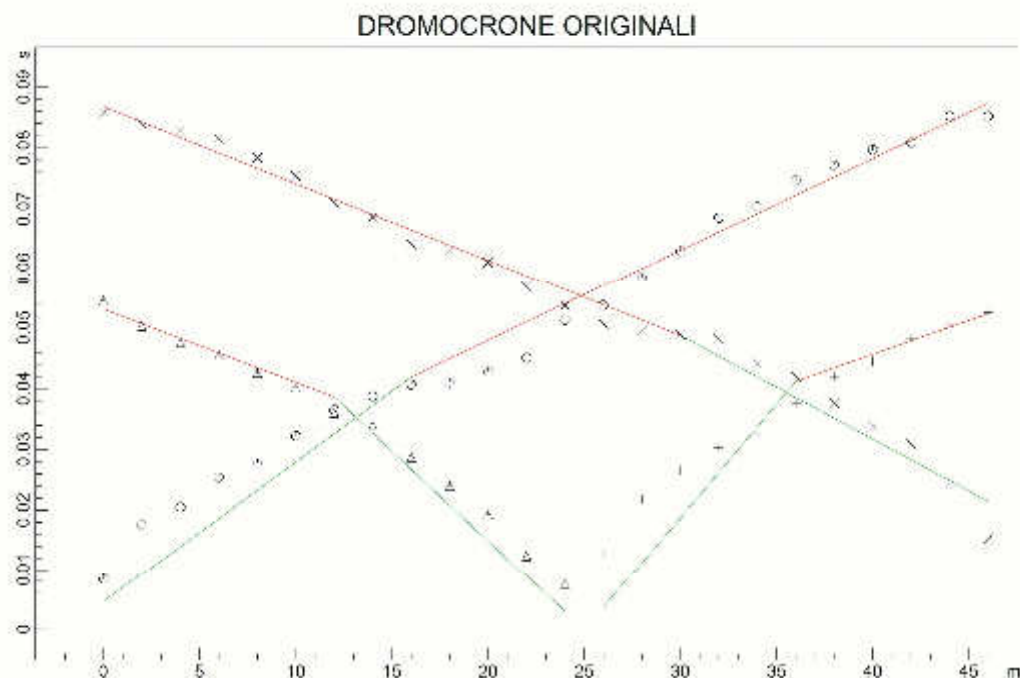
Fattore reologico: 1,46

Fattore strato compressibile: 1,00

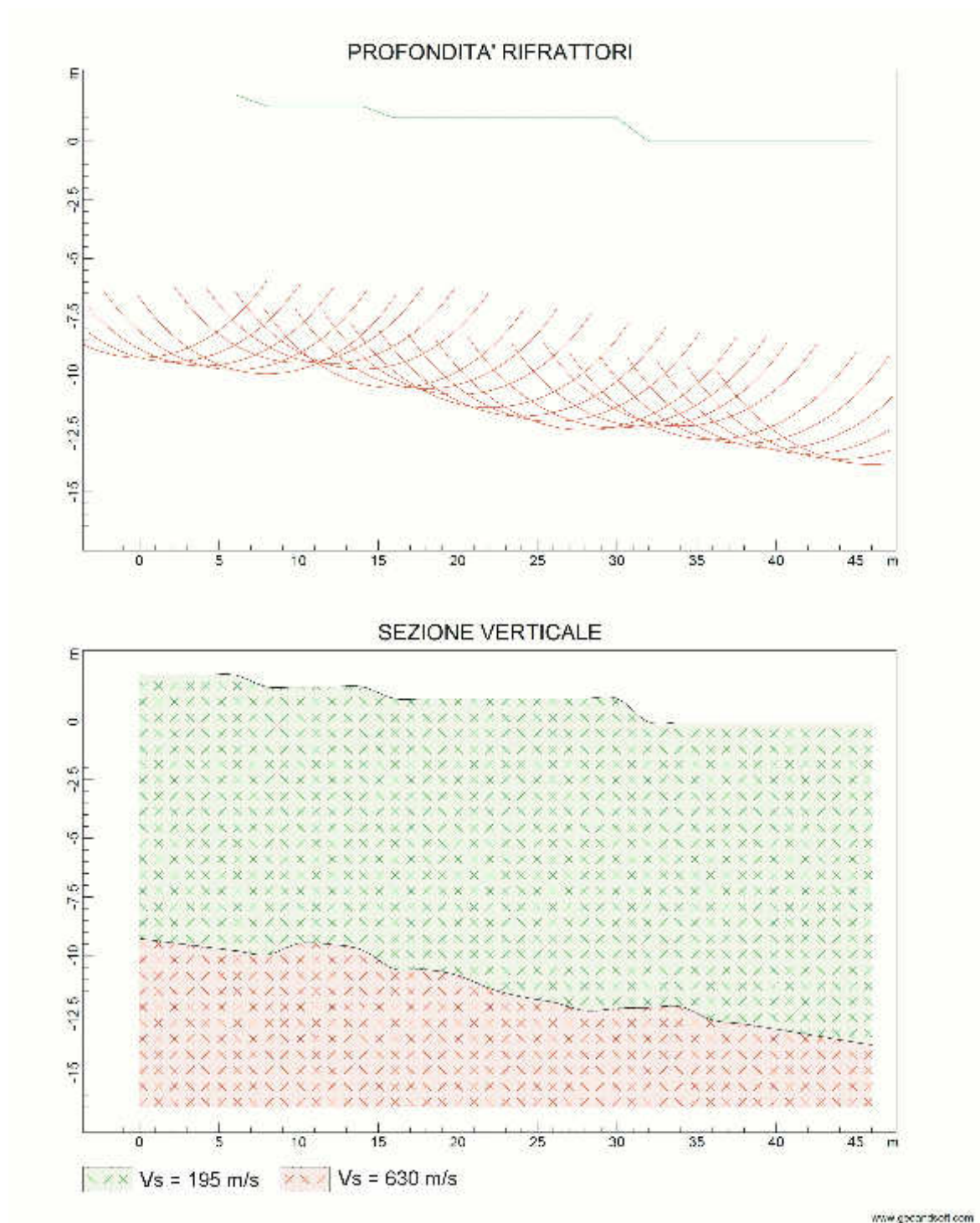
RISULTATI

Carico (kPa)	Cedimento immediato (cm)	Cedimento a 20 anni (cm)
50	1,4	2,0
100	2,3	3,4
150	3,3	4,8
200	4,2	6,1
250	5,1	7,5
300	6,1	8,9
350	7,0	10,3
400	8,0	11,7

Allegato 3.1 Dromocrone da elaborazione della prospezione sismica
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara

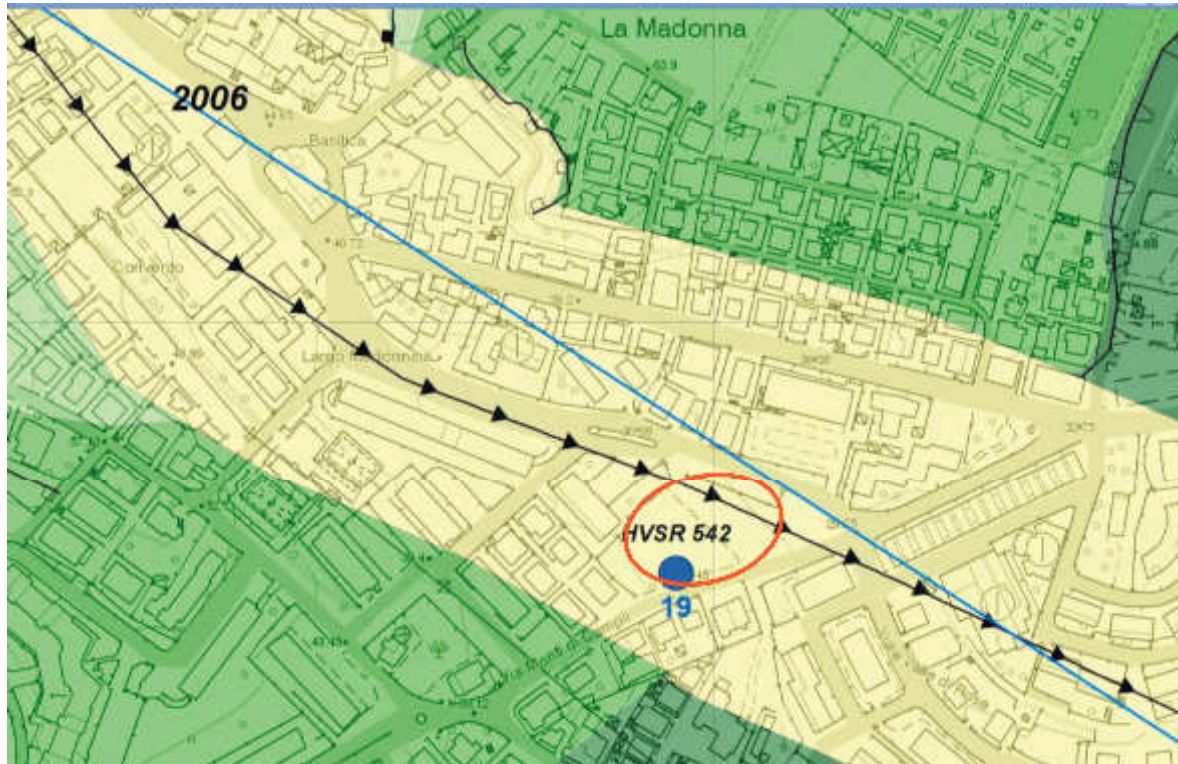


Allegato 3.2 Sezione litologica da elaborazione della prospezione sismica
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campli - Pescara



Allegato 3.3 Stralcio carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)
 Committente: Prorec S.r.l. Progetto Recupero
 Cantiere: Progetto realizzazione edificio commerciale, area parcheggio muro sostegno
 Località: Strada Vecchia della Madonna angolo Via Monte di Campi - Pescara

 Area in esame



stralcio carta delle MOPS del Comune di Pescara non in scala

