

STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Vincenzo Sessa

Comune di Salerno

Prot. E N. 0080284 25/05/2020 10:24

Cla: 10.9



20200080284000

STUDIO
GEOLOGICO

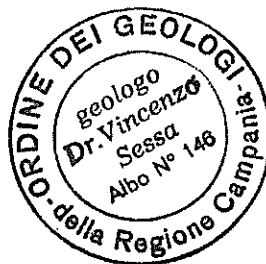
0000

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

per un'area ubicata in Viale delle Ginestre di
Salerno, interessata da interventi di ristrutturazione
edilizia, con ampliamento, di esistenti fabbricati

Committente: ditta "IESU IMMOBILIARE s.r.l."

00000



dott. geologo Vincenzo Sessa
(iscritto all'O. R. G. al n°146)

IESU S.p.A.

Sede Legale: Via A. Boccio n. 74
80035 NOLA (Na)

Cap. Sociale: € 500.000,00 Int. vers. **SONDAGGI GEOGNOSTICI**
Part. IV e Cod. Fisc. 05735621210

ANALISI E PROVE GEOTECNICHE

RICERCHE IDRICHE

DISSESTI DEL SUOLO E MOVIMENTI FRANOSI

INDAGINI SISMICHE E GEOLETTRICHE

GEOLOGIA DEL TERRITORIO

GEOLOGIA AMBIENTALE

INDICE

- o Premessa
- o Indagini in sito
- o Cartografia tematica
- o Inquadramento geologico del territorio
- o Caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito
- o Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo e modello geologico del sito
- o Esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas Radon
- o Rischio di liquefazione per i terreni del sottosuolo
- o Verifiche analitiche della stabilità del versante
- o Caratterizzazione sismica del sito
- o Sommario e conclusioni

ooo

Allegati:

- o corografia - scala 1:25000 (inquadramento territoriale)
- o immagine satellitare del sito
- o stralcio aereofotogrammetrico - scala 1:1000 (indagini in sito e tracce di sezioni)
- o stralci della carta del rischio e della pericolosità da frane
- o carta geologica - scala 1:10000
- o cartografia tematica (carta geolitologica, geomorfologica, idrogeologica, della stabilità) - scala 1:1000
- o indagine geognostica (fascicolo "Geosevi s.a.s.")
- o indagine penetrometrica (fascicolo "Geosevi s.a.s.")
- o elaborazione statistica dei dati geognostici e stima dei parametri geotecnici
- o indagini di laboratorio (fascicolo "Ambiente & Territorio" s.r.l.)
- o n°2 indagini sismiche "M.A.S.W."
- o carta delle pendenze
- o n°2 sezioni geologiche interpretative - scala 1:500

ooooo

Premessa

Il presente studio geologico, eseguito su incarico della ditta "IESU IMMOBILIARE s.r.l.", si riferisce al Piano Urbanistico Attuativo di un'area ubicata in località Sala Abbagnano del Comune di Salerno, tra Via Belvedere e Viale Delle Ginestre (v. stralci planimetrici allegati), individuata in Catasto alla particella catastale n°1322 del foglio n°26 ed interessata dal progetto di ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di esistenti fabbricati.

Nel vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del territorio redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (Delibera di Comitato Istituzionale n°1 del 23 febbraio 2015, il sito in oggetto risulta classificato (v. allegati) a:

- o rischio medio da frane (R_2): aree nelle quali sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- o pericolosità media da frane (P_2): ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità media o bassa, associate a magnitudo media.

Ricavate le preliminari informazioni per la stesura della presente relazione, consultando sia la letteratura geologica relativa alla zona che tramite specifici sopralluoghi eseguiti per rilevarne le principali caratteristiche, è stato così possibile riconoscere:

- o i lineamenti geomorfologici,
- o gli eventuali processi morfologici e dissesti in atto e/o potenziali,
- o l'assetto strutturale,
- o lo stato idrogeologico superficiale e sotterraneo,
- o la stratigrafia dei litotipi presenti sui tagli naturali ed artificiali in aree limitrofe.

I risultati di questa prima fase di studio sono stati preliminarmente rappresentati in un'apposita cartografia tematica, estesa ad un congruo intorno del sito e rappresentativa della locale geologia (v. allegati).

In una seconda fase, tenuto conto dei risultati di indagini e di studi eseguiti nella zona dallo scrivente e relativi a terreni ubicati in analoghe condizioni geomorfologiche e geolitologiche, nonché dei dati di alcune altre indagini riferite al medesimo sito eseguite nel 2013, sono state programmate ed eseguite ulteriori indagini finalizzate a completare la conoscenza sulla

successione stratigrafica dei terreni del sottosuolo, nonché sulla stima dei relativi principali parametri fisico-meccanici e dinamici; dall'insieme delle informazioni ricavate e da quelle disponibili sulla zona ha consentito di redigere una cartografia tematica in scala 1:1000, rappresentata da una carta geolitologica, geomorfologica, della stabilità e delle pendenze.

A parere dello scrivente, l'insieme dei dati a disposizione consente di inquadrare con sufficiente approssimazione le problematiche legate al comportamento meccanico e dinamico dei terreni del sottosuolo, nonché di esprimere un motivato parere sulle condizioni generali di stabilità geomorfologica dell'area.

Nella presente relazione si riportano i risultati scaturiti dai rilevamenti espletati, le considerazioni effettuate nel corso delle indagini e le conclusioni cui si è approdati in fase di sintesi.

Indagini in sito

Le indagini riferite al sito in oggetto e che vengono utilizzate nel presente studio sono state realizzate in due differenti fasi; esse, nel loro insieme e nel rispetto della vigente normativa, possono ritenersi congrue per giungere ad un'accettabile conoscenza delle caratteristiche stratigrafiche dei terreni del locale sottosuolo, nonché per stimarne i loro principali parametri fisico-meccanici e dinamici.

Inoltre, le informazioni stratigrafiche acquisite ed i dati di altre indagini geognostiche eseguite nella zona, sono da ritenersi utili anche per una corretta interpretazione dei dati delle indagini geofisiche.

Le indagini in parola si compongono di:

- n°7 sondaggi a carotaggio continuo;
- n°8 prove penetrometriche standard ("S.P.T.");
- n°4 prove penetrometriche dinamiche ("D.P.S.H.");
- n°2 indagini geofisiche, tipo "M.A.S.W.";
- prove geotecniche di laboratorio su n°3 campioni indisturbati di terreno.

Sondaggi a carotaggio continuo - Essi sono stati eseguiti in corrispondenza dei punti indicati nell'apposito stralcio planimetrico allegato, in due distinte campagne di indagini:

- la prima, realizzata dal dott. Domenico Sessa nel 2013 e per conto di altro committente, consistita in n°5 sondaggi;
- la seconda, realizzata dallo scrivente tra la fine di mese di novembre 2019 e l'inizio di quello di dicembre, consistita in n°2 sondaggi.

I dati della prima campagna di indagini consistono in cinque sondaggi a carotaggio continuo eseguiti con una sonda a rotazione del tipo CMV; i relativi risultati, rivisitati in questa fase di studio nella definizione dei vari litotipi, vengono di seguito sinteticamente descritti.

Stratigrafia del sondaggio "S₁":

- da 0,0 a 5,0 m.: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato;
- da 5,0 a 15,0 m.: limo con sabbia, con sporadici inclusioni lapidee, compatto.

Stratigrafia del sondaggio "S₂":

- da 0 a 3,2 m.: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato;
- da 3,2 a 15,0 m.: limo con sabbia, con sporadici inclusioni lapidee, compatto.

Stratigrafia del sondaggio "S₃":

- da 0 a 3,0 m.: terreno di riporto;
- da 3,0 a 5,0: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato;
- da 5,0 a 15,0 m.: limo con sabbia, con sporadici inclusioni lapidee, compatto.

Stratigrafia del sondaggio "S₄":

- da 0,0 a 5,0 m.: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato;
- da 5,0 a 6,5 m.: ciottoli poligenici in abbondante matrice sabbioso-limosa piroclastica, molto addensati.

Stratigrafia del sondaggio "S₅":

- da 0 a 2,8 m.: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato;
- da 2,8 a 7,5 m.: ciottoli poligenici in abbondante matrice sabbioso-limosa piroclastica, molto addensati.

In nessuno dei cinque sondaggi è stata rinvenuta la falda acquifera.

I due sondaggi di questa fase di studio sono stati eseguiti dalla ditta "Geosevi s.a.s." con una macchina perforatrice a rotazione e circolazione di liquido del tipo TOREDO, con una batteria di perforazione dotata di una corona diamantata, di tubo carotiere del diametro di 101 mm. e di

una serie di aste di perforazione di diametro poco inferiore; le carote estratte nel corso dei sondaggi sono state sistemate in apposite cassette catalogatrici e, da un esame delle stesse, è stato possibile ricostruire la successione dei terreni del sottosuolo, riportata nelle apposite colonne stratigrafiche contenuta nel relativo fascicolo (v. allegato).

Durante l'esecuzione dei sondaggi, per assicurare la stabilità delle pareti del foro ed il minimo disturbo al terreno, sono stati usati dei tubi di rivestimento provvisori, del diametro di 127 mm., che seguivano l'avanzamento dell'utensile di perforazione; ultimate le indagini, i fori sono stati debitamente rinchiusi, procedendo con materiali di risulta ad un sistematico intasamento degli stessi verso la superficie; l'intasamento è stato svolto in concomitanza all'estrazione dei tubi di rivestimento provvisorio.

SONDAGGIO "S₁" - Esso, dopo la messa in stazione della macchina perforatrice nel punto indicato nell'apposito stralcio planimetrico allegato, ha raggiunto la profondità di 25 metri dal piano campagna, portando a giorno i seguenti litotipi:

- 1) da 0,0 a 5,0 m.: terreno di riporto eterogeneo, costituito (da 0 a 3,8 m.) in prevalenza da ciottoli poligenici eterometrici e da clasti lateritici (da 3,8 a 5,0 m.);
- 2) da 5,0 a 8,5 m.: limo sabbioso piroclastico, rimaneggiato ed alterato, con sporadiche inclusioni di lapidei minuti, di colore marrone-giallastro, sciolto e/o poco addensato, da umido a saturo;
- 3) da 8,5 a 17,0 m.: limo sabbioso piroclastico con sporadici inclusi pomicei, compatto, di colore marrone, umido, intercalato (tra 11 e 11,6, tra 12,7 e 13,4, tra 14,3 e 14,9, tra 15,7 e 16 m.) da esili livelli di ciottoli poligenici;
- 4) da 17 a 25 m.: sabbia molto addensata ed a tratti debolmente cementata, poco umida, con occasionali inclusioni di ciottoli poligenici, inizialmente di colore giallastro e poi grigiastro.

Alla base del limo sabbioso (8,5 m.) è stata rilevata la presenza di un modesto accumulo idrico interpretabile come acqua di precipitazione meteorica che si accumula periodicamente e discontinuamente nel sottosuolo per il tamponamento esercitato dal litotipo sottostante, a minore permeabilità per porosità.

Tra le profondità di 6,5 e 7,0 metri e di 8,5 e 9,0 metri sono stati prelevati campioni indisturbati di terreno, successivamente sottoposti ad esami in laboratorio per la definizione di alcuni parametri fisico-meccanici.

SONDAGGIO "S₂" - Esso, dopo la messa in stazione della macchina perforatrice, ha raggiunto la profondità di 15 metri dal piano campagna, portando a giorno i seguenti litotipi:

- 1 da 0 a 0,4 m.: asfalto stradale e massetto di pietrame;
- 2 da 0,4 a 5,3 m.: limo sabbioso piroclastico, con sporadiche inclusioni di lapidei minuti, rimaneggiato ed alterato, di colore marrone-giallastro, sciolto e/o poco addensato, da umido a saturo;
- 3 da 5,3 a 15,0 m.: ciottoli poligenici, eterometrici, in abbondante matrice sabbioso-limosa piroclastica di colore grigio-giallastra, con occasionale presenza di blocchi.

Tra la profondità di 6,5 e 7,0 metri è stato prelevato un campione indisturbato di terreno, successivamente esaminato in laboratorio per la definizione di alcuni parametri fisico-meccanici.

In nessuno dei due fori di sondaggio ed a distanza di un congruo tempo è stata rilevata una significativa presenza di acqua di falda.

Prove penetrometriche standard (S.P.T.) - Nel corso dei sondaggi geognostici ed a profondità ritenute di particolare interesse geotecnico, esse sono state realizzate utilizzando il penetrometro standard ed attuando la seguente tecnica:

- o pulito inizialmente il foro di sondaggio, è stato posto alla sua base il campionatore "Raimond" del diametro di 52 mm.;
- o con un maglio di 63 kg. fatto cadere da un'altezza costante di 72 cm., il campionatore è stato infisso nel terreno per tre tratti consecutivi di 15 centimetri l'uno, registrando per essi il numero di colpi necessario alla penetrazione.

Complessivamente, sono state realizzate otto prove penetrometriche standard ("S.P.T.") ed i relativi dati registrati in campagna vengono indicati nella seguente tabella:

Sondaggio	Profondità (m.)	N ₁	N ₂	N ₃	N ₂ +N ₃
-----------	-----------------	----------------	----------------	----------------	--------------------------------

S ₁	(7,00 – 7,45)	1	1	2	3
S ₁	(9,00 – 9,45)	11	17	20	37
S ₁	(12,00 – 12,45)	20	14	10	24
S ₁	(17,00 – 17,45)	20	28	R	< 80
S ₁	(20,00 – 20,45)	24	35	44	79
S ₁	(23,20 – 23,65)	21	29	38	67
S ₂	(7,00 – 7,45)	21	27	34	61
S ₂	(9,00 – 9,45)	19	24	28	52

Il numero dei colpi (N₂+N₃) resosi necessario per l'avanzamento della punta del penetrometro negli ultimi due tratti (30 cm.) è stato preso in esame nelle correlazioni della letteratura tecnica ufficiale; i relativi valori consentono di ottenere induttivamente una valutazione dello stato di addensamento e/o di consistenza dei terreni, nonché delle loro capacità di resistenza meccanica e dinamica.

Una stima dei principali parametri fisico-meccanici dei terreni viene ricavata applicando apposite metodologie di calcolo; inoltre, l'utilizzo dei dati ricavati mediante correlazioni indirette e con riferimento a più Autori si basa sull'esperienza acquisita dallo scrivente sui terreni della zona.

Le elaborazioni statistiche dei dati registrati in campagna ed i parametri geotecnici così stimati, vengono indicati nell'apposito paragrafo relativo ai terreni del sottosuolo.

Prove "D.P.S.H." - Esse, in numero di quattro, sono state eseguite dalla ditta "Geosevi s.a.s." in corrispondenza dei punti indicati nell'apposito stralcio planimetrico allegato, utilizzando un'attrezzatura "Geo Deep Drill" conforme alle disposizioni legislative pertinenti alle direttive 2006/42 CE e EMC 2004/108 CE ed alle norme UNI EN ISO 12100-2010, UNI EN ISO 13857 ed EN 60204-1, dotata di comandi manuali e ad avanzamento di 0,2 m, avente una massa battente di 63,5 kg. ed un'altezza di caduta di 0,75 m.

La profondità raggiunta nelle prove, a partire dalla quota dell'attuale piano campagna (quota zero), è stata di metri diciassette in "P₁", di metri quindici in "P₂" e di metri dodici in "P₃" ed in "P₄".

Negli appositi elaborati (v. allegati) vengono riportati il numero dei colpi registrato per ogni approfondimento unitario (20 cm.), nonché le elaborazioni statistiche dei dati registrati in campagna, a partire dalla quota iniziale delle prove (v. allegati); anche in questo caso, i dati ricavati mediante correlazioni indirette e con riferimento a diversi "Autori" si avvalgono dell'esperienza geologica acquisita dallo scrivente sui terreni della zona.

Prove geotecniche di laboratorio - Complessivamente, sono stati sottoposti n°3 campioni di terreno ad analisi geotecniche eseguite dal laboratorio "Ambiente & Territorio s.r.l.", autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture con Decreto n°56825 del 07/09/2007.

Sul campione S₁C₁, prelevato nel corso del sondaggio S₁ le tra le profondità di 6,5 e 7,0 metri, sono state eseguite le seguenti determinazioni sperimentali:

- apertura e descrizione litologica,
- peso di volume naturale,
- granulometria per setacciatura.

Sul campione S₁C₂, prelevato nel corso del sondaggio S₁ le tra le profondità di 8,5 e 9,0 metri, sono state eseguite le seguenti determinazioni sperimentali:

- apertura e descrizione litologica,
- peso di volume naturale,
- granulometria per setacciatura,
- taglio diretto (ASTM D3080).

Sul campione S₂C₁, prelevato nel corso del sondaggio S₂ le tra le profondità di 6,5 e 7,0 metri, sono state eseguite le seguenti determinazioni sperimentali:

- apertura e descrizione litologica,
- peso di volume naturale,
- granulometria per setacciatura.

I relativi risultati vengono riportati nell'apposito fascicolo (v. allegato), certificati dal laboratorio geotecnico che ha eseguito le prove.

Indagini geofisiche - Esse sono servite a stimare le caratteristiche dinamiche dei terreni del sottosuolo e, al tempo stesso, ad integrare le conoscenze stratigrafiche ricavate con le prima descritte indagini geognostiche e geotecniche.

Per determinare la velocità equivalente delle onde di taglio (" V_{seq} "), così come definita dalla normativa vigente (NTC 2018), lungo le due tracce indicate nello stralcio aerofotogrammetrico allegato, sono state eseguite due indagini sismiche (v. foto) del tipo "M.A.S.W." (Multichannel Analysis of Surface Waves), denominate rispettivamente M1 ed M2; detta metodologia, utilizzando geofoni verticali a 4,5 Hz e mediante l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh, consente di effettuare una modellazione del sottosuolo e di ricavare una ricostruzione delle velocità delle onde di taglio (onde "S").

I dati così ottenuti (v. "relazione sulla modellazione sismica di sito" allegata), confrontati con quelli di numerose altre indagini eseguite nella zona e relative a terreni simili, possono ritenersi coerenti con il locale modello geologico, costituito dalla sovrapposizione di sismo-strati caratterizzati da specifici parametri elasto-dinamici.

Per ulteriori dati sull'apparecchiatura e sulla metodologia impiegata, si rimanda al relativo fascicolo allegato.

Cartografia tematica

Gli allegati cartografici di seguito descritti, redatti in scala 1:1000 e secondo le indicazioni della normativa in materia, sintetizzano le conoscenze acquisite in questa fase di ricerca, oltre che dei risultati delle indagini eseguite direttamente sul sito in oggetto.

Carta geolitologica - Questo allegato pone all'attenzione i diversi litotipi individuati nel territorio oggetto di indagine ed i principali lineamenti tettonici ivi rinvenuti.

Nella zona in esame il principale elemento evidenziato dal rilevamento svolto lungo il versante è rappresentato dalla presenza di un complesso costituito da conglomerati in matrice sabbiosa o sabbioso-limosa, giallo-ocra, con lenti di sabbie grossolane e di argille limo-sabbiose, talora con livelli carboniosi, di età "Pliocene-Pleistocene".

Gli elementi risultano fortemente eterometrici e poligenici, dal momento che si rinvencono con dimensioni variabili dalle ghiaie ai blocchi; i clasti sono di natura estremamente variabile, passando dai calcari ai calcari dolomitici ed alle dolomie mesozoiche.

Carta geomorfologica - In essa si evidenzia che l'area in esame coincide quasi completamente con una vallecchia a fondo leggermente concavo, ubicata all'interno di un'area di ripiano intermedio.

Ad ovest ed a breve distanza dal sito in oggetto è presente un crinale che funge da spartiacque superficiale, mentre ad est affiorano depositi detritico-colluviali (talus).

Il rilevamento diretto ha evidenziato altresì che la parte di versante affiorante a monte del sito in esame non risulta interessata da fenomeni erosivi in atto e consente agli affioramenti conglomeratici di rimanere stabili anche con pareti sub-verticali; ciò attesta la scarsa incidenza in termini morfo-evolutivi del versante stesso e testimonia che anche in occasione di intensi eventi piovosi, lungo di esso si verifica un limitato deflusso di acque di ruscellamento che non è in grado di esercitare alcuna incisiva azione di modellamento e di erosione e, pertanto, di trasporto a valle di materiale, specie in quantità tale da poter costituire un potenziale pericolo per persone e manufatti.

Evidenti, infine, appaiono i segni dell'azione antropica esercitata sul territorio, con strade passanti sia monte che a valle del sito in oggetto, nonché tramite un'intensa urbanizzazione.

Carta idrogeologica - In essa si denota la presenza di un unico dominio idrogeologico caratterizzato da una permeabilità medio-bassa, rappresentato dal complesso arenaceo-conglomeratico, comprendente sia arenarie che conglomerati e brecce.

Le caratteristiche morfologiche generali della zona, i rapporti stratigrafici tra i complessi litologici del sottosuolo e l'andamento degli strati conglomeratici leggermente inclinati in direzione opposta al pendio (reggipoggio), favoriscono lo spostamento degli eventuali flussi idrici presenti nel locale sottosuolo verso i settori settentrionali in direzione opposta al pendio.

In riferimento alla circolazione delle acque sotterranee e superficiali è stata verificata la totale assenza di qualsiasi emergenza sorgentizia lungo il versante collinare a monte del sito in oggetto, oltre alla completa assenza di circolazione idrica superficiale lungo il versante, se non quella occasionale e poco significativa notata immediatamente ad est del sito tra le quote di circa 70 e 75 metri s.l.m., legata direttamente agli eventi meteorici.

Inoltre, nell'ambito delle profondità investigate è stata direttamente verificata l'assenza di circolazione idrica sotterranea.

Carta della stabilità - Questo elaborato mostra una sostanziale stabilità generale per tutta l'area cartografata, distinta in due diverse tipologie.

Una prima tipologia (zona G - Aree Stabili), comprendente la gran parte della zona cartografata e quasi del tutto quella del sito in oggetto, corrisponde alle aree stabili per le condizioni geologico-strutturali e per le caratteristiche tecniche dei terreni, caratterizzati da un'inclinazione inferiore agli intervalli di innesco di fenomeni gravitativi.

Una seconda tipologia (zona F - Aree potenzialmente instabili), presente abbastanza diffusamente per lo più a nord-est del sito in esame, corrisponde alle aree potenzialmente instabili della fascia pedemontana nelle quali affiorano materiali detritici e prodotti piroclastici rimaneggiati ed alterati; la potenziale instabilità è legata alla combinazione tra le caratteristiche tecniche dei terreni ed alle condizioni geomorfologiche locali.

Per tale ragione ed anche perché una piccola area appartiene al sito in oggetto, si è reso necessario effettuare delle verifiche analitiche della stabilità, eseguite in corrispondenza di due sezioni tracciate secondo linee di massima pendenza e, quindi, meno favorevoli.

Infine, il rilevamento effettuato esclude che il sito in oggetto possa essere interessato da innesco, scorrimento ed accumulo di colate rapide di fango e detriti.

Inquadramento geologico del territorio

Il territorio in esame rientra nel foglio n°185 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 e nella tavoletta "Salerno" in scala 1:25000 dell'I.G.M. (v. corografia); esso è ubicato a Sud del gruppo montuoso dei Monti Picentini ed è delimitato ad ovest dal fiume Irno, a Nord dalle propaggini meridionali del Monte Stella ed a Est dai rilievi collinari che fungono da spartiacque tra il Rio Grancano ed il Rio Sordina.

La zona in esame è caratterizzata da complesse successioni di eventi tettonici e di trasgressioni-regressioni marine, evidenziate dalla morfo-struttura del massiccio dei Monti Picentini e dal basso strutturale del Golfo di Salerno - Piana del Sele.

I principali eventi che hanno determinato l'assetto del territorio in esame sono:

1. una fase di ingressione marina avvenuta nel tardo Tortoniano, che ha provocato il richiamo di depositi sedimentari a prevalente granulometria sabbiosa ed argillosa, nella depressione strutturale di Salerno;
2. una successiva fase tettonica compressiva, verificatasi nel Messiniano, che ha provocato invece il sovrascorrimento dei calcari cretacei sulle sabbie.

Nel Plio-Pleistocene, il basso strutturale di Salerno si approfondisce con una nuova fase tettonica e diventa luogo di accumulo per i depositi derivanti dall'azione erosiva degli agenti atmosferici esercitata sui rilievi carbonatici dei Picentini.

Infine, in seguito ad intense azioni tettoniche surrettive, tali fasi evolutive divengono ben evidenti nel Pleistocene con il sollevamento della catena dei Picentini e della stessa Piana costiera.

I carbonati mesozoici, pertanto, costituiscono il "bed-rock" del territorio, al di sopra del quale si sono successivamente depositate le sequenze sedimentarie quaternarie e tardo-quaternarie, intensamente interessate da varie dislocazioni tettoniche.

In particolare, nel territorio in esame affiorano terreni di età compresa tra il Trias e il Quaternario (v. "carta geologica" allegata) la cui successione stratigrafica, dai termini più antichi a quelli più recenti, viene rappresentata dai seguenti principali complessi litologici:

- o dolomie e calcari dolomitici fango-sostenute e bioclastiche, spesso stromatolitiche, di colore variabile da grigio scuro a grigio chiaro, in strati di spessore variabile ad pochi centimetri ad 1,2 metri (Norico - Retico);
- o sabbie stratificate di colore giallastro con Panopeidi e Pettinidi (Pliocene);
- o puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcitico, in genere stratificate, prive di fossili (Pliocene Sup. - Olocene);
- o depositi detritico - sabbioso - limosi prodotti dal disfacimento e dalla disgregazione della formazione arenacea d'origine, nella parte superficiale in matrice piroclastica; il loro spessore è compreso tra pochi metri e qualche decina di metri (Pleistocene Sup. - Olocene);
- o depositi eluviali - piroclastici, spesso alcune decine di metri, costituito da limi e sabbie rimaneggiate ed alterate, da lenti di ghiaie e sabbie carbonatiche, ricoprenti un banco di "Tufo Grigio Campano" (Pleistocene Sup. - Olocene);

- depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi, rimaneggiati ed alterati, in matrice limo-piroclastica (Pleistocene Sup. - Olocene).
- depositi di spiaggia a granulometria sabbioso-ghiaiosa (Olocene).

Dal punto di vista strutturale, nella zona risultano evidenti sia i segni della tettonica compressiva miocenica che quelli della tettonica distensiva più recente.

La zona in esame presenta da monte a valle una morfologia gradinata, incisa da valloni impostati in corrispondenza delle principali linee di faglia, ove i rigetti non hanno più espressione morfologica perchè cancellati dalle azioni di erosione esercitate dalle acque superficiali e dagli agenti atmosferici; quindi, dalle colline poste a ridosso dell'area in esame si diramano vari tributari che costituiscono un sistema di deflussi delle acque di ruscellamento superficiale.

Inoltre, la zona è ubicata in sinistra orografica dell'ultimo tratto del fiume Irno, caratterizzato da un percorso quasi rettilineo, probabilmente dovuto ai lineamenti tettonici che ne hanno determinato una conformazione a "graben"; essa si caratterizza per due aspetti morfologici fondamentali, conseguenti agli eventi geologici che l'hanno coinvolta a partire dal tardo Triassico.

Un primo dominio geomorfologico è riconducibile al paesaggio montano dei Picentini, condizionato nel suo assetto da movimenti di natura tettonica, i quali ne hanno sollevato il basamento calcareo mesozoico e formato l'attuale orografia.

I rilievi con ossatura carbonatica presentano forme più aspre ed accidentate rispetto a quelle che si osservano in corrispondenza dei materiali flyschiodi, raddolcite dalla loro maggiore erodibilità; ciò è reso ancora più evidente dai differenti tipi di pattern idrografici osservabili in zona, i quali risultano ben sviluppati e con ordini di gerarchizzazione maggiori rispetto a quelli impostati sul tenace litotipo carbonatico.

Il modellamento attuale della zona è ascrivibile alla deposizione dei materiali piroclastici, i quali in più occasioni hanno ammantato i versanti, addolcendone le forme e colmandone, in parte, le depressioni.

Il secondo dominio geomorfologico si riferisce al paesaggio conseguente all'attività alluvionale del fiume Irno, che ha contribuito a ricolmare l'omonima valle di origine strutturale con i suoi

sedimenti; esso è delimitato a sud dal Mar Tirreno, con il quale si raccorda tramite una fascia di sedimenti di ambiente esclusivamente litorale.

Dal punto di vista idrogeologico, i litotipi che costituiscono la serie geologica della zona in oggetto si dividono in due categorie principali:

- rocce serbatoio, rappresentate dalle successioni carbonatiche;
- rocce di ritenuta, rappresentate dai terreni affioranti ai bordi dei rilievi.

Nelle prime, la circolazione è determinata esclusivamente dalla permeabilità secondaria mostrata dall'acquifero, frutto della dissoluzione carsica che ha generato forme ipogee che favoriscono il veloce deflusso in profondità delle acque.

Invece, nei terreni alluvionali e detritici, tra i quali sono comprese le puddinghe poligeniche affioranti nel sito in esame, la presenza di un ampio spettro granulometrico dei materiali fa sì che la diversa permeabilità per porosità degli stessi condizioni marcatamente i deflussi idrici sotterranei; infatti, la continua alternanza verticale ed orizzontale di terreni a permeabilità variabile influisce sull'entità e sulla direzione stessa dei travasi idrici, i quali hanno come sede preferenziale di drenaggio l'alveo del fiume Irno ed il Mar Tirreno.

Localmente, la presenza di lenti limo argillose, dotate di permeabilità scarsa o nulla, può dar luogo alla formazione di acquiferi confinati, anche se la loro limitata estensione laterale fa sì che su grande scala i travasi ed i movimenti idrici siano comunque possibili e, quindi, che il sottosuolo si comporti come un unico acquifero.

Nel complesso, dal punto di vista idrogeologico, i litotipi affioranti nell'area possono ritenersi scarsamente permeabili e recepiscono una limitata aliquota di acque di infiltrazione che li rende degli acquiferi di scarsa importanza.

Caratteristiche litologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del sito

Il sito in oggetto appartiene al nucleo residenziale di Sala Abbagnano ubicato nel settore nord-orientale del territorio comunale di Salerno e si estende su una superficie assimilabile ad un rettangolo avente il lato maggiore orientato in direzione SW-NE; esso è posto quasi alla base del versante meridionale del modesto rilievo collinare del "Masso della Signora", ubicato in sinistra idraulica della valle alluvionale del fiume Irno, tra le quote topografiche di circa 50 e 100 metri

s.l.m. che segnano il passaggio di due strade (Viale delle Ginestre a valle e Via Belvedere a monte).

Nella zona del sito in oggetto affiorano due principali complessi litologici rappresentati, in successione tra loro dal basso verso l'alto, dai:

- "Conglomerati di Salerno" (? Pliocene Inf. - Pleistocene Inf.);
- terreni dell'Unità di "Villamaina" (Miocene Sup.).

Nei "Conglomerati di Salerno", depositatisi in ambiente tipicamente fluviale, si distinguono due membri, il primo dei quali è costituito da elementi poligenici e, il secondo, da elementi carbonatici; essi affiorano nella porzione più elevata del sito in oggetto, all'incirca tra le quote di circa 75 e 100 metri s.l.m. e costituiscono una potente sequenza clastica dello spessore complessivo di quasi 200 metri, presente diffusamente a monte del sito e lungo la dorsale collinare "Masso della Signora - Pietra S. Stefano - Colle Pignolillo", laddove risultano ben evidenti lungo i tagli artificiali (cave) e naturali nel pendio.

I terreni dell'Unità di "Villamaina", diffusamente affioranti nelle immediate vicinanze ad est del sito in oggetto, sono rappresentati inizialmente da sedimenti pelitico-arenacei e, nella porzione inferiore, da argille ed argille-marnose, a luoghi sabbiosi, di prevalente colore grigio-azzurro.

Lo spessore medio della porzione a prevalenza pelitica è di circa sessanta metri, mentre il membro sabbioso-arenaceo, per lo più massivo e mal stratificato, è spesso alcune decine di metri.

Nella parte superiore tali sedimenti sono rappresentati da sabbie ed arenarie giallastre debolmente cementate, a granulometria uniforme, con occasionali livelli di puddinghe poligeniche; essi sono stati rinvenuti nel sottosuolo del sito in oggetto nel corso del sondaggio "S₁", a partire dalla profondità di 17 metri e fino a quella ultima indagata di 25 metri.

Questi due complessi litologici nel sito in oggetto sono ricoperti, con uno spessore variabile da pochi metri ad una quindicina di metri, da prodotti piroclastici legati all'attività dei principali centri vulcanici campani, per lo più sciolti o debolmente addensati, talora in giacitura primaria o più frequentemente rimaneggiati.

Nel sito in esame e con spessori mediamente compresi tra tre e cinque metri, la porzione superiore di tali depositi piroclastici assume le caratteristiche di un limo sabbioso rimaneggiato

ed alterato, perché sottoposto alle azioni degli agenti atmosferici e del disfacimento chimico; all'interno di questa porzione iniziale si ritrovano sporadicamente inclusi lapidei minuti.

Nella restante parte e fino al contatto stratigrafico con i sottostanti litotipi, i terreni piroclastici sono costituiti da limo con sabbia, con sporadiche inclusioni lapidee e sottili intercalazioni limo-argillose; essi hanno uno spessore mediamente compreso tra circa dieci e quindici metri e risultano abbastanza compatti e/o addensati.

Morfologicamente, il sito in oggetto si inserisce alla base di un in un versante collinare, nel quale gli affioramenti terrigeni quaternari determinano un'acclività mediamente compresa tra i 15 e 30° (v. "carta delle pendenze" allegata), in relazione alla facile azione erosiva degli agenti esogeni; il modellamento della zona è ascrivibile alla deposizione dei materiali piroclastici, i quali a più riprese hanno ammantato i versanti, addolcendone le forme e colmandone le depressioni.

I depositi conglomeratici affioranti diffusamente nella zona con uno spessore complessivo di alcune decine di metri, in virtù delle loro prevalenti caratteristiche granulometriche, mostrano una discreta permeabilità globale per porosità e risultano in grado di drenare in profondità le acque che in più modi si infiltrano in essi; alla loro base sono presenti depositi limoso-sabbioso-argillosi, dotati di permeabilità per porosità bassa o nulla, i quali possono consentire nel sottosuolo la formazione temporanea e discontinua di acquiferi confinati di modesta entità e di limitata estensione.

Le caratteristiche morfologiche generali della zona, i rapporti stratigrafici tra i complessi litologici del sottosuolo e l'andamento degli strati conglomeratici leggermente inclinati in direzione opposta al pendio (reggipoggio), favoriscono lo spostamento degli eventuali flussi idrici presenti nel locale sottosuolo verso i settori settentrionali, preferenzialmente in direzione dell'alveo del fiume Irno; pertanto, nel substrato di interesse geotecnico in discussione, sono da escludere significativi accumuli acquiferi e prolungati stazionamenti di acque.

Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo e modello geologico del sito

Le conoscenze acquisite con il rilevamento geologico di campagna e con le indagini eseguite direttamente sul sito in oggetto consentono:

- o di ricostruire il locale modello geologico,
- o di individuare le principali caratteristiche dei terreni del sottosuolo,
- o di stimarne le relative capacità di resistenza meccanica e dinamica.

Le differenti modalità di deposizione dei terreni hanno comportato la formazione nel locale sottosuolo di strati di terreno eterogenei per caratteristiche fisico-meccaniche, la cui reciproca geometria condiziona sia la circolazione idrica sotterranea che la risposta degli stessi ad eventuali accelerazioni determinate da fenomeni sismici.

Tenendo conto delle conoscenze geologiche relative alla zona e dei dati geognostici acquisiti con le indagini eseguite direttamente sul sito in oggetto, è stata ricostruita la situazione geologica presente nel sottosuolo in esame, riportata graficamente in due sezioni geologiche interpretative (v. allegati), redatte in scala 1:500.

Da queste risulta che nell'area di sedime dei fabbricati in progetto, man mano che ci si sposta da nord-ovest a sud-est, dalla quota massima di circa 100 a quella minima di circa 50 metri s.l.m., il sottosuolo mostra caratteristiche litologiche diverse, dovute alla presenza di differenti litotipi; pertanto, dato che il progetto di ristrutturazione edilizia e di ampliamento dei fabbricati esistenti prevede interventi significativi nella porzione più elevata (spigolo N-W) e lungo la fascia più bassa dell'area compresa tra le quote di circa 75 e 50 metri, si ritiene di descrivere separatamente il modello geologico relativo a ciascuna di esse.

Modello geologico (da quota 100 a quota 75 metri s.l.m.)

Esso, ricostruito con il sondaggio geognostico "S₂" (15 m.), con l'indagine sismica "M.A.S.W. n°1 (v. stralcio aerofotogrammetrico allegato) e con la verifica analitica della stabilità relativa al tratto 1 della sezione 1 (v. figura), viene rappresentato dalla successione ordinata dei seguenti litotipi:

1. da 0 a circa 5 m.: limo sabbioso, piroclastico;
2. da 5 a circa 40 m.: ciottoli poligenici, eterometrici, in abbondante matrice sabbioso-limosa piroclastica.

Il primo litotipo, ricoperto nello spigolo NW dell'area da ciottoli poligenici in matrice sabbioso-limosa piroclastica per circa 1,5 metri, dai dati acquisiti mediante le prove geotecniche

eseguite in sito ed in laboratorio, viene mediamente rappresentato dai seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 1,5 t./m³.;
- coesione = 0,05 kg./cm².;
- angolo di attrito (ϕ) = 25°;
- modulo edometrico (Ed) = 50 kg./cm².

Il secondo litotipo, ascrivibile al membro superiore dei "Conglomerati di Salerno", è costituito da ciottoli poligenici in abbondante matrice sabbioso-limosa piroclastica, di colore giallastra, con lenti di sabbie grossolane e di argille limo-sabbiose; gli elementi litoidi sono eterometrici e poligenici e si rinvencono con dimensioni estremamente variabili dalle ghiaie ai blocchi di rocce carbonatiche mesozoiche, di calcari con selce e diaspri della Serie Lagonegrese, nonché di marne e di arenarie mioceniche; invece, gli elementi clastici di taglia inferiore si presentano in genere ben arrotondati, con prevalenza di forme sferoidali.

Normalmente tale litotipo si presenta massivo ma negli affioramenti a monte del sito in oggetto, visibili lungo la scarpata incombente su Via Belvedere, esso mostra una giacitura stratoide, con inclinazione verso Nord.

Nel corso delle indagini eseguite questo litotipo si mostra molto addensato e, dai risultati delle prove geotecniche, viene mediamente caratterizzato dai seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 2,1 t./m³.;
- coesione = 0,01 kg./cm².;
- angolo di attrito (ϕ) = 38°;
- modulo edometrico (Ed) = 300 kg./cm².

Al di fuori dal contesto geotecnico in parola ed a partire dalla profondità di circa una quarantina di metri, sono presenti nel sottosuolo i terreni dell'Unità di "Villamaina" descritti nel precedente paragrafo.

Dal punto di vista idrogeologico, i terreni in questione mostrano una permeabilità per porosità variabile e sono globalmente in grado di drenare in profondità le acque in essi circolanti; i rapporti stratigrafici tra questi litotipi comportano la deviazione di eventuali flussi idrici verso i

settori settentrionali, in direzione opposta rispetto al sito in oggetto e verso l'alveo del fiume Irno, per cui nel substrato di interesse geotecnico del fabbricato in parola possono escludersi prolungati stazionamenti di acque.

Modello geologico (da quota 75 a quota 50 metri s.l.m.)

Esso, ricostruito con i sondaggi geognostici "S₁" 2013 (15 m.) ed "S₁" 2019 (25 m.), con le indagini penetrometriche P₁ (17 m.), P₃ (12 m.) e P₄ (12 m.), con l'indagine sismica "M.A.S.W. n°2 (v. stralcio aerofotogrammetrico allegato) e con la verifica analitica della stabilità relativa al tratto 2 della sezione 1 ed al tratto 2 della sezione 2 (v. figure), viene rappresentato dalla successione ordinata dei seguenti litotipi:

1. da 0 a circa 3-5 m.: limo sabbioso, piroclastico;
2. da 3-5 a circa 15 m.: limo sabbioso piroclastico, con intercalazioni di ciottoli;
3. da 15 a 33 m.: sabbia debolmente cementata, con inclusioni di ciottoli.

Per il primo litotipo, già descritto nel precedente modello geologico, possono considerarsi i medesimi parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 1,5 t./m³.;
- coesione = 0,05 kg./cm².;
- angolo di attrito (ϕ) = 25°;
- modulo edometrico (Ed) = 50 kg./cm².

Il secondo litotipo corrisponde ad un limo sabbioso di natura piroclastica, di colore marrone, umido, intercalato ogni circa 2-3 metri da livelli centimetrici di ciottoli poligenici, in genere di dimensioni medio-piccole; esso, nel sottosuolo del sito in oggetto si mostra abbastanza compatto e/o addensato e, dai dati acquisiti con l'insieme delle prove eseguite, viene mediamente caratterizzato dai seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 1,6 t./m³.;
- coesione = 0,06 kg./cm².;
- angolo di attrito (ϕ) = 30°;
- modulo edometrico (Ed) = 100 kg./cm².

Il terzo litotipo è rappresentato dai terreni del membro superiore dell'Unità di "Villamaina", costituito da sabbie ed arenarie giallastre debolmente cementate, a granulometria uniforme,

con occasionali livelli di puddinghe poligeniche; il tratto direttamente indagato nel sottosuolo del sito in oggetto mostra elevate capacità di resistenza meccanica, mediamente rappresentate dai seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 1,8 t./m³;
- coesione = 0,01 kg./cm²;
- angolo di attrito (ϕ) = 37°;
- modulo edometrico (Ed) = 280 kg./cm².

Dal punto di vista idrogeologico, i terreni del sottosuolo in parola mostrano una globale permeabilità per porosità e sono in grado di drenare in profondità le acque circolanti, per cui essi non ospitano alcuna falda idrica significativa nel sottosuolo, almeno fino alla profondità di quindici metri dal piano campagna.

Esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas Radon (Rn)

La Legge Regionale n°13 dell'8 luglio 2019, all'articolo 3 prevede norme in ambiente confinato chiuso per la riduzione dell'esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas radon (Rn).

Dall'insieme dei dati acquisiti con le indagini effettuate sui terreni del sottosuolo del sito in esame si evince che la porzione superficiale dei relativi terreni è costituita da limo sabbioso con e/o senza intercalazioni di ciottoli, oppure da ciottoli poligenici, eterometrici, in matrice sabbioso-limosa; la loro dettagliata descrizione è stata precedentemente indicata in merito ai modelli geologici descritti.

La parte prevalente di questi terreni è rappresentata da limi e sabbie, intercalate da ciottoli calcarei: trattasi di terreni di natura prevalentemente piroclastica a granulometria medio-fina, sabbiosa e limosa, inglobanti sparso materiale ghiaioso carbonatico, messi in posto in seguito al trasporto operato dalle acque di ruscellamento.

Al loro interno ed in misura minore sono altresì presenti strati a granulometria ghiaiosa fortemente alterati, in quanto potenzialmente interessati da ritenzione idrica dovuta alla scarsa permeabilità relativa degli strati limo-sabbiosi e limo-argillosi.

Questi terreni sono caratterizzati da una bassa porosità e risultano poco permeabili, per cui in essi sono assenti significativi accumuli acquiferi; allo stesso tempo, essi non consentono un facile

transito delle emissioni di radiazioni dovute a trasformazioni spontanee dei nuclei di alcuni elementi chimici presenti naturalmente nelle rocce sottostanti.

Quindi, anche se il suolo rappresenta normalmente la principale fonte di radon in dipendenza dei meccanismi di diffusione, nell'area in progetto è possibile ritenere che non sussistano particolari esigenze nella progettazione delle opere a farsi, dato che la natura del suolo e dei litotipi rilevati mediante le indagini in sito ed in laboratorio non individuano caratteristiche tali da poter contenere concentrazioni di gas radon oltre il limite consentito dalla legge; pertanto, i terreni medesimi possono ritenersi a bassa pericolosità rispetto all'emissione di radiazioni nocive alla salute dell'uomo.

Si ravvisa, comunque, la necessità di effettuare nella fase esecutiva dei lavori analisi specifiche sul piano di ^{il} posa delle fondazioni, allo scopo di verificare la concentrazione di radon e, nell'eventualità, di utilizzare materiali e tecniche di prevenzione e/o di risanamento atte ad eliminare e/o a condurre nei limiti di legge la trasmissione di gas in locali chiusi.

Rischio di liquefazione per i terreni del sottosuolo

Il sito in oggetto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

I fattori che potrebbero predisporre il fenomeno della liquefazione nei terreni del locale sottosuolo, nei quali peraltro non si è mai manifestata tale fenomenologia in occasione di eventi sismici, dipendono dallo stato di addensamento de terreni stessi, nonché dalla loro composizione granulometrica e dalla presenza di una falda acquifera.

Le indagini eseguite sia direttamente sul sito in oggetto che in analoghe circostanze nelle sue immediate vicinanze e su terreni ubicati nelle medesime condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche, hanno direttamente appurato l'assenza di acqua di falda, fino alla profondità di almeno quindici metri dal piano campagna; pertanto, nella porzione di sottosuolo di interesse geotecnico i terreni in questione non ospitano alcuna falda acquifera significativa e, quindi, ai sensi della normativa vigente (NTC 2018), non sono soggetti al rischio di liquefazione.

Verifica analitica della stabilità del sito

Sono state eseguite verifiche analitiche di stabilità lungo la massima pendenza del versante su cui sono posizionati gli interventi in progetto, secondo la traccia delle sezioni "1" e "2" riportate sullo stralcio aerofotogrammetrico redatto in scala 1:1000 (v. allegato); ciascuna verifica, riferita a due tratti della medesima sezione, stata effettuata sia in presenza che in assenza di falda sub-superficiale.

Per la stabilità di un versante bisogna determinare il fattore di sicurezza (F), dato dal rapporto tra la resistenza di taglio massima e lo sforzo tangenziale mobilitato, rapporto che nelle condizioni di equilibrio deve essere uguale o superiore ad 1; il pendio potrebbe essere considerato in teoria stabile, quando il fattore di sicurezza risulta maggiore di 1, instabile in caso contrario.

In realtà, per tener conto dell'incertezza introdotta dalle ipotesi semplificatrici nella procedura di calcolo e soprattutto dell'approssimazione con cui sono noti i parametri geotecnici del terreno e per consuetudine pratica la stabilità può dirsi raggiunta solo nel caso in cui il coefficiente di sicurezza sia maggiore di uno.

Quindi, vanno quindi distinti tre casi:

- a) coefficiente di sicurezza inferiore a 1.00: il pendio si trova in condizioni di instabilità globale;
- b) coefficiente di sicurezza uguale a 1.00: il pendio si trova in condizioni di equilibrio limite;
- c) coefficiente di sicurezza superiore a 1.00: il pendio si trova in condizioni di stabilità globale.

Le verifiche sono state effettuate col metodo di Janbu che estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio); per tale motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Assumendo $\Delta X_i = 0$ si ottiene il metodo ordinario.

Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{\text{corretto}} = f_o F$$

dove f_o è riportato in grafici, funzione di geometria e parametri geotecnici.

Detta correzione è da ritenersi abbastanza attendibile per pendii poco inclinati.

VERIFICA DI STABILITA' (TRATTO 1 - SEZIONE 1)

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

=====	
Lat./Long.	40.679165/14.787054
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

=====	
Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2517.28 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	1126.96 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2552.51 m
Ordinata vertice destro superiore ys	1142.7 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 anni

Vita di riferimento: 50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

S.L. (Stato limite)	TR (Tempo ritorno) [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC*[sec]
S.L.O.	30.0	0.38	2.38	0.28
S.L.D.	50.0	0.48	2.37	0.33
S.L.V.	475.0	1.06	2.58	0.44
S.L.C.	975.0	1.29	2.67	0.46

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	a max [m/s ²]	Beta [-]	Kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5472	0.2	0.0112	0.0056
S.L.D.	0.6912	0.2	0.0141	0.007
S.L.V.	1.5264	0.24	0.0374	0.0187
S.L.C.	1.8576	0.24	0.0455	0.0227

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0141

Coefficiente azione sismica verticale 0.007

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0

Favorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno


Tangente angolo di resistenza al taglio 1.25

Coesione efficace 1.25

Coesione non drenata 1.4

Riduzione parametri geotecnici terreno No

Stratigrafia

Strato	Coesione		Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
	Coesione (kg/cm²)	non drenata (kg/cm²)				
1	0.01		30	2000	2100	
2	0.05		25	1500	1750	
3	0.01		38	2100	2300	

Risultati analisi pendio

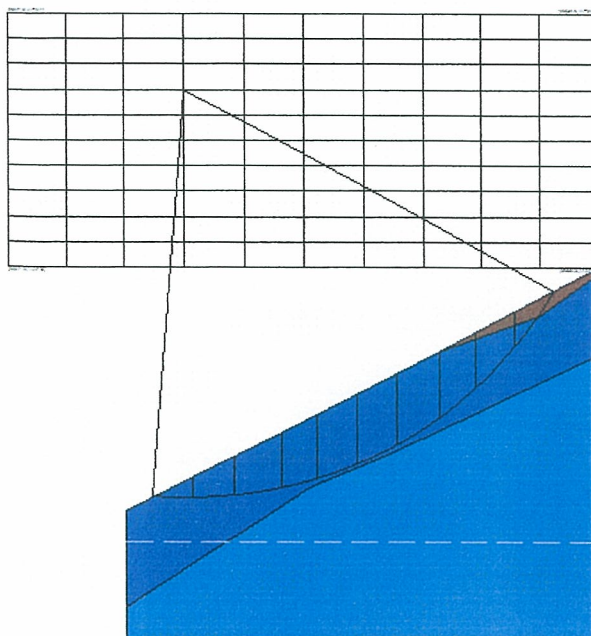
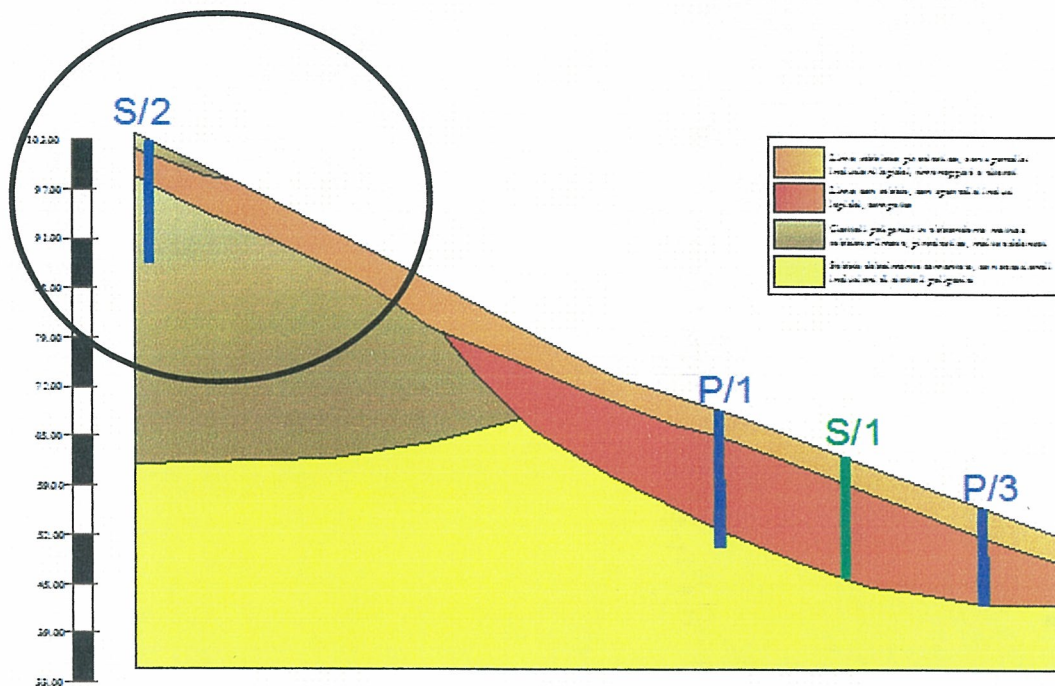
Fs minimo individuato	1.16
Ascissa centro superficie	2527.85 m
Ordinata centro superficie	1137.98 m
Raggio superficie	25.32 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 2527.846 yc = 1137.976 Rc = 25.322 Fs=1.157

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.39	-1.6	2.39	2523.65	35.58	17.67	0.05	25.0	0.0	2582.8	2073.9
2	2.39	4.0	2.46	881.47	97.03	48.17	0.05	25.0	0.0	6637.1	3717.5
3	2.73	9.8	2.77	12245.37	172.66	85.72	0.05	25.0	0.01	1425.3	5885.8
4	2.05	15.1	2.12	11493.68	162.06	80.46	0.05	25.0	0.01	10513.8	5336.0
5	2.39	20.6	2.55	15029.45	211.92	105.21	0.05	25.0	0.01	3585.0	7023.6
6	2.39	26.5	2.67	15821.21	223.08	110.75	0.05	25.0	0.01	4243.0	7702.6
7	2.6	33.3	3.12	16847.69	237.55	117.93	0.05	25.0	0.01	5241.6	8959.2
8	2.18	39.4	2.82	12711.9	179.24	88.98	0.05	25.0	0.01	1611.0	7630.8
9	2.39	47.2	3.52	11324.28	159.67	79.27	0.05	25.0	0.01	10471.7	8446.6
10	2.39	55.6	4.23	5834.69	82.27	40.84	0.05	25.0	0.0	4822.2	6676.


Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità



xc=2527.85 yc=1137.98 Rc=25.32 Fs=1.16

VERIFICA DI STABILITA' (TRATTO 2 - SEZIONE 1)

Stratigrafia

Strato	Coesione			Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
	Coesione (kg/cm²)	non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)			
1	0.05		25	1500	1750	
2	0.06		30	1650	1850	
3	0.01		37	1800	2000	

Risultati analisi pendio

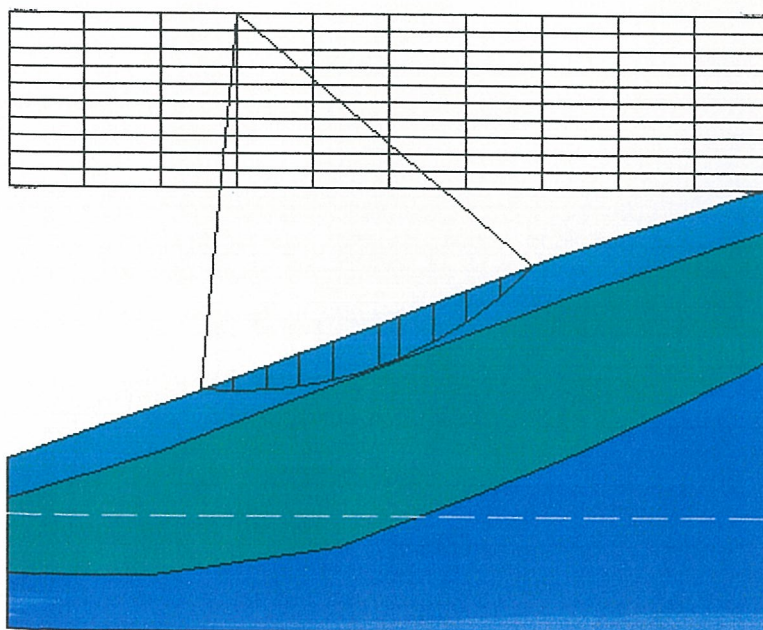
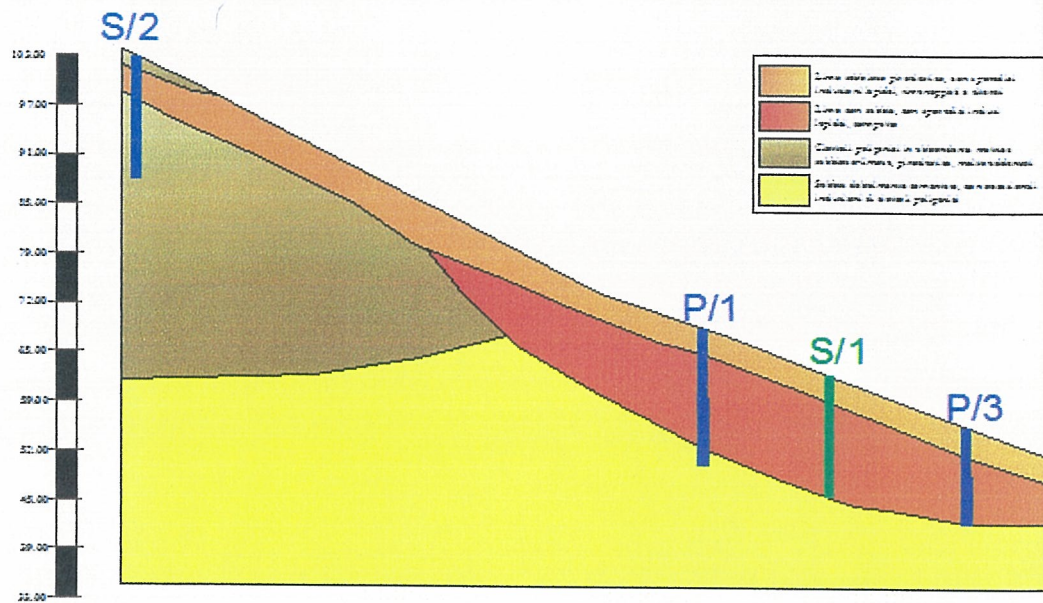
Fs minimo individuato	1.65
Ascissa centro superficie	2265.73 m
Ordinata centro superficie	1114.34 m
Raggio superficie	27.57 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 2265.734 yc = 1114.339 Rc = 27.574 Fs=1.646

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.32	-3.2	2.321891.74	26.67	13.24	0.05	25.0	0.0	1964.7	1264.3	
2	2.32	2.0	2.325100.56	71.92	35.7	0.05	25.0	0.0	5028.6	2131.1	
3	2.32	6.7	2.347644.25	107.78	53.51	0.05	25.0	0.0	7366.9	2816.2	
4	2.32	11.7	2.379478.23	133.64	66.35	0.05	25.0	0.0	9001.3	3339.7	
5	3.16	17.6	3.3114568.46	205.42	101.98	0.05	25.0	0.0	13730.9	5136.0	
6	1.48	22.7	1.617012.71	98.88	49.09	0.05	25.0	0.0	6613.2	2559.7	
7	2.32	26.8	2.610498.0	148.02	73.49	0.05	25.0	0.0	9940.1	4039.8	
8	2.32	32.7	2.769200.45	129.73	64.4	0.05	25.0	0.0	8794.7	3953.9	
9	2.32	38.5	2.96 6669.5	94.04	46.69	0.05	25.0	0.0	6370.6	3457.4	
10	2.32	45.3	3.32725.48	38.43	19.08	0.05	25.0	0.0	2225.0	2323.7	

Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità



$x_c=2265.73$ $y_c=1114.34$ $R_c=27.57$ $F_s=1.65$

VERIFICA DI STABILITA' (TRATTO 1 - SEZIONE 2)

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturato (Kg/m ³)	Litologia
1	0.05		25	1500	1750	
2	0.01		38	2100	2300	

Risultati analisi pendio

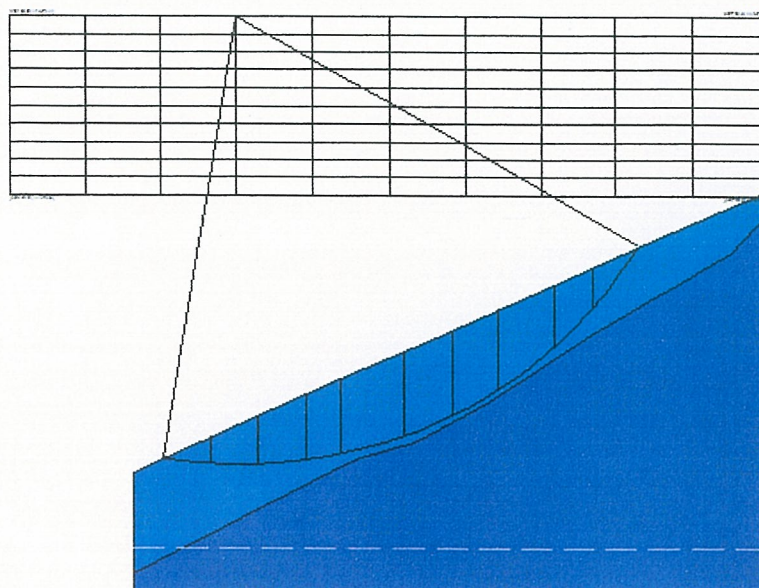
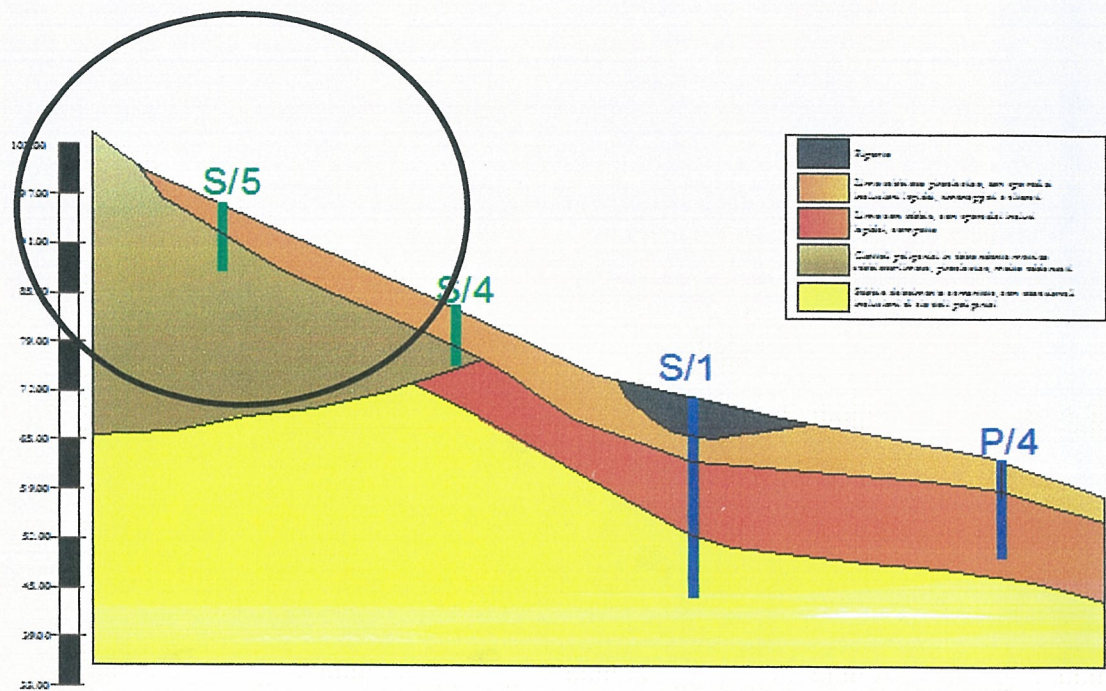
Fs minimo individuato	1.34
Ascissa centro superficie	2821.55 m
Ordinata centro superficie	1139.11 m
Raggio superficie	23.77 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 2821.553 yc = 1139.114 Rc = 23.765 Fs=1.342

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.42	-6.3	2.43	2618.12	36.92	18.33	0.05	25.0	0.0	2843.0	1904.3
2	2.42	0.0	2.42	2750.52	102.23	50.75	0.05	25.0	0.0	7250.5	3417.7
3	2.42	5.2	2.43	10927.57	154.08	76.49	0.05	25.0	0.0	10554.0	4587.7
4	1.79	11.2	1.82	958.31	140.41	69.71	0.05	25.0	0.0	9373.5	4008.6
5	3.05	16.7	3.18	19502.37	274.98	136.52	0.05	25.0	0.0	18119.1	7804.6
6	2.42	23.6	2.64	16454.22	232.0	115.18	0.05	25.0	0.0	15218.4	6840.7
7	2.42	30.3	2.81	5993.37	225.51	111.95	0.05	25.0	0.0	14893.8	7199.8
8	2.85	38.1	3.63	16564.78	233.56	115.95	0.05	25.0	0.0	15710.5	8643.3
9	1.98	45.9	2.84	8392.45	118.33	58.75	0.05	25.0	0.0	8071.8	5544.9
10	2.42	53.9	4.11	4431.86	62.49	31.02	0.05	25.0	0.0	3675.9	4767.

Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità



xc=2821.55 yc=1139.11 Rc=23.77 Fs=1.34

VERIFICA DI STABILITA' (TRATTO 2 - SEZIONE 2)

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0.05		25	1500	1750	
2	0.06		30	1650	1850	
3	0.01		37	1800	2000	



Risultati analisi pendio

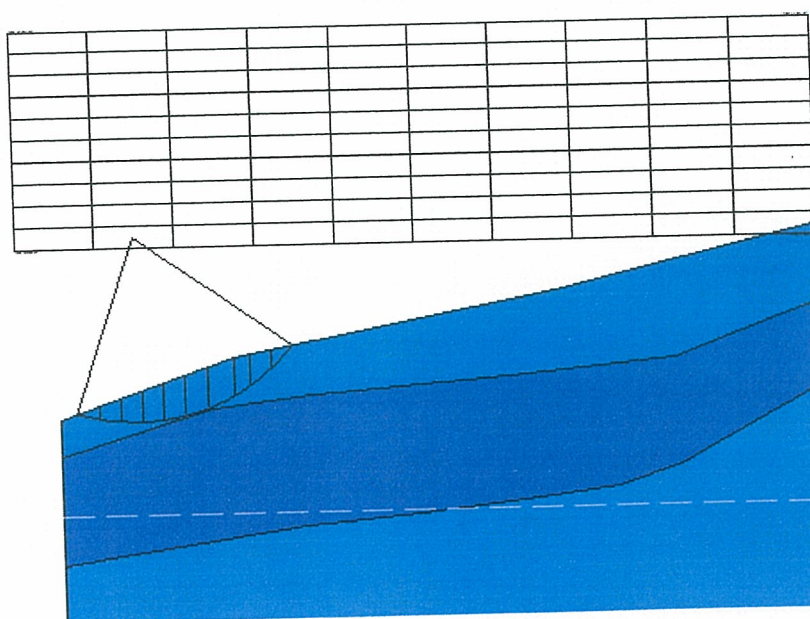
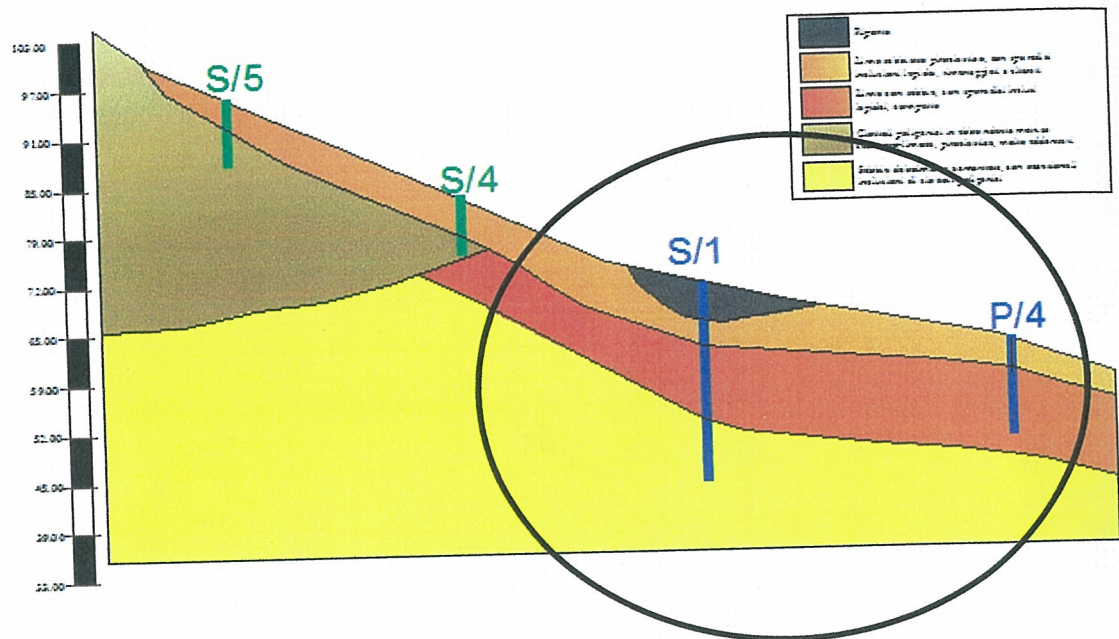
Fs minimo individuato	1.97
Ascissa centro superficie	3051.39 m
Ordinata centro superficie	1000.51 m
Raggio superficie	15.33 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 3051.387 yc = 1000.51 Rc = 15.329 Fs=1.97

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.71	-14.6	1.771	220.93	17.22	8.55	0.05	25.0	0.0	1469.0	822.5
2	1.71	-7.7	1.733	834.18	54.06	26.84	0.05	25.0	0.0	4057.2	1410.5
3	1.71	-2.2	1.715	674.19	80.01	39.72	0.05	25.0	0.0	5746.7	1795.4
4	1.71	4.4	1.717	261.39	102.39	50.83	0.05	25.0	0.0	7120.6	2126.4
5	1.71	13.1	1.768	173.87	115.25	57.22	0.05	25.0	0.0	7855.7	2366.5
6	1.71	17.8	1.886	35.09	121.75	60.45	0.05	25.0	0.0	8292.9	2539.8
7	2.2	24.0	2.411	1003.85	155.15	77.03	0.05	25.0	0.0	10650.6	3426.8
8	1.22	35.0	1.495	277.14	74.41	36.94	0.05	25.0	0.0	5298.1	1990.9
9	1.71	40.3	2.245	539.57	78.11	38.78	0.05	25.0	0.0	5646.4	2496.3
10	1.71	46.5	2.491	975.87	27.86	13.83	0.05	25.0	0.0	1766.0	1524.7

Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità



xc=3051.39 yc=1000.51 Rc=15.33 Fs=1.97

Caratterizzazione sismica del sito

La normativa sismica vigente (NTC 2018), tenuto conto del moto sismico atteso in termini di accelerazioni, individua classi di sottosuolo legate alla natura dei terreni che lo compongono ed a specifici parametri di comportamento meccanico degli stessi, il principale dei quali è la velocità delle onde di taglio (V_{seq}) dei primi trenta metri.

Considerata la differenza sostanziale delle caratteristiche dei terreni del sottosuolo in oggetto, secondo lo schema riferito per i due modelli geologici precedentemente illustrati, si è ritenuto di caratterizzare il sito dal punto di vista sismico con due indagini del tipo "M.A.S.W.", rispettivamente eseguite lungo le tracce indicate nell'apposito stralcio planimetrico allegato, denominate M1 ed M2.

Dai risultati ottenuti elaborando i dati delle indagini M1 ed M2, la velocità delle onde di taglio (V_{seq}) dei primi trenta metri, calcolata in funzione della quota presunta delle strutture di fondazioni in progetto con la seguente formula:

$$- V_{seq} \text{ (m./s.)} = H / \sum_{i=1,N} h_i / V_{s,i},$$

nell'indagine M1 è risultata pari a 675 m./s (tra le profondità di 6 e 36 metri), mentre nell'indagine M2 è risultata pari a 420 m./s (tra le profondità di 3 e 33 metri).

L'intervallo considerato tra le profondità di 6-36 metri e di 3-33 metri si riferisce alle presumibili profondità del piano di appoggio delle strutture di fondazione in progetto.

Pertanto (v. NTC 2018), in entrambi i casi, il suolo di fondazione viene classificato nella categoria "B", corrispondente a:

- o "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m./s., con valori di $N_{SP130} > 50$ nei terreni a grana grossa, oppure con valori di $C_{u30} > 250$ KPa nei terreni a grana fina".

Per la determinazione delle azioni sismiche di progetto si fa riferimento alla pericolosità sismica di base del sito di costruzione; la rappresentazione dell'azione sismica è data dallo spettro di

risposta elastico al suolo (v. allegato), le cui due componenti orizzontali si ricavano da espressioni matematiche nelle quali:

- "T" è il periodo proprio di vibrazione di un oscillatore semplice,
- "A_g" è l'accelerazione di gravità al suolo,
- "S" è il fattore suolo, che dipende dal tipo di sottosuolo,
- "T_B, T_C sono gli estremi degli intervalli dei periodi cui corrisponde il tratto costante della funzione spettrale "S_e(T)",
- T_D è il periodo a partire dal quale la funzione spettrale "S_e(T)" è tale da produrre uno spostamento costante,
- η è il fattore di correzione dello smorzamento, che assume valore unitario per smorzamento viscoso pari al 5%.

Consultando le mappe interattive di pericolosità sismica, attraverso la media ponderata dei valori della maglia quadrata alla quale appartiene il sito in oggetto individuato mediante le proprie coordinate geografiche (v. "immagine satellitare"), si ricavano le caratteristiche del terremoto di riferimento.

Posti (v. NTC 2018) per la vita nominale dell'opera in progetto un periodo di 50 anni e la classe II per l'uso della stessa, i valori dei parametri associati allo stato limite vita (SLV) per il periodo di ritorno (T_R) di 475 anni risultano (v. allegato):

- a_g (accelerazione orizzontale massima espressa in g/10) = 0,102;
- F₀ (valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, dimensionale) = 2,609;
- T_c* (periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale, espresso in secondi) = 0,442.

I risultati delle indagini eseguite in sito hanno consentito di definire la categoria di suolo di fondazione ai fini dell'azione sismica di progetto; la forma spettrale, definita a partire dai valori precedentemente indicati riferiti al sito di riferimento rigido orizzontale, sulla base dei modelli geologici riferiti, tiene conto del coefficiente di correzione stratigrafica relativo ad un sottosuolo di categoria "B", nonché del coefficiente di correzione topografica T₂ (S_T = 2); alle condizioni

indicate, i valori dei punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite vita (SLV) risultano (v. grafico allegato):

	T_s	$S_e(g)$
	0,000	0,122
T_B	0,191	0,319
T_C	0,573	0,319
T_D	2,008	0,091

Sommario e conclusioni

Il presente studio geologico si riferisce al Piano Urbanistico Attuativo relativo ad un'area ubicata in località Sala Abbagnano di Salerno, tra Via Belvedere e Viale delle Ginestre, interessata dal progetto di ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di esistenti fabbricati.

Per valutare la compatibilità del sito in progetto con il contesto geologico circostante è stata preliminarmente organizzata una ricerca bibliografica, geologica e cartografica; i dati ricavati, assieme a quelli di numerosi sopralluoghi estesi ad un ambito morfologico significativo rispetto al sito in oggetto, hanno consentito di conoscere le principali caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio, graficamente riportate in un'apposita cartografia tematica.

Il sito in oggetto risulta posizionato tra le quote topografiche di circa 50 e 100 metri s.l.m., nella parte inferiore del versante meridionale della collina "Masso della Signora", inserita nel contesto morfo-strutturale del massiccio dei Monti Picentini e del basso strutturale del Golfo di Salerno.

Il suo sottosuolo è caratterizzato dalla presenza di due principali complessi litologici, rappresentati rispettivamente dai "Conglomerati di Salerno" e dai terreni dell'Unità di "Villamaina", ricoperti da prodotti piroclastici legati all'attività dei principali centri vulcanici campani, inizialmente sciolti o debolmente addensati e, poi, a struttura piuttosto compatta.

Le operazioni di rilevamento geomorfologico eseguite nella zona ed in suo congruo intorno hanno confermato il giudizio sulla stabilità generale dell'area, non avendo evidenziato azioni erosive superficiali in grado di modificarne l'attuale equilibrio, né particolari segni di

deformazioni ascrivibili a sprofondamenti e/o ad avvallamenti ipoteticamente conseguenti ad azioni erosive delle acque superficiali e sotterranee.

L'area di progetto presenta un'accettabile stabilità generale, in quanto le pendenze osservabili, mediamente comprese tra 15 e 30°, conferiscono al paesaggio una bassa energia di rilievo e, di conseguenza, una contenuta capacità erosiva; ciò in virtù della natura prevalentemente incoerente dei terreni affioranti in superficie, che hanno ricolmato e ripianato le originarie asperità del piano topografico e più o meno uniformato i gradienti di pendenza.

La stabilità geomorfologica del sito è stata verificata analiticamente con il metodo pseudo-statico, applicando la metodologia di calcolo di Jambu lungo due sezioni geologiche ubicate nelle condizioni topografiche meno favorevoli; i coefficienti di sicurezza ottenuti nei relativi calcoli sono risultati ampiamente maggiori del valore limite di 1, essendo mediamente compresi tra 1,16 ed 1,65.

Nel rispetto della normativa vigente (NTC 2018), tramite l'elaborazione, l'interpretazione e l'analisi di dati geognostici, geotecnici e geofisici ricavati mediante opportune indagini, sono state definite le caratteristiche stratigrafiche dei terreni del sottosuolo, è stato ricostruito il modello geologico del sito e sono state stimate i principali parametri fisico-meccanici e dinamici dei relativi complessi litologici.

Si è addivenuti alla conclusione che il sottosuolo del sito presenti caratteristiche stratigrafiche e litologiche differenti, per cui l'area in oggetto è stata opportunamente suddivisa in due fasce, la prima compresa all'incirca tra le quote di 100 e 75 metri s.l.m. e, la seconda, tra 75 e 50 metri s.l.m.; per ciascuna di esse sono stati definiti due distinti modelli geologici, da prendere a riferimento nella progettazione delle strutture previste in progetto.

Ad eccezione dei depositi piroclastici limoso-sabbioso-argillosi, presenti nel sottosuolo della fascia a quote inferiori (75-50 metri s.l.m.), praticamente impermeabili, tutti gli altri terreni mostrano una permeabilità per porosità variabile, comunque in grado di drenare in profondità le acque circolanti.

Anche se nella zona a tetto dei termini piroclastici limo-sabbioso-argillosi, possono formarsi accumuli acquiferi temporanei e di modesta entità, nei terreni del sottosuolo del sito in oggetto

non è presente alcuna falda idrica significativa, fino ad almeno quindici metri di profondità, il che esclude il rischio di liquefazione per i relativi terreni (NTC 2018).

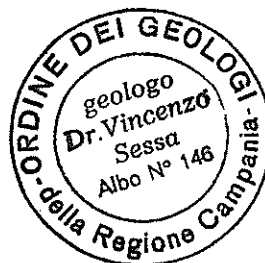
Per quanto concerne la riduzione dell'esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas radon (L.R. n°13), i terreni del sottosuolo in parola non agevolano il transito delle emissioni di radiazioni dovute a trasformazioni spontanee dei nuclei di alcuni elementi chimici naturalmente presenti nelle rocce sottostanti, per cui è possibile ritenere che non sussistano particolari esigenze nella progettazione delle opere a farsi; in ogni caso, a scavo ultimato, si ritiene necessario effettuare analisi specifiche sul piano di posa delle fondazioni allo scopo di verificare la concentrazione di gas radon.

Dai risultati di due indagini geofisiche, nonché da tutti i parametri stratigrafici e tecnici individuati e descritti, il sottosuolo del sito in oggetto è stato classificato come suolo di fondazione di categoria "B".

La pericolosità sismica di base del sito in questione legata all'evento sismico di massima intensità che lo ha interessato, tenuto conto del coefficiente di correzione legato alle condizioni stratigrafiche e topografiche locali, ha consentito di determinare la forma spettrale di progetto.

Concludendo, alla luce di quanto esposto ed alle condizioni indicate, si può affermare che non esistano elementi tali da poter condizionare negativamente l'approvazione del Piano Urbanistico Attuativo in oggetto, dato che i previsti lavori non potranno comportare significative alterazioni del naturale equilibrio geomorfologico e idrogeologico esistente.

Fisciano, maggio 2020



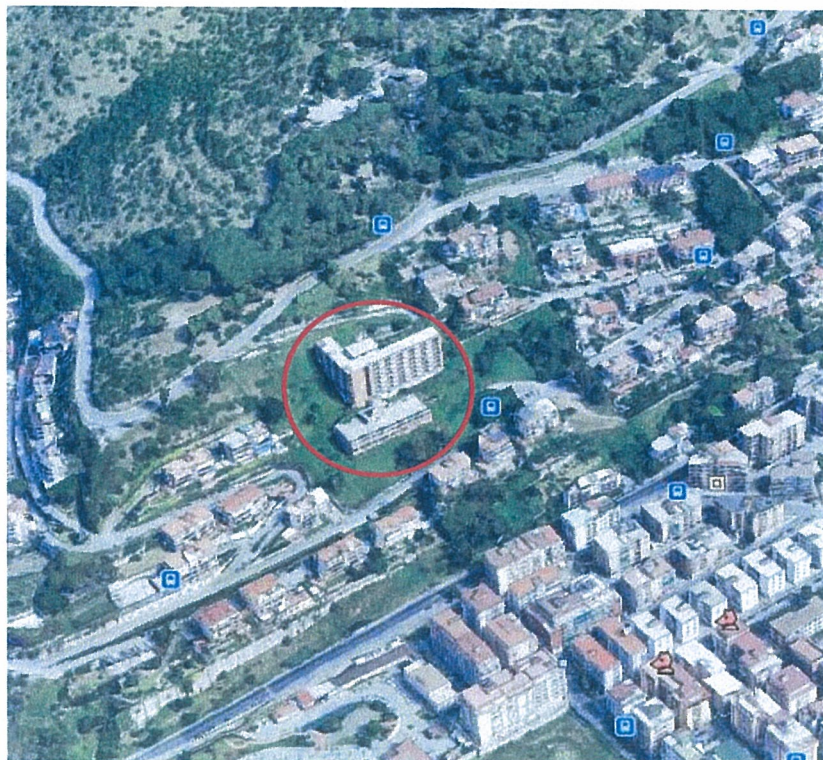
dott. geologo Vincenzo Sessa
(iscritto all' O. R. G. al n°146)



- corografia -
(scala 1:25000)



inquadramento territoriale



- Immagine satellitare del sito -



Sito in oggetto ($40^{\circ}40'30''N$; $14^{\circ}46'58''E$)

dott. geol. Vincenzo Sessa
via del Centenario 142 84084
Fisciano (Sa)
cell. 3473780612
e-mail: geologo.sessa@gmail.com

Titolo

IESU IMMOBILIARE s.r.l.

Committente

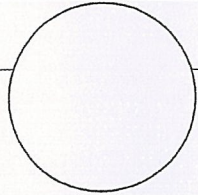
Disegnato:

Controllato:

Approvato:

Il Tecnico:

Dott. Geol. Vincenzo Sessa



Data: Dicembre 2019

Aggiornamento: Rev. 0

Scala 1:1000

Oggetto

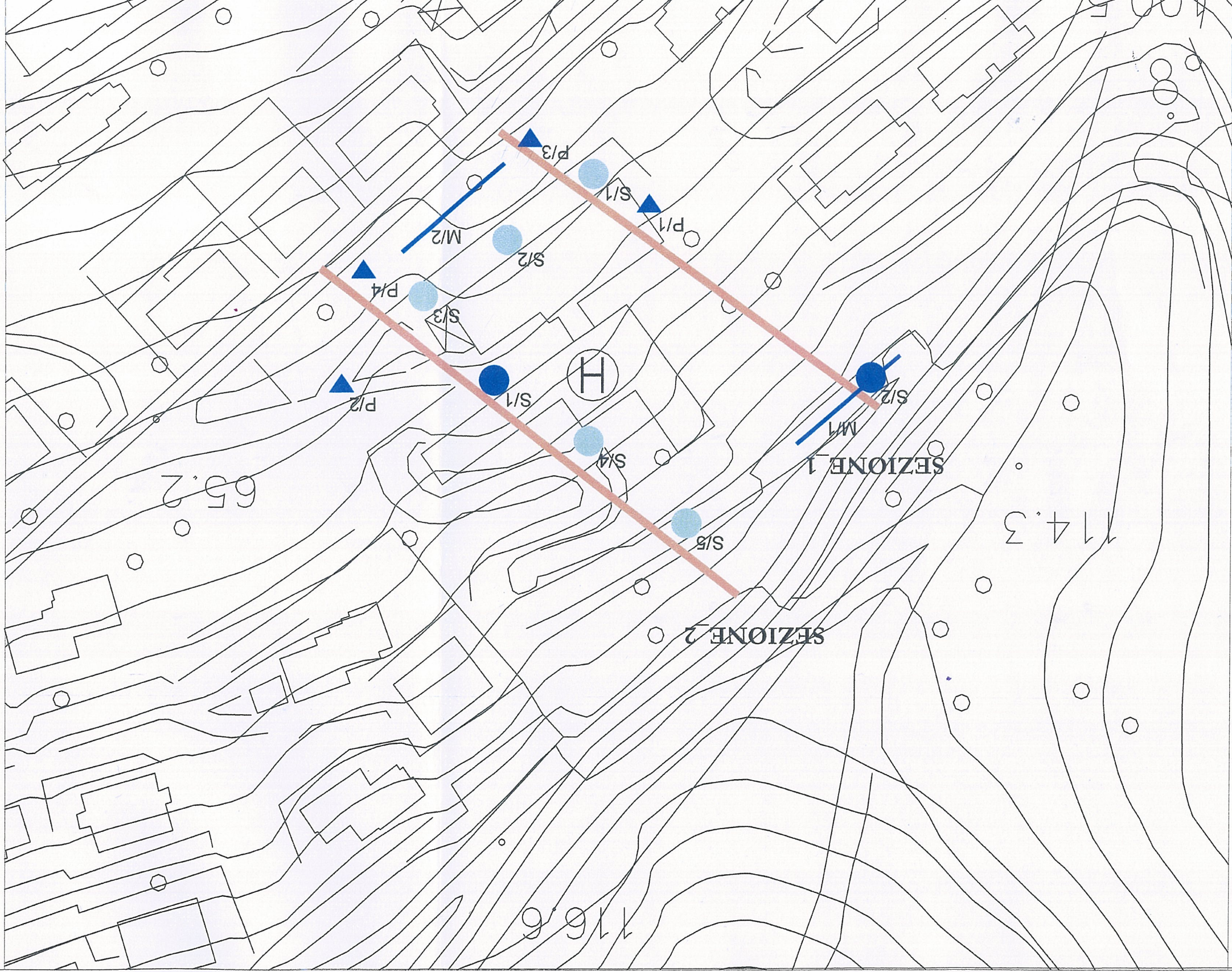
RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON
AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN
VIALE DELLE GINESTRE

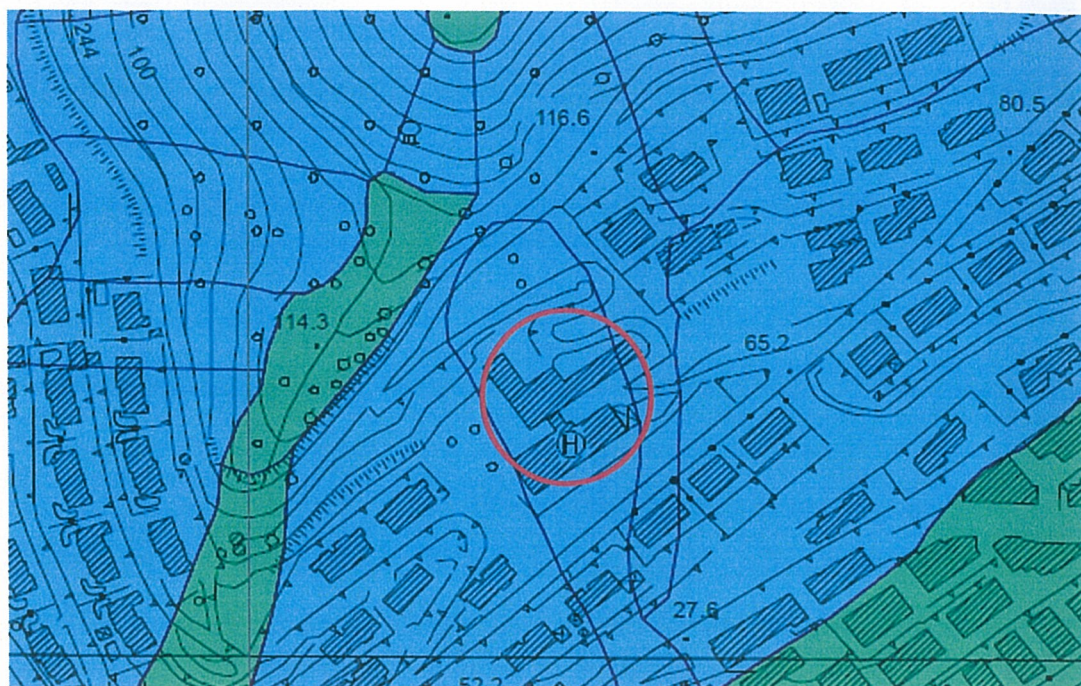
Comune di Salerno

Stralcio Aerofotogrammetrico (ubicazione indagini e tracce di sezioni geologiche)

LEGENDA

SONDAGGI 2019		S/n
SONDAGGI 2013		S/n
DPSH		P/n
MASW		M/n
Traccia di sezione		





Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
Stralcio della carta del rischio da frana

Legenda:

AREE A RISCHIO DA FRANA

- R1 - RISCHIO MODERATO: Aree nelle quali i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali
- R2 - RISCHIO MEDIO: Aree nelle quali sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
- R3 - RISCHIO ELEVATO: Aree nelle quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
- R4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO: Aree nelle quali sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche

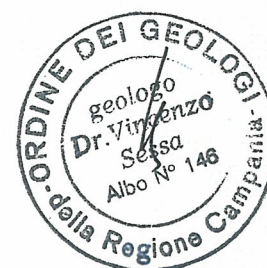
AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA

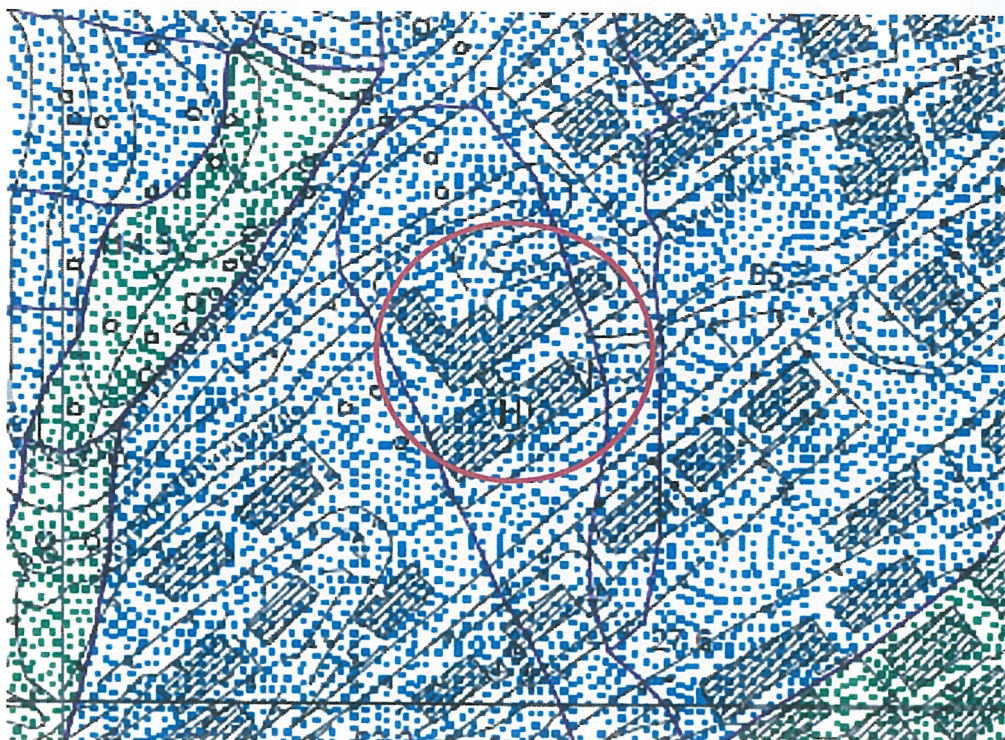
- P1 - PERICOLOSITA' MODERATA
- P2 - PERICOLOSITA' MEDIA
- P3 - PERICOLOSITA' ELEVATA
- P4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA
- AREA DI CAVA/SBANCAMENTO - Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse

FRANA - cfr. Inventario Frane (elaborato F_INVFRN)

— LIMITE ADB DESTRA SELE


Sito in esame








Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
(Stralcio della carta della pericolosità da frana)


Legenda:


 NP – Ambiti territoriali nei quali sono assenti fattori predisponenti alla genesi ed evoluzione di fenomeni franosi;

 P1 – PERICOLOSITÀ MODERATA - Ambiti territoriali nei quali non si riscontra franosità avvenuta e che localmente possono essere interessati da fenomeni di bassa intensità e magnitudo;

 P2 – PERICOLOSITÀ MEDIA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità media o bassa associate a magnitudo media;

 P3 – PERICOLOSITÀ ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta o media associate a magnitudo elevata;

 P4 – PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta associata a magnitudo molto elevata;

 AREA DI CAVA/SBANCAMENTO – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse

 FRANA - cfr. Inventario Frane (elaborato F_INVFRN)

 Sito in oggetto



CARTA GEOLOGICA (scala 1:10000)

Oggetto: ristrutturazione edilizia con ampliamento di fabbricati ubicati in Viale Delle Gnestre di Salerno.

Committente: ditta "IESU Immobiliare s.r.l.".

Legenda:

Depositi di spiaggia sabbioso-ghiaccioli (Olocene)

Depositi alluvionali costituiti da sabbia e ghiaia in matrice limo-piroclastica. (Pleistocene sup. - Olocene)

Depositi eluviali-piroclastici costituiti da lenti di ghiaie e sabbie limonizzate ed alterati, da ricoprire un banco di "Tufo Grigio Campano"; lo spessore del complesso è di alcune decine di metri (Pleistocene sup. - Olocene)

Complesso detritico sabbioso-limoso, prodotto dal distacco e dalla disgregazione della formazione arenacea d'origine; nella parte superficiale i suoi elementi sono immersi in matrice piroclastica. Lo spessore del complesso varia da pochi metri a qualche decina di metri (Pleistocene sup. - Olocene)

Puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcifico, in genere stratificate e prive di fossili (Pleistocene sup. - Olocene)

Sabbie giallastre stratificate con Panoppei e Pettinidi (Pliocene)

Dolomie e calcari dolomitici fangosostenu-
te e bioclastiche, spesso stromatolitiche, di
colore variabile da grigio scuro a grigio chia-

ro, in strati di spessore variabile da 1,2 metri
a pochi centimetri (Norico - Retico)

Giacitura di strato

Sito in oggetto



M A R E
T I R R E N O

Stralcio Carta Geolitologica (ubicazione indagini e tracce di sezioni geologiche)		Comune di Salerno	
Titolo:		Oggetto:	
Committente:		RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN VIALE DELLE GINESTRE	
IESU IMMOBILIARE s.r.l. dott. geol. Vincenzo Sessa via del Centenario 142 84084 Fisciano (Sa) cell. 3473780612 e-mail: geologo.sessa@gmail.com		Data: Maggio 2020 Aggiornamento: Rev. 0	
Disegnato: Controllato: Approvato:		Il Tecnico: Dott. Geol. Vincenzo Sessa	
Approvato:		Scala 1:1000	

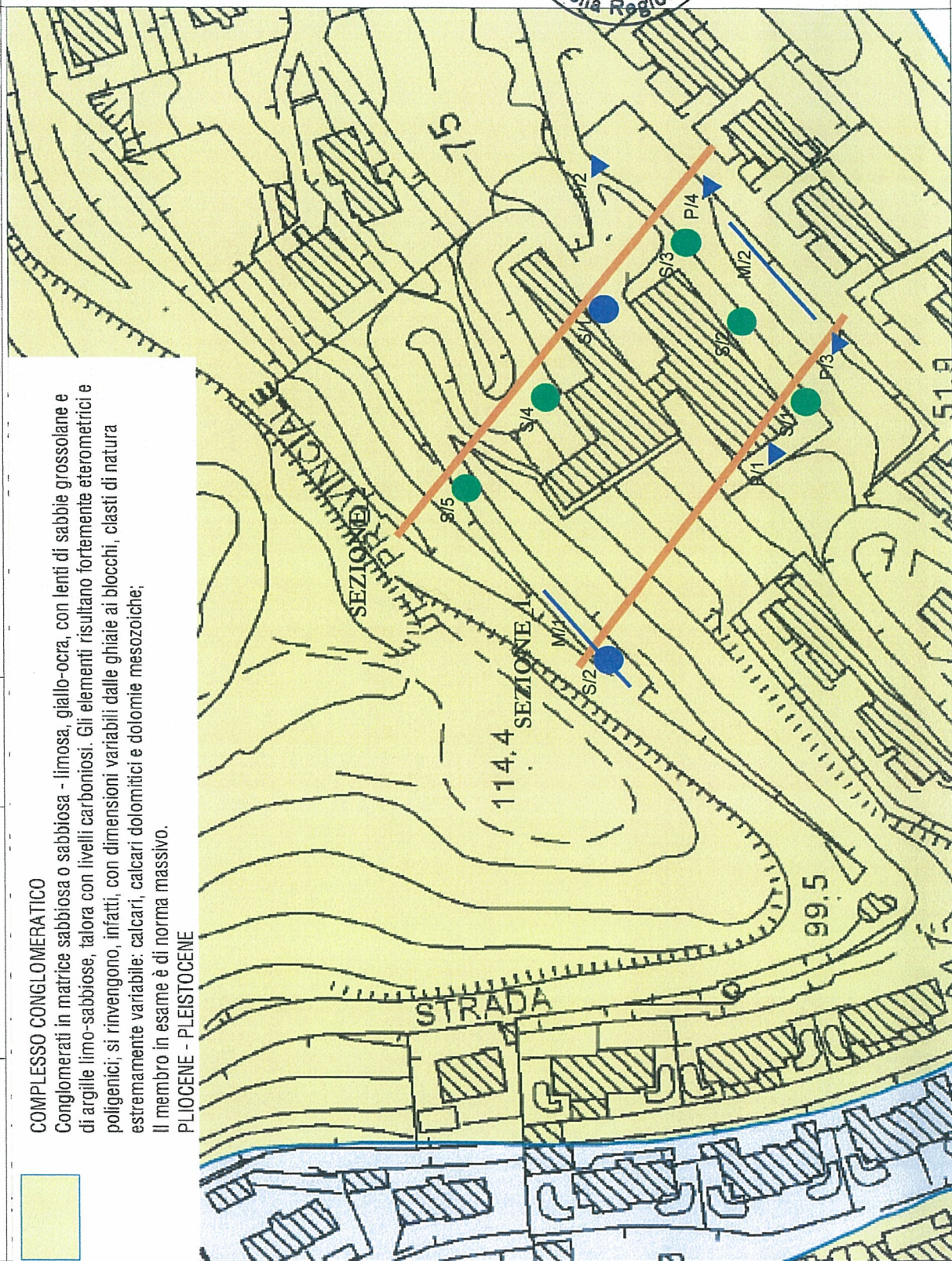
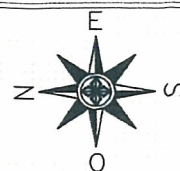
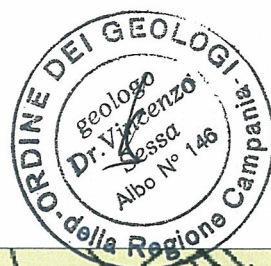
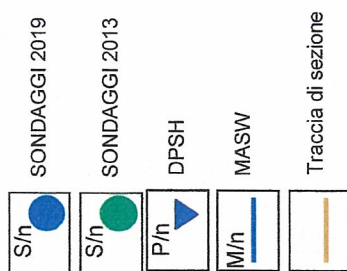
COMPLESSO CONGLOMERATICO

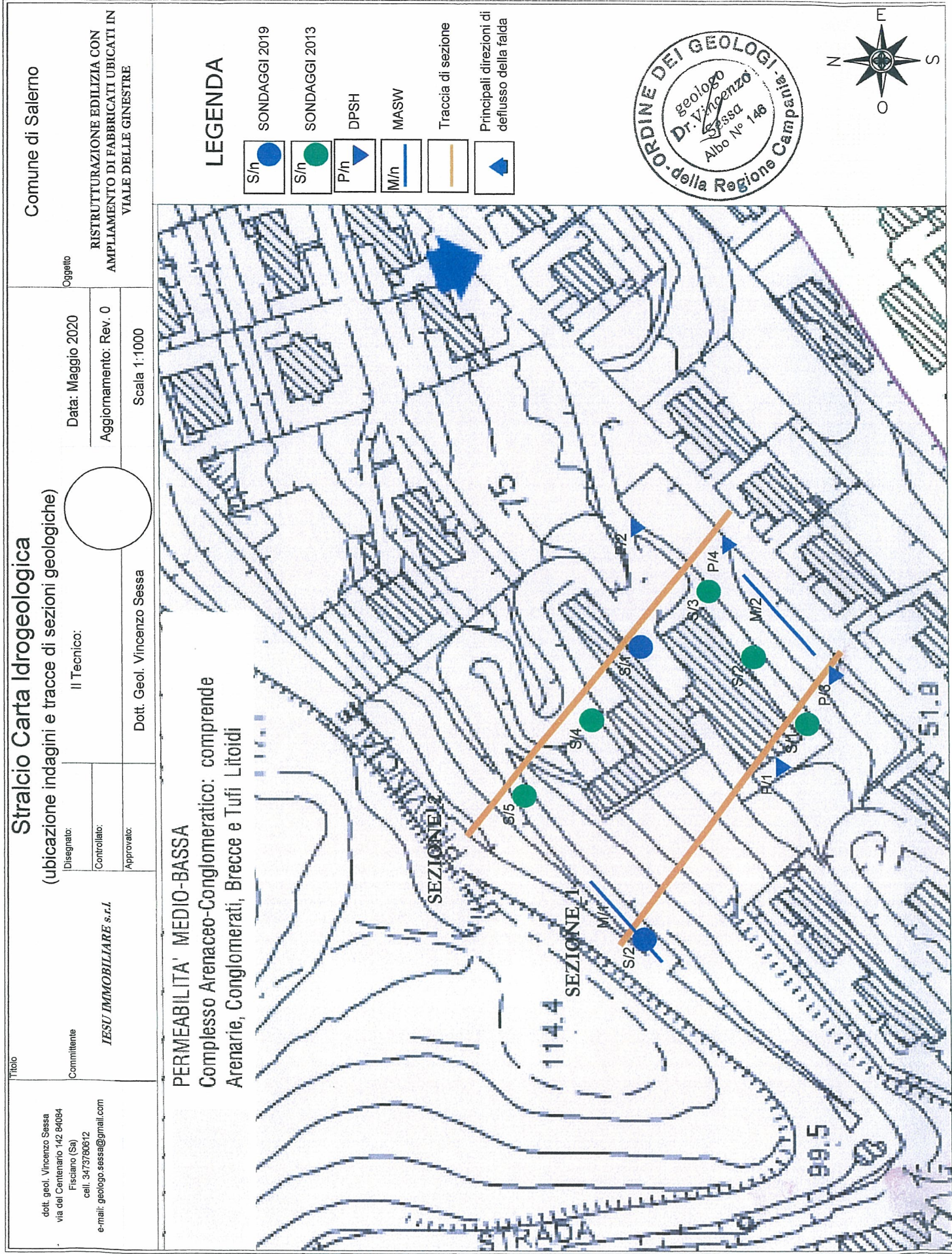
Conglomerati in matrice sabbiosa o sabbiosa - limosa, giallo-ocra, con lenti di sabbie grossolane e di argille limo-sabbiose, talora con livelli carboniosi. Gli elementi risultano fortemente eterometrici e poligenici; si rinvenivano, infatti, con dimensioni variabili dalle ghiaie ai blocchi, clasti di natura estremamente variabile: calcari, calcari dolomitici e dolomie mesozoiche;

Il membro in esame è di norma massivo.

PLIOCENE - PLEISTOCENE

LEGENDA





dott. geol. Vincenzo Sessa
via del Centenario 142 84084
Fisciano (Sa)
cell. 3473780612
e-mail: geologo.sessa@gmail.com

IESU IMMOBILIARE s.r.l.

Stralcio Carta della stabilità
(ubicazione indagini e tracce di sezioni geologiche)

Disegnato:

Controllato:	
--------------	--

Approvato:

Il Tecnico:

Dott. Geol. Vincenzo Sessa

Data: Maggio 2020

Aggiornamento: Rev. 0

Scala 1:1000

Comune di Salerno

Oggetto

**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON
AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN
VIALE DELLE GINESTRE**

ZONA F Aree potenzialmente instabili per sfavorevoli condizioni morfologiche; inclinazioni comprese negli intervalli di innesco dei fenomeni gravitativi.

ZONA G Aree stabili;
inclinazione inferiore agli intervalli d'innesco dei fenomeni gravitativi



LEGENDA

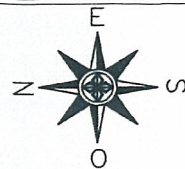
SONDAGGI 2019

SONDAGGI 2013

DPSH

MASW

Traccia di sezione





Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5158
PAGINA	1/7

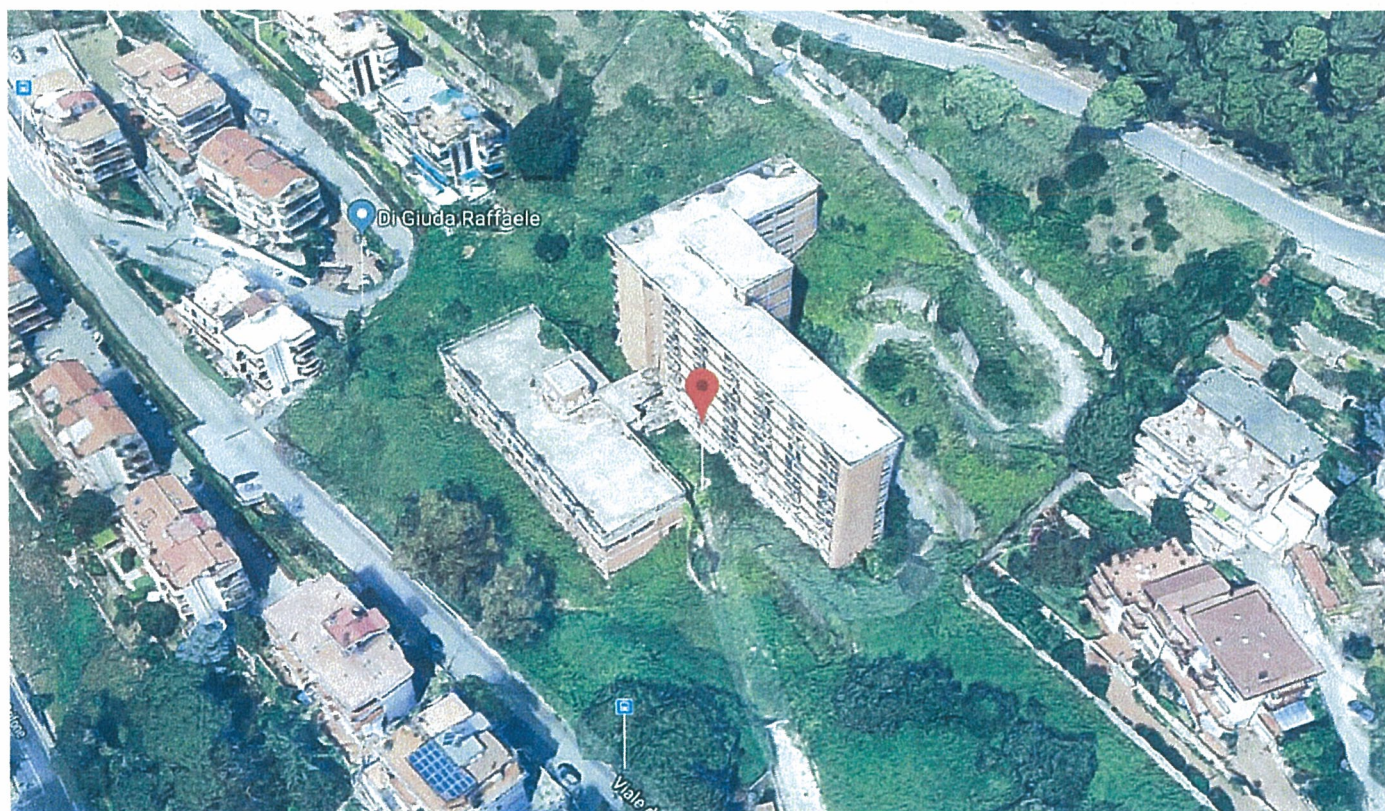
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - **Data di emissione:** 03.12.2019



Ubicazione sondaggio: Lat. 40°40'30.2"N, Long.14°46'58.7"E

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5158

PAGINA

2/7

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	25.00	81	100	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	LUNGHEZZA UTILE (cm)	NOTE
Carotiere semplice	300	Modello Tereido

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5158
PAGINA	3/7

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - **Data di emissione:** 03.12.2019

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	Carotaggio continuo con carotiere semplice
Profondità	Da 0.00 a 25.00 mt
Falda	ASSENTE

PRELIEVO

Campione	S1C1	S1C2				
Campionatore	SHELBY	SHELBY				
Prof. prelievo (mt)	6.50-7.00m.	8.50-9.00m.				

SPT	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Metri	7.00-7.45m.	9.00-9.45m.	12.00-12.45m.	17.00-17.45m.	20.00-20.45m.	23.20-23.65m.
Colpi	1-1-2	11-17-20	20-14-10	20-28-Rif.	24-35-44	21-29-38

CASSETTE CATALOGATRICI

Numero 5	CASSETTA n.1	0.00 ÷ 5.00 metri	CASSETTA n.4	15.00 ÷ 20.00 metri
	CASSETTA n.2	5.00 ÷ 10.00 metri	CASSETTA n.5	20.00 ÷ 25.00 metri
	CASSETTA n.3	10.00 ÷ 15.00 metri	CASSETTA n.6	

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5158
PAGINA	4/7

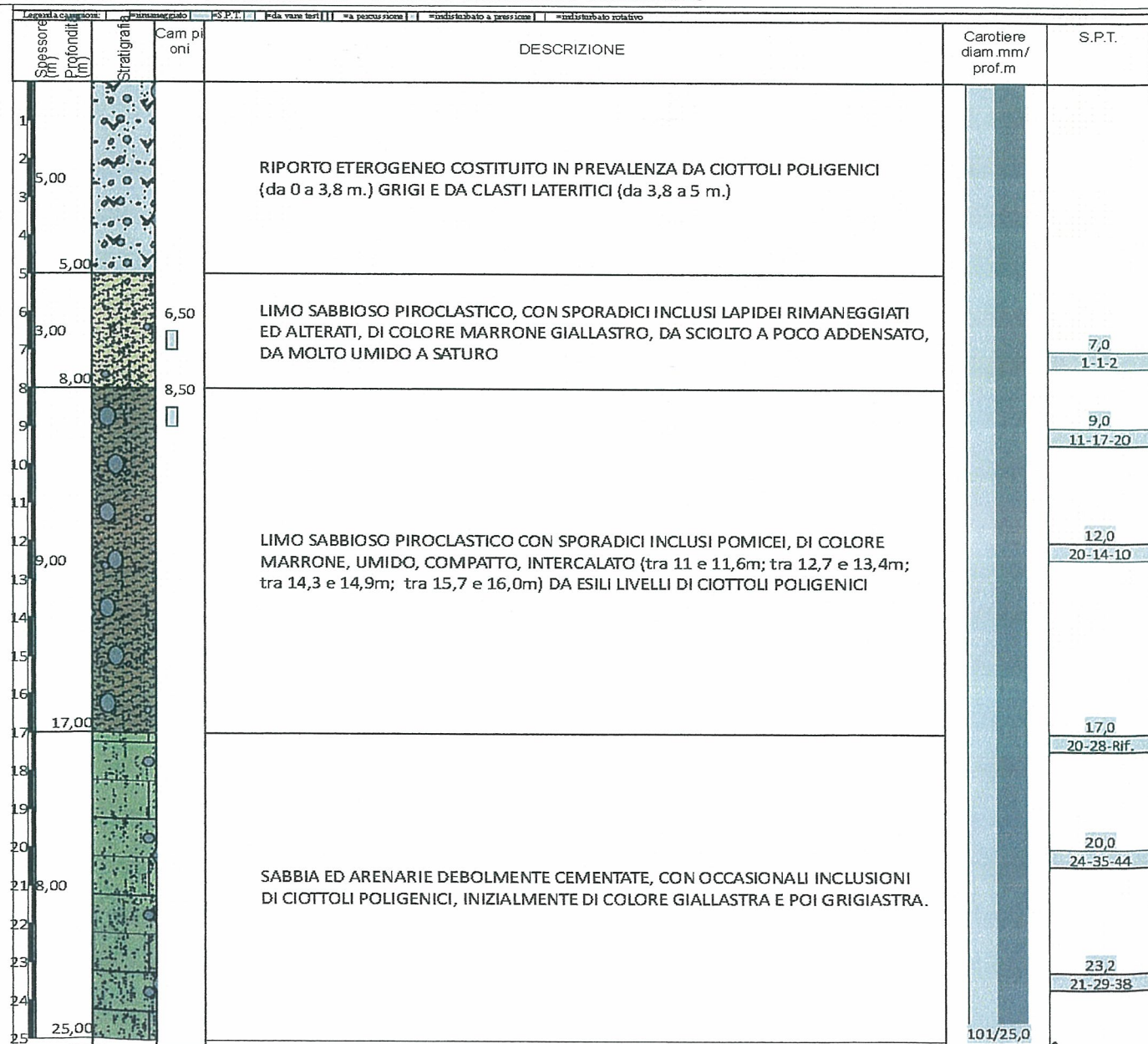
COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



GEOSEVI S.A.S.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5158

PAGINA

5/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



S1C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c



S1C2 da 5.00 a 10.00 m dal p.c.

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5158

PAGINA

6/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



S1C3 da 10.00 a 15.00 m dal p.c



S1C4 da 15.00 a 20.00 m dal p.c.

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



.Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

**PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA**
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5158

PAGINA

7/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



S1C5 da 20.00 a 25.00 m dal p.c

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5159

PAGINA

1/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

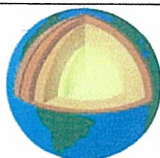
Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - **Data di emissione:** 03.12.2019



Ubicazione sondaggio: Lat. 40°40'30.7"N, Long.14°46'55.4"E

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5159

PAGINA

2/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - **Data di emissione:** 03.12.2019



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	15.00	81	100	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	LUNGHEZZA UTILE (cm)	NOTE
Carotiere semplice	300	Modello Teredo

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5159

PAGINA

3/6

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - **Data di emissione:** 03.12.2019

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	Carotaggio continuo con carotiere semplice
Profondità	Da 0.00 a 15.00 mt
Falda	ASSENTE

PRELIEVO

Campione	S1C1				
Campionatore	SHELBY				
Prof. prelievo (mt)	6.50-7.00m.				

SPT	S1	S2			
Metri	7.00-7.45m.	9.00-9.45m.			
Colpi	21-27-34	19-24-28			

CASSETTE CATALOGATRICI

Numero 3	CASSETTA n.1	0.00 ÷ 5.00 metri	CASSETTA n.4	
	CASSETTA n.2	5.00 ÷ 10.00 metri	CASSETTA n.5	
	CASSETTA n.3	10.00 ÷ 15.00 metri	CASSETTA n.6	

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5159
PAGINA	4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

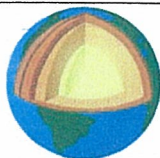
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Cam pi oni	DESCRIZIONE	Carotiere diam. mm/ prof. m	S.P.T.
0,40	0,40			MASSETTO DI PIETrame		
1,10	1,50			CIOTTOLI POLIGENICI IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA DI COLORE GIALLASTRA		
3,80	5,30			LIMO SABBIOSO PIROCLASTICO, CON SPORADICI INCLUSI LAPIDEI, RIMANEGGIATO ED ALTERATO, DI COLORE MARRONE GIALLASTRO, DA SCiolTO A POCO ADDENSATO, DA MOLTO UMIDO A SATURO		
6,50	9,70			CIOTTOLI POLIGENICI ETROMETRICI IN ABBONDANTE MATRICE SABBIOSA LIMOSA DI COLORE GIALLASTRA, CON OCCASIONALI INCLUSIONI DI TROVANTI		
15,00					101/15,0	
						7,0 21-27-34
						9,0 19-24-28

GEOSEVI S.A.S.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE

294/1716

CERTIFICATO N.

5159

PAGINA

5/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



S2C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c



S2C2 da 5.00 a 10.00 m dal p.c.

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

**PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA**
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE - **294/1716**

CERTIFICATO N. **5159**

PAGINA **6/6**

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 02.12.2019 - Data di emissione: 03.12.2019



S2C3 da 10.00 a 15.00 m dal p.c

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
[Signature]



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5129
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 17.00 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	SALERNO – Viale delle Ginestre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40°40'28.9"N – Long.: 14°46'57.1"E



Fig.1

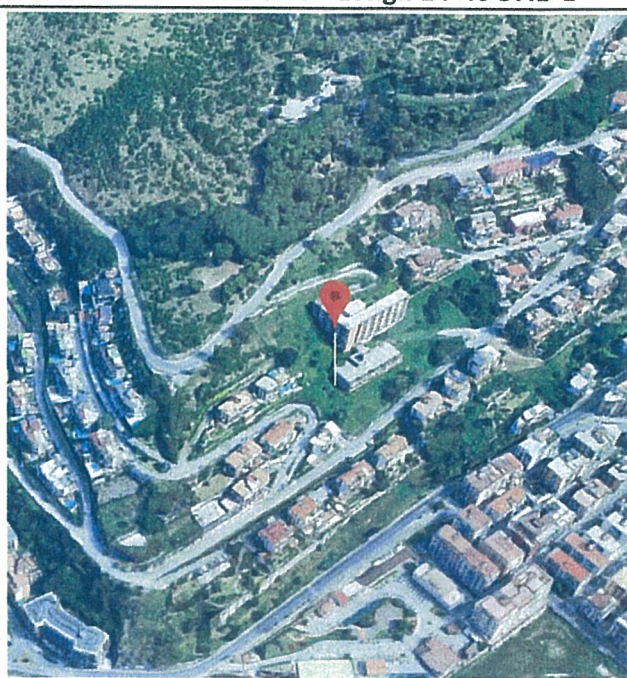


Fig.2

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716	2
CERTIFICATO N.	5129	
PAGINA	2/4	

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA GEO DEEP DRILL

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA α = 60°
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\delta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \delta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]

M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ / N

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.
Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5129
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.1

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - **Data di emissione:** 22.10.2019

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	7	52,1	1	8,60 - 8,80	8	36,5	9
0,20 - 0,40	6	44,7	1	8,80 - 9,00	24	104,6	10
0,40 - 0,60	6	44,7	1	9,00 - 9,20	38	165,6	10
0,60 - 0,80	8	59,6	1	9,20 - 9,40	54	235,3	10
0,80 - 1,00	4	27,6	2	9,40 - 9,60	16	69,7	10
1,00 - 1,20	3	20,7	2	9,60 - 9,80	9	39,2	10
1,20 - 1,40	2	13,8	2	9,80 - 10,00	8	33,3	11
1,40 - 1,60	1	6,9	2	10,00 - 10,20	12	50,0	11
1,60 - 1,80	1	6,9	2	10,20 - 10,40	10	41,7	11
1,80 - 2,00	1	6,4	3	10,40 - 10,60	10	41,7	11
2,00 - 2,20	1	6,4	3	10,60 - 10,80	10	41,7	11
2,20 - 2,40	1	6,4	3	10,80 - 11,00	9	35,9	12
2,40 - 2,60	1	6,4	3	11,00 - 11,20	13	51,9	12
2,60 - 2,80	3	19,3	3	11,20 - 11,40	10	39,9	12
2,80 - 3,00	6	36,1	4	11,40 - 11,60	9	35,9	12
3,00 - 3,20	11	66,3	4	11,60 - 11,80	9	35,9	12
3,20 - 3,40	10	60,2	4	11,80 - 12,00	14	53,6	13
3,40 - 3,60	9	54,2	4	12,00 - 12,20	19	72,7	13
3,60 - 3,80	11	66,3	4	12,20 - 12,40	13	49,8	13
3,80 - 4,00	13	73,6	5	12,40 - 12,60	11	42,1	13
4,00 - 4,20	14	79,3	5	12,60 - 12,80	11	42,1	13
4,20 - 4,40	11	62,3	5	12,80 - 13,00	10	36,8	14
4,40 - 4,60	11	62,3	5	13,00 - 13,20	13	47,8	14
4,60 - 4,80	12	68,0	5	13,20 - 13,40	14	51,5	14
4,80 - 5,00	11	58,8	6	13,40 - 13,60	10	36,8	14
5,00 - 5,20	11	58,8	6	13,60 - 13,80	10	36,8	14
5,20 - 5,40	11	58,8	6	13,80 - 14,00	12	42,5	15
5,40 - 5,60	8	42,7	6	14,00 - 14,20	16	56,7	15
5,60 - 5,80	10	53,4	6	14,20 - 14,40	13	46,0	15
5,80 - 6,00	11	55,6	7	14,40 - 14,60	13	46,0	15
6,00 - 6,20	13	65,7	7	14,60 - 14,80	20	70,8	15
6,20 - 6,40	9	45,5	7	14,80 - 15,00	21	71,7	16
6,40 - 6,60	5	25,3	7	15,00 - 15,20	21	71,7	16
6,60 - 6,80	3	15,2	7	15,20 - 15,40	21	71,7	16
6,80 - 7,00	11	52,8	8	15,40 - 15,60	18	61,4	16
7,00 - 7,20	11	52,8	8	15,60 - 15,80	23	78,5	16
7,20 - 7,40	33	158,4	8	15,80 - 16,00	25	82,4	17
7,40 - 7,60	40	192,0	8	16,00 - 16,20	22	72,5	17
7,60 - 7,80	16	76,8	8	16,20 - 16,40	35	115,3	17
7,80 - 8,00	18	82,2	9	16,40 - 16,60	48	158,1	17
8,00 - 8,20	55	251,3	9	16,60 - 16,80	55	181,2	17
8,20 - 8,40	41	187,3	9	16,80 - 17,00	60	191,0	18
8,40 - 8,60	16	73,1	9				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5129
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

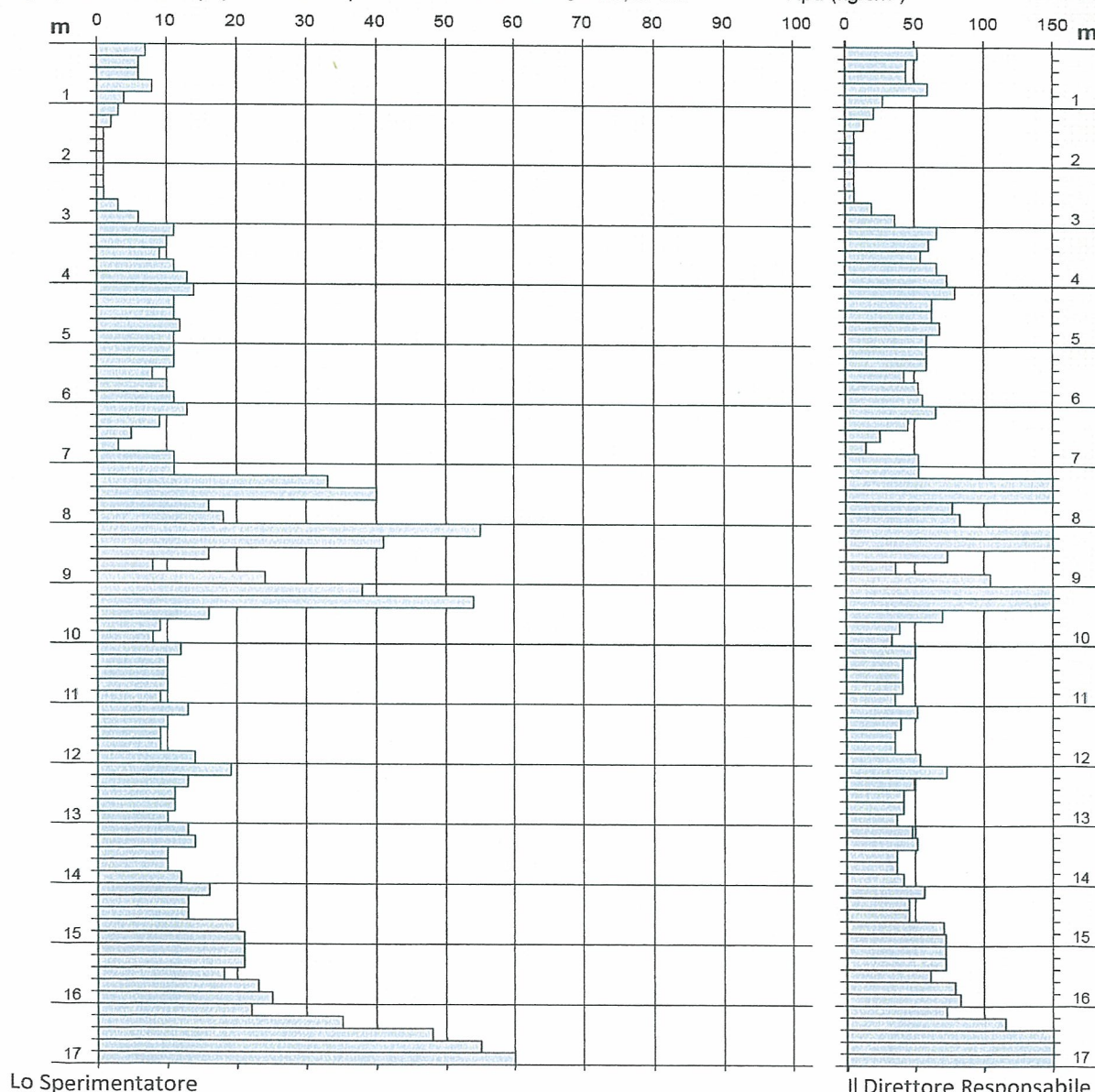
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

- committente : Ditta IESU Immobiliare srl
 - lavoro : Ristrutturazione edilizia con ampliamento
 - località : Salerno viale delle Ginestre

- data prova : 21/11/2019
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata

- note

n°	fondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00	3.00	N	3.4	1	8	2.2	2.6	---	6.0	3	1.52	5
			Rpd	23.9	6	60	15.2	19.0	4.9	42.8	21		
2	3.00	7.20	N	10.3	3	14	6.6	2.5	7.8	12.8	10	1.52	15
			Rpd	56.1	15	79	35.6	14.7	41.3	70.8	55		
3	7.20	9.40	N	31.2	8	55	19.6	15.9	15.3	47.1	31	1.52	47
			Rpd	142.1	37	251	89.3	71.5	70.6	213.6	141		
4	9.40	14.60	N	11.7	8	19	9.8	2.6	9.1	14.3	12	1.52	18
			Rpd	45.3	33	73	39.3	9.9	35.4	55.2	47		
5	14.60	17.00	N	30.8	18	60	24.4	15.1	15.7	45.8	31	1.52	47
			Rpd	102.2	61	191	81.8	47.4	54.8	149.6	103		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

NATURA GRANULARE											NATURA COESIVA						Litologia
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	Cu	Ed	Ysat	W	e		
1	0.00	3.00	5	---	43	48	25	45	1.76	1.27	0,05	---	---	---	---	---	Limo Sabbioso rimaneggiato
2	3.00	7.20	15	---	105	56	30	105	1.84	1.42	0,07	---	---	---	---	---	Limo Sabbioso
3	7.20	9.40	47	---	261	32	35	189	2.02	1.68	---	---	---	---	---	---	Limo Sabbioso con ciottoli
4	9.40	14.60	18	---	121	60	31	109	1.87	1.45	0,05	---	---	---	---	---	Limo Sabbioso
5	14.60	17.00	47	---	261	82	37	284	2.04	1.68	---	---	---	---	---	---	Sabbia debolmente cementata

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

\bar{D}_R % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed(kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>Chi>=20] capacità portante Sanglerat 19





Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5130
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - **Data di emissione:** 22.10.2019

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 15.00 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	SALERNO – Viale delle Ginestre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40°40'30.4"N – Long.: 14°47'00.1"E



Fig.1

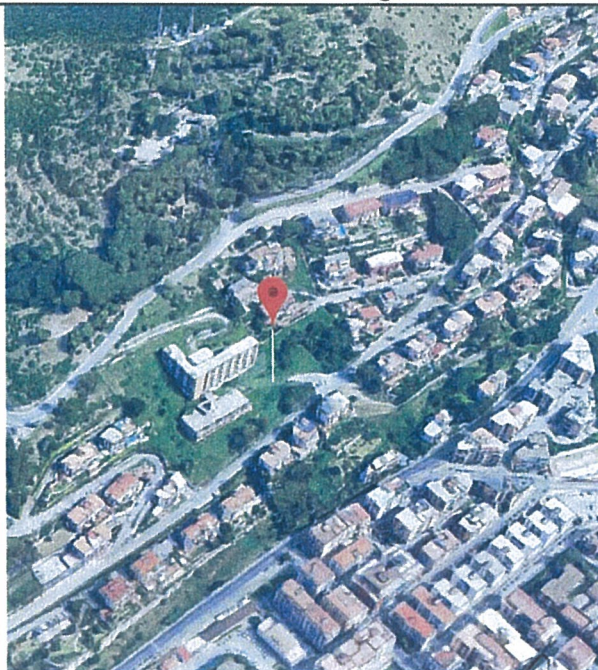


Fig.2

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716	2
CERTIFICATO N.	5130	
PAGINA	2/4	

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA GEO DEEP DRILL		
PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA $\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA $\delta = 0,20$ m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\delta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \delta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]

M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ/N

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e- mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5130
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.2

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	5	37,2	1	7,60 - 7,80	10	48,0	8
0,20 - 0,40	21	156,4	1	7,80 - 8,00	8	36,5	9
0,40 - 0,60	16	119,2	1	8,00 - 8,20	10	45,7	9
0,60 - 0,80	25	186,2	1	8,20 - 8,40	8	36,5	9
0,80 - 1,00	7	48,3	2	8,40 - 8,60	7	32,0	9
1,00 - 1,20	4	27,6	2	8,60 - 8,80	7	32,0	9
1,20 - 1,40	3	20,7	2	8,80 - 9,00	7	30,5	10
1,40 - 1,60	3	20,7	2	9,00 - 9,20	8	34,9	10
1,60 - 1,80	2	13,8	2	9,20 - 9,40	5	21,8	10
1,80 - 2,00	2	12,9	3	9,40 - 9,60	8	34,9	10
2,00 - 2,20	2	12,9	3	9,60 - 9,80	12	52,3	10
2,20 - 2,40	2	12,9	3	9,80 - 10,00	20	83,3	11
2,40 - 2,60	2	12,9	3	10,00 - 10,20	21	87,5	11
2,60 - 2,80	3	19,3	3	10,20 - 10,40	15	62,5	11
2,80 - 3,00	2	12,0	4	10,40 - 10,60	13	54,2	11
3,00 - 3,20	3	18,1	4	10,60 - 10,80	16	66,6	11
3,20 - 3,40	4	24,1	4	10,80 - 11,00	13	51,9	12
3,40 - 3,60	3	18,1	4	11,00 - 11,20	19	75,8	12
3,60 - 3,80	3	18,1	4	11,20 - 11,40	16	63,8	12
3,80 - 4,00	3	17,0	5	11,40 - 11,60	18	71,8	12
4,00 - 4,20	3	17,0	5	11,60 - 11,80	35	139,6	12
4,20 - 4,40	2	11,3	5	11,80 - 12,00	30	114,8	13
4,40 - 4,60	4	22,7	5	12,00 - 12,20	28	107,2	13
4,60 - 4,80	2	11,3	5	12,20 - 12,40	19	72,7	13
4,80 - 5,00	14	74,8	6	12,40 - 12,60	23	88,0	13
5,00 - 5,20	9	48,1	6	12,60 - 12,80	18	68,9	13
5,20 - 5,40	5	26,7	6	12,80 - 13,00	11	40,5	14
5,40 - 5,60	6	32,1	6	13,00 - 13,20	10	36,8	14
5,60 - 5,80	7	37,4	6	13,20 - 13,40	8	29,4	14
5,80 - 6,00	7	35,4	7	13,40 - 13,60	10	36,8	14
6,00 - 6,20	7	35,4	7	13,60 - 13,80	11	40,5	14
6,20 - 6,40	6	30,3	7	13,80 - 14,00	13	46,0	15
6,40 - 6,60	6	30,3	7	14,00 - 14,20	9	31,9	15
6,60 - 6,80	5	25,3	7	14,20 - 14,40	10	35,4	15
6,80 - 7,00	7	33,6	8	14,40 - 14,60	11	39,0	15
7,00 - 7,20	7	33,6	8	14,60 - 14,80	11	39,0	15
7,20 - 7,40	7	33,6	8	14,80 - 15,00	13	44,4	16
7,40 - 7,60	8	38,4	8				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI S.A.S.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5130
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

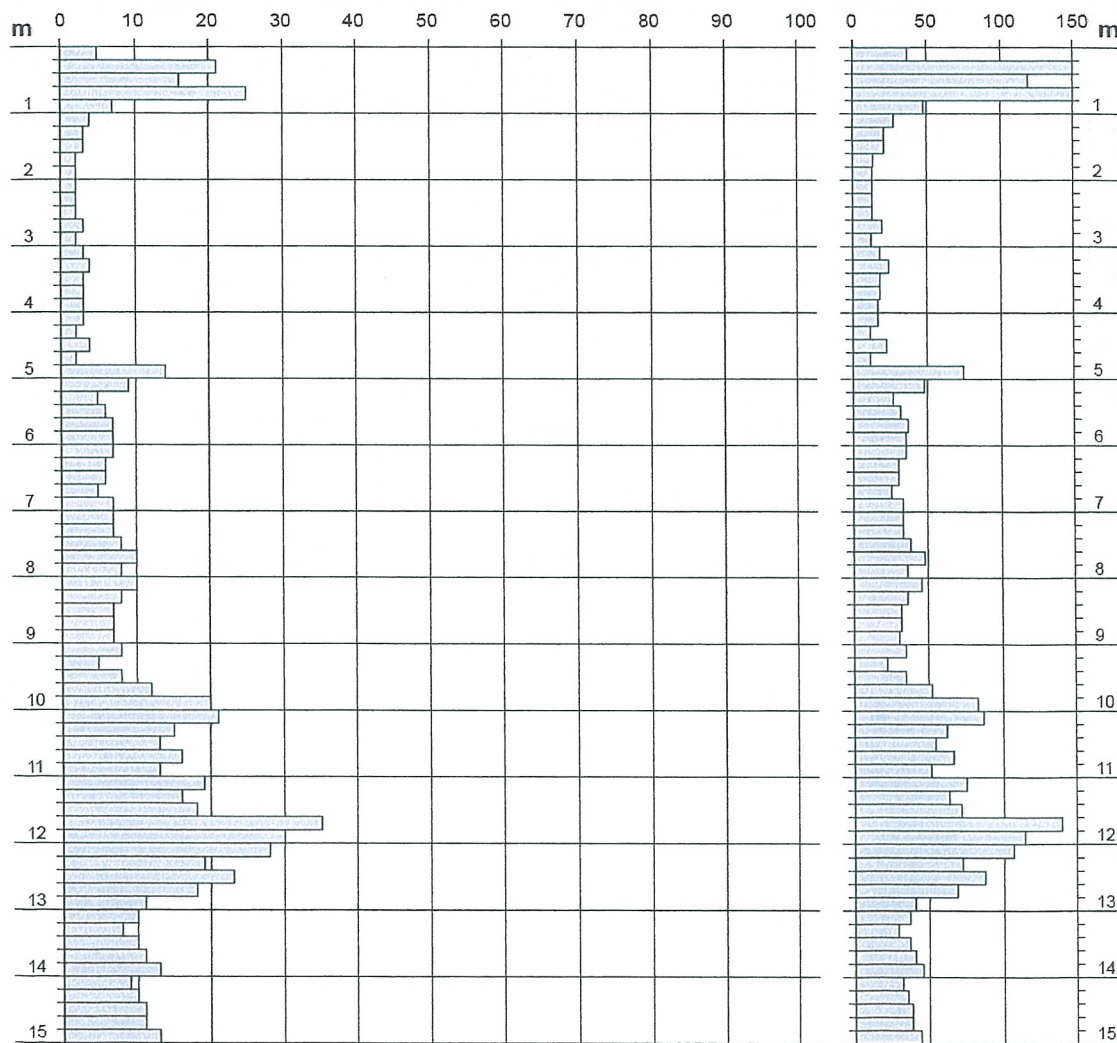
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 2

- committente : Ditta IESU Immobiliare srl
 - lavoro : Ristrutturazione edilizia con ampliamento
 - località : Salerno viale delle Ginestre

- data prova : 21/11/2019
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	16,8	5	25	10,9	---	---	---	17	1,52	26
			Rpd	124,8	37	186	81,0	---	---	---	126		
2	0,80	4,80	N	3,0	2	7	2,5	1,2	1,8	4,1	3	1,52	5
			Rpd	18,6	11	48	15,0	8,4	10,2	26,9	19		
3	4,80	11,60	N	10,1	5	21	7,5	4,7	5,4	14,7	10	1,52	15
			Rpd	45,2	22	88	33,5	17,9	27,3	63,1	45		
4	11,60	12,80	N	25,5	18	35	21,8	6,7	18,8	32,2	26	1,52	40
			Rpd	98,6	69	140	83,7	27,1	71,4	125,7	101		
5	12,80	15,00	N	10,6	8	13	9,3	1,5	9,1	12,1	11	1,52	17
			Rpd	38,1	29	46	33,8	4,9	33,2	43,0	40		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm^2)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 2

n°	NATURA GRANULARE										NATURA COESIVA					Litologia
	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ϕ'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	
1	0,00	0,80	26	---	163	69	32	158	1,92	1,54	---	---	---	---	---	Materiale di riporto
2	0,80	4,80	5	---	43	48	25	45	1,76	1,27	0,05	---	---	---	---	Limo Sabbioso rimaneggiato
3	4,80	11,60	15	---	105	53	30	105	1,84	1,42	0,07	---	---	---	---	Limo Sabbioso
4	11,60	12,80	40	---	230	82	38	275	2,00	1,64	---	---	---	---	---	Sabbia con ciottoli
5	12,80	15,00	17	---	116	60	32	109	1,987	1,45	---	---	---	---	---	Limo Sabbioso

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm^2) = modulo edometrico W% = contenuto d'acquae (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm^2) = coesione Ysat, Yd (t/m^3) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terrenoVs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm^2) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm^2) = [Rpd/Chi] [15>Chi>=20] capacità portante Sanglerat 15



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5131
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P3

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 12.00 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	SALERNO – Viale delle Ginestre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40°40'28.6"N – Long.: 14°46'59.1"E



Fig.1

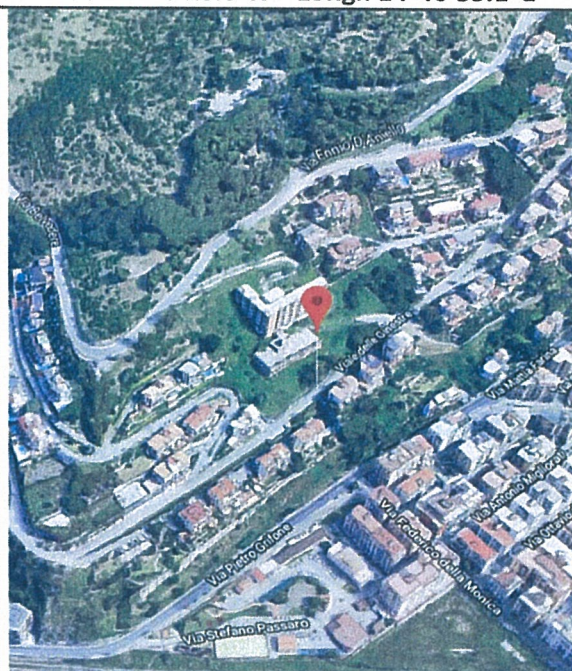


Fig.2

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716	2
CERTIFICATO N.	5131	
PAGINA	2/4	

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - **Data di emissione:** 22.10.2019

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA GEO DEEP DRILL

PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA α = 60°
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\delta t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \delta t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]

M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ/ N

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5131
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.3

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - **Data di emissione:** 22.10.2019

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	5	37,2	1	6,00 - 6,20	16	80,9	7
0,20 - 0,40	4	29,8	1	6,20 - 6,40	15	75,9	7
0,40 - 0,60	4	29,8	1	6,40 - 6,60	16	80,9	7
0,60 - 0,80	4	29,8	1	6,60 - 6,80	17	86,0	7
0,80 - 1,00	4	27,6	2	6,80 - 7,00	15	72,0	8
1,00 - 1,20	5	34,5	2	7,00 - 7,20	10	48,0	8
1,20 - 1,40	6	41,4	2	7,20 - 7,40	7	33,6	8
1,40 - 1,60	5	34,5	2	7,40 - 7,60	6	28,8	8
1,60 - 1,80	5	34,5	2	7,60 - 7,80	5	24,0	8
1,80 - 2,00	6	38,6	3	7,80 - 8,00	6	27,4	9
2,00 - 2,20	1	6,4	3	8,00 - 8,20	6	27,4	9
2,20 - 2,40	3	19,3	3	8,20 - 8,40	4	18,3	9
2,40 - 2,60	3	19,3	3	8,40 - 8,60	3	13,7	9
2,60 - 2,80	4	25,7	3	8,60 - 8,80	3	13,7	9
2,80 - 3,00	6	36,1	4	8,80 - 9,00	3	13,1	10
3,00 - 3,20	4	24,1	4	9,00 - 9,20	4	17,4	10
3,20 - 3,40	4	24,1	4	9,20 - 9,40	11	47,9	10
3,40 - 3,60	3	18,1	4	9,40 - 9,60	10	43,6	10
3,60 - 3,80	7	42,2	4	9,60 - 9,80	10	43,6	10
3,80 - 4,00	10	56,6	5	9,80 - 10,00	14	58,3	11
4,00 - 4,20	8	45,3	5	10,00 - 10,20	15	62,5	11
4,20 - 4,40	8	45,3	5	10,20 - 10,40	15	62,5	11
4,40 - 4,60	9	51,0	5	10,40 - 10,60	8	33,3	11
4,60 - 4,80	11	62,3	5	10,60 - 10,80	8	33,3	11
4,80 - 5,00	12	64,1	6	10,80 - 11,00	14	55,9	12
5,00 - 5,20	12	64,1	6	11,00 - 11,20	16	63,8	12
5,20 - 5,40	12	64,1	6	11,20 - 11,40	10	39,9	12
5,40 - 5,60	16	85,5	6	11,40 - 11,60	10	39,9	12
5,60 - 5,80	18	96,2	6	11,60 - 11,80	16	63,8	12
5,80 - 6,00	21	106,2	7	11,80 - 12,00	11	42,1	13

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5131
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

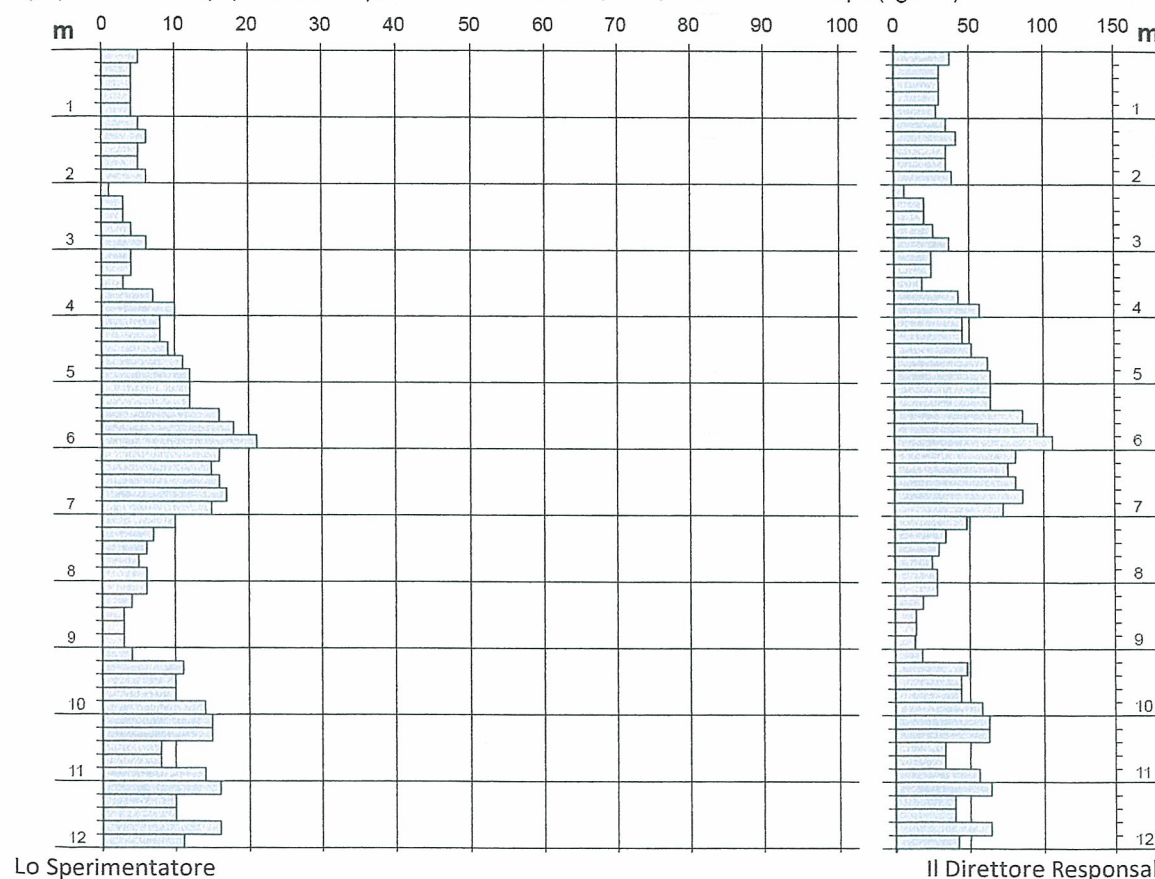
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20,00$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile
GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 3

- committente : Ditta IESU Immobiliare srl
- lavoro : Ristrutturazione edilizia con ampliamento
- località : Salerno viale delle Ginestre

- data prova : 21/11/2019
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,60	N Rpd	4,2 28,4	1 6	6 41	2,6 17,4	1,3 8,8	3,0 19,5	5,5 37,2	4 27	1,52	6
2	3,60 12,00	N Rpd	10,7 50,8	3 13	21 106	6,8 31,9	4,6 23,1	6,1 27,7	15,3 74,0	11 52	1,52	17

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 3

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
1	0,00	3,60	6	---	50	48	26	47	1,78	1,28	0,06	---	---	---	---	Limo Sabbioso rimaneggiato
2	3,60	12,00	17	---	116	58	30	107	1,85	1,43	0,05	---	---	---	---	Limo Sabbioso

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat





Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5132
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P4

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - **Data di emissione:** 22.10.2019

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 12.00 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	SALERNO – Viale delle Ginestre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Lat. 40°40'29.4"N – Long.: 14°46'60.0"E

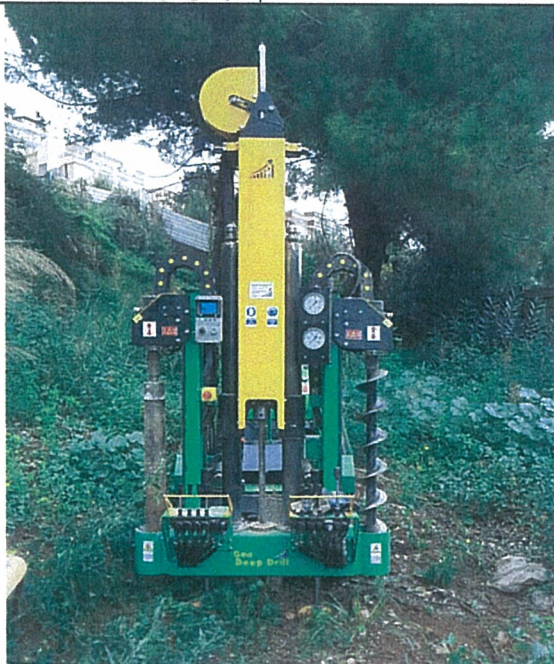


Fig.1

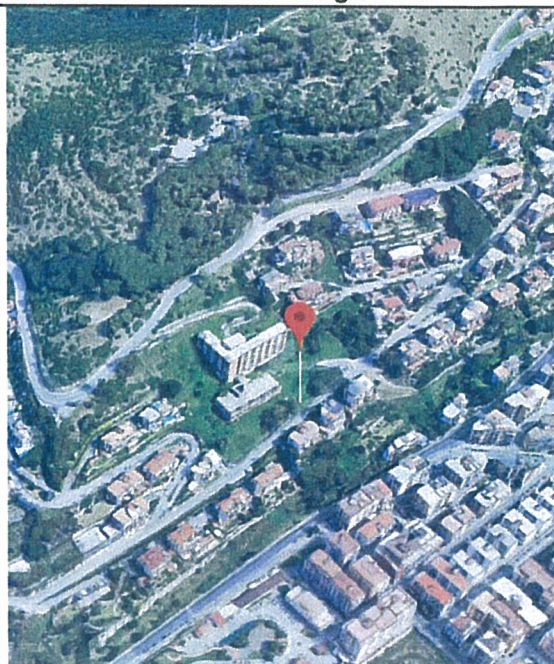


Fig.2

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

INDAGINI IN SITO

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716	2
CERTIFICATO N.	5132	
PAGINA	2/4	

PENETROMETRO DINAMICO IN USO: D.P.S.H.

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA GEO DEEP DRILL		
PESO MASSA BATTENTE M = 63,50 Kg	ALTEZZA CADUTA LIBERA H = 0,75 m	PESO SISTEMA BATTUTA Ms = 30.00 Kg
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm ²	ANGOLO APERTURA PUNTA α = 60°
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO $Q = (MH)/(A \delta) = 11,91 \text{ kg/cm}^2$ (prova SPT : $Q_{spt} = 7.83 \text{ kg/cm}^2$)

COEFF. TEORICO DI ENERGIA $\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente $N_{spt} = \beta_t N$)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd (funzione del numero di colpi N (FORMULA OLANDESE):

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]

M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ/ N

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5132
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.4

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	1	6,00 - 6,20	5	25,3	7
0,20 - 0,40	2	14,9	1	6,20 - 6,40	5	25,3	7
0,40 - 0,60	2	14,9	1	6,40 - 6,60	5	25,3	7
0,60 - 0,80	3	22,3	1	6,60 - 6,80	5	25,3	7
0,80 - 1,00	4	27,6	2	6,80 - 7,00	5	24,0	8
1,00 - 1,20	2	13,8	2	7,00 - 7,20	7	33,6	8
1,20 - 1,40	8	55,2	2	7,20 - 7,40	7	33,6	8
1,40 - 1,60	7	48,3	2	7,40 - 7,60	6	28,8	8
1,60 - 1,80	7	48,3	2	7,60 - 7,80	7	33,6	8
1,80 - 2,00	5	32,2	3	7,80 - 8,00	9	41,1	9
2,00 - 2,20	2	12,9	3	8,00 - 8,20	12	54,8	9
2,20 - 2,40	2	12,9	3	8,20 - 8,40	10	45,7	9
2,40 - 2,60	1	6,4	3	8,40 - 8,60	10	45,7	9
2,60 - 2,80	1	6,4	3	8,60 - 8,80	11	50,3	9
2,80 - 3,00	1	6,0	4	8,80 - 9,00	12	52,3	10
3,00 - 3,20	2	12,0	4	9,00 - 9,20	13	56,6	10
3,20 - 3,40	2	12,0	4	9,20 - 9,40	12	52,3	10
3,40 - 3,60	2	12,0	4	9,40 - 9,60	10	43,6	10
3,60 - 3,80	2	12,0	4	9,60 - 9,80	13	56,6	10
3,80 - 4,00	2	11,3	5	9,80 - 10,00	15	62,5	11
4,00 - 4,20	4	22,7	5	10,00 - 10,20	16	66,6	11
4,20 - 4,40	3	17,0	5	10,20 - 10,40	19	79,1	11
4,40 - 4,60	3	17,0	5	10,40 - 10,60	7	29,2	11
4,60 - 4,80	4	22,7	5	10,60 - 10,80	9	37,5	11
4,80 - 5,00	4	21,4	6	10,80 - 11,00	12	47,9	12
5,00 - 5,20	4	21,4	6	11,00 - 11,20	10	39,9	12
5,20 - 5,40	4	21,4	6	11,20 - 11,40	9	35,9	12
5,40 - 5,60	6	32,1	6	11,40 - 11,60	11	43,9	12
5,60 - 5,80	5	26,7	6	11,60 - 11,80	14	55,9	12
5,80 - 6,00	5	25,3	7	11,80 - 12,00	18	68,9	13

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI s.a.s.

Il Direttore Responsabile

Dott. Domenico Sessa



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSEVI S.A.S.

Sede legale: Via del Centenario 142
C.A.P. 84084 FISCIANO (SA)
Tel. Fax 089/9484088 cell. 347/2301400
Partita IVA - C.F. 04666680659
e-mail: geosevisas1@gmail.com



Art. 59 del D.P.R.
n. 380/2001

PROVA PENETROMETRICA D.P.S.H.
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	294/1716
CERTIFICATO N.	5132
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Ditta IESU Immobiliare srl

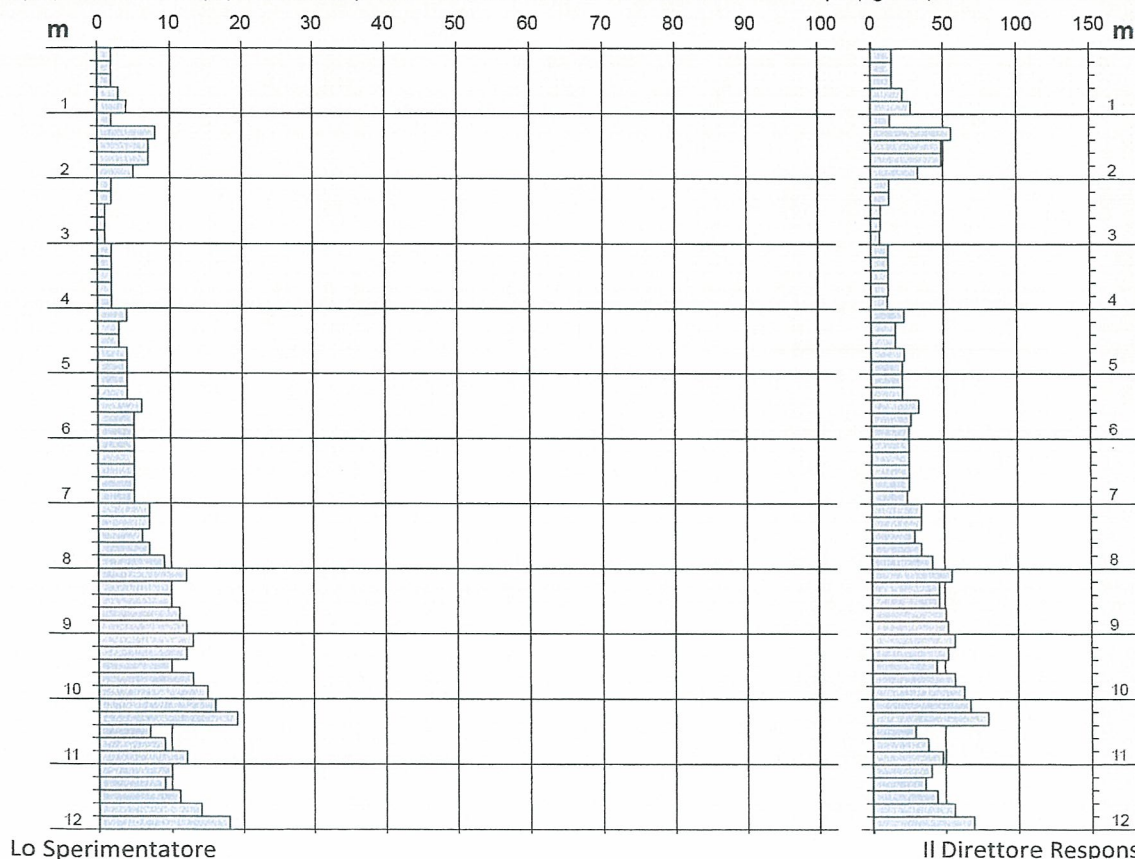
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

Località: SALERNO – Viale delle Ginestre

Data di esecuzione: 21.11.2019 - Data di emissione: 22.10.2019

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento $\delta = 20.00$ cm

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

GEOSEVI S.A.S.
Il Direttore Responsabile
Dott. Domenico Sessa

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 4

- committente : Ditta IESU Immobiliare srl
- lavoro : Ristrutturazione edilizia con ampliamento
- località : Salerno viale delle Ginestre

- data prova : 21/11/2019
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 4,00	N Rpd	3,0 19,8	1 6	8 55	2,0 12,9	2,1 14,8	---- 5,0	5,1 34,6	3 20	1,52	5
2	4,00 12,00	N Rpd	8,7 38,7	3 17	19 79	5,8 27,9	4,3 15,8	4,4 22,9	12,9 54,5	9 40	1,52	14

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio VCA: valore caratteristico assunto
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 20$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,52$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

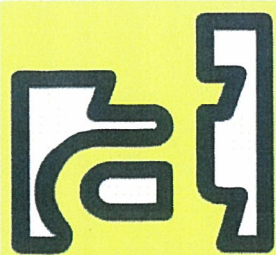
DIN 4

						NATURA GRANULARE						NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia	
1	0,00	4,00	5	---	43	48	25	45	1,76	1,27	0,06	---	---	---	---	Limo Sabbioso rimaneggiato	
2	4,00	12,00	14	---	99	55	30	103	1,82	1,40	0,05	---	---	---	---	Limo Sabbioso	

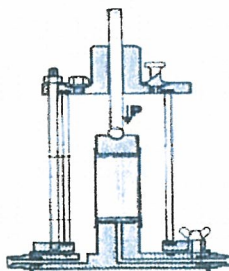
Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat





**AMBIENTE E
TERRITORIO**
LABORATORIO GEOTECNICO
AUTORIZZATO MINISTERO
INFRASTRUTTURE



Via Matilde Serao snc
83013 Mercogliano
(AV)

Tel. /Fax 0825628774

e-mail : info@aetlab.it

www.aetlab.it



COMMITTENTE:

**DOTT.GEOL. VINCENZO SESSA PER CONTO
DI IESU IMMOBILIARE SRL**

COMUNE DI SALERNO

OGGETTO:

**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON
AMPLIAMENTO FABBRICATO IN VIALE DELLE
GINESTRE**

**CERTIFICATI ANALISI E PROVE
DI LABORATORIO GEOTECNICO**

Dicembre 2019

P.L. 551219

Il Direttore del Laboratorio


Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. P.R.G. Campania n. 719

Decreto di concessione Ministero Infrastrutture n. 56825 del 07.09.07 -
rinnovo del 08.08.16 - M.I.T. - CSLP REG. ATTI INT. CONSUP R. 180- per il rilascio di
certificati di prove di laboratorio su terreni, rocce ed aggregati - settori a e b - ai
sensi dell' art. 59 del D.P.R. 380/2001 - Circolare P.C.S.L.P. 08/09/2010 n. 7618/STC





Prot. : 551219

Committente: Dott.geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE srl

Comune: SALERNO

Oggetto: Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

N° campioni: 03

Data: Dicembre 2019

Nel mese di Dicembre 2019 questo Laboratorio veniva incaricato di eseguire prove ed analisi di laboratorio geotecnico su n° **03** campioni provenienti dal cantiere di cui in intestazione.

Il presente fascicolo si compone di n° **10** certificati di prova, oltre le tabelle riassuntive e la copertina, ed il presente documento in n° **02** originali si rilascia al Committente.

Mercogliano, Dicembre 2019

Il Direttore del Laboratorio

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.G. Campania n. 719

Decreto di concessione Ministero Infrastrutture n. 56825 del 07.09.07 - rinnovo del 08.08.16 - M.I.T. - CSLP - REG. ATTI INT. CONSUP R. 180 - per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni, rocce ed aggregati - settori a e b - ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 - Circolare P.C.S.L.P. 08/09/2010 n. 7618/STC



Questo elaborato può essere utilizzato solo per i fini di cui in intestazione. Ogni altro uso, per intero o in parte, anche in fotocopia, deve essere preventivamente autorizzato da "AMBIENTE E TERRITORIO S.r.l."

Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 1 Campione 1 Prof.tà da m 6.50 a m. 7.00

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	17.83
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	η	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	γ_{sat}	kN/m ³	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	12.09
Sabbia		%	38.03
Limo		%	49.88
Argilla		%	
*Angolo di attrito	ϕ'	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico			
tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale



Il Direttore del Laboratorio

Dott. A. Iannuzzi
Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscri. O.R.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 551219



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL
Comune : SALERNO
Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre
Sondaggio 1 Campione 1 Prof.tà da m. 6.50 a m. 7.00

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore: ☒ Fustella metallica ☐ Fustella PVC ☐ Sacchetto cellophane
Stato del campione: INDISTURBATO
Dimensioni del campione: Diametro mm 85 Lunghezza mm. 460
Data di apertura: 03.12.19

DESCRIZIONE
LITOLOGICA

Limo sabbioso di colore marrone
con sporadici inclusi lapidei

COLORIMETRIA DALLA
CARTA DI MUNSELL

5YR 3/4

ADDENSAMENTO

☐ Sciolto ☒ Poco addensato ☐ Addensato

CONSISTENZA

☐ Poco consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente

GRADO DI UMITÀ

☐ Asciutto ☒ Umido ☐ Molto umido

ALTERAZIONE

☒ Assente ☐ Debole ☐ Elevata

FESSURAZIONE

☐ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata

CEMENTAZIONE

☒ Assente ☐ Media ☐ Elevata

REAZIONE CON HCl

☐ Nulla ☐ Debole ☐ Elevata

Note :



Certificato n°	551219 1
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore

Dott. A. Deilo Buono

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi


Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 1 Campione 1 Prof.tà da m. 6.50 a m. 7.00

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata

(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 03.12.19

DETERMINAZIONE		1	2
Peso fustella	g	85.34	84.78
Peso umido totale	g	236.64	235.93
Peso secco totale	g	202.78	202.29
Volume fustella	cm ³	84.82	84.82
Peso acqua	g	33.86	33.64
Peso secco netto	g	117.44	117.51
Umidità naturale	Wn	%	
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	17.84 17.82

γ	kN/m ³	17.83
----------	-------------------	-------

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione

PICNOMETRIA		A	B
Peso secco + tara	g		
peso tara	g		
Picnometro + acqua + campione	g		
Temperatura	°C		
Picnometro + acqua alla Tp	g		
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m ³		
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m³

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	17.83
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Porosità	η	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso volume saturo	γ_{sat}	kN/m ³	

Note :



Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geo. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Certificato n°	551219 2
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore
Dott. A. Dello Buono

[Handwritten signature]



ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

[AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140]

Sondaggio 1 Campione 1 Prof.ia da m. 6.50 a m. 7.00

Committente: Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	12.75	97.45
4.7500	21.27	93.20
2.0000	26.42	87.91
0.4250	78.44	72.22
0.1800	68.83	58.46
0.1050	34.50	51.56
0.0750	8.39	49.88

Vagliatura eseguita su g. 500

Data di esecuzione : 04.12.19

Ghiaia: 12.09% Sabbia : 38.03%

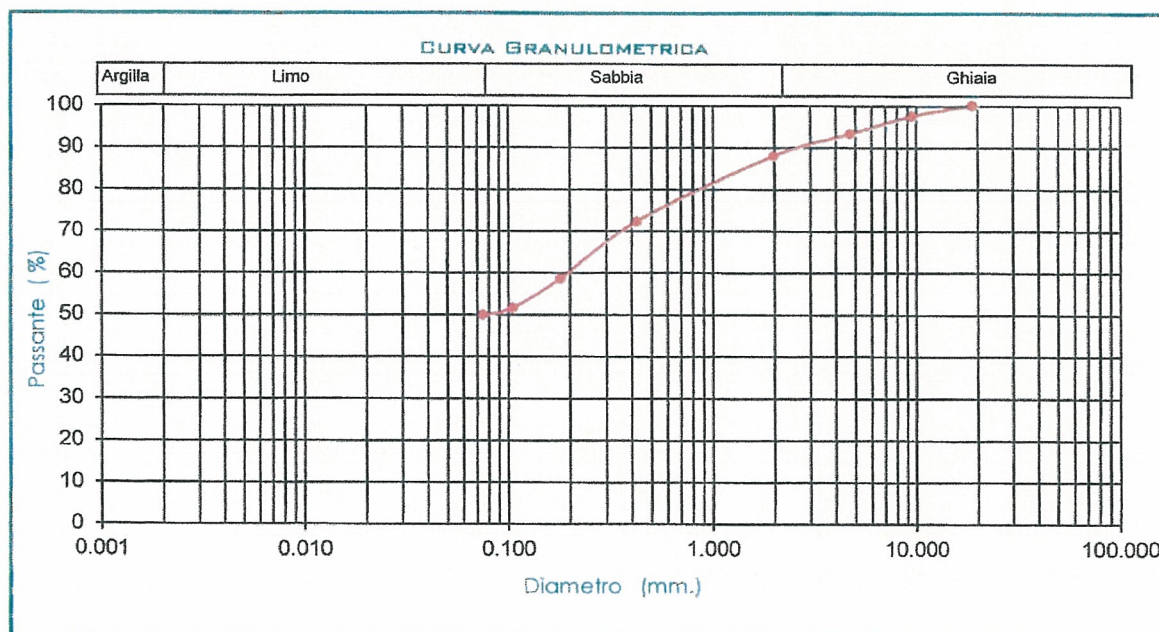
Limo : 49.88%

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	551219 3
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore

Dott. A. Della Bona



Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 1 Campione 2 Prof.tà da m 8.50 a m. 9.00

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

Taglio diretto

DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

Taglio diretto

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	16.91
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	η	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	γ_{sat}	kN/m ³	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Rilfro	LR	%	
Ghiaia		%	9.73
Sabbia		%	43.83
Limo		%	46.44
Argilla		%	
Angolo di attrito	ϕ^	gradi	32.76
*Coesione	C'	kPa	15.33
**Angolo di attrito	ϕ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale



Il Direttore del Laboratorio

Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.C. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 551219



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL
Comune : SALERNO
Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre
Sondaggio 1 Campione 2 Prof.tà da m. 8.50 a m. 9.00

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore: ☒ Fustella metallica ☐ Fustella PVC ☐ Sacchetto cellophane
Stato del campione: INDISTURBATO
Dimensioni del campione: Diametro mm 85 Lunghezza mm. 400
Data di apertura: 03.12.19

DESCRIZIONE
LITOLOGICA

Limo sabbioso di colore marrone
con sporadici inclusi pomicei

COLORIMETRIA DALLA
CARTA DI MUNSELL

5YR 3/4

ADDENSAMENTO

☐ Sciolto ☒ Poco addensato ☐ Addensato

CONSISTENZA

☐ Poco consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente

GRADO DI UMIDITA'

☐ Asciutto ☒ Umido ☐ Molto umido

ALTERAZIONE

☒ Assente ☐ Debole ☐ Elevata

FESSURAZIONE

☐ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata

CEMENTAZIONE

☒ Assente ☐ Media ☐ Elevata

REAZIONE CON HCl

☐ Nulla ☐ Debole ☐ Elevata

Note :



Certificato n°	551219 4
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore
Dott. A. Della Buca



Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 1 Campione 2 Prof.ità da m. 8.50 a m. 9.00

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata
(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 03.12.19

DETERMINAZIONE			1	2
Peso fustella	g		68.34	67.71
Peso umido totale	g		211.53	211.47
Peso secco totale	g		176.80	175.93
Volume fustella	cm ³		84.82	84.82
Peso acqua	g		34.73	35.53
Peso secco netto	g		108.46	108.22
Umidità naturale	Wn	%		
Peso di volume secco	γ_d	kN/m ³		
Peso di volume naturale	γ	kN/m ³	16.88	16.95
			γ kN/m ³	16.91

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione

PICNOMETRIA			A	B
Peso secco + tara	g			
peso tara	g			
Picnometro + acqua + campione	g			
Temperatura	°C			
Picnometro + acqua alla T _p	g			
Peso specifico dei granuli alla T _p	kN/m ³			
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³			
Peso specifico dei granuli alla T= 20°C			kN/m ³	

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	16.91
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Porosità	η	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso volume saturo	γ_{sat}	kN/m ³	

Note :



Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Certificato n°	551219 5
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore
Dott. A. Della Buca





ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM D422 - 1140)

Sondaggio **1** Campione **2** Prof.ia da m. **8.50** a m. **9.00**

Committente: Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	3.92	99.22
4.7500	18.76	95.46
2.0000	25.98	90.27
0.4250	80.30	74.21
0.1800	86.23	56.96
0.1050	39.35	49.09
0.0750	13.26	46.44

Vagliatura eseguita su g. 500

Data di esecuzione : 04.12.19

Ghiaia: 9.73%

Sabbia : 43.83%

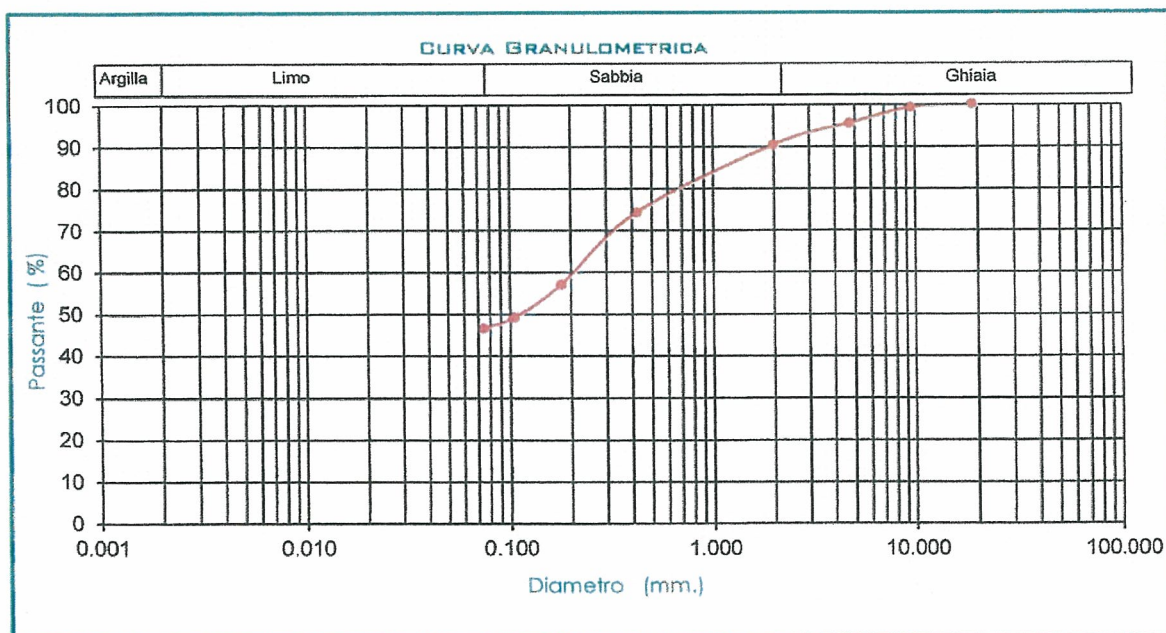
Limo : 46.44%

Definizione (A.G.I.) :

Limo con sabbia debolmente ghiaioso

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	551219 6
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore

Dott. A. Della Bona

[Signature]



Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



PROVA DI TAGLIO DIRETTO

(AGI 1994 - ASTM D 3080)

Sondaggio	1	Campione	2	Prof. fa	da m.	8.50	a m.	9.00
-----------	---	----------	---	----------	-------	------	------	------

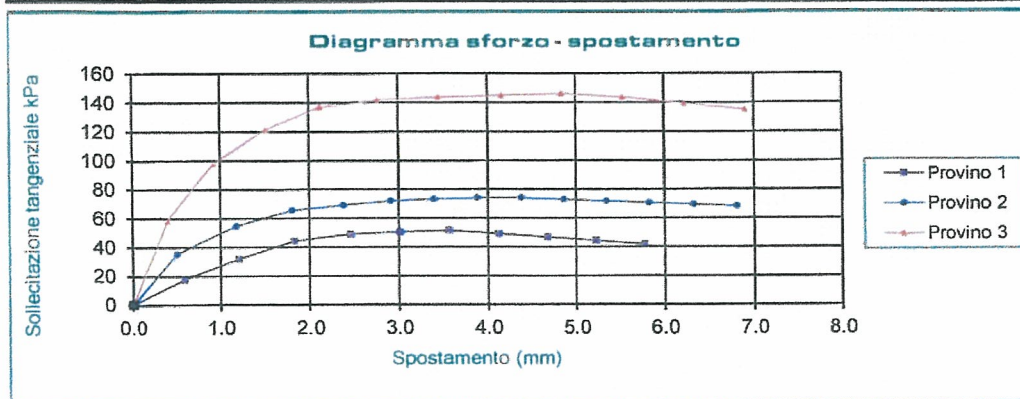
Committente: Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto: Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Tipo : C. D. Tempo di consolidazione : 24 h. Data esecuzione : 05.12.19

Macchina n° 92	Dimensione provini:	H = cm. 2	L = cm. 6	
Velocità di prova:	0.0100 mm/min	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Pressione verticale	kPa	50	100	200

VALORI REGISTRATI[illegible]

Il Direttore del laboratorio

Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Certificato n° 551219 7

data di emissione 06.12.19

Accettazione n° 551219 del 03/12/2019

Modalità di campionamento : fustella ad infissione

Note :

Lo sperimentatore

Dott. A. Dello Buono



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 2 Campione 1 Prof.tà da m 6.50 a m. 7.00

DETERMINAZIONI RICHIESTE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

DETERMINAZIONI ESEGUITE

Apertura e descrizione litologica

Peso volume naturale

Analisi granulometrica per setacciatura

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI GEOTECNICI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso unità di volume	γ	kN/m ³	22.18
Peso volume secco	γ_d	kN/m ³	
Peso specifico grani	Gs	kN/m ³	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	η	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	γ_{sat}	kN/m ³	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Ritiro	LR	%	
Ghiaia		%	39.32
Sabbia		%	26.51
Limo		%	34.17
Argilla		%	
Angolo di attrito	φ^	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	φ	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico tra 100 - 200 kPa	E	kPa	

* = Taglio diretto ** = Compressione triassiale



Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719

Fattori di conversione unità di misura (S.I.)

10 kilonewton (10 kN) = 1 t □ 100 kilo Pascal (100 kPa) = 1 Kg/ cm² □ 1 mega Pascal (1 MPa) = 10 Kg/ cm²

PL/ 551219



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL
Comune : SALERNO
Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre
Sondaggio 2 Campione 1 Prof.tà da m. 6.50 a m. 7.00

APERTURA E DESCRIZIONE LITOLOGICA
(A.S.T.M. D 2488)

Contenitore: ☒ Fustella metallica ☐ Fustella PVC ☐ Sacchetto cellophane
Stato del campione: INDISTURBATO
Dimensioni del campione: Diametro mm 85 Lunghezza mm. 300
Data di apertura: 03.12.19

DESCRIZIONE
LITOLOGICA

Ghiaia in abbondante matrice sabbiosa limosa di colore grigiastro

COLORIMETRIA DALLA
CARTA DI MUNSELL

7.5YR 6/1

ADDENSAMENTO

☒ Sciolto ☒ Poco addensato ☐ Addensato

CONSISTENZA

☐ Poco consistente ☐ Consistente ☐ Molto consistente

GRADO DI UMITÀ

☐ Asciutto ☐ Umido ☒ Molto umido

ALTERAZIONE

☒ Assente ☐ Debole ☐ Elevata

FESSURAZIONE

☐ Assente ☐ Moderata ☐ Elevata

CEMENTAZIONE

☒ Assente ☐ Media ☐ Elevata

REAZIONE CON HCl

☐ Nulla ☐ Debole ☐ Elevata

Note :



Certificato n°	551219 8
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore
Dott. A. Della Rocca

Il Direttore del Laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



Committente : Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Sondaggio 2 Campione 1 Prof.tà da m. 6.50 a m. 7.00

Determinazione del peso di volume naturale mediante fustella tarata
(A.G.I. 1994 - C.N.R. B.U. XII n° 63)

Data di esecuzione 03.12.19

DETERMINAZIONE		1	2
Peso fustella	g	71.51	70.66
Peso umido totale	g	259.34	259.06
Peso secco totale	g	243.82	243.11
Volume fustella	cm ³	84.82	84.82
Peso acqua	g	15.52	15.94
Peso secco netto	g	172.31	172.46
Umidità naturale	Wn %		
Peso di volume secco	γ _d kN/m ³		
Peso di volume naturale	γ kN/m ³	22.14	22.21
		γ kN/m ³	22.18

Determinazione del peso specifico dei granuli

(C.N.R. U.N.I. 10010 - C.N.R. U.N.I. 10013 - A.S.T.M. D854 - A.S.T.M. D4718)

Data di esecuzione

PICNOMETRIA		A	B
Peso secco + tara	g		
peso tara	g		
Picnometro + acqua + campione	g		
Temperatura	°C		
Picnometro + acqua alla T _p	g		
Peso specifico dei granuli alla T _p	kN/m ³		
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m ³		
Peso specifico dei granuli alla T= 20°C		kN/m ³	

VALORI CALCOLATI

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	γ _d	kN/m ³	
Peso volume naturale	γ	kN/m ³	22.18
Peso specifico grani	G _s	kN/m ³	
Porosità	η	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	S _r	%	
Peso volume saturo	γ _{sat}	kN/m ³	

Note :

Certificato n°	551219 9
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore

Dott. A. Dello Russo

Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

(AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASIM D422 - 1140)

Sondaggio **2** Campione **1** Prof.à da m. **6.50** a m. **7.00**

Committente: Dott. Geol. VINCENZO SESSA per conto di IESU IMMOBILIARE SRL

Comune : SALERNO

Oggetto : Ristrutturazione edilizia con ampliamento fabbricato in Viale delle Ginestre

Diametro mm.	Trattenuto g.	Passante %
19.000	0.00	100.00
9.5000	90.68	81.86
4.7500	44.52	72.96
2.0000	61.39	60.68
0.4250	83.65	43.95
0.1800	30.16	37.92
0.1050	14.93	34.93
0.0750	3.80	34.17

Vagliatura eseguita su g. 500

Data di esecuzione : 04.12.19

Ghiaia: 39.32%

Sabbia : 26.51%

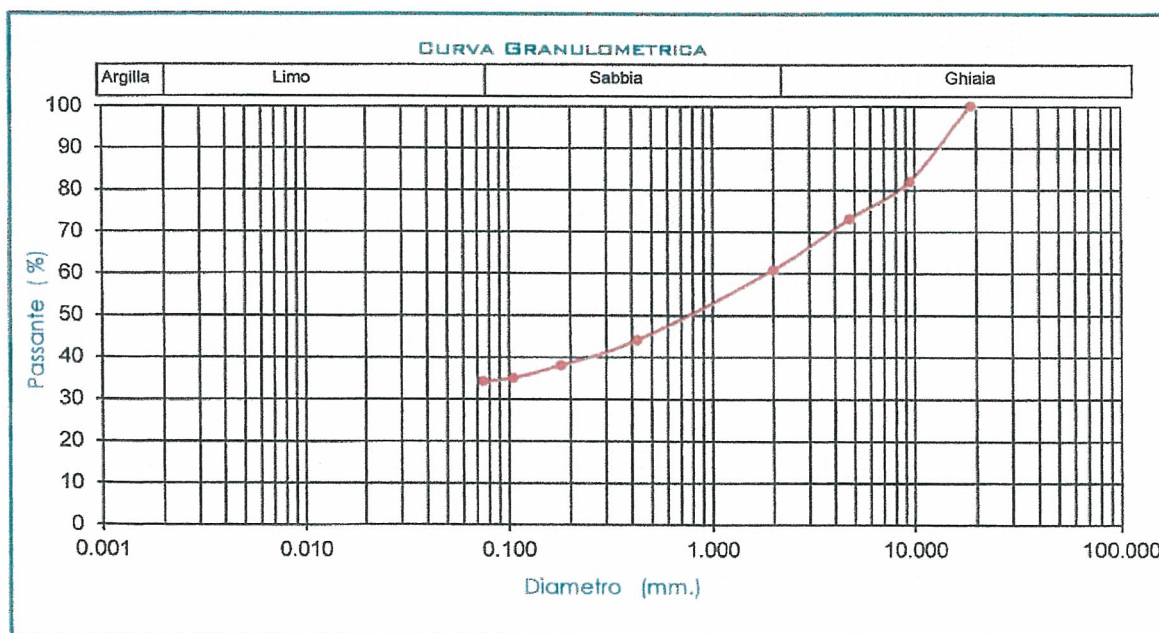
Limo : 34.17%

Definizione (A.G.I.) :

Ghiaia con sabbia e limo

Modalità di campionamento : quartatura

Note :



Certificato n°	551219 10
data di emissione	06.12.19
Accettazione n°	551219 del 03/12/2019

Lo sperimentatore

Dott. A. Dello Buono

[Signature]



Il Direttore del laboratorio
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi
Iscr. O.R.G. Campania n. 719



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DI SITO

Oggetto: ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di fabbricati.

Committente: ditta "IESU Immobiliare s.r.l.".

INTRODUZIONE E PROSPETTIVE DELL'ANALISI

La presente relazione, redatta per conto della ditta "Iesu Immobiliare s.r.l.", ha per oggetto la modellazione sismica di un sito tramite l'esecuzione di due prospezioni sismiche "M.A.S.W." (Multichannel Analysis Surface Waves), rispettivamente denominate "M1" (lato Via Belvedere) ed "M2" (lato Viale Delle Ginestre), relative al progetto di ristrutturazione edilizia con ampliamento dei fabbricati del comparto "C16", ubicati nel territorio comunale di Salerno, in Viale Delle Ginestre.

Le prove eseguite in campagna hanno consentito di individuare sia la categoria di suolo di fondazione, mediante la misura delle V_{seq} , che la sismo-stratigrafia del sito. Dopo aver eseguito un'analisi cinematica, con la valutazione delle velocità delle onde P ed S, ed ottenuto il coefficiente di Poisson, saranno calcolati i moduli dinamici.

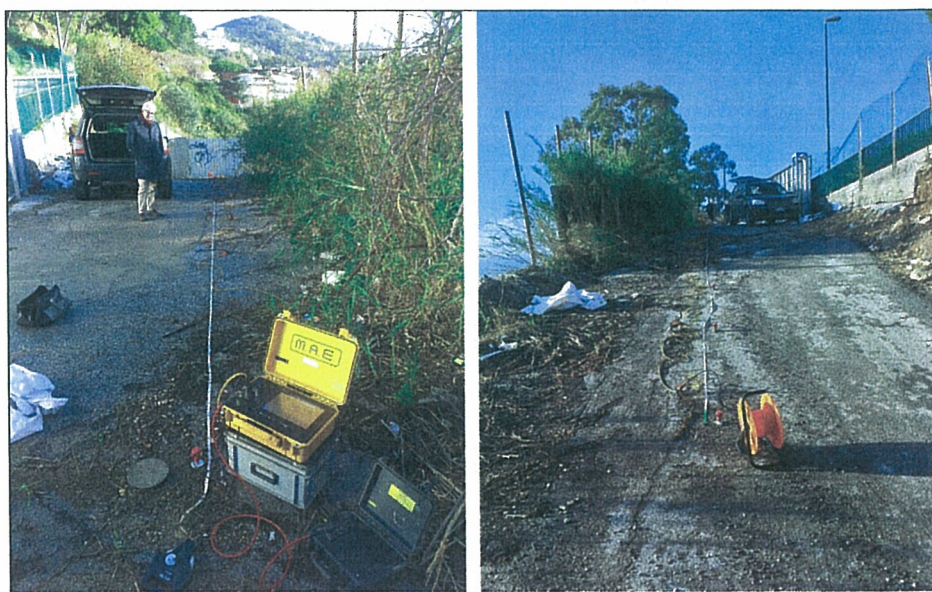


Foto 1 e 2: fase di esecuzione della prospezione sismica "M.A.S.W." denominata "M1" vista dagli estremi dello stendimento.



Foto 3 e 4: fase di esecuzione della prospezione sismica "M.A.S.W."
denominata "M2" vista dagli estremi dello stendimento.

PROPAGAZIONE ONDULATORIA: TEORIA ED INDAGINI

Quando in un punto generico del suolo, o di un qualunque mezzo elastico, viene provocata una vibrazione artificiale, causata da una qualunque sollecitazione di intensità elevata, si viene a creare una propagazione energetica di alta frequenza, che si diffonde nel mezzo stesso in tutte le direzioni sotto forma di onde. Le siffatte onde si distinguono in:

- ⚡ Onde di love o di Rayleigh, onde di tipo "r" o superficiali.
- ⚡ Onde trasversali o di distorsione, onde di tipo "s".
- ⚡ Onde longitudinali o di compressione e dilatazione, onde di tipo "p".

Le onde di volume (onde "p" e onde "s") sono quelle onde che si propagano dalla sorgente sismica attraverso il volume del mezzo interessato, in tutte le direzioni; le onde "p" sono onde compressionali o longitudinali, mentre le onde "s" o onde trasversali, sono tali da provocare, nel materiale attraversato, oscillazioni ortogonali alla direzione di propagazione dell'onda stessa; la relazione che lega la velocità delle onde longitudinali a quella delle onde trasversali è: $V_p = \sqrt{3}V_s$,

Quando un'onda "s" insieme ad un'onda "p" incidono su una superficie libera, vengono in parte riflesse ed in parte generano un'ulteriore onda, data

dalla composizione vettoriale delle due, che si propaga sulla superficie stessa, chiamata onda di Rayleigh.

Le onde di Rayleigh sono più lente delle onde di taglio: $V_R = 0.9V_s$, e la loro propagazione dipende da esse.

Le onde di Rayleigh si differenziano dalle onde di Love, in quanto sono polarizzate in un piano verticale.

La velocità delle onde sismiche risulta pertanto estremamente variabile a seconda delle proprietà fisiche del terreno stesso: è minima nei terreni sciolti e massima nelle rocce compatte, per cui risulta direttamente proporzionale alla consistenza litologica. Di regola la velocità di propagazione delle onde sismiche tende ad aumentare con la profondità per effetto della compattazione dovuta alle pressioni litostatiche.

Per la determinazione delle velocità delle onde di taglio " V_s " la procedura utilizzata è una speciale metodologia sismica denominata "M.A.S.W." (Multichannel Analysis Of Surface Waves), per la cui esecuzione è necessario effettuare i seguenti passaggi:

- utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione durante l'acquisizione dei dati di campo,
- acquisizione dei dati con geofoni a componente verticale particolarmente sensibili alle basse frequenze: geofoni da 4,5 Hz, registrazione simultanea di 24 canali,
- valutazione dello spettro di velocità,
- determinazione della curva di dispersione,
- inversione della siffatta curva per ottenere l'andamento della velocità di taglio nel terreno

In seguito ad una energizzazione del terreno, ovvero ad un forte colpo di martello su di una piastra di alluminio, vengono propagate le onde superficiali di Rayleigh che vengono registrate da una serie di geofoni, con spacing definito, lungo uno stendimento rettilineo, collegati ad un sismografo multicanale (Figura 1).

I dati raccolti, che rappresentano le varie velocità nel mezzo, vengono successivamente trattati attraverso analisi matematiche e computazionali, estremamente complicate.

L'esplorazione geofisica con le onde di superficie è particolarmente indicata nell'ambito degli studi di microzonazione sismica perché permette di ottenere con semplicità ed economicità le velocità di propagazione delle onde " s " nel

sottosuolo in ottemperanza alla normativa vigente.

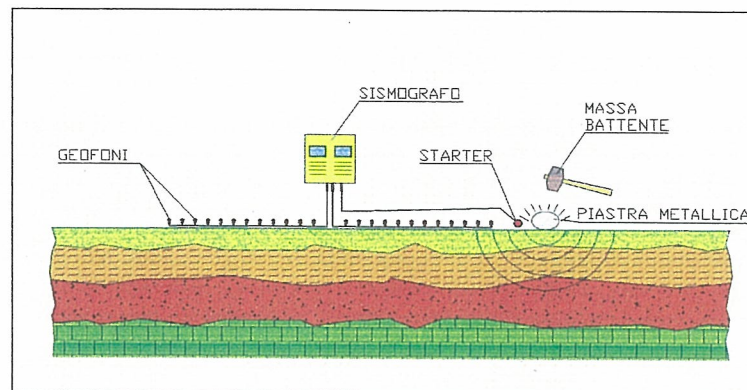


Figura 1: schema semplificato della fase di esecuzione

INDAGINE ESEGUITA ED ELABORAZIONE DEI DATI

Nell'area di interesse progettuale sono state eseguite due prospezioni sismiche "M.A.S.W." mediante l'utilizzo di un sismografo M.A.E. A6000 S 24 bit 24 canali con uno stendimento dalle seguenti caratteristiche:

- l'energizzazione è stata indotta da una battitura, con un maglio da 8 kg. su di una piastra di alluminio, con diametro di 20 cm., ed è stato utilizzato come starter un geofono verticale "geospace" a 14Hz;
- lo stendimento geofonico è stato realizzato con 12 geofoni verticali da 4,5 Hz;
- l'offset usato è di 4,00 metri e con "spacing" tra i vari geofoni pari a 2 metri. In particolare:
- la valutazione dello spettro di velocità, la determinazione della curva di dispersione e l'inversione della stessa curva per ottenere l'andamento della velocità delle onde di taglio nel terreno sono state effettuate con una serie di programmi di elaborazione numerica;
- ciascuna analisi eseguita è stata valutata nello spazio delle frequenze, detto anche dominio di Fourier, per la semplicità di analisi e la riduzione consequenziale del rumore di fondo.

RISULTATI M1

In figura 2 si riporta il sismogramma ottenuto dalla prova "M1".

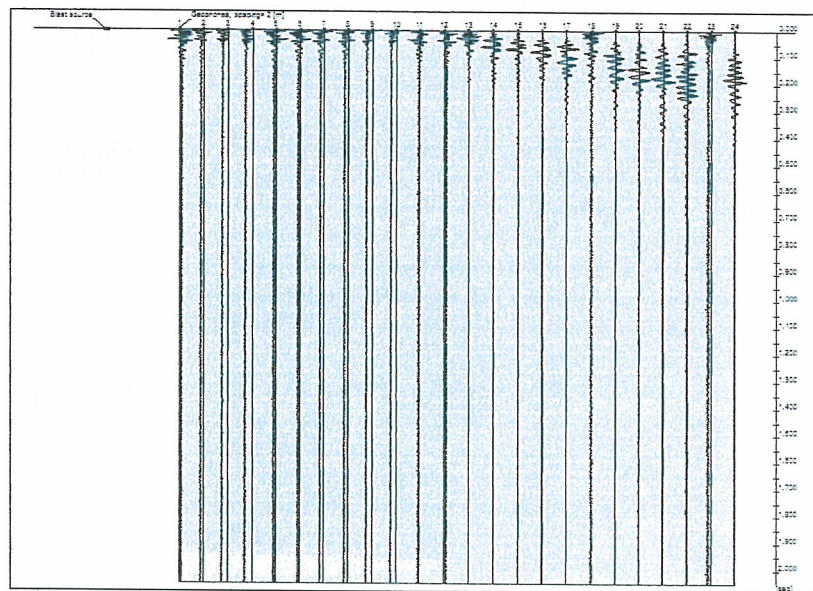


Figura 2: sismogramma della prospezione sismica "M1"

La figura 3 mostra lo spettro di frequenza complessivo dell'analisi effettuata, che è l'osservabile che analizzeremo per ricavare le " V_{s30} " e la frequenza fondamentale, identificata con pallini verdi.

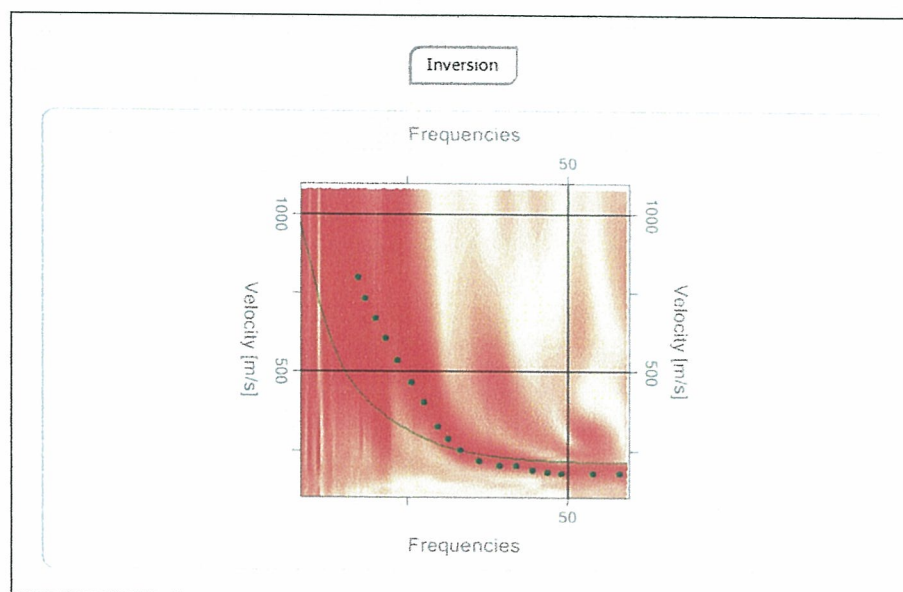


Figura 3: spettro di frequenza complessivo dell'analisi effettuata e, in verde, andamento teorico della frequenza fondamentale.

In figura 4 è mostrata una visione tridimensionale dell'andamento della velocità di propagazione delle onde sismiche.

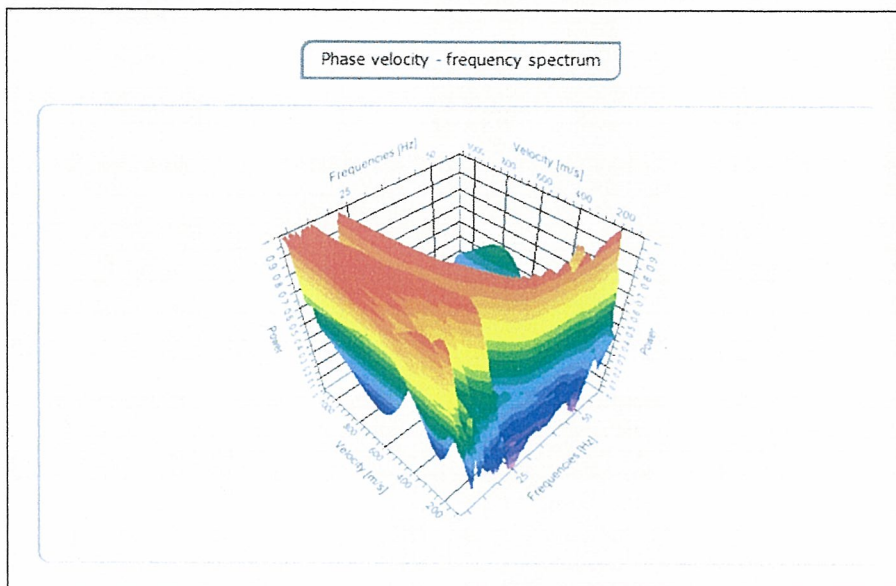


Figura 4: visione tridimensionale dell'andamento delle velocità.

In figura 5 si riporta l'andamento delle velocità con la profondità.

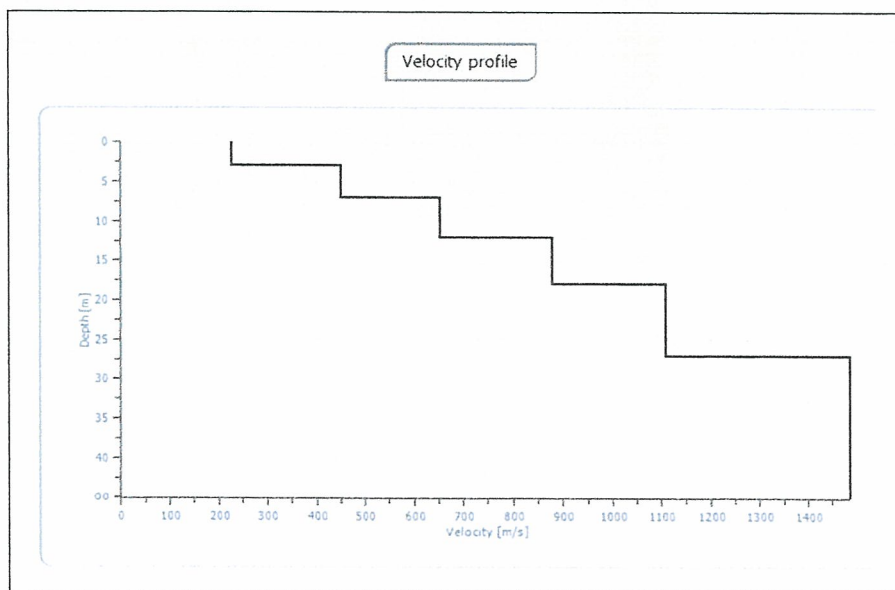


Figura 5: andamento delle velocità con la profondità.

E' possibile riconoscere i sismostrati riportati nella seguente tabella 1.

Strato 1		Strato 2		Strato 3	
Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)
227,04	3,46	450,61	4,04	552,79	4,97
Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)
616,68	3,46	1221,24	7,50	1315,61	12,47
Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)
548,98	258,24	2449,08	1157,92	2692,95	1732,11
Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)
0,422	90,83	0,421	407,38	0,393	621,81
Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)
479,149	89,10	2136,123	399,64	2235,124	609,99
Densità strato 1 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 2 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 3 (kg/m ³)	Tempi (sec)
1728,55	0,0152	1968,17	0,0090	1996,20	0,0090
Strato 4		Strato 5		Strato 6	
Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)
678,82	6,05	718,16	8,32	785,92	9,16
Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)
1576,51	18,52	1676,92	26,84	1829,84	36,00
Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)
3940,35	2690,47	4526,85	3050,19	5469,88	3711,86
Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)
0,386	970,45	0,388	1099,01	0,387	1338,19
Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s ²)
3230,81	952,01	3722,08	1078,13	4490,78	1312,76
Densità strato 4 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 5 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 6 (kg/m ³)	Tempi (sec)
2066,01	0,0089	2090,39	0,0116	2125,34	0,0117

Tabella 1: sismo stratigrafia del sito di interesse progettuale ottenuta dalla M.A.S.W.

Per risolvere il problema della determinazione della categoria di suolo, considerando la tecnica M.A.S.W., è necessario riportare i dati ottenuti dall'analisi precedente con la relazione standard, che rispetta la normativa vigente; in particolar modo si attuerà una sorta di media armonica delle velocità (v_i), con pesi dati dagli spessori degli strati analizzati (h_i) attraverso il programma di analisi; tale media è rapportata allo spessore standard di 30 metri e si può riferire alla relazione da usare nel modo seguente:

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

Secondo la normativa vigente, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si può utilizzare un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. La categoria di suolo di fondazione dipende dai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio V_{Seq} (in m./s.).

Nella fattispecie le V_{30} calcolate tra il p.c. ed i primi 30 metri di profondità sono pari a 519,80 m./s. mentre le V_{30} calcolate tra 6 metri di profondità e 36 metri di profondità sono pari a 674,58 m./s. e fanno sì che al sito investigato possa essere attribuita la categoria di sottosuolo corrispondente, come indicato nella seguente tabella 2.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella 2: categorie di suolo di fondazione.

RISULTATI M2

In figura 6 si riporta il sismogramma ottenuto dalla prova "M2".

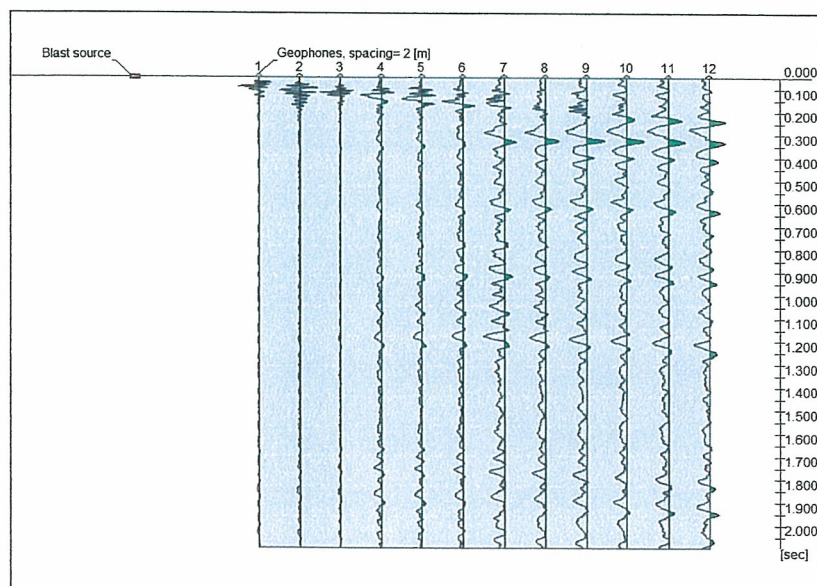


Figura 6: sismogramma della prospezione sismica "M2"

La figura 7 mostra lo spettro di frequenza complessivo dell'analisi effettuata, che è l'osservabile che analizzeremo per ricavare le "Vs₃₀" e la frequenza fondamentale, identificata con pallini verdi.

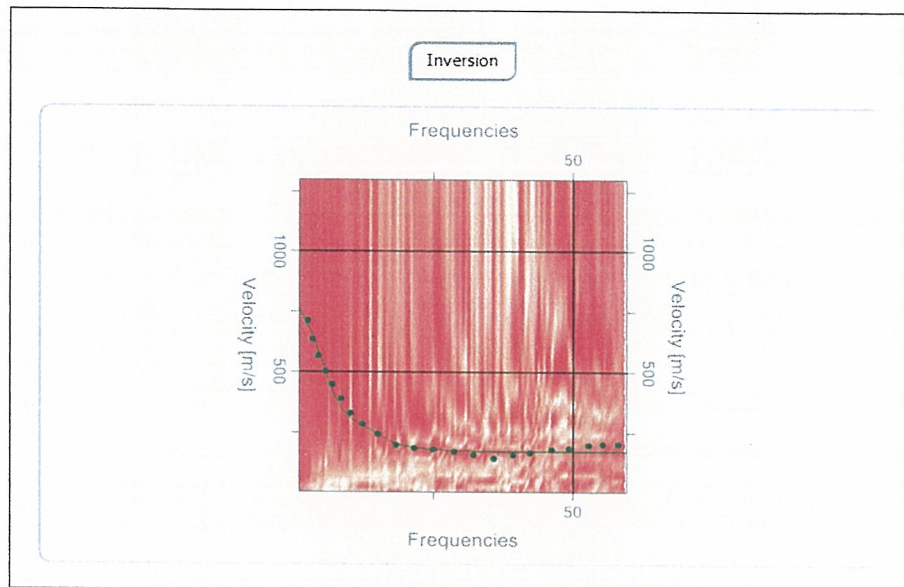


Figura 7: spettro di frequenza complessivo dell'analisi effettuata e, in verde, andamento teorico della frequenza fondamentale.

In figura 8 è mostrata una visione tridimensionale dell'andamento della velocità di propagazione delle onde sismiche.

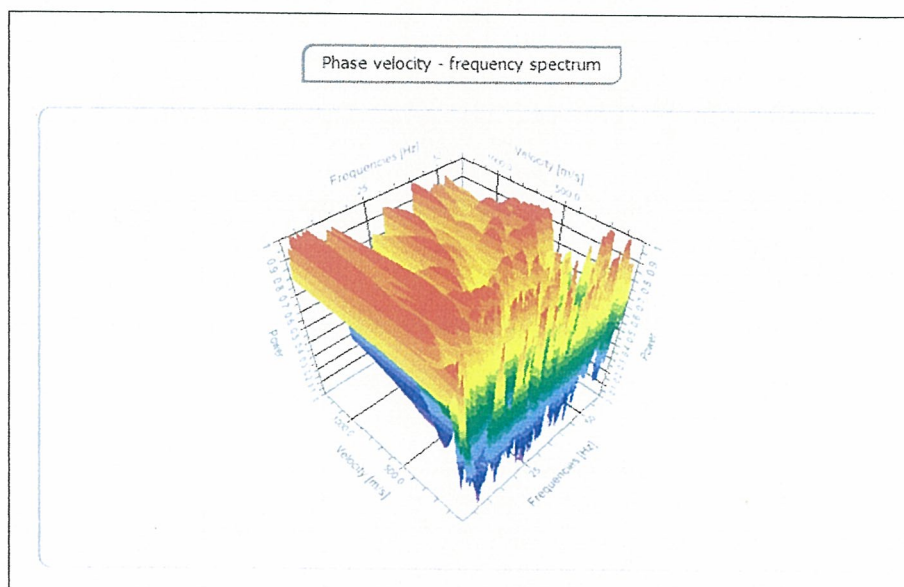


Figura 8: visione tridimensionale dell'andamento delle velocità.

Nella seguente figura 9 si riporta l'andamento delle velocità con la profondità.

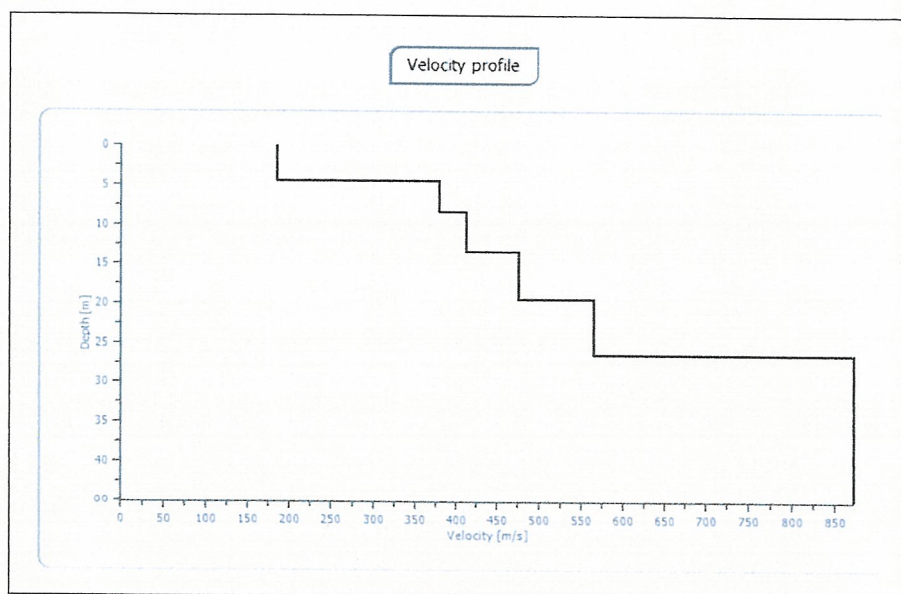


Figura 9: andamento delle velocità con la profondità.

E' possibile riconoscere i sismostrati riportati nella seguente tabella 3.

Strato 1		Strato 2		Strato 3	
Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)
124,61	4,43	309,69	4,22	382,24	5,33
Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)
305,10	4,43	717,44	8,65	856,36	13,98
Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)
111,58	67,02	701,51	481,94	1010,02	753,88
Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)
0,400	23,94	0,386	173,92	0,376	274,02
Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)
93,808	23,48	574,437	170,62	811,620	268,81
Densità strato 1 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 2 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 3 (kg/m ³)	Tempi (sec)
1512,22	0,0356	1778,97	0,0136	1839,82	0,0139
Strato 4		Strato 5		Strato 6	
Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)	Vel. onde S (m/s)	Spessore (m)
476,05	6,19	565,08	5,89	772,61	6,94
Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)	Vel. onde P (m/s)	Profondità (m)
1026,21	20,17	1212,95	26,06	1652,37	33,00
Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)	Taglio (Kg/cm ²)	Young (Kg/cm ²)
1457,63	1199,04	2094,85	1742,08	4110,49	3450,35
Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)	Poisson	Bulk (Kg/cm ²)
0,363	439,89	0,361	639,81	0,360	1268,42
Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s ²)
1142,25	431,53	1636,61	627,65	3202,85	1244,32
Densità strato 4 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 5 (kg/m ³)	Tempi (sec)	Densità strato 6 (kg/m ³)	Tempi (sec)
1904,17	0,0130	1965,62	0,0104	2084,54	0,0090

Tabella 3: sismo stratigrafia del sito di interesse progettuale ottenuta dalla M.A.S.W.

Per risolvere il problema della determinazione della categoria di suolo, considerando la tecnica M.A.S.W., è necessario rapportare i dati ottenuti dall'analisi precedente con la relazione standard, che rispetta la normativa vigente.

In particolar modo si attuerà una sorta di media armonica delle velocità (v_i), con pesi dati dagli spessori degli strati analizzati (h_i) attraverso il programma di analisi; tale media è rapportata allo spessore standard di 30 metri e si può riferire alla relazione da usare nel modo seguente:

$$V_{Seq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{VS_{\gamma_i}}}$$

Secondo la normativa vigente, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si può utilizzare un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. La categoria di suolo di fondazione dipende dai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio V_{Seq} (in m/s).

Nella fattispecie le V_{S30} calcolate tra il p.c. ed i primi 30 metri di profondità sono pari a 327,34 m/s mentre le V_{S30} calcolate tra 3 metri di profondità e 33 metri di profondità sono pari a 419,84 m/s e fanno sì che al sito investigato possa essere attribuita la categoria di sottosuolo corrispondente, come riportato nella successiva tabella 4.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Tabella 4: categorie di suolo di fondazione.

CONCLUSIONI

Su commissione della ditta "Iesu Immobiliare s.r.l." sono state eseguite due prospezioni sismiche di tipo "M.A.S.W." (Multichannel Analysis Surface Waves), denominate "M1" ed "M2" e rispettivamente ubicate a confine con Via Belvedere e Viale Delle Ginestre, per il progetto di ristrutturazione edilizia con ampliamento dei fabbricati (comparto C16) di Salerno.

Le prove eseguite hanno consentito di individuare sia la categoria di suolo di fondazione, mediante la misura delle " V_{seq} ", che la sismo-stratigrafia del sito. Nella fattispecie le " V_{s30} " calcolate fanno sì che al sito investigato possa essere attribuita la categoria di sottosuolo corrispondente, come riportato nelle successive tabelle 5 e 6.

Profondità piano di posa	p.c.
$VS_{30}=30m/(8 h_i/V_i):$ 519,80 m/s	
Tipo terreno Tipo B	
Profondità piano di posa	6 m
$VS_{30}=30m/(8 h_i/V_i):$ 674,58 m/s	
Tipo terreno Tipo B	

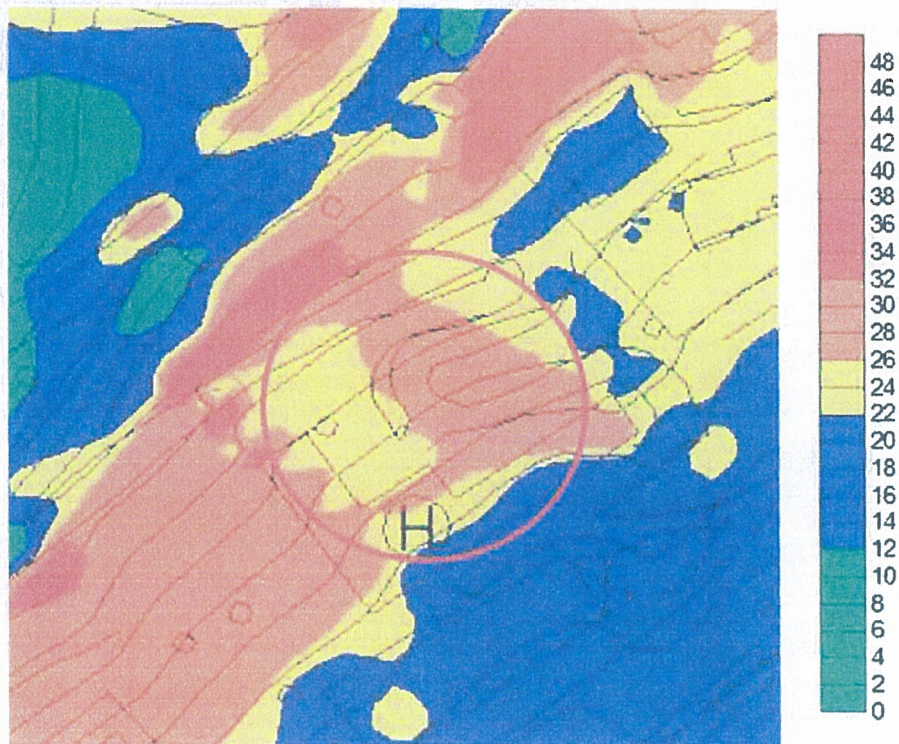
Tabella 5: sintesi dei risultati prova "M1".

Profondità piano di posa	p.c.
$VS_{30}=30m/(4 h_i/V_i):$ 327,34 m/s	
Tipo terreno Tipo C	
Profondità piano di posa	6 m
$VS_{30}=30m/(4 h_i/V_i):$ 419,84 m/s	
Tipo terreno Tipo B	

Tabella 6: sintesi dei risultati prova "M2".

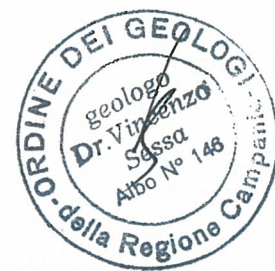


dott. geologo Vincenzo Sessa
(iscritto all'O. R. G. al n°146)



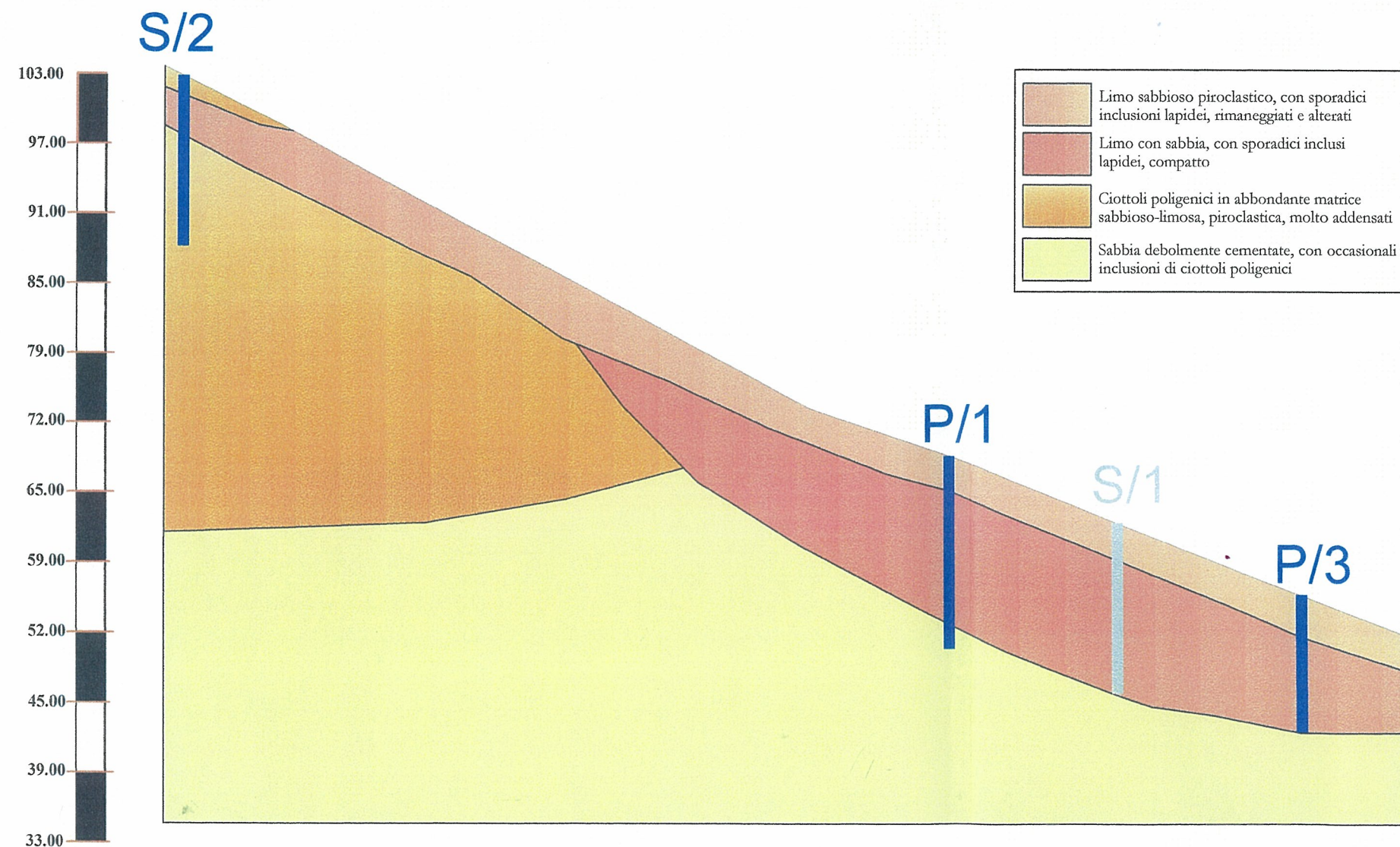
- Carta delle pendenze -

○ sito in oggetto



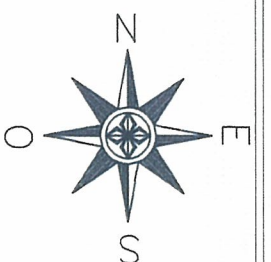
dott. geol. Vincenzo Sessa via del Centenario 142 84084 Fisciano (Sa) cell. 3473780612 e-mail: geologo.sessa@gmail.com	Sezione Geologica Interpretativa			Comune di Salerno	
	Committente IESU IMMOBILIARE s.r.l.	Disegnato:	Il Tecnico: <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 50px; height: 50px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div>	Data: Dicembre 2019	RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN VIALE DELLE GINESTRE
		Controllato:		Aggiornamento: Rev. 0	
		Approvato:		Dott. Geol. Vincenzo Sessa	

SEZIONE_1



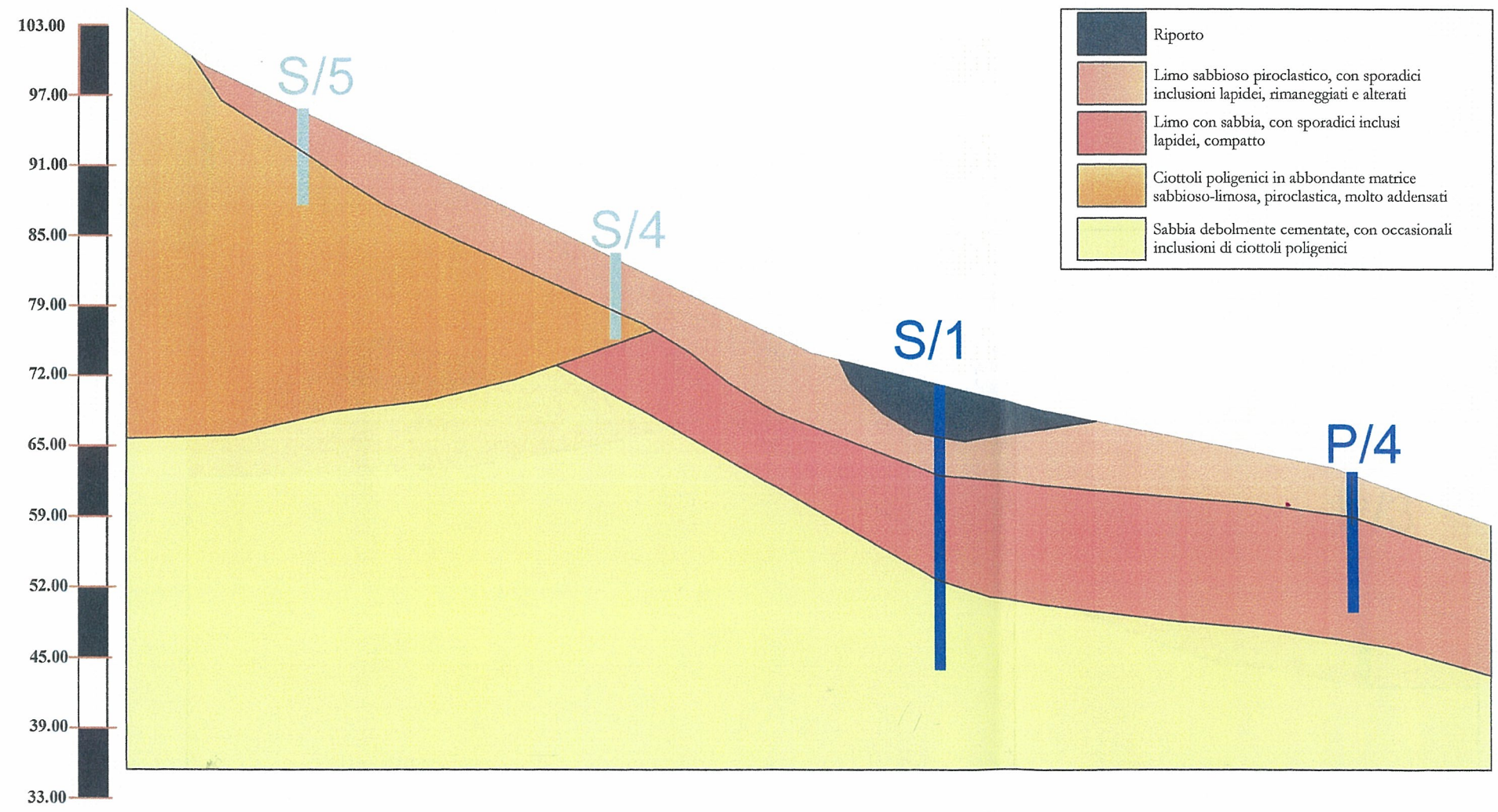
LEGENDA

- S/n ● SONDAGGI 2019
- S/n ● SONDAGGI 2013
- P/n ▼ DPSH
- M/n — MASW
- Traccia di sezione



<div>dott. geol. Vincenzo Sessa via del Centenario 142 84084 Fisciano (Sa) cell. 3473780612 e-mail: geologo.sessa@gmail.com</div>	Titolo				Comune di Salerno	
	Committente <i>IESU IMMOBILIARE s.r.l.</i>	Disegnato:	Il Tecnico: <div></div>	Data: Dicembre 2019	Oggetto RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN VIALE DELLE GINESTRE	
		Controllato:		Aggiornamento: Rev. 0		
		Approvato:		Dott. Geol. Vincenzo Sessa		Scala 1:500

SEZIONE_2



- ## LEGENDA
- S/n SONDAGGI 2019
 - S/n SONDAGGI 2013
 - P/n DPSH
 - M/n MASW
 - Traccia di sezione

