



Comune di Salerno

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

Cla: 10.9



20200080284000

# COMUNE DI SALERNO

## PROVINCIA DI SALERNO

P.U.A.

CR\_16

TAVOLA:

### Relazione Geologica

REVISIONE:

1 EMISSIONE

2

3

ELABORATO:

Relazione Geologica

SCALA:

DATA:

MAGGIO 2020

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

Arch. Mauro SMITH, Arch. Sila BARRACCO  
SMITHBARRACCO Studio  
via F. Russo, 27  
80123 - NAPOLI

COMMITTENZA:

IESU Giuseppe  
Legale Rappresentante  
IESU S.p.a.  
Via Amilcare Boccia n.74  
Nola (NA) - P.I. 05735621210

CONSULENZA URBANISTICA PUA:

Ing. Gerardo CANCELLARIO, Arch. Giuseppe GIORDANO  
Via G. Centola, 6  
84127 - SALERNO

IESU S.p.a.  
L'Amministratore Unico  
(Iesu Giuseppe)

IL R.U.P.:

RILEVATORE:



# STUDIO DI GEOLOGIA

## Dott. Vincenzo Sessa

Comune di SALERNO – Viale Delle Ginestre

**STUDIO GEOLOGICO**

**MODELLAZIONE GEOTECNICA e SISMICA**

Oggetto: ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di fabbricati

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



Dott. geologo Vincenzo Sessa  
iscritto all'O. R. G. al n°148

*[Handwritten signature]*

SONDAGGI GEOGNOSTICI

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 di riferimento
- o Inquadramento geologico del territorio
- o Caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito
- o Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo e modello geologico del sito
- o Verifica analitica della stabilità geomorfologica del sito
- o Rischio di liquefazione per i terreni del sottosuolo
- o Caratterizzazione sismica del sito
- o Sommario e conclusioni

oooo

### **Allegati:**

- o corografia - scala 1:25.000 (inquadramento territoriale)
- o stralcio aereofotogrammetrico - scala 1:1000 (indagini in sito e tracce sezioni)
- o stralcio della carta del rischio da frane
- o stralcio della carta della pericolosità da frane
- o carta geologica - scala 1:10000
- 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
- o verifiche analitiche della stabilità del versante (v. fascicolo)
- o immagine satellitare (coordinate geografiche del sito)
- o valori di progetto dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  in funzione del periodo di ritorno  $T_R$
- o valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i periodi ritorno  $T_R$  associati a ciascun SL
- o parametri e punti della spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

ooooo

### **Premessa**

Il presente studio geologico e di caratterizzazione geotecnica e sismica, eseguito su incarico della "IESU IMMOBILIARE s.r.l." conferitomi il 12/11/2019, si riferisce al progetto di ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di fabbricati ubicati in Viale Delle Ginestre del Comune di Salerno (v. stralci planimetrici allegati), sulle particelle catastali n°519 e n°521 del foglio n°26.

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.

Le preliminari informazioni per la stesura della presente relazione sono state ricavate consultando la letteratura geologica relativa alla zona e tramite specifici sopralluoghi eseguiti per rilevarne le principali caratteristiche; è stato così possibile riconoscere:

- o i lineamenti geomorfologici della zona,
- o gli eventuali processi morfologici e dissesti in atto e/o potenziali,
- o l'assetto strutturale dell'area di interesse,
- 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 sinteticamente rappresentati in un'apposita carta geologica in scala 1:10000, estesa ad un congruo intorno del sito, rappresentativo della locale geologia (v. allegato).

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, consultato lo strutturista ing. Carmine Mascolo in funzione delle specifiche caratteristiche strutturali e dimensionali delle opere in progetto, 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.

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 di riferimento**

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 "S<sub>1</sub>":

- 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 "S<sub>2</sub>":

- 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 "S<sub>3</sub>":

- 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 "S<sub>4</sub>":

- 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 "S<sub>5</sub>":

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

Il numero dei colpi (N<sub>2</sub>+N<sub>3</sub>) 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 nel sottosuolo da ciascuna prova, a partire dalla quota dell'esistente piano campagna (quota zero), è stata di metri diciassette in "P<sub>1</sub>", di metri quindici in "P<sub>2</sub>" e di metri dodici in "P<sub>3</sub>" ed in "P<sub>4</sub>".

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 S<sub>1</sub>C<sub>1</sub>, prelevato nel corso del sondaggio S<sub>1</sub> 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 S<sub>1</sub>C<sub>2</sub>, prelevato nel corso del sondaggio S<sub>1</sub> le tra le profondità di 8,5 e 9,0 metri, sono state eseguite le seguenti determinazioni sperimentali:

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

Sul campione S<sub>2</sub>C<sub>1</sub>, prelevato nel corso del sondaggio S<sub>2</sub> le tra le profondità di 6,5 e 7,0 metri, sono state eseguite le seguenti determinazioni sperimentali:

- o apertura e descrizione litologica,
- o peso di volume naturale,
- o 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<sub>seq</sub>"), 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.

#### **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 fangosostenute 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);
- o depositi alluvionali sabbioso-ghiaiosi, rimaneggiati ed alterati, in matrice limo-piroclastica (Pleistocene Sup. - Olocene).
- o 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 tra le quote topografiche di circa 50 e 100 metri s.l.m., quasi alla base del versante meridionale del modesto rilievo collinare del "Masso della Signora", ubicato in sinistra idraulica della valle alluvionale del fiume Irno.

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 in un contesto genericamente definibile di tipo collinare, nel quale gli affioramenti terrigeni quaternari determinano un'acclività del versante mediamente compresa tra i 15 e 30° (v. "carta delle pendenze" allegata), in relazione alla facile azione erosiva degli agenti esogeni.

Il modellamento attuale 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.

Dal 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 ( $\gamma$ ) = 1,5 t./m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,05 kg./cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito ( $\phi$ ) = 25°;
- modulo edometrico (Ed) = 50 kg./cm<sup>2</sup>.



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 ( $\gamma$ ) = 2,1 t./m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,01 kg./cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito ( $\phi$ ) = 38°;
- modulo edometrico (Ed) = 300 kg./cm<sup>2</sup>.

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 "S<sub>1</sub>" 2013 (15 m.) ed "S<sub>1</sub>" 2019 (25 m.), con le indagini penetrometriche P<sub>1</sub> (17 m.), P<sub>3</sub> (12 m.) e P<sub>4</sub> (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 ( $\gamma$ ) = 1,5 t./m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,05 kg./cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito ( $\phi$ ) = 25°;
- modulo edometrico (Ed) = 50 kg./cm<sup>2</sup>.

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 ( $\gamma$ ) = 1,6 t./m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,06 kg./cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito ( $\phi$ ) = 30°;
- modulo edometrico (Ed) = 100 kg./cm<sup>2</sup>.

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 ( $\gamma$ ) = 1,8 t./m<sup>3</sup>;
- coesione = 0,01 kg./cm<sup>2</sup>;
- angolo di attrito ( $\phi$ ) = 37°;
- modulo edometrico (Ed) = 280 kg./cm<sup>2</sup>.

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.

### **Verifica analitica della stabilità geomorfologica del sito**

Il giudizio positivo espresso in merito alla stabilità generale della zona in esame è stato analiticamente verificato lungo due sezioni (n°1 e n°2) tracciate da monte a valle e secondo linee di massima pendenza, ciascuna di esse scomposte in due tratti (1 e 2).

Nel calcolo eseguito (v. relazione allegata) sono stati utilizzati per gli strati di terreno del relativo sottosuolo i dati geotecnici prima indicati, stimati mediante le indagini realizzate; questi dati, assieme alle caratteristiche geometriche del pendio ed alle caratteristiche stratigrafiche dei terreni del sottosuolo, sono riportati nelle figure e nelle schede contenute nella specifica relazione allegata.

Nel rispetto della normativa vigente (NTC 2018), la verifica analitica della stabilità è stata eseguita esaminando un numero elevato di potenziali superfici di scorrimento al fine di individuarne quella critica; essa, riferita alle condizioni topografiche ritenute meno favorevoli, ha suddiviso la massa di terreno del tratto di pendio interessato in un numero conveniente di conci.

Nei confronti dell'azione sismica, la stabilità del pendio è stata verificata con il metodo pseudo-statico, che considera un aumento percentuale delle pressioni neutre, tenendo conto della riduzione delle forze resistenti, dato che i terreni sotto l'azione di un carico ciclico sviluppano pressioni interstiziali elevate.

Alle condizioni indicate (v. allegati), applicando la metodologia di calcolo di Jambu, è stato possibile stimare il coefficiente di sicurezza del tratto di pendio indicato, il quale perchè possa definirsi "stabile" deve essere superiore o uguale ad 1,0.

Dai dati ricavati nelle analisi (v. allegati) si constata che tutti i tratti esaminati (tratti 1 e 2 della sezione n°1 - tratti 1 e 2 della sezione n°2) risultano ampiamente verificati, rispettivamente con coefficienti di sicurezza pari ad 1,16, ad 1,65, ad 1,64 e ad 1,34.

### **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, nell'ambito della 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.

### **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  $N_{SPT30} > 50$  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:

- o "T" è il periodo proprio di vibrazione di un oscillatore semplice,
- o " $A_g$ " è l'accelerazione di gravità al suolo,
- o "S" è il fattore suolo, che dipende dal tipo di sottosuolo,
- o " $T_b, T_c$  sono gli estremi degli intervalli dei periodi cui corrisponde il tratto costante della funzione spettrale " $Se(T)$ ",
- o  $T_D$  è il periodo a partire dal quale la funzione spettrale " $Se(T)$ " è tale da produrre uno spostamento costante,
- o  $\eta$  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):

- o  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima espressa in  $g/10$ ) = 0,102;
- o  $F_0$  (valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale, dimensionale) = 2,609;
- o  $T_c^*$  (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  $T_2$  ( $S_r = 2$ ); 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 e di modellazione geotecnica e sismica si riferisce al progetto di ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di fabbricati ubicati località Sata Abbagnano di Salerno, tra Via Belvedere e Via Viale delle Ginestre.

Per valutare la compatibilità dei lavori 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 carta geologica.

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 sottosuolo del sito in oggetto è caratterizzato dalla presenza di due principali complessi litologici, corrispondenti rispettivamente ai "Conglomerati di Salerno" ed ai 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 sedime dei fabbricati in 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 ridotta 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, come descritto negli appositi paragrafi, sono state definite le caratteristiche stratigrafiche dei terreni del sottosuolo, è stato ricostruito il modello geologico del sito e sono 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 di sedime dei fabbricati in progetto 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 variabile per porosità, 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).

Dai risultati, anche se differenti tra loro, di due indagini geofisiche eseguite, 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 la realizzazione dei lavori in progetto, i quali non possono comportare significative alterazioni del naturale equilibrio geomorfologico e idrogeologico esistente.

Fisciano, dicembre 2019



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



- corografia -  
(scala 1:25000)



inquadramento territoriale



Titolo

# Stralcio Aereofotogrammetrico (ubicazione indagini e tracce di sezioni geologiche)

Comune di Salerno

Committente

IESU IMMOBILIARE s.r.l.

Disegnato:

Controllato:

Approvato:

Il Tecnico:

Dott. Geol. Vincenzo Sessa

Data: Dicembre 2019

Aggiornamento: Rev. 0

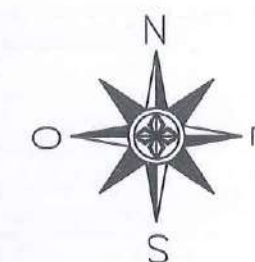
Scala 1:1000

Oggetto

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON  
AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN  
VIALE DELLE GINESTRE

## LEGENDA

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



114.3

SEZIONE 1

M/1

S/2

SEZIONE 2

S/5

S/4

S/1

P/2

S/3

P/4

S/2

M/2

P/1

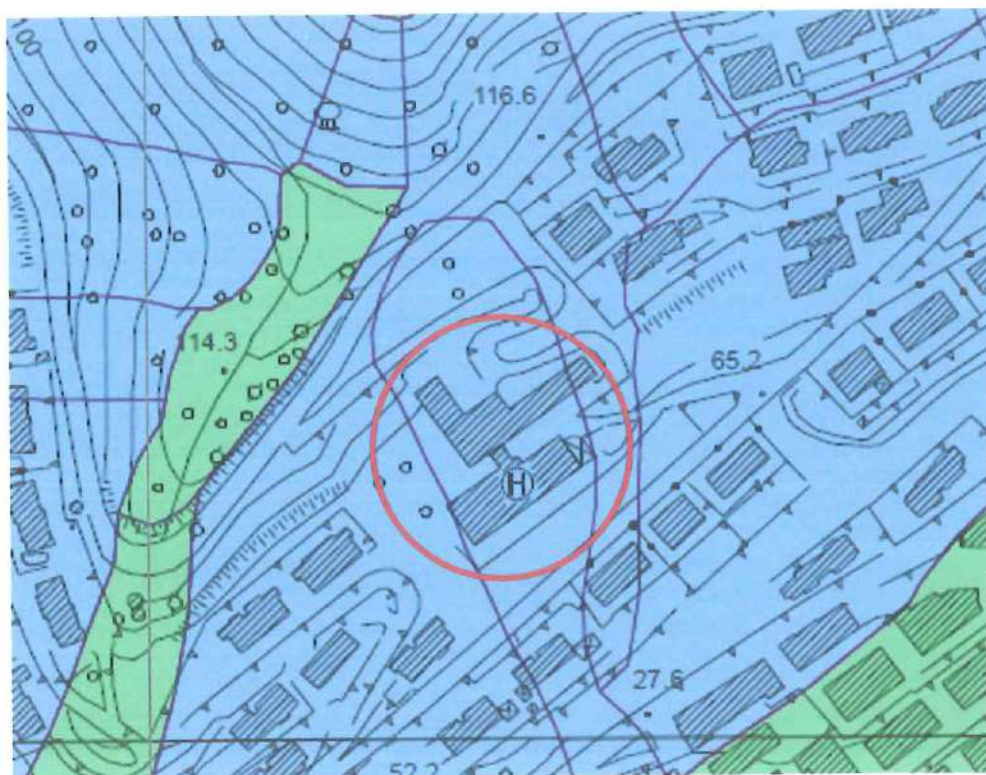
S/1

P/3

65.2

116.6





Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed  
Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele  
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

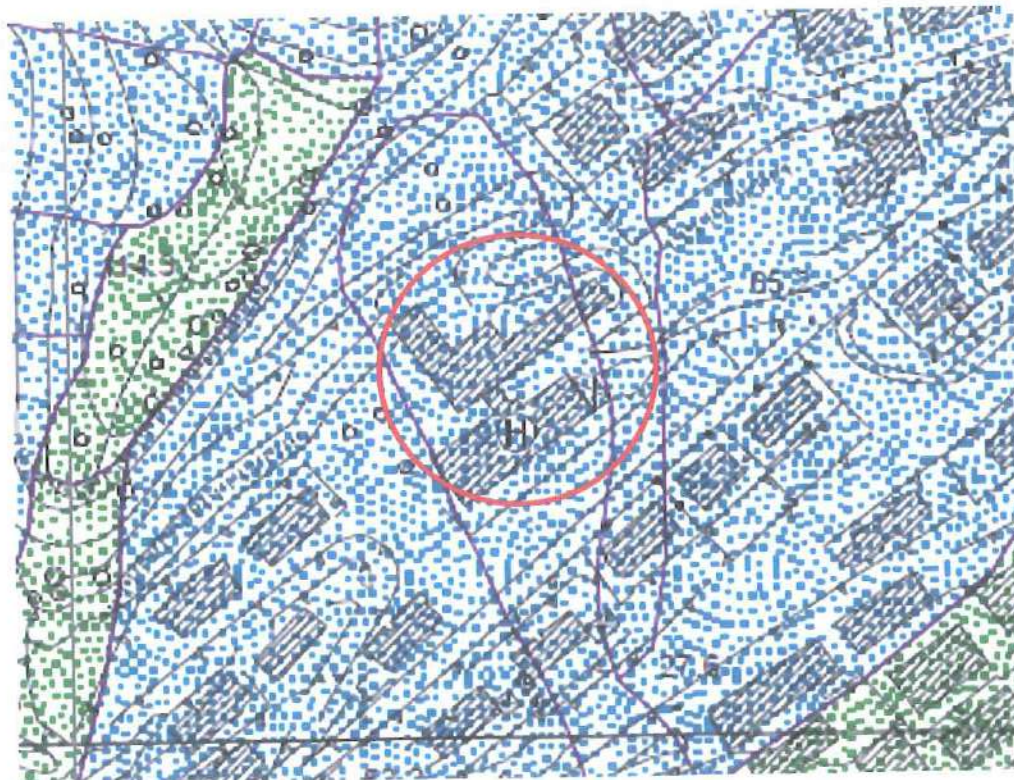
- P1 - PERICOLOSITA' MODERATA**
- P2 - PERICOLOSITA' MEDIA**
- P3 - PERICOLOSITA' ELEVATA**
- P4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA**
- AREA DI CAVA/SBANCAMENTO** - Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse

FRANA - cfr. Inventario Frane (elaborato F\_INVFRN)

LIMITE ADB DESTRA SELE

Sito in esame








Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed  
Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele  
(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 Salerno, in Via Viale Delle Ginestre.

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

**Legenda:**

-  Depositi di spiaggia sabbioso-ghiaiosi (Olocene)
-  Depositi detritico-alluvionali costituiti da sabbia e ghiaia, in matrice sabbiosa e limosa di natura piroclastica. (Pleistocene sup. - Olocene)
-  Depositi eluviali-piroclastici, inizialmente costituiti da limi e sabbie rimaneggiati ed alterati e, successivamente, da livelli sabbiosi e ghiaiosi; lo spessore del complesso è di qualche decina di metri (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  Complesso detritico sabbioso-limoso, prodotto dal disfacimento 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)
-  Conglomerati di Salerno, costituiti da ciottoli poligenici ed eterometrici, ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcifico, in genere stratificate e prive di fossili (Pliocene Sup. - Olocene)
-  Sabbie giallastre stratificate con Panopeidi 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







Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

**GEOSVI 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: geosvisas1@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**

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





Concessione Ministeriale 5030  
Del 24.5.2011

### GEOSSEVI 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: geossevisas1@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 Teredo

GEOSSEVI 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

Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campioni	DESCRIZIONE	Carotiere diam. mm / prof. m	S.P.T.
1	5,00			RIPORTO ETEROGENEO COSTITUITO IN PREVALENZA DA CIOTTOLI POLIGENICI (da 0 a 3,8 m.) GRIGI E DA CLASTI LATERITICI (da 3,8 a 5 m.)		
2						
3	5,00					
4						
5	5,00					
6	3,00		6,50	LIMO SABBIOSO PIROCLASTICO, CON SPORADICI INCLUSI LAPIDEI RIMANEGGIATI ED ALTERATI, DI COLORE MARRONE GIALLASTRO, DA SCIOLTO A POCO ADDENSATO, DA MOLTO UMIDO A SATURO		7,0 1-1-2
7						
8	8,00		8,50			9,0 11-17-20
9						
10						
11						
12	9,00			LIMO SABBIOSO PIROCLASTICO CON SPORADICI INCLUSI POMICEI, DI COLORE MARRONE, UMIDO, COMPATTO, INTERCALATO (tra 11 e 11,6m; tra 12,7 e 13,4m; tra 14,3 e 14,9m; tra 15,7 e 16,0m) DA ESILI LIVELLI DI CIOTTOLI POLIGENICI		12,0 20-14-10
13						
14						
15						
16						
17	17,00					17,0 20-28-Rif.
18						
19						
20						
21	8,00			SABBIA ED ARENARIE DEBOLMENTE CEMENTATE, CON OCCASIONALI INCLUSIONI DI CIOTTOLI POLIGENICI, INIZIALMENTE DI COLORE GIALLASTRO E POI GRIGIASTRA.		20,0 24-35-44
22						
23						
24						
25	25,00				101/25,0	23,2 21-29-38

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Con Estensione 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"

<b>PREVENTIVO/ACCETTAZIONE</b>	<b>294/1716</b>
<b>CERTIFICATO N.</b>	<b>5158</b>
<b>PAGINA</b>	<b>5/7</b>

### **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  
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"

<b>PREVENTIVO/ACCETTAZIONE</b>	<b>294/1716</b>
<b>CERTIFICATO N.</b>	<b>5158</b>
<b>PAGINA</b>	<b>7/7</b>

**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 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.	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

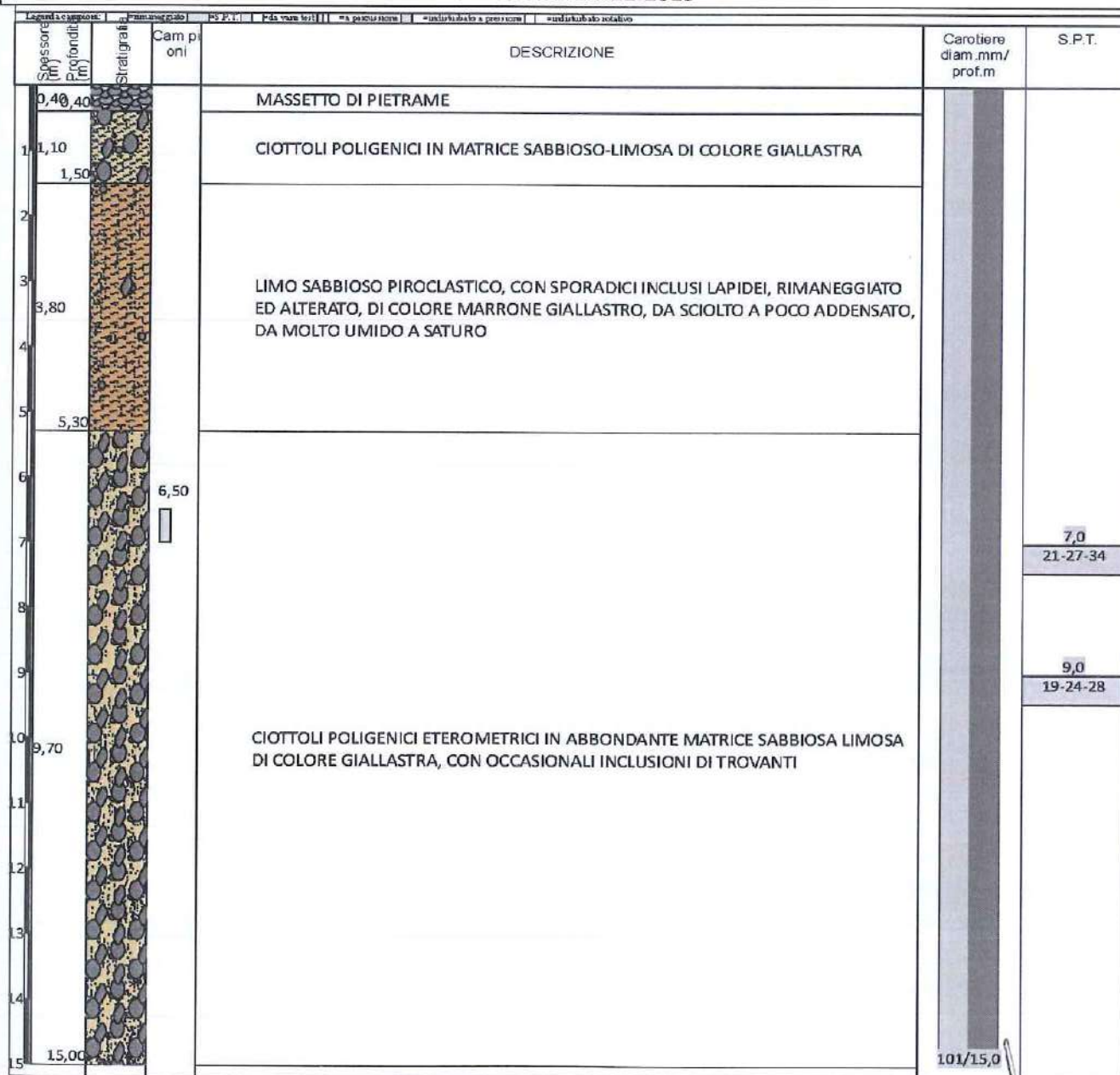
## COLONNA STRATIGRAFICA - SONDAGGIO S2

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



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"

<b>PREVENTIVO/ACCETTAZIONE</b>	<b>294/1716</b>
<b>CERTIFICATO N.</b>	<b>5159</b>
<b>PAGINA</b>	<b>5/6</b>

### **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  
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** **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**  
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.	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
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 <sup>2</sup>	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  $Bt = Q/Q_{spt} = 1,521$  (teoricamente  $N_{spt} = Bt N$ )

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  $\delta/N$

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Dott. ~~Benigno~~ 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 <sup>2</sup> )	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	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

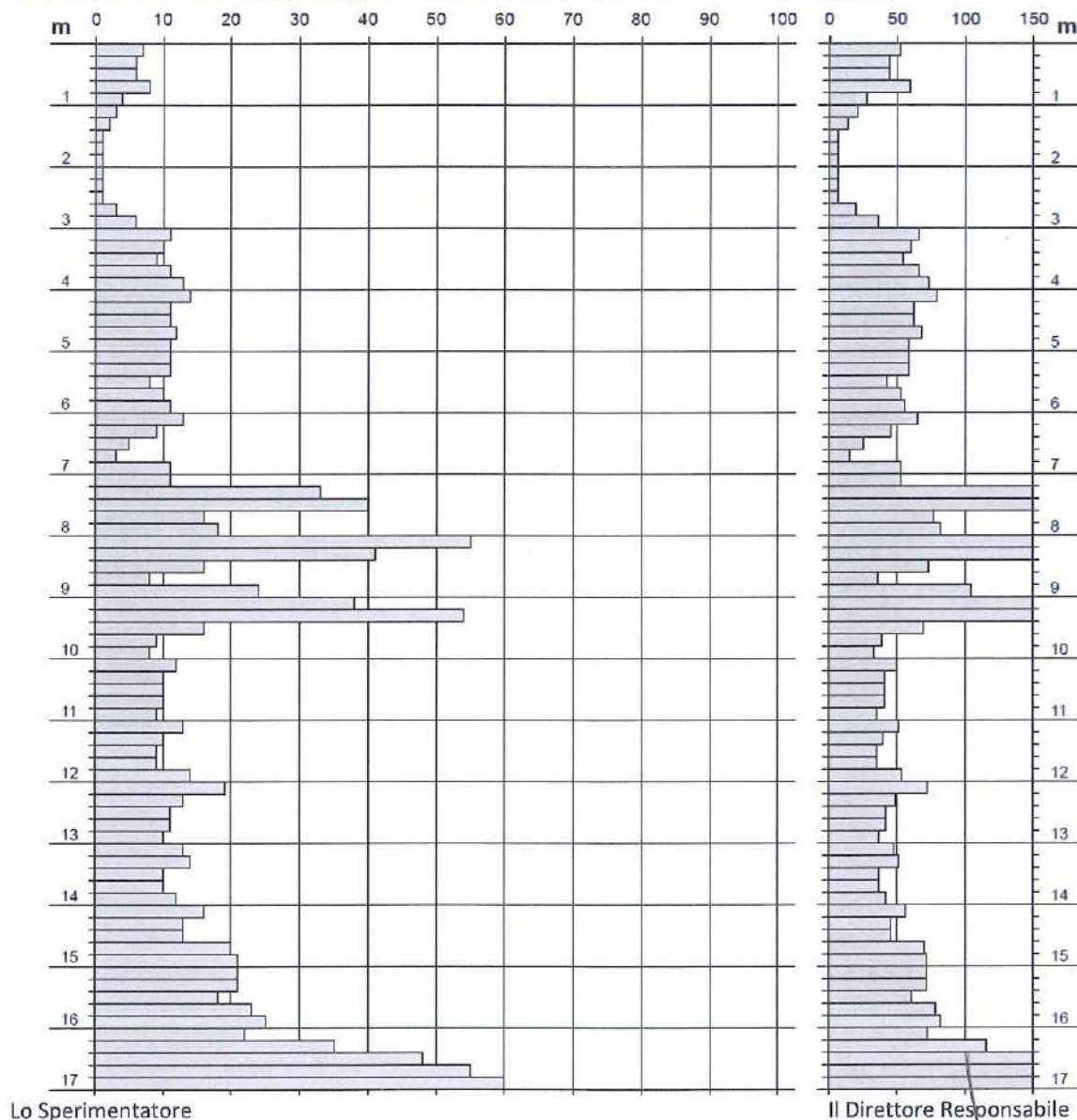
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

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/cm<sup>2</sup>)



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°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	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/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : 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

n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					Litologia
						Dr	$\phi'$	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	82	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)

DR % = densità relativa  $\phi'$  (°) = angolo di attrito Ed(kg/cm<sup>2</sup>) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = Indice dei vuoti C' (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione Ysat, Yd (t/m<sup>2</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno  
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm<sup>2</sup>) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm<sup>2</sup>) = [Rpd/Chi] [15>Chi>20] capacità portante Sanglerat 197







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
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 <sup>2</sup>	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  $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$  (teoricamente  $N_{spt} = \theta t N$ )

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  $\delta / N$

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 <sup>2</sup> )	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	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

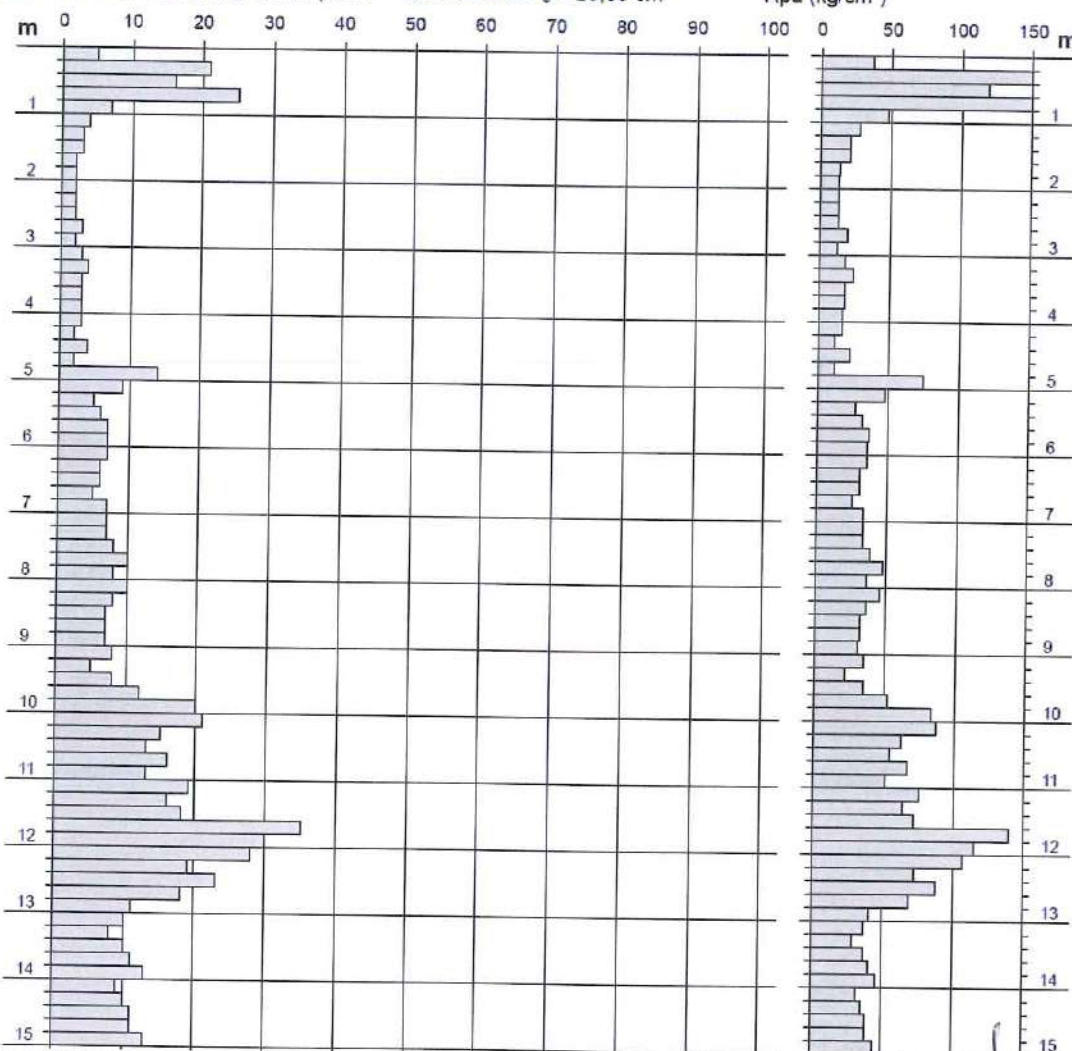
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

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/cm<sup>2</sup>)



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	$\beta$	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	16
		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<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ ) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 2

						NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					
n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	Dr	ø'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	Litologia
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	56	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  $\phi'$  (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno  
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm<sup>2</sup>) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm<sup>2</sup>) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglierat 197







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

**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

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



**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 <sup>2</sup>	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  $Bt = Q/Q_{spt} = 1,521$  (teoricamente  $N_{spt} = Bt N$ )

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  $\delta / N$

P = peso totale aste e sistema battuta

GEOSEVI s.a.s.  
Il Direttore Responsabile  
Dott. *[Signature]* Enrico 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 <sup>2</sup> )	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	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

**GEOSVI 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

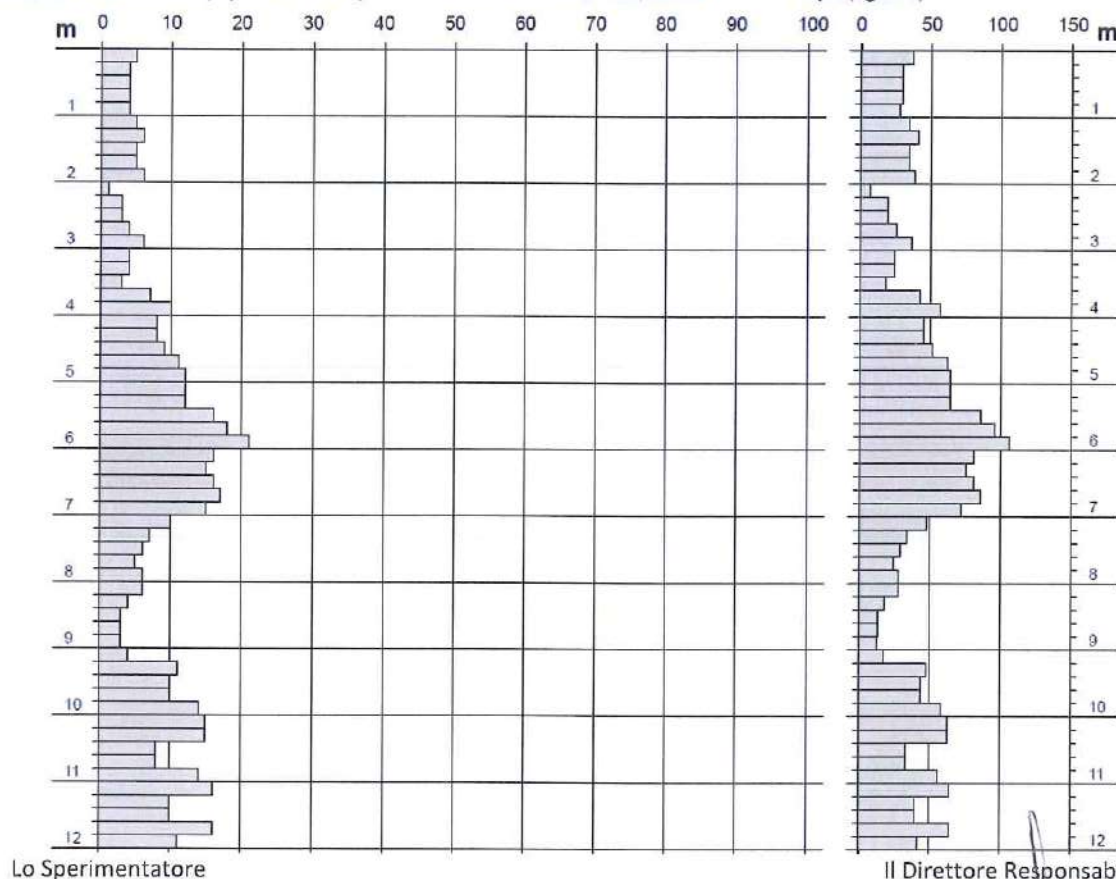
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

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/cm<sup>2</sup>)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile  
GEOSVI 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	$\beta$	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/cm<sup>2</sup>)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ ) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

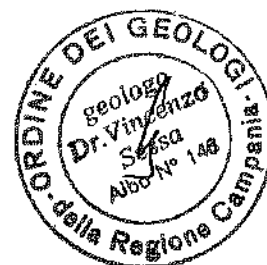
## **Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

DIN 3

n°	H1	H2	Nspt	Vs	G	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					Litologia
						Dr	$\phi'$	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	
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  $\phi'$  (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno  
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm<sup>2</sup>) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm<sup>2</sup>) = [Rpd/Chl] [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.	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
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 <sup>2</sup>	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  $\theta t = Q/Q_{spt} = 1,521$  (teoricamente  $N_{spt} = \theta t N$ )

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 <sup>2</sup> )	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	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

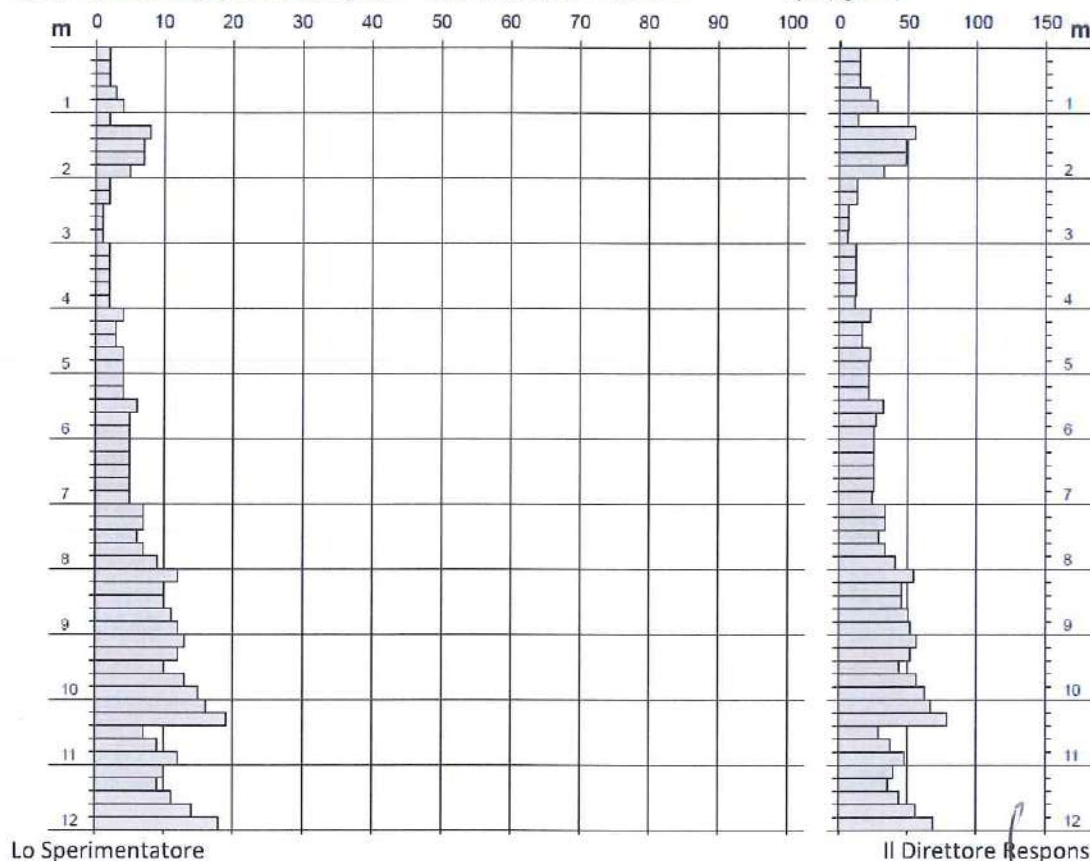
Lavoro: Ristrutturazione edilizia con ampliamento

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/cm<sup>2</sup>)



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	$\beta$	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)  
 $\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,52$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

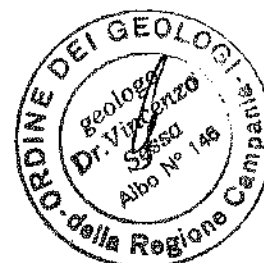
## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

**DIN 4**

n°	H1	H2				NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA					Litologia
			Nspt	Vs	G	Dr	$\phi'$	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W	e	
1	0,00	4,00	5	---	43	48	25	46	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)

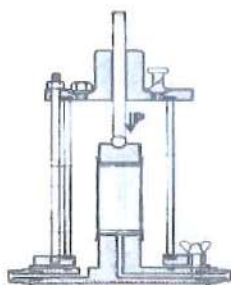
DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito    Ed (kg/cm²) = modulo edometrico    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    C' (kg/cm²) = coesione    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno  
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio    G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







**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. D.P.R. 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. CONSUM 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  
Iscr. 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.ità 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	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.83
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	$\eta$	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Rilievo	LR	%	
Ghiaia		%	12.09
Sabbia		%	38.03
Limo		%	49.88
Argilla		%	
*Angolo di attrito	$\phi'$	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	$\phi$	gradi	
**Coesione	C	kPa	
Cost. di permeabilità media	Km	cm/s	
Modulo edometrico			
Ira 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 / cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg / cm<sup>2</sup>

PL/ 551219



Decr. conc.ne Minist. Infrastrutture n. 56825 del 7.09.07 per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01

pagina 1 di 4

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.ia 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 UMIDETTÀ**

☐ 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. Della Buena

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.là 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 <sup>3</sup>	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	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>		
Peso di volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	17.84	17.82
$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>		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 T <sub>p</sub>	g		
Peso specifico dei granuli alla T <sub>p</sub>	kN/m <sup>3</sup>		
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup>

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	17.83
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Porosità	$\eta$	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	

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

*[Signature]*



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

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

Sondaggio **1** 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	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%

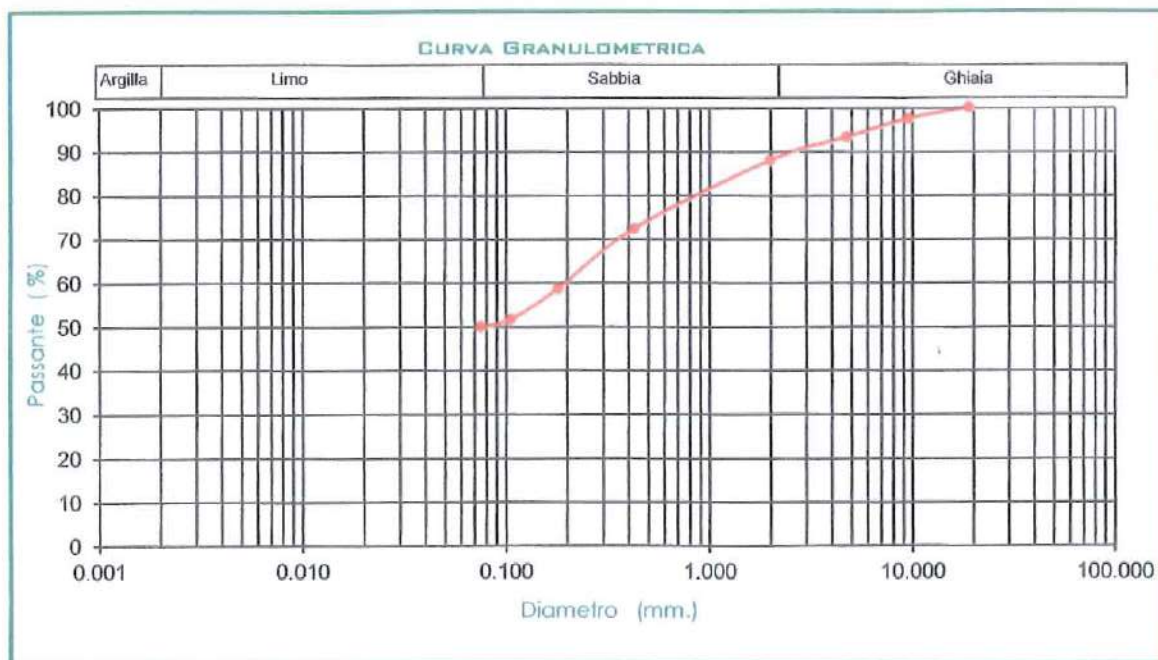
Limo: 49.88%

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

In quartatura  
Dott. A. Iannuzzi

*[Signature]*



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

### 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	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.91
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	$\eta$	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	
Limite Liquido	LL	%	
Limite Plastico	LP	%	
Indice di Plasticità	IP	%	
Indice di Consistenza	Ic		
Limite di Rilaso	LR	%	
Ghiaia		%	9.73
Sabbia		%	43.83
Limo		%	46.44
Argilla		%	
*Angolo di attrito	$\phi^*$	gradi	32.76
*Coesione	C'	kPa	15.33
**Angolo di attrito	$\phi$	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  
Isr. 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/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

PL/ 551219



Decr. conc.ne Minist. Infrastrutture n. 56825 del 7.09.07 per il rilascio di certificati di prove di laboratorio su terreni  
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/01

pagina 1 di 5



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.là 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 UMDITA'**

☐ 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 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.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 <sup>3</sup>	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	$\gamma_d$ kN/m <sup>3</sup>		
Peso di volume naturale	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	16.88	16.95

$\gamma$  kN/m<sup>3</sup> 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. D654 - 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 <sup>3</sup>		
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>		

Peso specifico dei granuli alla T= 20°C kN/m<sup>3</sup>

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	16.91
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Porosità	$\eta$	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	

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. Dello Iacono

*[Handwritten signature]*



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

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

Sondaggio **1** Campione **2** Prof.ità 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%

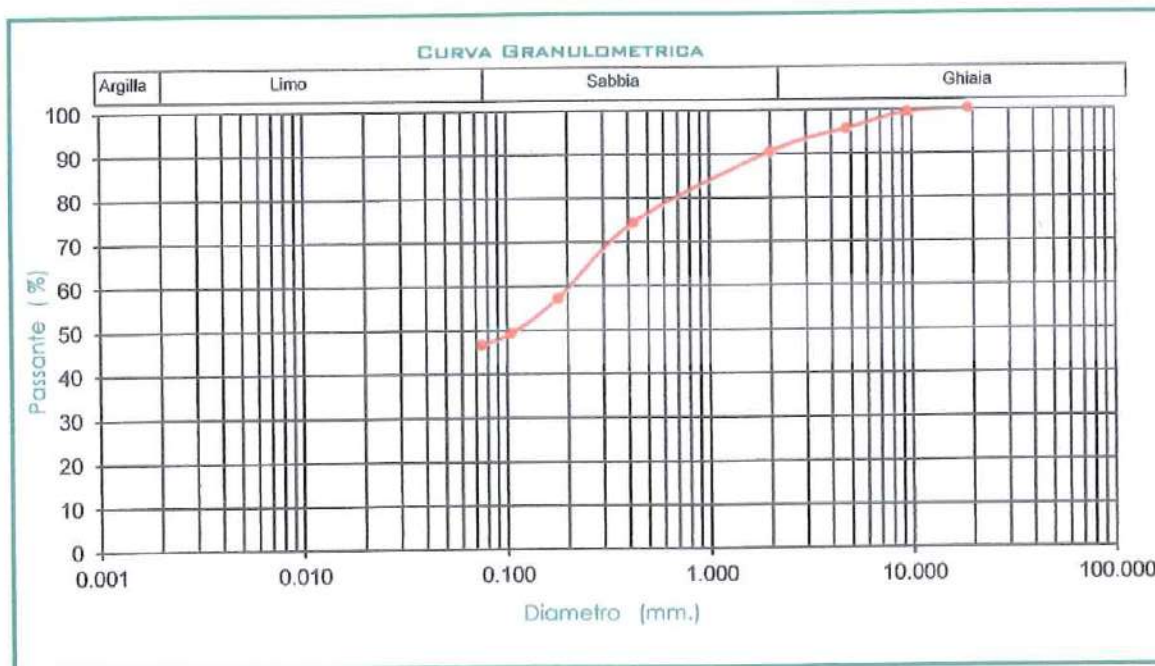
Limo : 46.44%

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

Il responsabile della

Dr. A. Iannuzzi

*[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. tà	da m.	8.50	a m.	9.00
-----------	---	----------	---	----------	-------	------	------	------

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

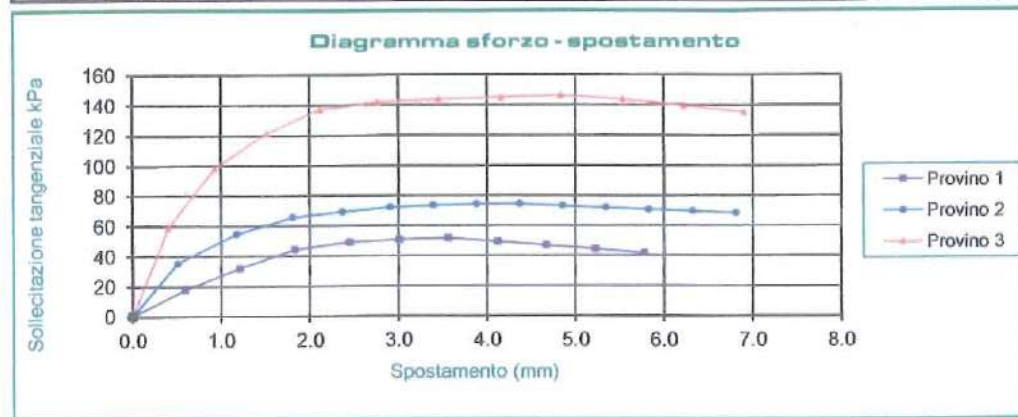
Comune : SALERNO

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

## 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.ità 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	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	22.18
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Indice dei vuoti	e		
Porosità	$\eta$	%	
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso di volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	
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	$\phi'$	gradi	
*Coesione	C'	kPa	
**Angolo di attrito	$\phi$	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/ cm<sup>2</sup> □ 1 mega Pascal ( 1 MPa ) = 10 Kg/ cm<sup>2</sup>

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.ità 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 UMDITÀ

☐ 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. Iannuzzi

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

Dr. Geol. Alessandro Iannuzzi  
Iscri. O.B.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.à 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 <sup>3</sup>		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	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>		
Peso di volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	22.14	22.21
			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	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 Tp	g			
Peso specifico dei granuli alla Tp	kN/m <sup>3</sup>			
Correzione alla temperatura di 20°C	kN/m <sup>3</sup>			
Peso specifico dei granuli alla T= 20°C			kN/m <sup>3</sup>	

**VALORI CALCOLATI**

Umidità naturale	Wn	%	
Peso volume secco	$\gamma_d$	kN/m <sup>3</sup>	
Peso volume naturale	$\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	22.18
Peso specifico grani	Gs	kN/m <sup>3</sup>	
Porosità	$\eta$	%	
Indice dei vuoti	e		
Grado di saturazione	Sr	%	
Peso volume saturo	$\gamma_{sat}$	kN/m <sup>3</sup>	

Note :



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

Lo sperimentatore  
Dott. A. Della Porta

Il Direttore del laboratorio  
Dott. A. Iannuzzi

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



# ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA

[ AGI 1994 - CNR BU VI N°27 - ASTM 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	14.03	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%

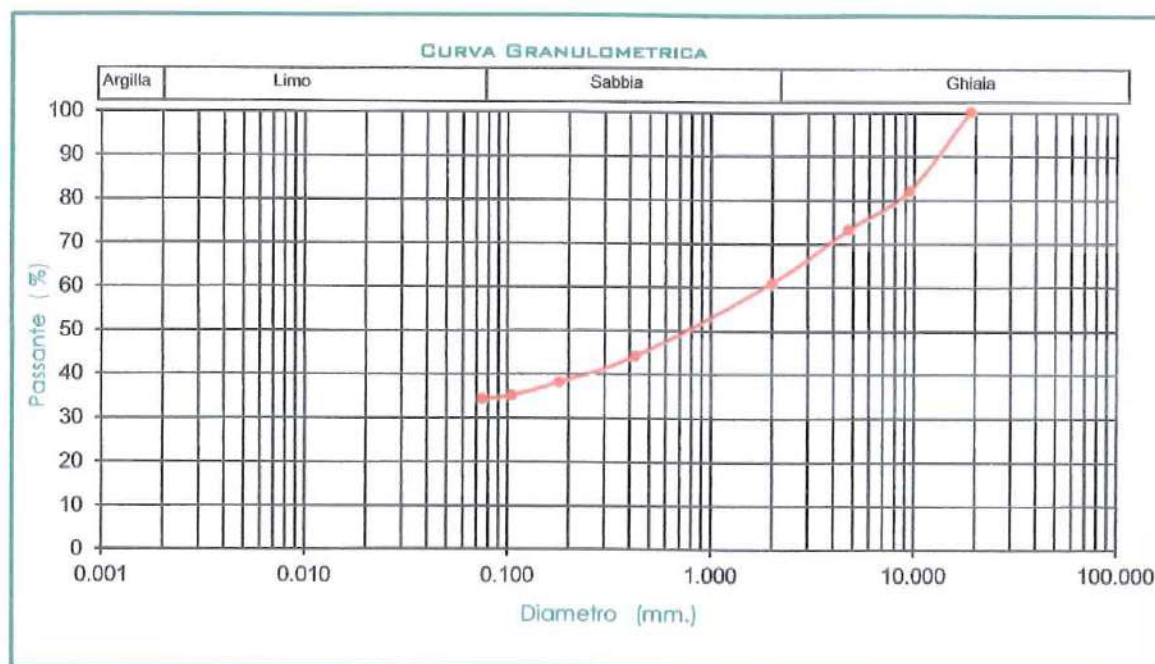
**Limo:** 34.17%

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

Luigi A. Iannuzzi

*[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 sismostratigrafia 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:

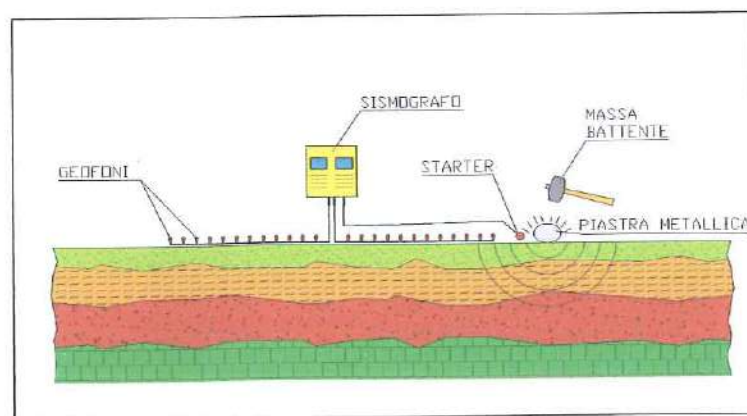
- utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione durante l'acquisizione dei dati di campo,
- acquisizione dei dati con geofoni a componente verticale particolarmente sensibili alle basse frequenze: geofoni da 4,5 Hz, registrazione simultanea di 24 canali,
- valutazione dello spettro di velocità,
- 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**

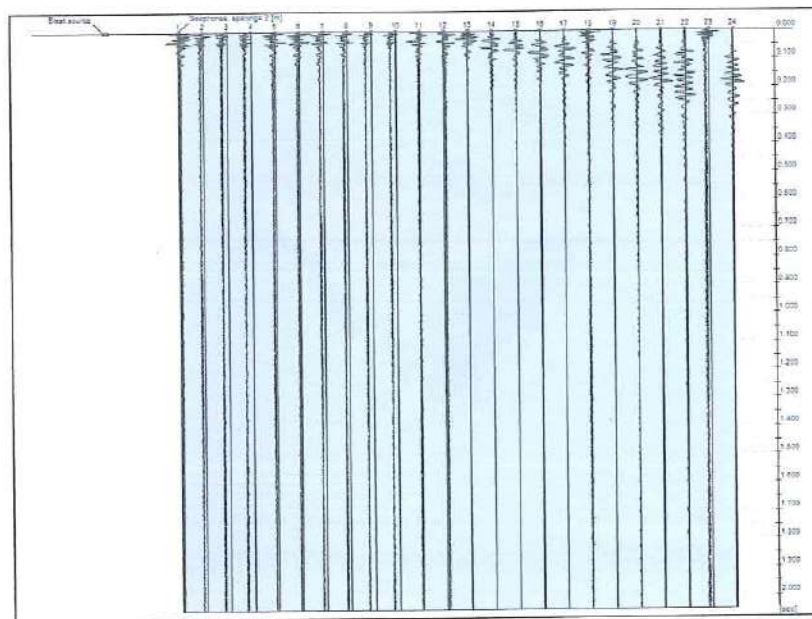
Nell'area di interesse progettuale sono state eseguite due prospezioni sismiche "M.A.S.W." mediante l'utilizzo di un sismografo M.A.E. A6000 S 24 bit 24 canali con uno stendimento dalle seguenti caratteristiche:

- 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 conseguenziale del rumore di fondo.

#### **RISULTATI M1**

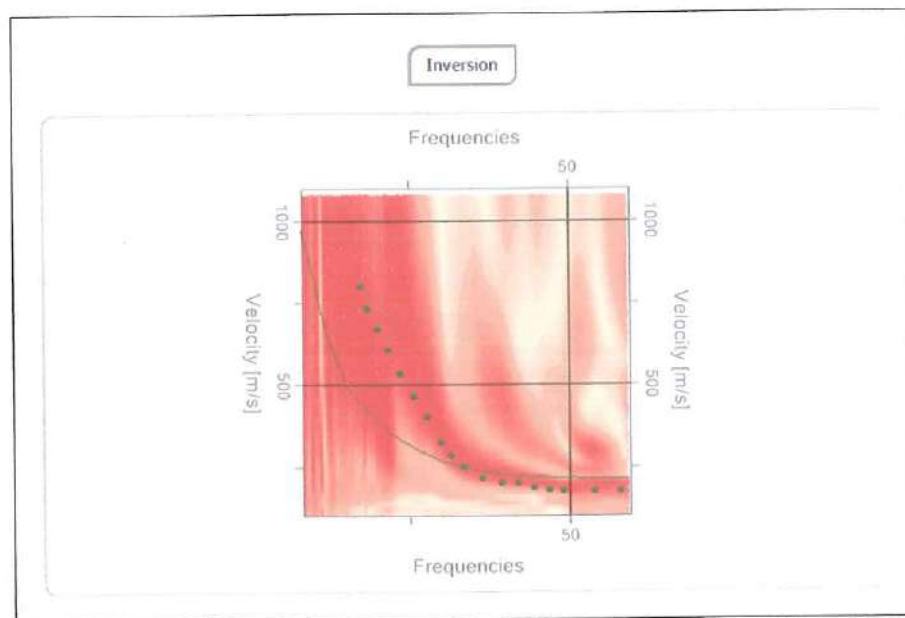
In figura 2 si riporta il sismogramma ottenuto dalla prova "M1".





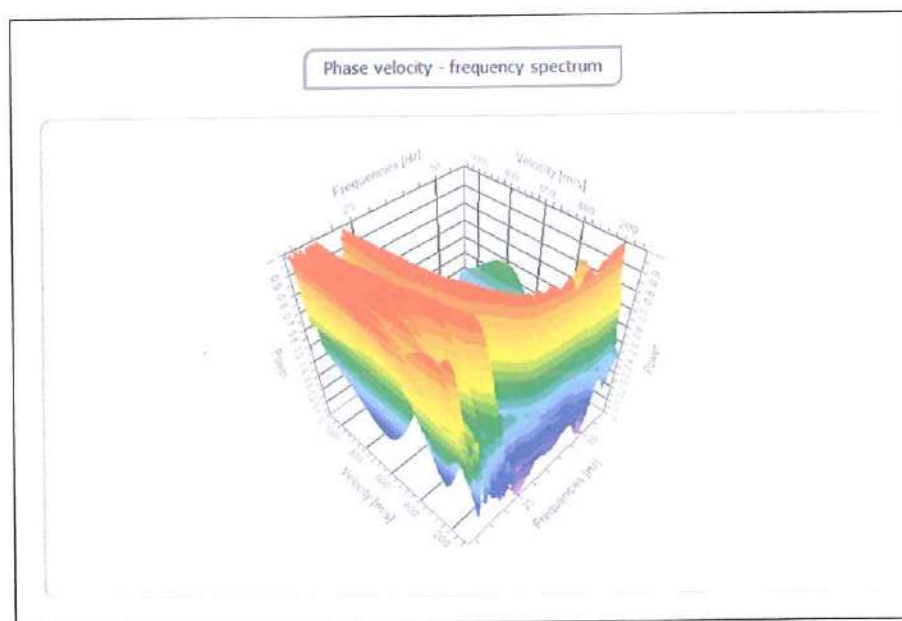
**Figura 2:** sismogramma della prospezione sismica "M1"

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.

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 <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
548,98	258,24	2449,08	1157,92	2692,95	1732,11
Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,422	90,83	0,421	407,38	0,393	621,81
Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )
479,149	89,10	2136,123	399,64	2235,124	609,99
Densità strato 1 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 2 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 3 (kg/m <sup>3</sup> )	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 <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
3940,35	2690,47	4526,85	3050,19	5469,88	3711,86
Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,386	970,45	0,388	1099,01	0,387	1338,19
Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 4 (Kg/m s <sup>2</sup> )
3230,81	952,01	3722,08	1078,13	4490,78	1312,76
Densità strato 4 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 5 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 6 (kg/m <sup>3</sup> )	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 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:

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

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  $V_{S30}$  calcolate tra il p.c. ed i primi 30 metri di profondità sono pari a 519,80 m./s. mentre le  $V_{S30}$  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.

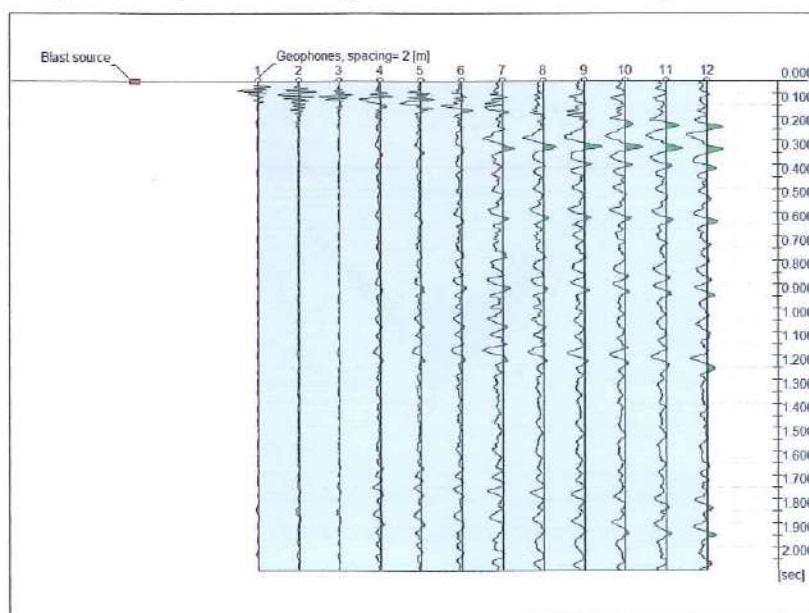
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo 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 2:** categorie di suolo di fondazione.



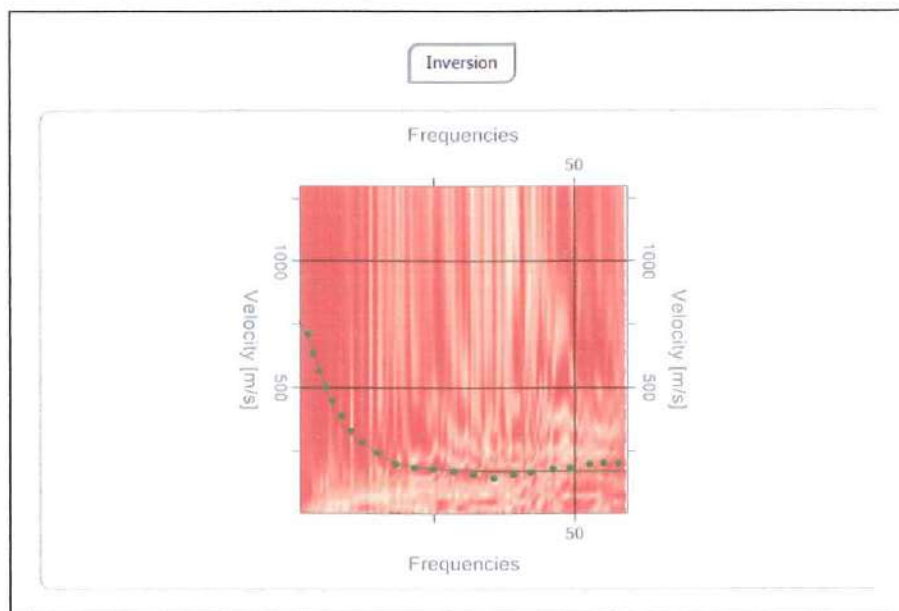
## RISULTATI M2

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 " $V_{s30}$ " 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.

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

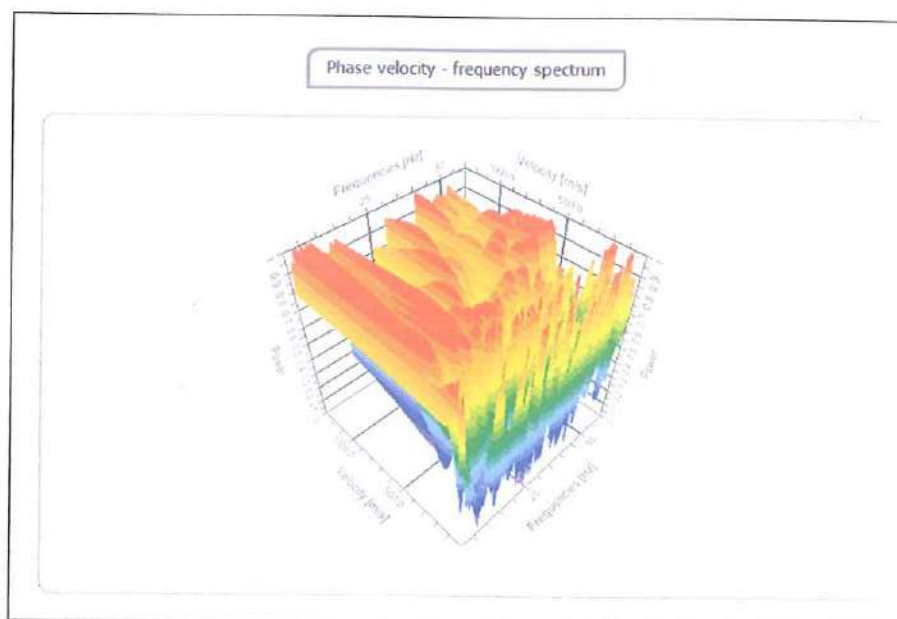


Figura 8: visione tridimensionale dell'andamento delle velocità.

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 <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
111,58	67,02	701,51	481,94	1010,02	753,88
Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,400	23,94	0,386	173,92	0,376	274,02
Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )
93,808	23,48	574,437	170,62	811,620	268,81
Densità strato 1 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 2 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 3 (kg/m <sup>3</sup> )	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 <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )	Taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )	Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
1457,63	1199,04	2094,85	1742,08	4110,49	3450,35
Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )	Poisson	Bulk (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,363	439,89	0,361	639,81	0,360	1268,42
Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )	Coeff. Lamé 2 (Kg/m s <sup>2</sup> )
1142,25	431,53	1636,61	627,65	3202,85	1244,32
Densità strato 4 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 5 (kg/m <sup>3</sup> )	Tempi (sec)	Densità strato 6 (kg/m <sup>3</sup> )	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:

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

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  $V_{S30}$  calcolate tra il p.c. ed i primi 30 m 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 "lesu 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 di fabbricati (comparto C16) ubicati in 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 <b>Tipo B</b>	
Profondità piano di posa	6 m
$VS_{30}=30m / (8 h_i / V_i):$ 674,58 m/s	
Tipo terreno <b>Tipo B</b>	

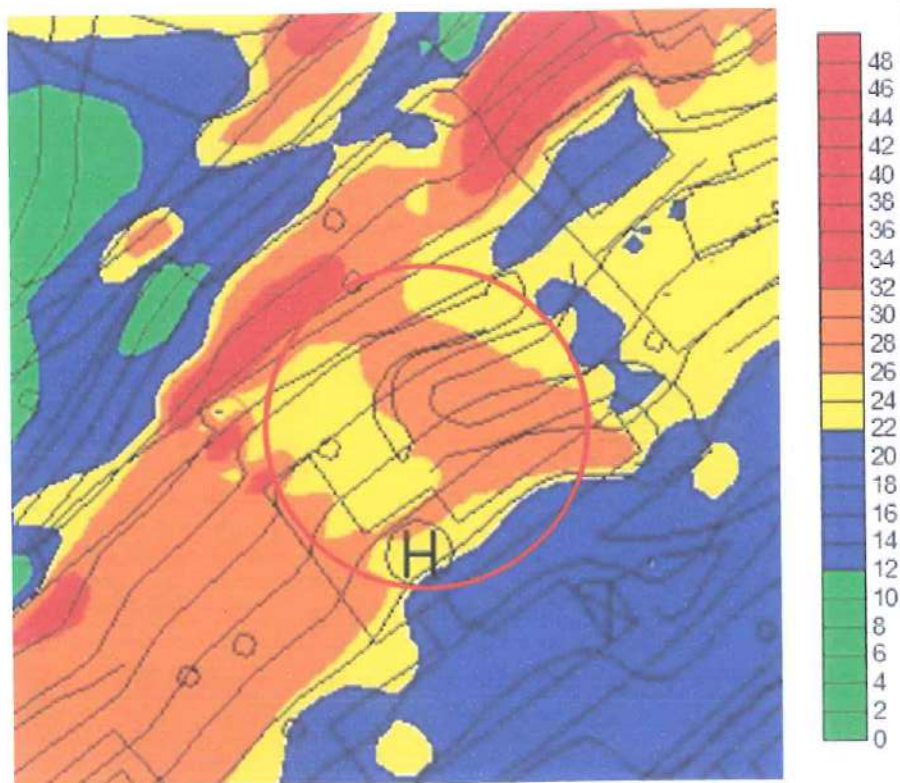
**Tabella 5:** sintesi dei risultati prova "M1".

Profondità piano di posa	p.c.
$VS_{30}=30m / (\Sigma h_i / V_i):$ 327,34 m/s	
Tipo terreno <b>Tipo C</b>	
Profondità piano di posa	3 m
$VS_{30}=30m / (\Sigma h_i / V_i):$ 419,84 m/s	
Tipo terreno <b>Tipo B</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





# Sezione Geologica Interpretativa

Comune di Salerno

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

Committente  
**IESU IMMOBILIARE s.r.l.**

Disegnato:

Il Tecnico:

Data: Dicembre 2019

Controllato:

Aggiornamento: Rev. 0

Approvato:

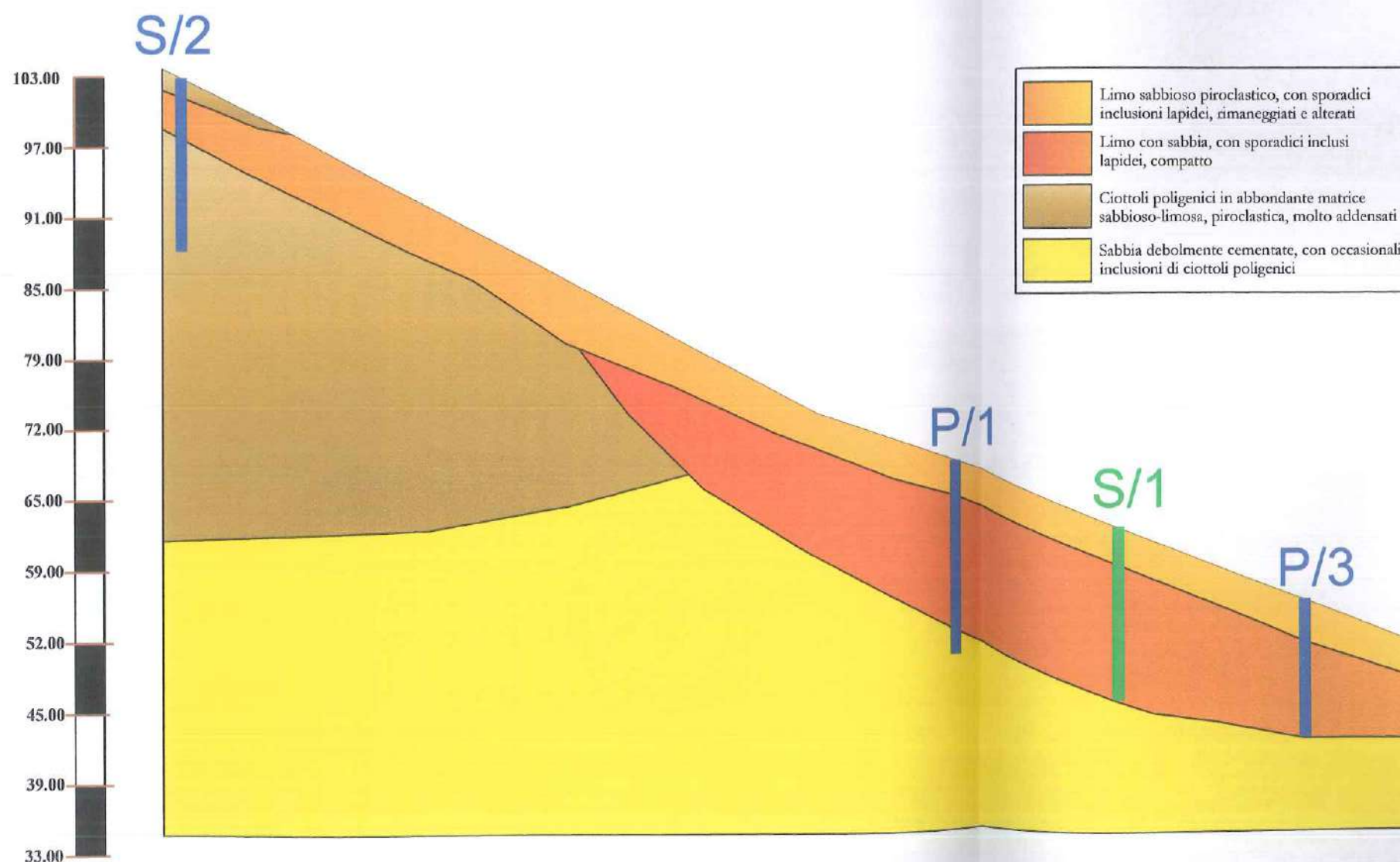
Dott. Geol. Vincenzo Sessa

Scala 1:500

Oggetto

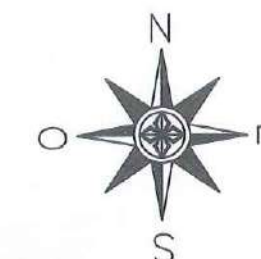
**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON  
AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN  
VIALE DELLE GINESTRE**

## SEZIONE\_1



## LEGENDA

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





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

Titolo

# Sezione Geologica Interpretativa

Comune di Salerno

Committente

IESU IMMOBILIARE s.r.l.

Disegnato:

Controllato:

Approvato:

Il Tecnico:

Dott. Geol. Vincenzo Sessa

Data: Dicembre 2019

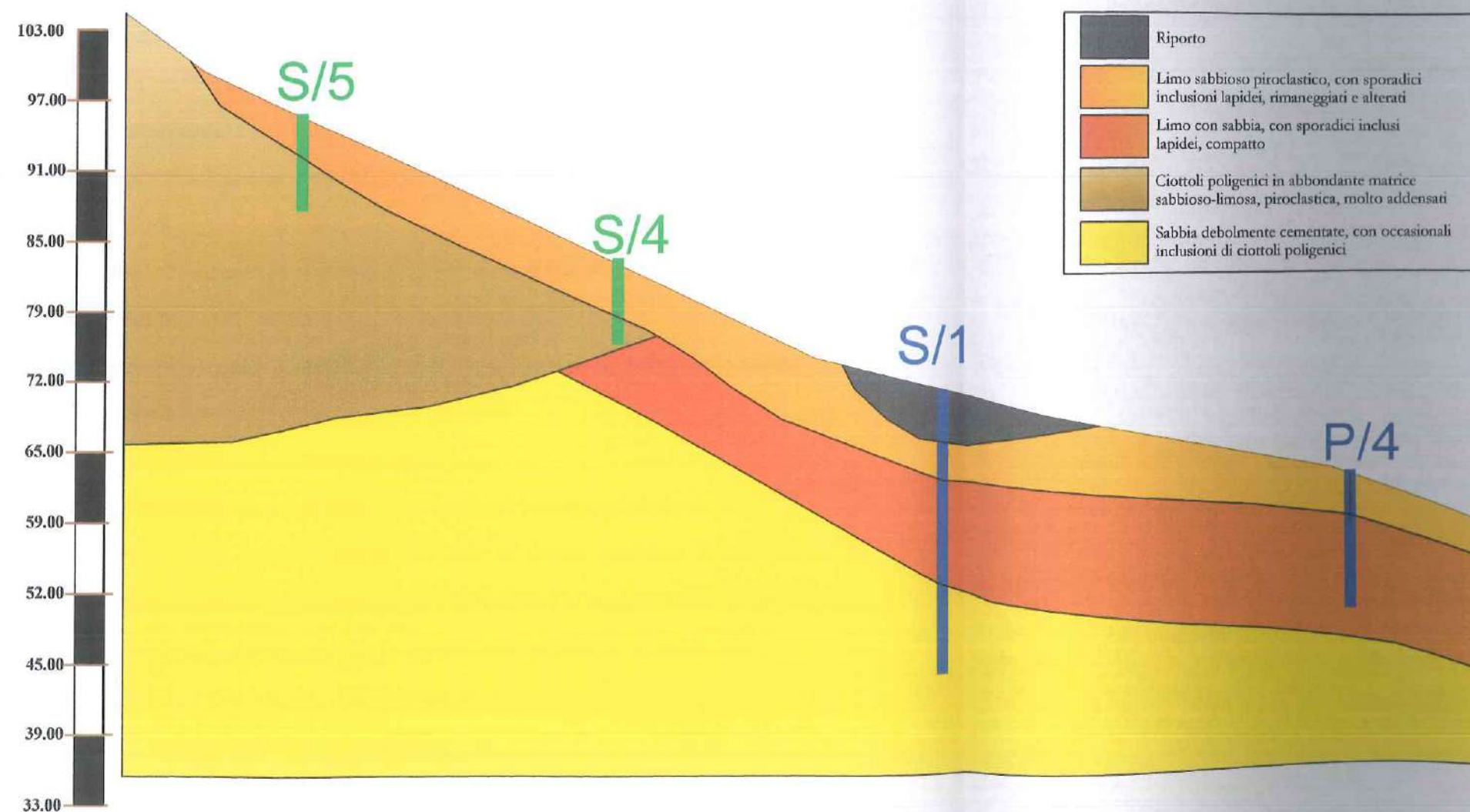
Aggiornamento: Rev. 0

Scala 1:500

Oggetto

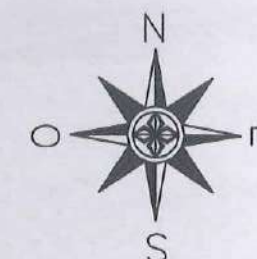
RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA CON  
AMPLIAMENTO DI FABBRICATI UBICATI IN  
VIALE DELLE GINESTRE

## SEZIONE\_2



## LEGENDA

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





## VERIFICA ANALITICA DELLA STABILITÀ

Sono state eseguite numero verifiche di stabilità lungo la massima pendenza del versante interessati dallo studio in questione. Ogni verifica è stata effettuata senza e con presenza di falda sub-superficiale. Per la stabilità di un versante bisogna determinare il fattore di sicurezza.

**Fattore di sicurezza = resistenza di taglio massima/sforzo tangenziale mobilitato**

All'equilibrio il fattore di sicurezza deve essere ovviamente uguale a 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 1.00.

Vanno quindi distinti tre casi:

- Coefficiente di sicurezza inferiore a 1.00:** il pendio si trova in condizioni di instabilità globale;
- Coefficiente di sicurezza uguale a 1.00:** il pendio si trova in condizioni di equilibrio limite;
- Coefficiente di sicurezza superiore a 1.00:** il pendio si trova in condizioni di stabilità globale.

Le verifiche sono state effettuate col metodo **Janbu**.

*Janbu* 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) a tal 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 propone 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.

Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.

### VERIFICA DI STABILITA' TRATTO 1 della 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 <sup>2</sup> ]	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	amax [m/s <sup>2</sup> ]	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 (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
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.

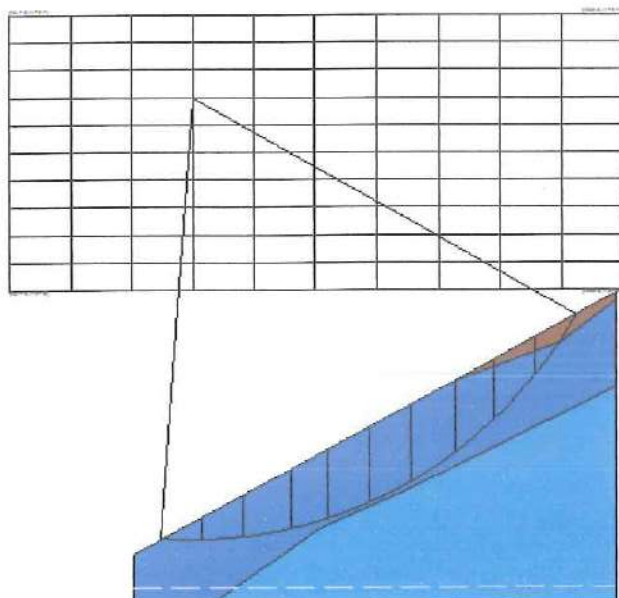
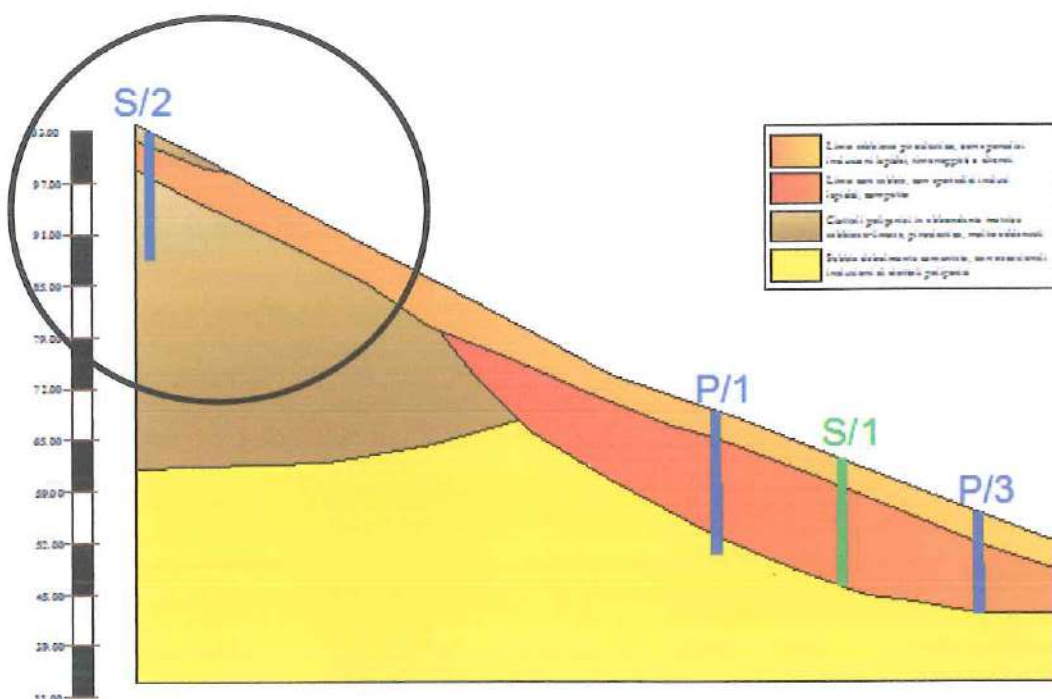
**xc = 2527.846 yc = 1137.976 Rc = 25.322 Fs=1.157**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	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	2.4	6881.47	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	0.0	11425.3	5885.8
4	2.05	15.1	2.12	11493.68	162.06	80.46	0.05	25.0	0.0	10513.8	5336.0
5	2.39	20.6	2.55	15029.45	211.92	105.21	0.05	25.0	0.0	13585.0	7023.6
6	2.39	26.5	2.67	15821.21	223.08	110.75	0.05	25.0	0.0	14243.0	7702.6
7	2.6	33.3	3.12	16847.69	237.55	117.93	0.05	25.0	0.0	15241.6	8959.2
8	2.18	39.4	2.82	12711.9	179.24	88.98	0.05	25.0	0.0	11611.0	7630.8
9	2.39	47.2	3.52	11324.28	159.67	79.27	0.05	25.0	0.0	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	6676.2


Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità  
(v. figura)



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



## VERIFICA DI STABILITA' TRATTO 2 della SEZIONE 1

Stratigrafia Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	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	1.65
Ascissa centro superficie	2265.73 m
Ordinata centro superficie	1114.34 m
Raggio superficie	27.57 m

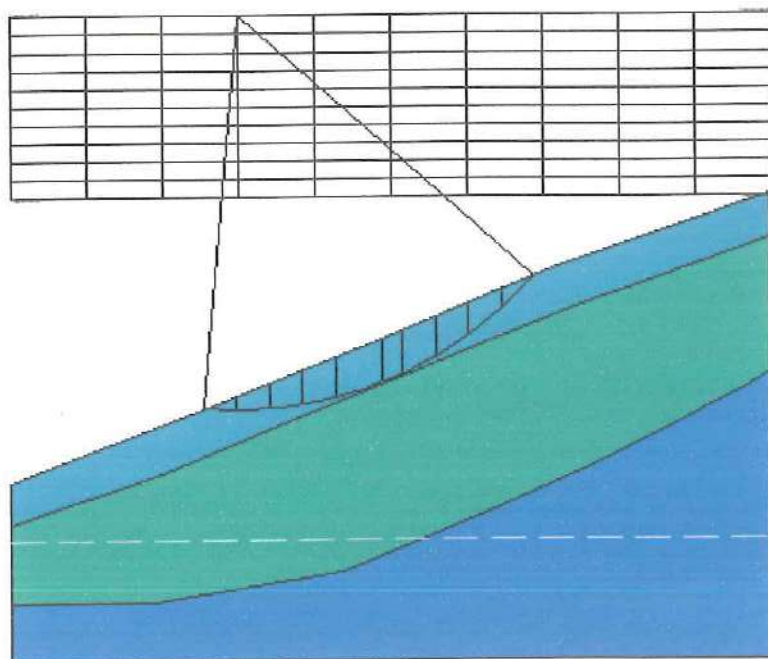
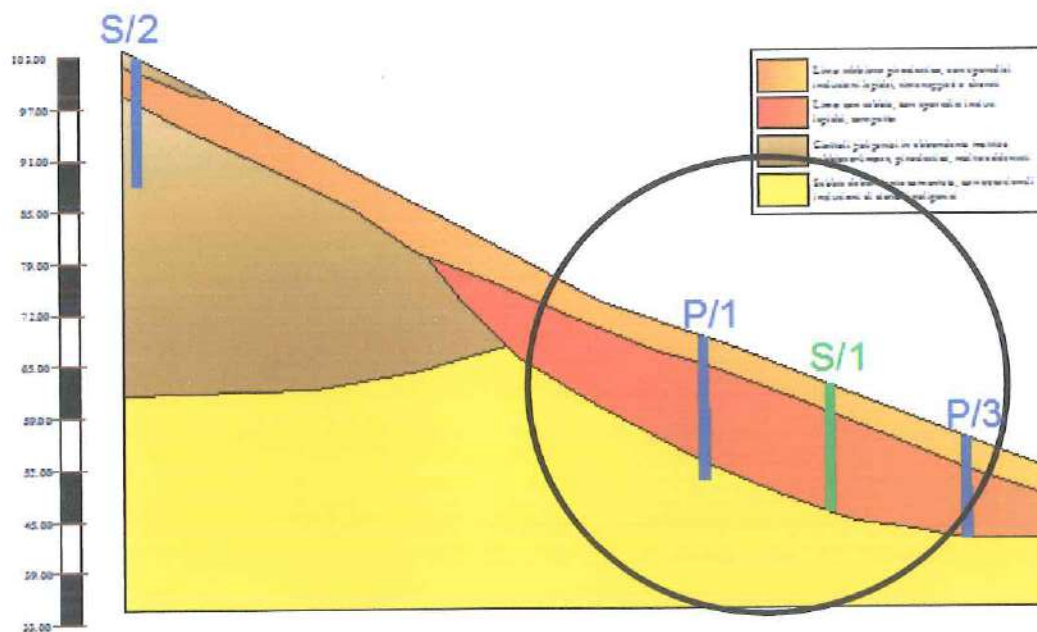
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio;  
Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di  
scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento;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

$$x_c = 2265.734 \quad y_c = 1114.339 \quad R_c = 27.574 \quad F_s = 1.646$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)
1	2.32	-3.2	2.32	1891.74	26.67	13.24	0.05	25.0	0.0	1964.7	1264.3
2	2.32	2.0	2.32	5100.56	71.92	35.7	0.05	25.0	0.0	5028.6	2131.1
3	2.32	6.7	2.34	7644.25	107.78	53.51	0.05	25.0	0.0	7366.9	2816.2
4	2.32	11.7	2.37	9478.23	133.64	66.35	0.05	25.0	0.0	9001.3	3339.7
5	3.16	17.6	3.31	14568.46	205.42	101.98	0.05	25.0	0.0	13730.9	5136.0
6	1.48	22.7	1.61	7012.71	98.88	49.09	0.05	25.0	0.0	6613.2	2559.7
7	2.32	26.8	2.6	10498.0	148.02	73.49	0.05	25.0	0.0	9940.1	4039.8
8	2.32	32.7	2.76	9200.45	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	3.3	2725.48	38.43	19.08	0.05	25.0	0.0	2225.0	2323.7




**Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità  
(v. figura)**



$xc=2265.73$   $yc=1114.34$   $Rc=27.57$   $Fs=1.65$



## VERIFICA DI STABILITA' TRATTO 1 della SEZIONE 2

Stratigrafia Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	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

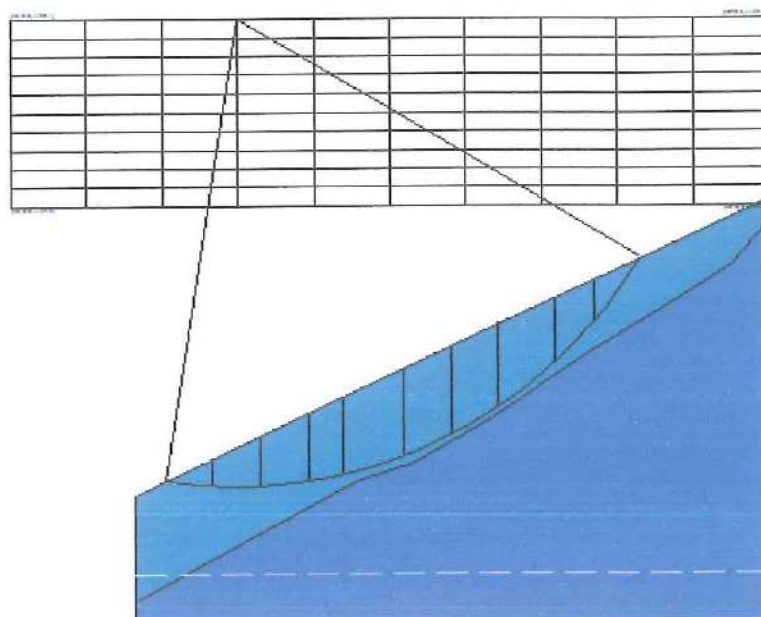
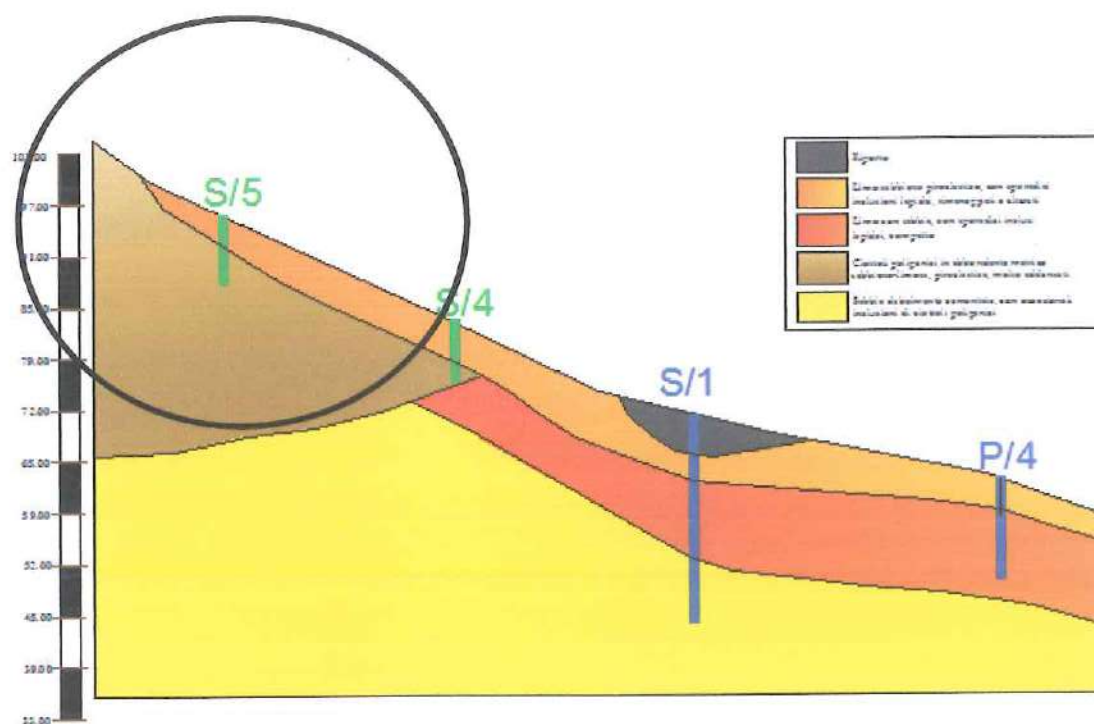
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio;  
Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di  
scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento;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

$$x_c = 2821.553 \quad y_c = 1139.114 \quad R_c = 23.765 \quad F_s = 1.342$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	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	7250.52	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	9958.31	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	4767.9




Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità  
 (v. figura)



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



## VERIFICA DI STABILITA' TRATTO 2 della SEZIONE 2

Stratigrafia Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	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

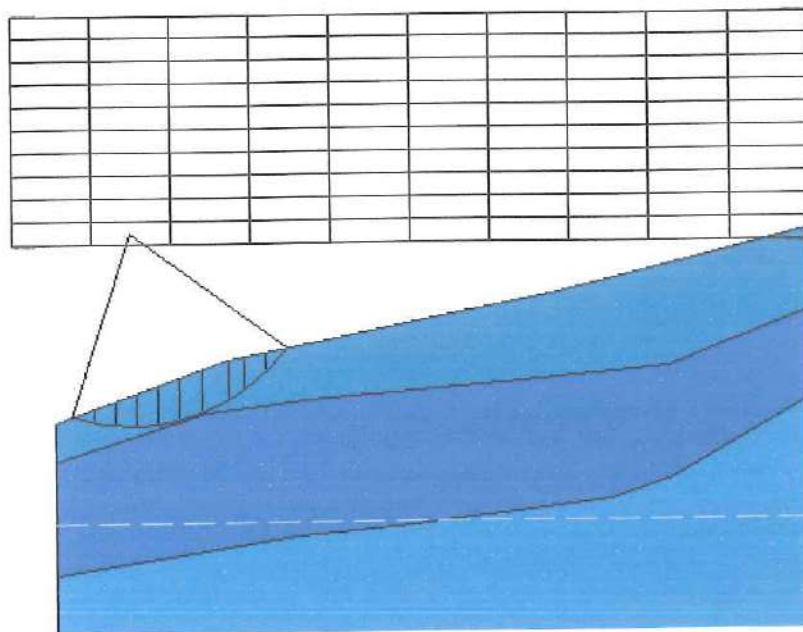
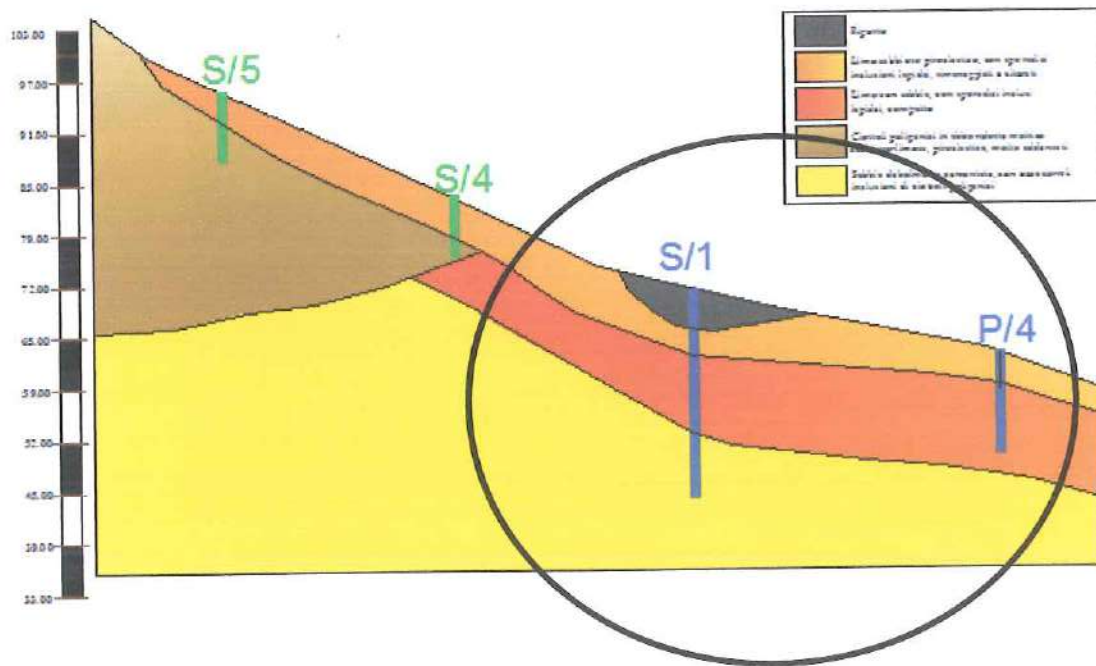
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio;  
Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di  
scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento;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

$$xc = 3051.387 \quad yc = 1000.51 \quad Rc = 15.329 \quad Fs=1.97$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)
1	1.71	-14.6	1.77	1220.93	17.22	8.55	0.05	25.0	0.0	1469.0	822.5
2	1.71	-7.7	1.73	3834.18	54.06	26.84	0.05	25.0	0.0	4057.2	1410.5
3	1.71	-2.2	1.71	5674.19	80.01	39.72	0.05	25.0	0.0	5746.7	1795.4
4	1.71	4.4	1.71	7261.39	102.39	50.83	0.05	25.0	0.0	7120.6	2126.4
5	1.71	13.1	1.76	8173.87	115.25	57.22	0.05	25.0	0.0	7855.7	2366.5
6	1.71	17.8	1.8	8635.09	121.75	60.45	0.05	25.0	0.0	8292.9	2539.8
7	2.2	24.0	2.41	11003.85	155.15	77.03	0.05	25.0	0.0	10650.6	3426.8
8	1.22	35.0	1.49	5277.14	74.41	36.94	0.05	25.0	0.0	5298.1	1990.9
9	1.71	40.3	2.24	5539.57	78.11	38.78	0.05	25.0	0.0	5646.4	2496.3
10	1.71	46.5	2.49	1975.87	27.86	13.83	0.05	25.0	0.0	1766.0	1524.7

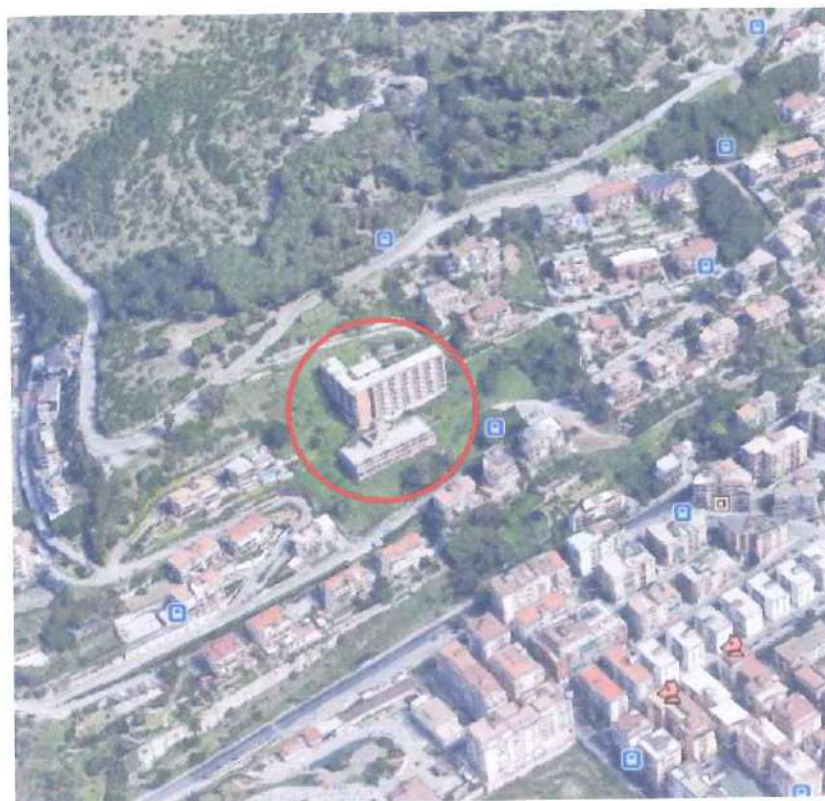


Tratto di sezione sottoposto a verifica analitica della stabilità  
(v. figura)



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



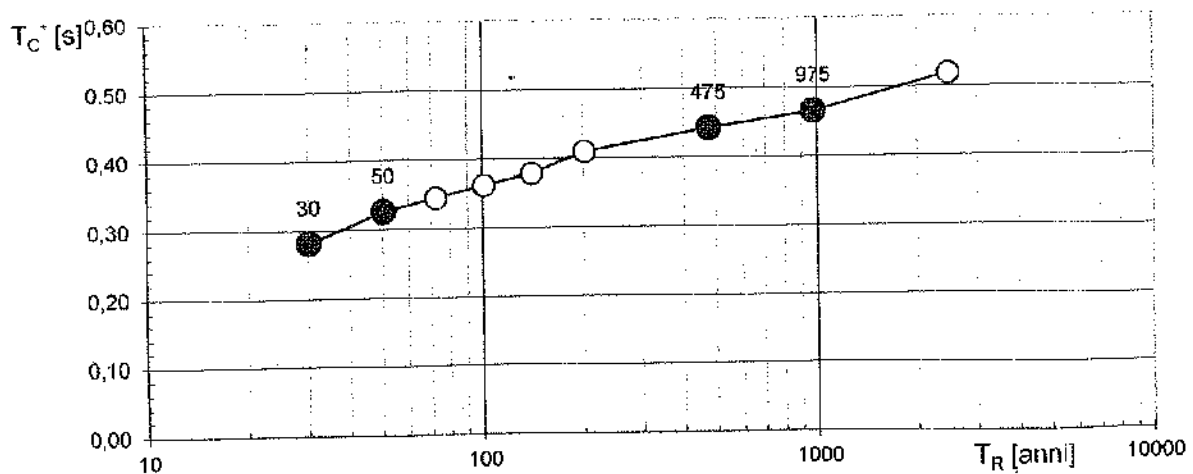
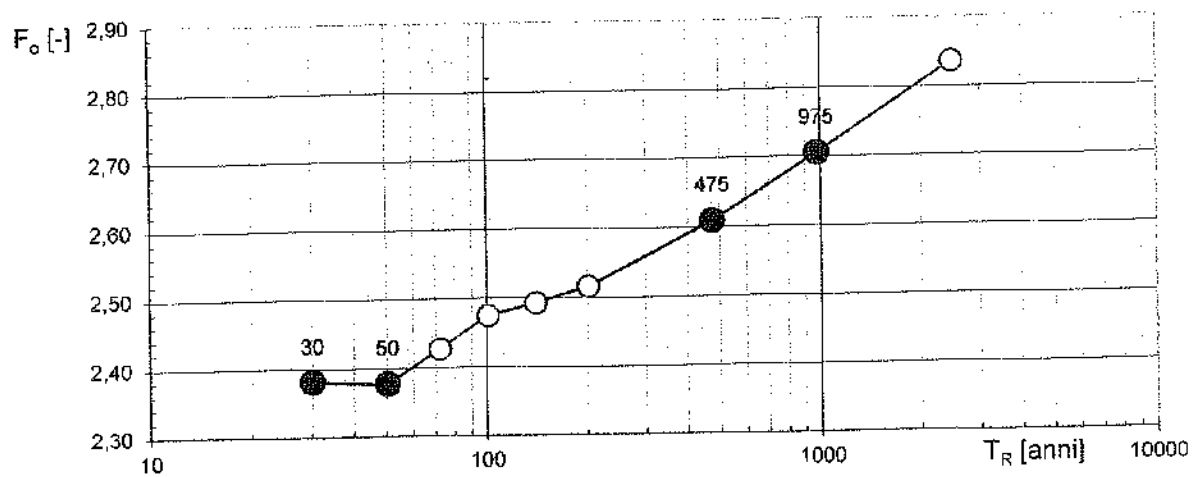
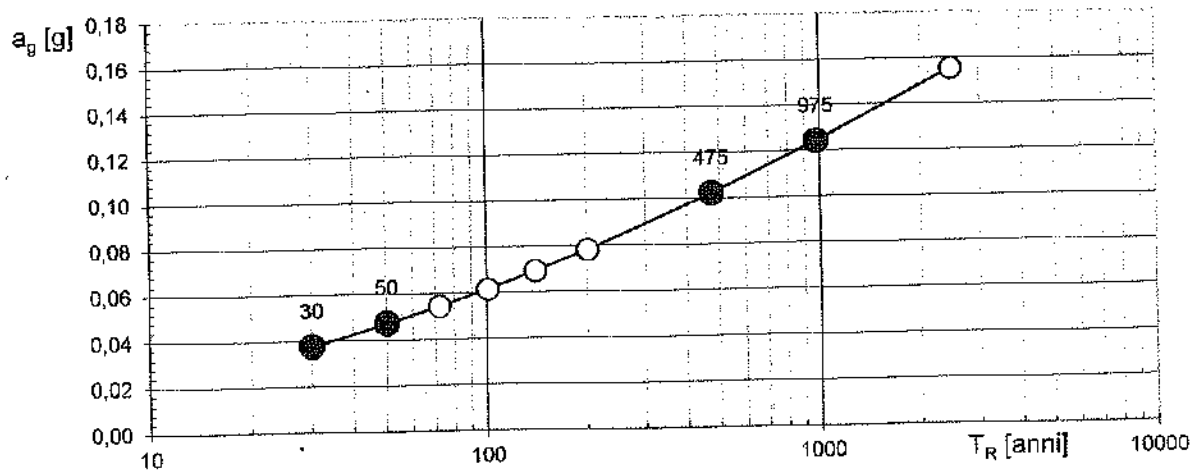


- Immagine satellitare del sito -



Sito in oggetto (40°40'30"N; 14°46'58"E)

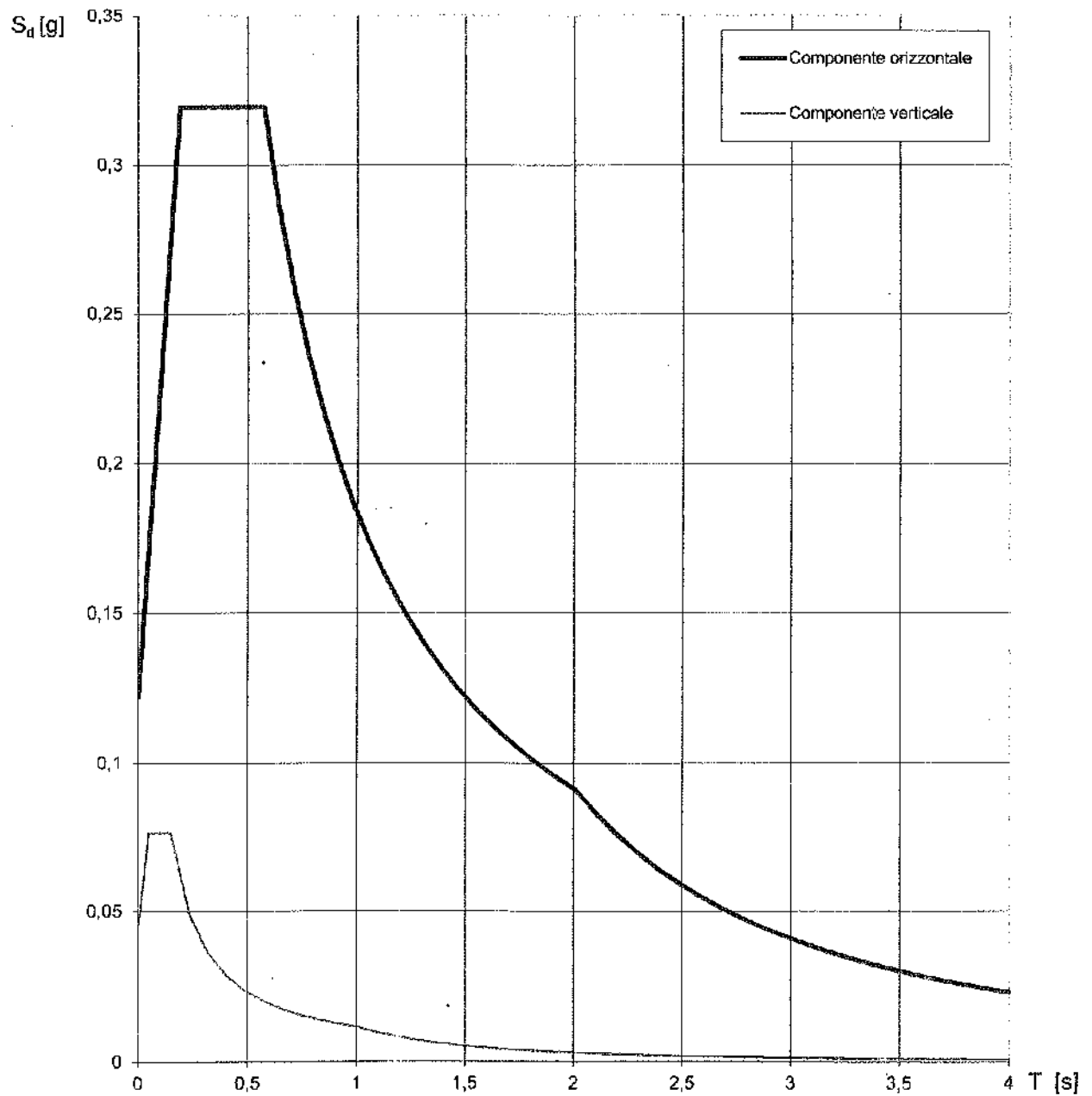


**Valori di progetto dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$  in funzione del periodo di ritorno  $T_R$** 

**Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno SL**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [t]	$T_c$ [s]
SLO	30	0,038	2,381	0,281
SLD	50	0,047	2,378	0,326
SLV	475	0,102	2,609	0,442
SLC	975	0,124	2,705	0,465



**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV****Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0,102 g
$F_a$	2,609
$T_c$	0,442 s
$S_s$	1,200
$C_D$	1,295
$S_T$	1,000
$g$	1,000

**Parametri dipendenti**

$S$	1,200
$\eta$	1,000
$T_B$	0,191 s
$T_C$	0,573 s
$T_D$	2,008 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_s \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_D \cdot T_c^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)**

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

	$T [s]$	$S_e [g]$
	0,000	0,122
$T_B \leftarrow$	0,191	0,319
$T_C \leftarrow$	0,573	0,319
	0,641	0,285
	0,710	0,258
	0,778	0,235
	0,846	0,216
	0,915	0,200
	0,983	0,186
	1,051	0,174
	1,120	0,163
	1,188	0,154
	1,256	0,146
	1,325	0,138
	1,393	0,131
	1,461	0,125
	1,530	0,120
	1,598	0,115
	1,666	0,110
	1,735	0,105
	1,803	0,101
	1,871	0,098
	1,940	0,094
$T_D \leftarrow$	2,008	0,091
	2,103	0,083
	2,198	0,076
	2,293	0,070
	2,388	0,064
	2,482	0,060
	2,577	0,055
	2,672	0,051
	2,767	0,048
	2,862	0,045
	2,957	0,042
	3,052	0,039
	3,146	0,037
	3,241	0,035
	3,336	0,033
	3,431	0,031
	3,526	0,030
	3,621	0,028
	3,715	0,027
	3,810	0,025
	3,905	0,024
	4,000	0,023

**ASSEVERAZIONE**

(D.P.R. n°445 del 28/12/2000)

Il sottoscritto geologo dott. Vincenzo Sessa, nato a Fisciano (SA) il 4/4/1947 ed ivi residente in Via Del Centenario n°142, iscritto con il n°146 all'Albo Professionale dei Geologi della Regione Campania,

**ASSEVERA**

che il presente studio geologico eseguito per conto della ditta "IESU IMMOBILIARE" s.r.l. per il Piano Urbanistico Attuativo relativo ad un'area ubicata in Viale Delle Ginestre di SALERNO interessata dal progetto di ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di esistenti fabbricati, è stato redatto nel rispetto della legge n°64 del 2/2/1974 e dei Decreti Ministeriali emanati ai sensi degli artt. 1 e 3 della medesima legge e comprende gli elaborati di cui all'art.17, nonché del D.M. dell'11/3/1988 e relative circolari del Ministero dei LL.PP., e delle Norme del Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Fisciano, maggio 2020



il geologo  
dott. Vincenzo Sessa



Via del Centenario, 142 - 84084 Fisciano (SA) – tel. 3473780612 - e-mail: [geologo.sessa@gmail.com](mailto:geologo.sessa@gmail.com)

Via del Centenario, 142 - 84084 Fisciano (SA) – tel. 3473780612 - e-mail: [geologo.sessa@gmail.com](mailto:geologo.sessa@gmail.com)

COGNOME **SESSA**  
 Nome **VINCENZO**  
 nato il **4 aprile 1947**  
 (anno **61** **P. 1** **A. 5**)  
 a **FISCIANO** **SA**  
 Cittadinanza **Italiana**  
 Residenza **FISCIANO**  
 Via **VIA DEL CENTENARIO, n. 192**  
 Stato civile **.....**  
 Professione **GEORGO**  
 CON STATI E CONTRASSEGNI SALVATI  
 Statore **MT 178**  
 Capelli **BREZZOLATI**  
 Occhi **GRIGIO**  
 Segni particolari **NESSUNO**


  
 Firma del titolare *Antonio Netele*
  
**VISCIANO** il 4 mag 2017
   
 Imprenditore del vino
   
 Ufficio anagrafe
   
**L'Ufficiale d'Anagrafe Delegato**
  
**Antonio Netele**
  
 70121 Bari, Italia
   


REPVBBLICA ITALIANA



COMUNE DI  
FISCIANO

CARTA D'IDENTITA'

N° AY 5073808

DI

SESSA

VINCENZO

Al COMUNE di **SALERNO**

LEGGE REGIONALE n°59 del 29.12.2018

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'  
(art.47 del D.P.R. n°445 del 28 dicembre 2000 e ss. mm. ii.)

Il sottoscritto SESSA VINCENZO nato a Fisciano (SA) il 4 aprile 1947 ed ivi residente alla Via Del Centenario n°142, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi al n°146, incaricato dalla ditta "IESU IMMOBILIARE s.r.l." (P. IVA: 05735621210) di redigere lo studio geologico relativo al Piano Urbanistico Attuativo per un'area ubicata in Viale delle Ginestre di Salerno, interessata dalla ristrutturazione edilizia, con ampliamento, di esistenti fabbricati, ai sensi dell'art. 47 del D.P.R. n°445/2000 e ss. mm. ii., in caso di dichiarazioni mendaci e della decadenza dei benefici eventualmente conseguiti al provvedimento emanato sulla base di dichiarazioni non veritiere di cui all'art.75 del richiamato D.P.R., ai sensi e per gli effetti dello stesso,

**DICHIARA**

in conformità al comma 1 dell'art.3 della L.R. n°59 del 29/12/2018 ed in relazione alla prestazione professionale precedentemente indicata, che il Committente ha provveduto al pagamento delle correlate spettanze.

Si allega copia del documento di riconoscimento in corso di validità.


Fisciano, lì 28 maggio 2020



**STUDIO DI GEOLOGIA - dott. VINCENZO SESSA**  
 Via del Centenario, 142 - 84084 Fisciano (SA) - tel. 3473780612 - e-mail: geologo.sessa@gmail.com

**SESSA**  
 Cognome  
 Nome **VINCENZO**  
 nato il **4 aprile 1947**  
 (anno n° 61 P. I. A.S.)  
 Comune **FISCIANO** SA  
 Città di **Fisciano**  
 Residenza **FISCIANO**  
 Via **VIA DEL CENTENARIO, n° 142**  
 Stato civile  
 Professione **GEOLOGO**  
 CONIOTATI E CONTRIBUENTI FAMENATI  
 Istruzione **MT-1,75**  
 Capelli **BRIZZOLATI**  
 Occhi **GRIGLI**  
 Segni particolari  
**NESSUNO**

  
 Firma del titolare *Vincenzo Sessa*  
**FISCIANO** il **4 mag 2017**  
 Impegno del titolare  
 L'Ufficiale d'Anagrafe Delegato  
*Antonio Natale*  


Stampati 5,16  
 Diritto 0,26  
 Data Scadenza 04/04/2028  
**AY 5073808**  


**REPUBBLICA ITALIANA**  
  
**COMUNE DI**  
**FISCIANO**  
**CARTA D'IDENTITÀ**  
**N° AY 5073808**  
**DI**  
**SESSA**  
**VINCENZO**