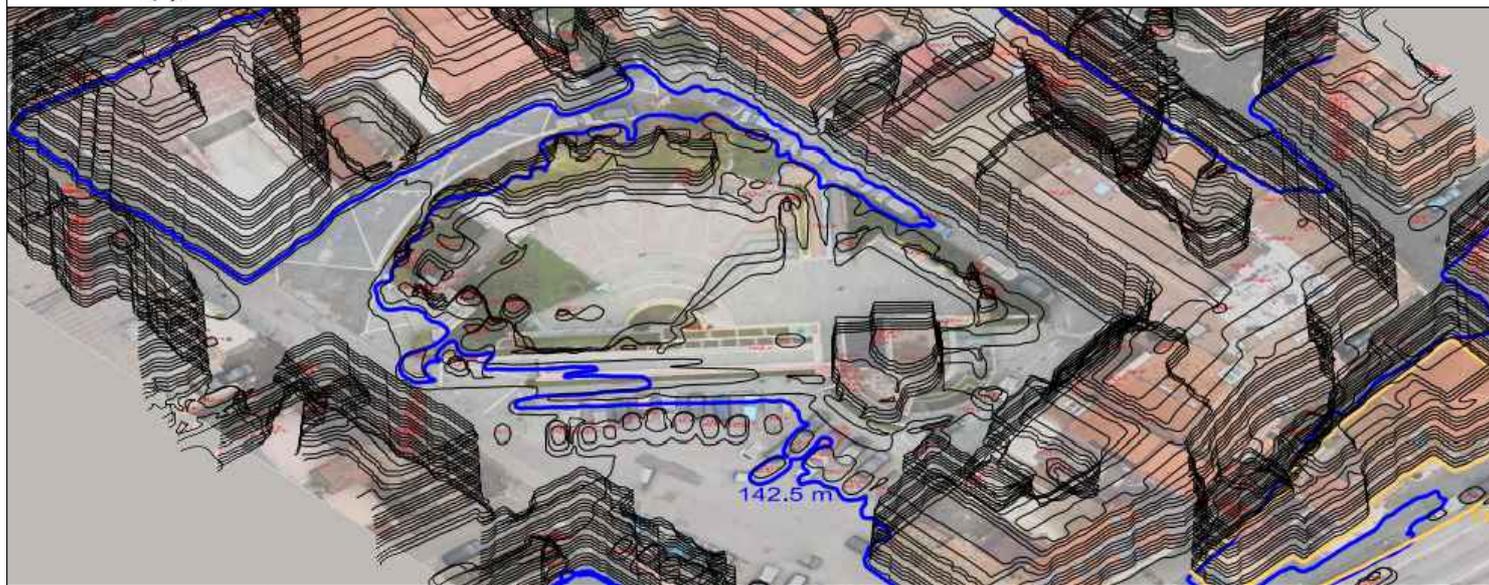




COMUNE DI
MERCATO SAN SEVERINO
PROVINCIA DI SALERNO



aggiornamento n°	data	descrizione dell'aggiornamento	disegnato	verificato	visto
00	25 Maggio 2023	Approvazione PFTE giusta Delibera di Giunta Comunale n. 131	MST	PTF	CRG
01	1 Giugno 2023	Consegna Progetto Definitivo	MST	PTF	CRG

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Missione 5 Inclusion e Coesione - Componente 2 Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore - Investimento 2.1 Rigenerazione urbana

PROGETTO DEFINITIVO

Art. 23 D. Lgs. 50/2016 - Art. 24 D.P.R. 207/2010

Armonizzato alle "Linee guida per la redazione del del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento dei contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" (Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108).

OGGETTO

Riqualificazione Piazza XX Settembre

CUP J17H21001280001

RSG.1

RELAZIONE GEOLOGICA

(Art. 26 co. 1 lett. a) del DPR 207/2010- armonizzato con le 'Linee guida per la redazione del del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento dei contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC')

RSG. Relazioni specialistiche - geologiche

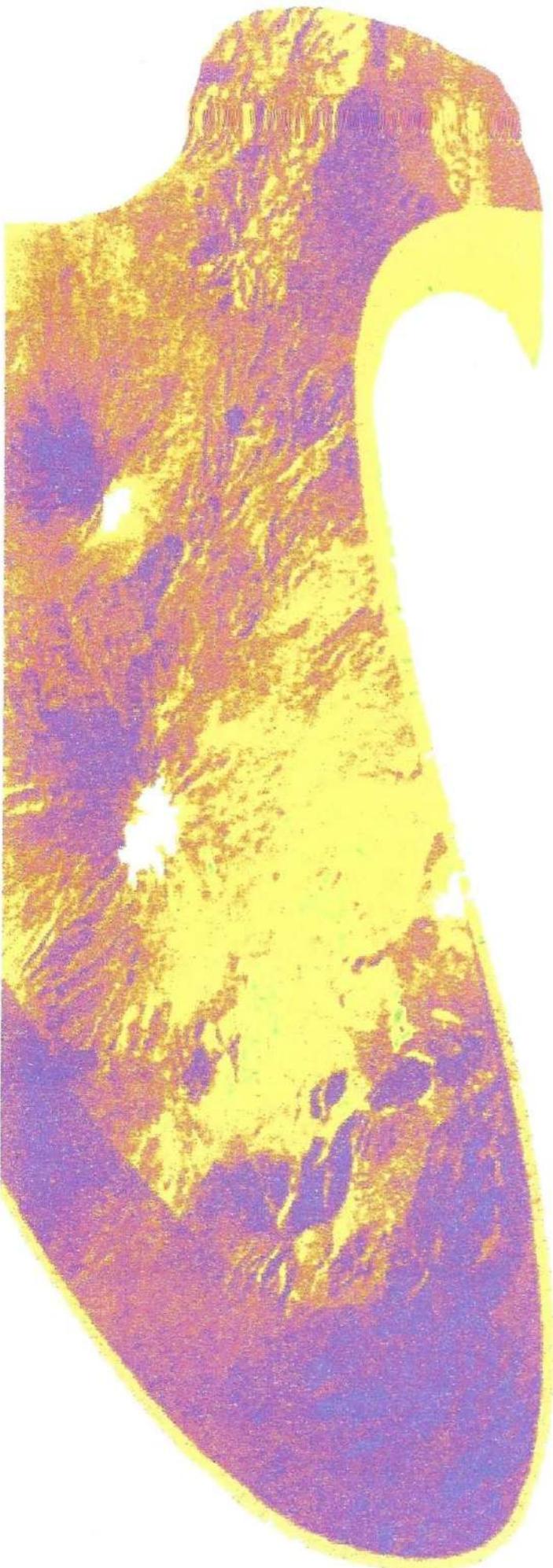


data
1 GIUGNO 2023

Progettista:
Ing. Antonio Masturzo

Committente:
COMUNE DI MERCATO SAN SEVERINO

Il Responsabile Unico del Progetto:
Ufficio Tecnico Comunale:
Arch. Antonio D'Amico



STUDIO GEOLOGIA DOTT. VINCENZO SESSA

Mercato San Severino (SA) – Piazza XX Settembre

**STUDIO GEOLOGICO
e
MODELLAZIONE GEOTECNICA e SISMICA**

**Oggetto: progetto di "riqualificazione urbanistica"
Committente: Amministrazione Comunale**

oooo



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

- SONDAGGI GEOGNOSTICI
- ANALISI E PROVE GEOTECNICHE
- RICERCHE IDRICHE
- DISSESTI DEL SUOLO E MOVIMENTI FRANOSI
- INDAGINI SISMICHE E GEOELETTRICHE
- GEOLOGIA DEL TERRITORIO
- GEOLOGIA AMBIENTALE

INDICE

- Premessa
- Cartografia tematica
- Indagini eseguite e risultati
- Inquadramento geologico
- Assetto geomorfologico ed idrogeologico del sito
- Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo e modello geologico del sito
- Caratterizzazione sismica del sito e risposta sismica locale
- Esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas Radon (Rn)
- Stabilità del sito nei confronti della liquefazione
- Sommario e conclusioni

Allegati

- corografia - scala 1:25000 (inquadramento territoriale)
- immagine satellitare (coordinate geografiche del sito)
- stralci della carta del rischio e della pericolosità da frane - scala 1:5000
- stralci cartografia tematica allegata al PUC - scala 1:5000 (carta geolitologica, carta idrogeologica, carta delle V_{s30} , della stabilità)
- stralcio della carta dell'ubicazione dei sondaggi del PUC
- stratigrafie allegata al PUC (sondaggi n°27, n°7 e n°10)
- cartografia tematica - scala 1:5000 (carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica, carta della microzonazione sismica)
- postazione e stratigrafie dei sondaggi S₁ - S₂ - S₃ - S₄
- sondaggio "D.P.S.H." ed elaborazione statistica dei dati
- modello geologico del sito - scala 1:200

Appendice tecnica

- TABELLA 1 - Prove SPT nei fori di sondaggio
- TABELLA 2 - Distribuzione del numero di colpi N_{SPT} in ciascun sondaggio
- TABELLA 3 - Correlazione tra N_{SPT} e lo stato di addensamento/consistenza
- TABELLA 4 - correlazione " N_{SPT} - parametri geotecnici" (terreni granulari e coesivi)
- TABELLA 5 (modello geologico)
- TABELLA 6 (modello geotecnico)

Premessa

Il presente studio geologico e di modellazione geotecnica e sismica, eseguito per conto dell'Amministrazione comunale di Mercato San Severino (Determina n°135 del 9 marzo 2023), si riferisce ai lavori di riqualificazione della "Piazza XX Settembre" ubicata (v. stralci planimetrici allegati) nel centro urbano di Mercato San Severino (SA).

In particolare, le opere strutturali del relativo progetto, redatto dallo studio "ALMA TECNICA s.r.l.", società di ingegneria con sede in Via Fieravecchia, 3 di Salerno (CAP 84122) - P.IVA: 06093420658 - e-mail: info@almatecnica.it - pec: almatecnica@pec.it), prevedono la realizzazione di un parcheggio pubblico sia sul calpestio della piazza che su superfici interrato.

Per verificare se i lavori in progetto incrementano la pericolosità della zona, è stato necessario definire le caratteristiche del territorio dal punto di vista geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico, in relazione agli elementi di rischio considerati dalle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

In detto piano il sito in oggetto risulta classificato (v. allegati) a:

- rischio moderato da frane (R_1): aree nelle quali i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- pericolosità bassa o trascurabile da frane (P_1): ambiti territoriali nei quali non si riscontra franosità avvenuta e che localmente possono essere interessati da fenomeni di bassa intensità e magnitudo.

Per la redazione del presente studio ci si è avvalsi In via preliminare delle informazioni scaturite da una lettura della principale bibliografia geologica esistente, nonché dei dati provenienti dal rilevamento geologico dell'area in esame e di un suo congruo intorno.

In particolare, è stato consultato lo studio geologico allegato al PUC di Mercato San Severino, dal quale sono risultati utili i dati della cartografia tematica redatta in scala 1:5000, di cui si riportano in allegato gli stralci delle carte geolitologica, idrogeologica, delle V_{s30} e della stabilità.

Successivamente, sono stati raccolti numerosi dati geognostici relativi alla zona relativi a sondaggi ed a prove specifiche eseguite su terreni del sottosuolo ubicati nella zona del sito in oggetto e posti in analoghe condizioni geolitologiche e geomorfologiche; sono stati visionati anche i dati di sondaggi geognostici allegati al PUC di Mercato San Severino, dei quali vengono allegati quelli ritenuti maggiormente rappresentativi per il sito in oggetto (sondaggi n°27, n°7 e n°10), la cui ubicazione viene riportata nello stralcio della carta relativa all'ubicazione di dette indagini.

In una seconda fase, con i dati raccolti e disponibili è stata redatta un'apposita cartografia tematica in scala 1:5000 relativa ad un congruo intorno del sito in oggetto,

costituita da una carta geologica, da una carta geomorfologica, da una carta idrogeologica e dalla carta della microzonazione sismica.

Inoltre, per una puntuale caratterizzazione geotecnica e sismica dei terreni del locale sottosuolo, finalizzata al progetto geotecnico della struttura in questione, sono state programmate specifiche indagini geognostiche, geotecniche e sismiche, realizzate sia direttamente sul sito in oggetto che in laboratorio, come descritto nel successivo paragrafo; dalle conoscenze acquisite è stato possibile definire il modello geologico relativo al sito in oggetto, graficamente riportato in una colonna stratigrafica redatta in scala 1:200 (v. allegato).

Quindi, effettuati i necessari rilievi atti a riconoscere e valutare i lineamenti geomorfologici della zona, gli eventuali processi morfologici e dissesti in atto e/o potenziali, l'assetto strutturale dell'area di specifico interesse, nonché lo stato idrogeologico superficiale e sotterraneo, nella presente relazione si riportano i risultati scaturiti dai rilievi, nonché le considerazioni cui si è approdati in fase di sintesi sia dalle indagini consultate che da quelle direttamente eseguite sul sito in oggetto.

A parere dello scrivente, l'insieme dei dati a disposizione può ritenersi congruo per esprimere un parere sulle condizioni di stabilità geologica e geomorfologica del sito in oggetto, nonché per ricostruire l'assetto stratigrafico del locale sottosuolo e valutarne il relativo comportamento meccanico e dinamico, in rapporto alle sollecitazioni derivanti dalle opere in progetto.

Cartografia tematica

Come detto, in via preliminare è stata consultata la cartografia tematica allegata al PUC di Mercato San Severino, delle quali si allegano gli stralci delle carte geolitologica, idrogeologica, delle V_{S30} , della stabilità (v. allegati).

Dalla carta geolitologica si evince che il sito in esame è caratterizzato dalla presenza nel sottosuolo di depositi piroclastici ed alluvionali.

Dalla carta idrogeologica si evince che il sito in esame è ubicato su terreni caratterizzati da una bassa permeabilità.

Dalla carta delle V_{S30} si evince che i terreni del sottosuolo del sito in oggetto sono caratterizzati da un range delle velocità delle onde di taglio (V_s) compreso tra 250 e 300 m./s., indicativo di un sottosuolo di categoria "C", in base alle indicazioni riportate nella normativa vigente (NTC 2018).

Infine, dalla carta della stabilità si evince che il sito in oggetto rientra in un'area stabile, al riparo di fenomeni franosi.

Invece, gli elaborati cartografici redatti dallo scrivente in scala 1:5000 per questo studio (v. allegati) rappresentano il frutto di un'accurata attività di rilevamento geologico di campagna e sintetizzano le conoscenze acquisite durante questa fase di ricerca; per la

loro realizzazione è stato necessario inquadrare una parte di territorio in grado di rappresentare in maniera significativa le principali fenomenologie di interesse geologico per il sito in esame.

Carta geologica - In essa si evidenzia la presenza di sei litotipi principali, dei quali due a struttura litoide carbonatica, uno costituito da depositi piroclastici in giacitura primaria, uno da depositi detritici di versante, un complesso costituito da materiali di natura eluviale-piroclastica ed un ultimo deposito di tipo alluvionale riconducibile all'attività del torrente Solofrana.

Il sito in oggetto appartiene al dominio costituito sia dai depositi eluviali-piroclastici, con spessori di alcune decine di metri, sia dal complesso alluvionale torrentizio.

I rilievi carbonatici sono bordati, in maniera discontinua, da fasce pedemontane di materiale grossolano e sono ricoperti da depositi piroclastici in giacitura primaria, il cui spessore è variabile in funzione della sottostante topografia.

La giacitura degli strati degli affioramenti carbonatici è in prevalenza a traversopoggio-reggipoggio e, data la natura lapidea dei materiali, tale assetto strutturale favorisce la stabilità.

Carta geomorfologica - In questo elaborato il territorio rilevato viene suddiviso in tre zone a differente tipologia, indicanti una sostanziale stabilità generale.

Una prima tipologia corrisponde alle aree occupate dagli affioramenti litoidi carbonatici, stabili per le condizioni geologico-strutturali e per le caratteristiche tecniche dei relativi terreni.

Una seconda tipologia si riferisce agli accumuli detritico-colluviali ubicati ai piedi degli affioramenti rocciosi, che formano discontinue fasce pedemontane, potenzialmente stabili per le condizioni geomorfologiche e per le caratteristiche tecniche dei terreni.

Una terza tipologia corrisponde alle aree di piana e di fondovalle, comprendente il sito in oggetto, caratterizzate da bassi valori della pendenza dei relativi piani topografici, che rappresentano una chiara condizione di stabilità dal punto di vista geomorfologico.

Non sono, infine, stati rilevati elementi morfologici tali da costituire fonte di pericolo per il sito da sottoporre agli interventi in progetto.

Nell'elaborato cartografico, inoltre, risalta l'uso antropico del territorio attestato dalla presenza dell'insediamento urbano del Comune di Mercato S. Severino.

Carta idrogeologica - In essa sono stati cartografati tre domini idrogeologici, dei quali quello carbonatico è da considerarsi come acquifero profondo di base; al di sopra di esso si estendono il complesso detritico, permeabile per porosità in virtù delle specifiche caratteristiche granulometriche dei materiali che lo costituiscono, ed il complesso piroclastico-alluvionale, a permeabilità variabile sia in direzione verticale che orizzontale per le differenti caratteristiche granulometriche dei terreni che li compongono.

A quest'ultimo dominio appartiene l'area in oggetto, nel cui sottosuolo possono pertanto essere presenti accumuli acquiferi discontinui di portata modesta, confinati tra strati a differente permeabilità relativa; infatti, i sondaggi eseguiti hanno verificato la presenza di modesti accumuli acquiferi in pressione alla profondità di circa diciassette metri, all'interno di uno strato detritico confinato tra strati impermeabili.

Il reticolo idrologico superficiale, specie sui versanti calcarei, risulta poco sviluppato e gli impluvi presentano un basso grado di gerarchizzazione che non supera il secondo livello; nella zona, sono invece molto diffusi fossi irrigui e canali di lunghezza limitata, costruiti prevalentemente per uso agricolo.

L'idrografia della zona è data dal torrente Solofrana, il quale attraversa l'area dell'opera in progetto (Piazza XX Settembre) sul confine sud, fluendo all'interno di un alveo-canale imbrigliato tra sponde in cemento appositamente costruite, che ne impediscono l'azione erosiva ed eventuali esondazioni; esso è la sede di recapito principale sia delle acque superficiali ruscellanti, sia dei corpi idrici sotterranei della zona.

Carta della microzonazione sismica - Tale elaborato è stato costruito utilizzando i dati del rilevamento geologico della zona e delle indagini in sito direttamente eseguite; laddove mancano informazioni dirette, si è fatto riferimento ai dati bibliografici disponibili ed a quelli di altre indagini eseguite nelle vicinanze.

Nell'area cartografata vengono distinte tre litofacies caratterizzate da differenti risposte sismiche, appartenenti a diverse categorie di suolo in base alla normativa sismica vigente (NTC 2018).

La litofacies corrispondente agli affioramenti litoidi carbonatici viene considerata il bed-rock di riferimento nella zona; essa è caratterizzata da valori delle velocità delle onde trasversali (V_{s30}) superiori ad 800 m./sec. per cui viene ascritta tra i suoli di categoria "A"; nel sottosuolo del sito in esame (V. indagine sismica HVSR) il substrato geologico è fissato alla profondità di circa 75 metri.

La litofacies costituita dai depositi sabbioso-ghiaiosi in matrice limo-piroclastica, ben addensati, è caratterizzata da valori delle velocità delle onde sismiche trasversali (V_{s30}) compresi tra 360 ed 800 m./sec. per cui essa viene inserita tra i suoli di categoria "B".

Una terza ed ultima litofacies, comprendente anche la zona del sito in esame, in base ai dati di indagini direttamente eseguite in sito (prove SPT e indagini sismiche) è assimilabile ad un suolo di categoria "C" caratterizzata da valori delle velocità delle onde sismiche trasversali (V_{s30}) compresi tra 180 e 360 m./sec.

Indagini eseguite e risultati

Nel rispetto delle norme vigenti sono state eseguite sul sito in oggetto specifiche indagini finalizzate a conoscere la stratigrafia dei terreni del locale sottosuolo ed a stimarne i principali parametri fisico-meccanici e dinamici.

Il programma di tali indagini è stato realizzato dalla ditta incaricata ("Geosevi s.a.s." - Autorizzata dal Ministero delle Infrastrutture con Decreto n°5030 del 24/05/2011), così come concordato tra lo scrivente e lo studio "ALMA TECNICA s.r.l.", in funzione delle specifiche esigenze geotecniche del progetto; esso si compone di quattro sondaggi geognostici, del prelievo di quattro campioni di terreno indisturbato, di alcune prove di laboratorio su ciascun campione prelevato, nonché di due indagini geofisiche (MASW e HVSJR).

In più rispetto alle indagini preventivate, la ditta Geosevi s.a.s. ha eseguito un sondaggio penetrometrico (DPSH) in adiacenza al sondaggio S₂, per avere ulteriori dati a disposizione sulle caratteristiche meccaniche dei terreni della verticale indagata, oltre che per un utile raffronto con i dati acquisiti con le altre prove ed analisi geotecniche.

Sondaggi geognostici - La campagna delle indagini ha previsto l'esecuzione di n°4 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti nel rispetto delle seguenti normative tecniche:

- Associazione Geotecnica Italiana (1977) - Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche;
- ENISO22475 - 1 - Geotechnical Investigation and Testing - Sampling Methods and Groundwater measurements - Part 1: Technical Principles fro Execution;
- UNIEN1997 - 2 (2007) - Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 2 - Indagini e prove nel sottosuolo.

Per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata una perforatrice CMV 600 munita di cingoli ed alimentata da un motore DEUTZ TCD con potenza 38(52) kW (CV) - 3000 rpm.; l'antenna presenta un'altezza di 4000 mm., con corsa della testa di rotazione pari a 1850 mm. e forza di estrazione pari a 25 Kn.

La perforatrice, dotata di stabilizzatori, è stata completamente sollevata da terra e la base della stessa è stata posizionata assicurandone la perfetta orizzontalità, in modo tale che l'inclinazione e la direzione dei fori non potessero cambiare durante le lavorazioni.

Il metodo di perforazione utilizzato è stato quello del carotaggio continuo, consistente nell'esercitare un'azione di taglio nel terreno da parte dell'utensile di sondaggio, rappresentato da un carotiere del diametro di 101 mm., lungo 1,5 metri e munito di una corona dentata in WIDIA.

Il metodo di avanzamento utilizzato è stato di tipo idraulico ed il carotiere di cui sopra è di tipo semplice, cioè ad una sola parete; ogni qualvolta il carotiere si riempiva è stato portato in superficie e, mediante apposita pompa scarotatrice idraulica si è provveduto all'estrusione delle carote ed alla sistemazione delle stesse in apposite cassette catalogatrici in PVC.

L'estrusione è avvenuta posizionando il carotiere a terra, in posizione orizzontale, utilizzando una canaletta di lunghezza idonea alla raccolta della carota estrusa;

all'estremità superiore del carotiere è stata posizionata una valvola di non ritorno a sfera, per impedire il refluito dall'alto di fluido all'interno del carotiere.

La perforazione è stata seguita costantemente dal rivestimento provvisorio, i cui tubi sono stati infissi in alternanza alle manovre di carotaggio, fino alla quota necessaria, a seconda delle esigenze; inoltre, durante la perforazione è stata prestata particolare attenzione alla stabilità del fondo foro, mantenendo il battente di fluido in colonna prossimo al boccaforo, mediante rabbocchi progressivi, specialmente durante l'estrazione del carotiere e delle aste.

Di seguito si descrivono le stratigrafie dei terreni rilevati nei sondaggi, dettagliatamente riportate nell'apposito fascicolo allegato.

Sondaggio "S₁":

- da 0 a 1,0 m.: terreno di riporto eterometrico, con sabbie e ghiaie;
- da 1,0 a 2,9 m.: piroclastici limoso-sabbiose, di colore marroncino, con presenza di minute pomicette parzialmente argillificate;
- da 2,9 a 5,0 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- da 5,0 a 7,4 m.: sabbie fini grigie, debolmente limose, con ghiaietto;
- da 7,4 a 12,1 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- da 12,1 a 14,8 m.: piroclastici sabbioso marroni, con pomicette grossolane, mediamente addensate;
- da 14,8 a 15,0 m.: ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso limosa (fine sondaggio).

Sondaggio "S₂":

- da 0 a 1,3 m.: terreno di riporto eterometrico, con sabbie e ghiaie;
- da 1,3 a 3,4 m.: piroclastici limoso-sabbiose, di colore marroncino, con presenza di minute pomicette parzialmente argillificate;
- da 3,4 a 6,2 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- da 6,2 a 7,5 m.: sabbie fini grigie, debolmente limose, con ghiaietto;
- da 7,5 a 10,5 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- da 10,5 a 14,2 m.: piroclastici sabbioso marroni, con pomicette grossolane, mediamente addensate;
- da 14,2 a 25,0 m.: ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso limosa (fine sondaggio).

Sondaggio "S₃":

- da 0 a 1,3 m.: terreno di riporto eterometrico, con sabbie e ghiaie;
- da 1,3 a 3,9 m.: piroclastici limoso-sabbiose, di colore marroncino, con presenza di minute pomicette parzialmente argillificate;
- da 3,9 a 5,5 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- da 5,5 a 6,5 m.: sabbie fini grigie, debolmente limose, con ghiaietto;
- da 6,5 a 13,2 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;

- o da 13,2 a 14,8 m.: piroclastici sabbioso marroni, con pomicette grossolane, mediamente addensate;
- o da 14,8 a 15,0 m.: ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso limosa (fine sondaggio).

Sondaggio "S4".

- o da 0 a 1,6 m.: terreno di riporto eterometrico, con sabbie e ghiaie;
- o da 1,3 a 3,5 m.: piroclastici limoso-sabbiose, di colore marroncino, con presenza di minute pomicette parzialmente argillificate;
- o da 3,5 a 5,3 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- o da 5,3 a 7,5 m.: sabbie fini grigie, debolmente limose, con ghiaietto;
- o da 7,5 a 11,2 m.: ghiaia e ciottoli in matrice sabbioso-limosa;
- o da 11,2 a 14,6 m.: piroclastici sabbioso marroni, con pomicette grossolane, mediamente addensate;
- o da 14,6 a 15,0 m.: ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso limosa (fine sondaggio).

Dei dati riportati si evince che il locale sottosuolo risulta rappresentato dalla successione ordinata e continua dei seguenti strati, per i quali viene indicato il loro spessore medio:

1. da 0 a 1,4 m.: terreno di riporto (spessore 1,4 m.);
2. da 1,4 a 3,6 m.: limo sabbioso piroclastico di colore marroncino, con pomicette (spessore 2,2 m.);
3. da 3,6 a 6,0 m.: detrito alluvionale, in matrice sabbioso-limosa (spessore 2,4 m.);
4. da 6,0 a 7,7 m.: sabbie limose piroclastiche, con ghiaio (spessore 1,7 m.);
5. da 7,7 a 12,1 m.: detrito alluvionale, in matrice sabbioso-limosa (spessore 4,1 m.);
6. da 12,1 a 14,9 m.: sabbia piroclastica con pomici (spessore 2,8 m.);
7. da 14,9 a 25,0 m.: detrito alluvionale, in matrice sabbioso-limosa (n.d.).

Da quanto sopra si evince che il sottosuolo in parola può ritenersi caratterizzato da una buona continuità verticale ed orizzontale tra i litotipi, sia pure aventi spessori leggermente differenti, come è lecito aspettarsi nel contesto geologico in questione; infatti, superato lo strato episupeficiale di terreno di riporto, esso è costituito da alternanze regolari ed abbastanza continue tra strati e/o lenti di terreni eluviali-piroclastici e strati di terreni detritico-alluvionali, con prevalenza di quest'ultimi data l'entità del loro spessore.

Campioni di terreno indisturbati - Durante le perforazioni sono stati prelevati quattro campioni indisturbati di terreno, infiggendo a fondo foro una fustella a pareti sottili in acciaio, del diametro di 80 mm., per una profondità di 50 cm. o comunque fino allo sforzo massimo consentito dalla perforatrice; portata in superficie la fustella contenente il terreno indisturbato, si è immediatamente provveduto alla sigillatura con l'uso di cerlacca ed alla relativa etichettatura.

Alle sotto indicate profondità sono stati prelevati i seguenti quattro campioni indisturbati di terreno, dei quali uno nel sondaggio "S1", due nel sondaggio "S2" ed uno nel sondaggio "S3":

- S₁C₁ ≡ (4,50 ÷ 5,00 m.);
- S₂C₁ ≡ (5,50 ÷ 6,00 m.);
- S₂C₂ ≡ (12,50 ÷ 13,00 m.);
- S₃C₁ ≡ (4,00 ÷ 5,50 m.).

Prove S.P.T. - A differenti quote delle verticali di indagine sono state condotte prove meccaniche in sito "S.P.T." (Standard Penetration Test).

L'energia necessaria per l'infissione della punta è stata fornita da un maglio a caduta libera, mediante apposito dispositivo di aggancio-sgancio del peso di 63,5 Kg., con corsa di 76 cm.; tale maglio è stato battuto direttamente su di una testa di raccordo del peso di 15 Kg., direttamente avvitata sulle aste di manovra dal diametro di 51 mm.

Le prove SPT hanno interessato le diverse litologie di terreno richiedendo l'impiego sia della punta chiusa che della punta aperta; durante ogni prova è stato misurato il numero di colpi necessario per far avanzare il campionatore o la punta chiusa conica per tre tratti successivi di 15 cm. ciascuno, per complessivi 45 cm.

Il risultato della prova è dato dalla resistenza penetrometrica, caratterizzata dal numero di colpi NSPT necessari per l'attraversamento degli ultimi due tratti, per complessivi 30 cm.; la prova è da ritenersi conclusa quando si registra il rifiuto all'avanzamento strumentale, ovvero quando il numero di colpi NSPT per un qualsiasi tratto in avanzamento è maggiore di 50.

Nell'allegata Tabella 1 vengono riportati i dati delle prove SPT eseguite, mentre nel successivo grafico allegato (Tabella 2) è stata rappresentata la distribuzione del numero di colpi rilevato durante le fasi di indagine.

Da detto grafico si evince che i terreni campionati fino a circa quattro metri di profondità, più superficiali, corrispondenti a depositi limoso-sabbiosi piroclastici, mostrano un numero di colpi N_{SPT} compreso tra terreni "poco addensati e/o poco consistenti" a "mediamente addensati e/o mediamente consistenti".

I terreni più profondi hanno restituito un numero di colpi tendenzialmente più elevato che li colloca in intervalli medio-alti di addensamento e/o di consistenza, tra "moderatamente addensati e/o moderatamente consistenti" ad "addensati e/o consistenti"; le risposte di rifiuto all'avanzamento strumentale sono state registrate in corrispondenza di ciottoli a pezzatura grossolana, inglobate in sabbie con ghiaie e/o in ghiaie sabbiose.

I valori di N_{SPT} sono stati normalizzati secondo opportuni coefficienti in modo da legare le variazioni del numero di colpi unicamente all'ultimo fattore, per il quale sono disponibili in letteratura varie correlazioni; in funzione del numero di colpi (N = N₂+N₃) è possibile risalire allo stato di addensamento del terreno e alla distinzione nei caratteri generali di terreni coesivi da quelli granulari.

Il grado di addensamento, come indicato nelle allegate tabelle 3 e 4, è correlato alle grandezze quali la densità relativa e l'angolo di attrito, per i depositi granulari (Gibbs e

Holtz, 1957 Meyerhof, 1957 Skempton, 1986 Schmertmann), mentre per i terreni coesivi, esso è correlato all'indice di consistenza ed alla coesione non drenata (Hara et al., 1971, Kulhawye Mayne, 1980).

Sondaggio penetrometrico (D.P.S.H.) - Questo sondaggio geognostico (P_1) è stato realizzato con il penetrometro dinamico super-pesante "Pagani TG" dalla ditta "Geosevi s.a.s.", in corrispondenza del punto indicato per il sondaggio "S₂" (v. stralcio planimetrico allegato); esso, a partire dalla quota dell'esistente calpestio di Piazza XX Settembre, è stato spinto fino alla profondità di 9,8 metri, quando si è dovuto registrare il "rifiuto" ad ulteriori approfondimenti, per la forte resistenza opposta dai terreni alla penetrazione.

L'apparecchiatura utilizzata presenta le seguenti caratteristiche:

- maglio di battuta = 63,5 Kg.;
- altezza di caduta = 0,75 m.;
- lunghezza aste = 1,00 m.;
- peso aste = 8,1 Kg.;
- diametro interno aste = 16 mm.;
- diametro esterno aste = 32 mm.;
- diametro punta conica = 50,5 mm.;
- angolo di apertura punta = 60°.

Nel corso della prova è stato rilevato, per ogni 20 cm. di avanzamento delle aste, il numero dei colpi necessari per l'infissione della punta conica.

I valori registrati sono stati riportati in un diagramma profondità/numero di colpi; sulle ordinate sono state poste le profondità dal piano campagna, mentre sulle ascisse il numero di colpi registrati.

L'analisi delle resistenze penetrometriche dinamiche, associata alla conoscenza dei litotipi presenti a seguito del carotaggio eseguito a brevissima distanza dal sondaggio S₂, permettono di suddividere la prova in strati di terreno omogenei per caratteristiche fisico-meccaniche.

Una stima dei parametri principali dei terreni del sottosuolo attraversati, oltre che avvalersi dell'esperienza acquisita dallo scrivente su terreni della zona posti in analoghe condizioni geomorfologiche e geolitologiche, è stata ricavata mediante correlazioni indirette e, cioè:

- la resistenza dinamica alla punta con la formula "Olandese";
- la densità relativa con il metodo di "Schultze & Mezembach";
- il peso di volume dalla correlazione con la densità relativa;
- l'angolo di attrito con il metodo di "De Mello";
- il modulo edometrico con il metodo di "Menzebach e Malcev".

Le elaborazioni statistiche dei dati registrati in campagna ed i parametri geotecnici stimati, riportati in allegato in un'apposita scheda, sono risultati i seguenti:

1. da 0,0 a 1,2 m.: terreno di riporto;
2. da 1,2 a 3,4 m.: limo sabbioso con pomici;
3. da 3,4 a 5,4 m.: ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa;
4. da 5,4 a 7,4 m.: ghiaia media e sabbia fine;
5. da 7,4 a 9,8 m. (R): ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa.

Superato lo strato episupeficiale di riporto, ai terreni del secondo strato (limo sabbioso con pomici) vengono assegnati i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- o peso di volume naturale (γ) = 1,5 t/m³.;
- o coesione (c) = 0,04 kg./cm².;
- o angolo di attrito (ϕ) = 23°;
- o modulo di compressibilità edometrica (Ed) = 48 kg./cm².

Ai terreni del terzo strato (ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa) vengono assegnati i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- o peso di volume naturale (γ) = 1,8 t/m³.;
- o coesione (c) = 0,0 kg./cm².;
- o angolo di attrito (ϕ) = 32°;
- o modulo di compressibilità edometrica (Ed) = 200 kg./cm².

Ai terreni del quarto strato (ghiaia media e sabbia fine) vengono assegnati i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- o peso di volume naturale (γ) = 1,7 t/m³.;
- o coesione (c) = 0,0 kg./cm².;
- o angolo di attrito (ϕ) = 31°;
- o modulo di compressibilità edometrica (Ed) = 118 kg./cm².

Ai terreni del quinto strato (ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa) vengono assegnati i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- o peso di volume naturale (γ) = 1,9 t/m³.;
- o coesione (c) = 0,0 kg./cm².;
- o angolo di attrito (ϕ) = 34°;
- o modulo di compressibilità edometrica (Ed) = 318 kg./cm².

Prove di laboratorio - Su ciascuno dei quattro campioni indisturbati di terreno prelevati sono state eseguite dal laboratorio geotecnico "Isogea s.r.l.", autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture con Decreto n°7474 del 27/07/2012, le seguenti determinazioni sperimentali:

- o contenuto d'acqua allo stato naturale,
- o peso di volume allo stato naturale,
- o peso specifico dei granuli,
- o analisi granulometrica.

I risultati, riportati integralmente nel fascicolo redatto dal laboratorio geotecnico "Isogea s.r.l." (v. allegato delle indagini), sono i seguenti:

- Campione S₁C₁ (4,50 ÷ 5,00 m.):
 - contenuto d'acqua allo stato naturale (W_n) = 11,7%;
 - peso di volume naturale = 22,8 KN/m³.
 - peso specifico dei granuli = 27,2 KN/m³.
- analisi granulometrica (ghiaia 52,9%, sabbia 30,9%, limo 11,5%, argilla 4,7%).
- descrizione litologica: deposito piroclastico di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti frammenti eterometrici (d_{max} = 3,5 cm.), di natura calcarea, in matrice sabbiosa limosa);
- definizione granulometrica: ghiaia con sabbia limosa.
- Campione S₂C₁ (5,50 ÷ 6,00 m.):
 - contenuto d'acqua allo stato naturale (W_n) = 10,8%;
 - peso di volume naturale = 17,2 KN/m³.
 - peso specifico dei granuli = 25,0 KN/m³.
- analisi granulometrica (ghiaia 59,3%, sabbia 28,4%, limo 9,8%, argilla 2,5%)
- descrizione litologica: deposito rimaneggiato di colore marrone, debolmente umido, in cui si rinvencono abbondanti litici eterometrici (d_{max} = 3,5 cm.), di natura calcarea e minute pomice, in scarsa matrice sabbiosa debolmente limosa);
- definizione granulometrica: ghiaia con sabbia debolmente limosa.
- Campione S₂C₂ (12,50 ÷ 13,00 m.):
 - contenuto d'acqua allo stato naturale (W_n) = 55,3%;
 - peso di volume naturale = 15,6 KN/m³.
 - peso specifico dei granuli = 25,0 KN/m³.
- analisi granulometrica (ghiaia 1,8%, sabbia 10,4%, limo 81,6%, argilla 6,2%)
- descrizione litologica: deposito limoso-sabbioso di colore marrone, molto umido e mediamente consistente;
- definizione granulometrica: limo sabbioso debolmente argilloso.
- Campione S₃C₁ (4,00 ÷ 5,50 m.):
 - contenuto d'acqua allo stato naturale (W_n) = 18,7%;
 - peso di volume naturale = 21,4 KN/m³.
 - peso specifico dei granuli = 27,8 KN/m³.
- analisi granulometrica (ghiaia 45,0%, sabbia 36,1%, limo 15,2%, argilla 3,7%)
- descrizione litologica: deposito di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti litici eterometrici (d_{max} = 2,5 cm.) calcarei, in matrice sabbioso-limosa;
- definizione granulometrica: ghiaia con sabbia limosa.

Indagini geofisiche - Per determinare la velocità equivalente delle onde di taglio (V_{seq}), così come definita dalla normativa vigente (NTC 2018), sono state eseguite due indagini geofisiche; i dati ottenuti con esse consentono di effettuare un'analisi della risposta sismica dei terreni presenti nel locale sottosuolo, utile per il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (NTC 2018).

La prima di queste, eseguita con la metodologia Multichannel Analysis of Surface Waves (M.A.S.W.), ha avuto lo scopo di effettuare una modellazione del sottosuolo utilizzando geofoni verticali a 4,5 Hz e, tramite l'analisi delle onde superficiali di Rayleigh, di ottenere una ricostruzione delle velocità delle onde di taglio (onde "S") nel sottosuolo, nonché i parametri elasto-dinamici dei diversi strati.

L'indagine, relativamente ai primi trenta metri di sottosuolo, ha individuato per la velocità delle onde di taglio " V_{seq} " il valore di 333 m./s. e, pertanto, il suolo di fondazione in questione rientra nella categoria "C".

Inoltre, nel punto indicato in un apposito stralcio planimetrico allegato, è stata eseguita (v. foto) una seconda indagine di sismica passiva, a stazione singola "H.V.S.R." (microtremore ambientale), sia per determinare la frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo, che per valutare la categoria di suolo mediante una stima del parametro " V_{seq} ", così come viene definita dalla normativa vigente (NTC 2018).

Anche in questo caso si è classificato il suolo di fondazione nella categoria "C", essendo risultata la velocità delle onde di taglio relativamente ai primi trenta metri di sottosuolo pari a 335 m./s.

Nell'apposito fascicolo allegato vengono descritte le apparecchiature e le metodologie utilizzate, nonché i risultati ottenuti con le specifiche elaborazioni.

Inquadramento geologico

Il sito oggetto dell'intervento di riqualificazione di Piazza XX Settembre ricade nel foglio n°185 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 e nella tavoletta "Mercato S. Severino" redatta in scala 1:25000 dall'I.G.M. (v. "corografia"); esso è ubicato alla quota topografica di circa 141 metri s.l.m., in una zona pianeggiante delimitata a nord e ad ovest dai versanti meridionali dei rilievi "Il Palco" (362 metri s.l.m.) ed "Il Montagnone" (325 metri s.l.m.), entrambi Unità minori del più consistente massiccio noto come "Monte Salto" (957 metri s.l.m.).

Nel territorio in questione affiorano terreni di età compresa tra il Trias e il Quaternario, la cui successione stratigrafica, dai termini più antichi a quelli più recenti, viene rappresentata dai seguenti principali complessi litologici:

- o dolomie grigie ben stratificate, talora straterellati e zonate, con alternanza di livelli argillosi grigi e/o verdastri e scisti bituminosi (Norico);

- o dolomie e calcari dolomitici grigi, calcari finemente detritici avana a Nerinee ed altri gasteropodi (Lias Sup. - Malm Sup.);
- o complesso detritico costituito da sabbie e ghiaie carbonatiche in matrice piroclastica, a luoghi cementate (Pleistocene Sup. - Olocene);
- o complesso piroclastico costituito da sabbie e limi, in genere in giacitura primaria, con lenti di pomici sub-arrotondate (Pleistocene Sup. - Olocene);
- o complesso eluviale-piroclastico costituito da limi e sabbie rimaneggiati ed alterati, intercalate da lenti di ghiaia carbonatica più o meno cementate e da livelli pomicei (Pleistocene Sup. - Olocene);
- o complesso alluvionale costituito da sabbia e ghiaia in matrice piroclastica (Olocene).

Dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, il sito in oggetto ricade nel contesto topografico della piana formata dall'attività alluvionale del torrente Solofrana, attualmente tombato, e con il quale risulta confinante; come mostrano le quote ancora abbastanza elevate e la contenuta larghezza della stessa, la piana alluvionale del torrente Solofrana si trova in una fase poco matura.

Quindi, le due principali Unità geomorfologiche presenti nell'area sono rappresentate dai rilievi carbonatici mesozoici e dalla citata pianura alluvionale antistante gli stessi.

Il paesaggio montano, caratterizzato da alternanze tra dirupi e creste rocciose, tra strapiombi e profonde incisioni, è stato modellato dalla tettonica, la quale ha sgrossato e condizionato la morfologia; su questa prima traccia, si sono successivamente impiantati l'erosione sub-aerea ed il carsismo, determinando ulteriori differenziazioni.

L'agente modellatore finale è dovuto al deposito dei materiali piroclastici, i quali a più riprese hanno ammantato i versanti, addolcendo le forme impervie e colmandone le depressioni.

Come Unità minori possono indicarsi le strette fasce pedemontane che raccordano i due elementi morfologici prima indicati, costituite in prevalenza da brecce di pendio più o meno cementate, immerse in matrice piroclastica limosa e sabbiosa.

Le acque di ruscellamento che interessano i versanti dei rilievi circostanti la zona in esame vengono ordinatamente raccolte in impluvi, mediante i quali confluiscono a valle con percorsi legati alle pendenze e alle caratteristiche di erodibilità dei terreni; esse si infiltrano nei terreni alluvionali, per le discrete caratteristiche di drenaggio che questi possiedono, mentre un'aliquota residua viene raccolta e trasportata dalle aste torrentizie presenti sul territorio.

Dal punto di vista sedimentologico, il materiale piroclastico proveniente dalla circostante orografia è dilavato a valle in seguito ad eventi pluviometrici e va ad alimentare la piana seguendo un andamento granulometrico che, come è lecito aspettarsi, distribuisce i

materiali più fini lontani dalla fonte di alimentazione e quelli più grossolani in prossimità della stessa.

Nei calcari la circolazione è prevalentemente di tipo carsico e secondario, cioè avviene attraverso il reticolo di fratture formatosi in seguito ai moti tettonici della zona; tuttavia, in corrispondenza di ampie fasce cataclasate, si può avere un'inversione di tendenza che può portare le superfici di faglia a diventare veri e propri spartiacque profondi.

I materiali affioranti nelle aree vallive e nel sito di intervento sono costituiti da depositi alluvionali (limi, sabbie e ghiaie) e prodotti vulcanici (lapilli, pomice alterate e tufi) dotati di permeabilità per porosità.

L'elevata eterogeneità tessiturale e strutturale di questi depositi rende molto articolata la circolazione idrica sotterranea, caratterizzata da deflusso preferenziale nell'ambito dei livelli a granulometria maggiore e, quindi, a più alto grado di permeabilità relativa.

Assetto geomorfologico ed idrogeologico del sito

Come già detto, il sito in esame è ubicato nel contesto geomorfologico della valle del torrente Solofrana, impostato su una depressione strutturale, bordata esclusivamente o quasi da una serie di massicci carbonatici, tranne che nella sua porzione iniziale nella quale affiorano depositi flyscioidi miocenici lungo il versante in destra orografica.

Oltre alle acque dei territori comunali di Solfora e di Montoro, nel torrente Solofrana confluiscono anche quelle delle aste torrentizie del Calvagnola e del S. Rocco provenienti dai territori comunali di Fisciano e Calvanico.

Nel tratto che attraversa il centro abitato di Mercato S. Severino, compreso quello a confine con l'area del sito in oggetto, l'alveo del Solofrana ha una sezione libera dell'asta fluviale di circa 20 metri cubi e, attualmente, funge da via di traffico cittadino essendo stato alcuni anni fa ricoperto.

Nel corso del tardo-Terziario e per tutto il Quaternario, la valle del torrente Solofrana è stata la sede naturale di recapito dei sedimenti provenienti dai circostanti alti topografici mobilitati in seguito a trasporto alluvionale e dai depositi piroclastici in giacitura primaria provenienti dai distretti vulcanici flegrei e vesuviani.

Tali depositi hanno ricoperto la depressione con decine di metri di terreno, i quali, in virtù della loro natura incoerente, hanno facilmente ricolmato e livellato gli sbalzi topografici originariamente esistenti, donando al paesaggio energie di rilievo praticamente nulle; in conseguenza di ciò, nel sito in oggetto le pendenze sono costantemente inferiori ai 5° e la stabilità geomorfologica della stessa risulta ampiamente verificata.

A monte ed a valle del centro abitato di Mercato S. Severino, la successione stratigrafica dei terreni del sottosuolo è data da alternanze sabbiosi piroclastici e di livelli ghiaiosi, con prevalenza dei secondi; essi costituiscono l'acquifero saturo, mentre quello insaturo è

caratterizzato dalla successione di depositi a granulometria generalmente fine (argille, limi e subordinatamente sabbie).

Le caratteristiche morfologiche e litologico-stratigrafiche della valle del torrente Solofrana determinano un sistema idrogeologico articolato, sia rispetto alla circolazione idrica sotterranea, sia rispetto alle modalità dell'alimentazione e dell'immagazzinamento.

Le peculiarità dell'acquifero possono ricondursi a due aspetti fondamentali, dovuti all'interazione con rilievi caratterizzati da ingenti risorse idriche sotterranee (nei massicci carbonatici) e ad una notevole variabilità sia orizzontale che verticale della permeabilità, riconducibile all'eterogeneità e all'anisotropia dello stesso.

Questi condizionano le potenzialità idriche sotterranee della zona, la quale viene alimentata da volumi d'acqua di infiltrazione diretta e da apporti idrici indiretti, che si manifestano con travasi sotterranei dalle idrostrutture limitrofe; inoltre, il deflusso sotterraneo avviene, in genere, secondo lo schema relativo a più falde sovrapposte.

Un'approssimativa ricostruzione della superficie piezometrica delle falde acquifere presenti nel sottosuolo della zona mostra una configurazione caratterizzata dalla presenza di un asse di drenaggio preferenziale in direzione del corso della Solofrana; in generale, risulta evidente l'alimentazione della falda basale dei carbonati, ad opera della falda superficiale dell'acquifero della piana.

Pertanto, le variazioni litologiche dei depositi che costituiscono il sottosuolo della zona in esame danno luogo a variazioni di spessore e di permeabilità dei livelli acquiferi, i quali coesistono e interagiscono tra loro.

Sulla base di studi sulla trasmissività locale e puntuale degli acquiferi, i quali consentono di verificare direttamente i risultati dell'interazione tra gli spessori di uno stesso livello o di livelli acquiferi differenti e la loro permeabilità, è possibile risalire alle caratteristiche idrodinamiche degli stessi; i valori della trasmissività, compresi in uno specifico intervallo (tra $2/10^2$ e $1/10^3$ m²./sec.), definiscono una zona omogenea, a conferma della presenza nel locale sottosuolo di depositi a granulometria grossolana, intercalati da sabbia e/o da limi-argillosi.

Lo studio delle acque meteoriche (superficiali e sotterranee) che interessano direttamente o indirettamente l'area in esame si avvale di analisi e conoscenze dei luoghi, nonché della ricostruzione dei principali percorsi sotterranei, in rapporto alle caratteristiche litostratigrafiche e di permeabilità del sottosuolo.

Le Unità carbonatiche dei rilievi limitrofi, costituenti il principale complesso idrogeologico della zona, sono rappresentate da calcari con intercalazioni di calcari-dolomitici molto fratturati e dotati di permeabilità in grande, cioè dovuta a fratturazione acquisita per stress successivamente alla formazione della roccia, cui va aggiunta la concomitante fessurazione operata dai fenomeni carsici sui calcari; pertanto, il relativo grado di

permeabilità risulta elevato, anche se esso varia in funzione dello stato di fratturazione e di carsificazione della roccia.

La circolazione idrica sotterranea è prevalentemente basale e non è condizionata dallo spartiacque superficiale; il percorso dell'acqua all'interno del complesso è condizionato dalla presenza di faglie, dall'entità e dall'andamento preferenziale della fratturazione e dalla presenza di eventuali impermeabili relativi.

L'elevata permeabilità che contraddistingue tali masse carbonatiche offre la possibilità di rinvenire in esse ricchissimi acquiferi.

Il complesso detritico è costituito da elementi calcarei frammisti a materiale a granulometria sottile; esso si presenta più o meno cementato ed è dotato di una buona permeabilità primaria.

Il materiale piroclastico e di dilavamento è costituito da depositi piroclastici sciolti e dalla formazione litologica del "Tufo Grigio Campano" derivante dalla deposizione dei prodotti dell'esplosione parossistica Flegrea avvenuta 39000 b.p.; quest'ultimo si rinviene sotto i depositi di copertura eluviali, piroclastici e detritico-alluvionali e la sua permeabilità varia molto in funzione delle dimensioni delle particelle che lo compongono.

Dunque, la circolazione idrica nel sottosuolo della zona in parola dipende dalle caratteristiche granulometriche dei vari complessi litologici, per cui possono aversi più falde in corrispondenza di terreni a granulometria grossolana, confinate tra livelli argillosi.

Per quanto detto, buona parte delle acque meteoriche che interessano la zona vengono trasferite direttamente nella formazione carbonatica di base, alimentando una cospicua falda acquifera sotterranea; la quota e la potenza delle falde acquifere possono variare da punto a punto, anche se nella zona accumuli produttivi si rinvencono alla profondità di almeno 60 metri dal piano campagna.

Nello specifico, le indagini eseguite direttamente sul sito non hanno evidenziato la presenza di accumuli acquiferi significativi nei primi quindici metri di sottosuolo.

Caratteristiche del sottosuolo e modello geologico del sito

I dati del rilevamento geologico di campagna, quelli relativi ad indagini eseguite su aree limitrofe, nonché quelli acquisiti con le numerose indagini eseguite direttamente sul sito in oggetto, consentono di conoscere le principali caratteristiche stratigrafiche dei terreni del sottosuolo e di valutarne le loro capacità meccaniche e dinamiche; al tempo stesso è possibile ricostruire un "modello geologico" per il sito medesimo, schematicamente sintetizzato nell'allegata tabella 5 dell'appendice tecnica.

Le differenti modalità di deposizione dei vari complessi litologici hanno portato alla formazione nel sottosuolo di strati eterogenei per caratteristiche fisico-meccaniche, la cui reciproca geometria condiziona sia la circolazione idrica sotterranea, come prima indicato, che la risposta degli stessi ad eventuali accelerazioni determinate da fenomeni

sismici; i terreni che costituiscono tali complessi sono prevalentemente di natura sedimentaria, anche se non mancano interposizioni e commistioni con elementi piroclastici, come si verifica nella parte più superficiale dei sedimenti.

Dal punto di vista stratigrafico e tecnico è stata direttamente indagata la porzione riguardante i primi venticinque metri di sottosuolo, ritenendo in tal modo di poter soddisfare le esigenze geotecniche del progetto in questione, come concordato con lo studio "ALMA TECNICA s.r.l."

Inoltre, le indagini sismiche eseguite ("M.A.S.W." e "H.V.S.R."), oltre a caratterizzare dal punto di vista dinamico il sottosuolo, hanno consentito di estendere in modo indiretto informazioni stratigrafiche a maggiori profondità; infatti, è stato possibile constatare che il substrato rigido (bed-rock), rappresentato dalla formazione rocciosa carbonatica, è ubicato nel sottosuolo del sito in oggetto alla profondità di circa 75 metri.

L'insieme dei dati a disposizione indica che il locale sottosuolo è costituito dalla sovrapposizione regolare ed abbastanza continua di tre principali complessi litologici, tra loro differenti per composizione e caratteristiche di resistenza meccanica e dinamica.

In particolare, il modello geologico del sito (v. tabella 5 dell'appendice tecnica) può essere schematizzato nella successione dei seguenti principali complessi litologici:

1. da 0 a 4 m.: depositi eluviali-piroclastici (C);
2. da 4 a 15 m.: depositi detritico-colluviali (D);
3. da 15 a 30 m.: depositi alluvionali (A).

La locale serie stratigrafica inizia con depositi episuperficiali (C) di origine eluviale-piroclastica ed a prevalente granulometria limosa debolmente sabbiosa, con rari e minuti clasti lapidei di natura carbonatica; essi si sono formati per deposizione secondaria nel Quaternario recente in seguito al ruscellamento operato dalle acque superficiali, per cui sono stati più o meno rimaneggiati dalle azioni di trasporto e risultano abbastanza umidi, debolmente alterati, poco addensati e/o poco compatti.

Dalla profondità di circa quattro metri a quella di circa quindici la locale serie stratigrafica continua con depositi (D) di origine colluviale ("talus detritico") costituito da ghiaie carbonatiche sub-arrotondate, di dimensioni centimetriche, in matrice limoso-sabbiosa piroclastica, alternate a strati e/o livelli di sabbia e limo di natura piroclastica.

Dalla profondità di quindici e fino a quella di trenta metri, nel locale sottosuolo sono presenti terreni di origine alluvionale (A), di deposizione diretta, a granulometria prevalentemente ghiaiosa, accompagnati da frazioni percentualmente variabili sabbioso-limose piroclastiche, molto addensati, caratterizzati da buoni parametri di resistenza meccanica e dinamica.

Dal punto di vista fisico-meccanico, i parametri ricavati con le indagini eseguite (v. allegati) si riferiscono a terreni per lo più granulari ed incoerenti, nei quali i processi di consolidamento sotto carico si esauriscono in tempi relativamente brevi.

Dal punto di vista idrogeologico i terreni descritti mostrano globalmente una sufficiente permeabilità per porosità e sono in grado di drenare in profondità le acque circolanti in essi e provenienti da monte; pertanto, nella porzione di sottosuolo di interesse geotecnico e, certamente fino alla profondità direttamente verificata nel sondaggio "S₂" di 16,8 metri, non sono presenti accumuli acquiferi significativi che possano influenzare negativamente il comportamento dei terreni rispetto a sollecitazioni meccaniche e dinamiche.

Modello geotecnico del sito

In completo accordo con il modello geologico prima descritto, il modello geotecnico del sito (v. tabella 6 dell'appendice tecnica) è rappresentato dalla indicata successione dei medesimi complessi litologici e, cioè da:

1. depositi eluviali-piroclastici (C): da 0 a 4 m.;
2. depositi detritico-colluviali (D): da 4 a 15 m.;
3. depositi alluvionali (A): da 15 a 30 m.

La loro caratterizzazione fisico-meccanica e dinamica, sinteticamente riportata nella citata tabella 6, si è basata sull'analisi dei risultati delle indagini eseguite in questa fase di studio ed in analoghe circostanze sui terreni del sottosuolo della zona.

I terreni di copertura eluviali-piroclastici (C) hanno uno spessore medio di circa quattro metri e vengono rappresentati da "limo sabbioso" inglobante minuti clasti calcarei e pomici millimetriche; essi sono leggermente alterati, poco umidi, praticamente incoerenti e poco addensati.

Le prove geotecniche in sito e di laboratorio eseguite consentono di assegnare a questi terreni i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- o peso di volume naturale (γ) = 1,5 t./m³.,
- o coesione = 0,04 kg./cm².,
- o angolo di attrito (ϕ) = 23°,
- o modulo edometrico = 45 kg./cm².

In merito alle loro principali caratteristiche dinamiche, le indagini geofisiche eseguite hanno fornito un valore della velocità delle onde di taglio (V_s) mediamente pari a circa 190 m./s., nonchè un coefficiente di Poisson mediamente pari a 0,37.

I parametri prima indicati, da ritenersi congruenti sia per quanto riguarda la granulometria che gli indicati parametri fisico-meccanici e dinamici, indicano terreni poco omogenei per caratteristiche fisiche e potenzialità medio-basse, dal punto di vista geotecnico.

I depositi detritico-colluviali (D), messi in posto in seguito al trasporto operato dalle acque di ruscellamento ("talus") mostrano uno spessore medio di circa undici metri e sono prevalentemente costituiti da sabbia e ghiaia con limo; i terreni di questo complesso litologico possono ritenersi globalmente addensati, anche se presentano una certa eterotropia strettamente legata alle differenti modalità della loro deposizione.

Le prove geotecniche eseguite in sito consentono di assegnare ad essi i seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 1,8 t./m³.,
- coesione = 0,0 kg./cm².,
- angolo di attrito (ϕ) = 32°,
- modulo edometrico = 150 kg./cm².

In merito alle caratteristiche dinamiche, le indagini geofisiche eseguite hanno fornito un valore della velocità delle onde di taglio (V_s) mediamente pari a circa 340 m./s., nonché un coefficiente di Poisson mediamente pari a 0,38.

Globalmente, possono ritenersi come deposito di terreni abbastanza omogeneo per caratteristiche fisiche e con potenzialità medio-elevate sul piano geotecnico; i parametri prima indicati possono ritenersi congruenti sia per quanto riguarda la granulometria che le caratteristiche fisico-meccaniche e dinamiche.

I depositi alluvionali (A), prevalentemente costituiti da ghiaie medio-grosse in matrice sabbioso-limosa, si presentano molto addensati e vengono mediamente caratterizzati dai seguenti principali parametri fisico-meccanici:

- peso di volume naturale (γ) = 2,0 t./m³.,
- coesione = 0,0 kg./cm².,
- angolo di attrito (ϕ) = 35°,
- modulo edometrico = 250 kg./cm².

In merito alle loro principali caratteristiche dinamiche, le indagini geofisiche eseguite hanno fornito un valore della velocità delle onde di taglio (V_s) mediamente pari a circa 480 m./s., nonché un coefficiente di Poisson mediamente pari a 0,43; nell'insieme, trattasi di terreni con potenzialità elevate in relazione alle loro capacità di resistenza meccanica e dinamica.

Per ulteriori indicazioni sulle caratteristiche dinamiche dei terreni del locale sottosuolo si rimanda all'apposita relazione sismica allegata al fascicolo delle indagini.

Infine, come già riferito, i depositi presenti nel locale sottosuolo ospitano una falda acquifera superficiale tamponata da depositi piroclastici parzialmente argillificati, impermeabili, con livello piezometrico stabilizzato alla profondità di 16,8 metri dall'attuale quota di Piazza XX Settembre; tale falda acquifera è caratterizzata da periodiche oscillazioni del suo livello piezometrico, legate all'andamento stagionale e ciclico delle precipitazioni meteoriche ed all'entità dei prelievi idrici effettuati nella zona tramite pozzi.

Caratterizzazione sismica del sito e risposta sismica locale

Come rappresentato nelle successive foto, mediante un'indagine sismica "M.A.S.W." è stata ottenuta una modellazione del sottosuolo ed una ricostruzione delle velocità delle onde di taglio (onde "S"), relativamente ai primi trenta metri di sottosuolo (" V_{Seq} ").

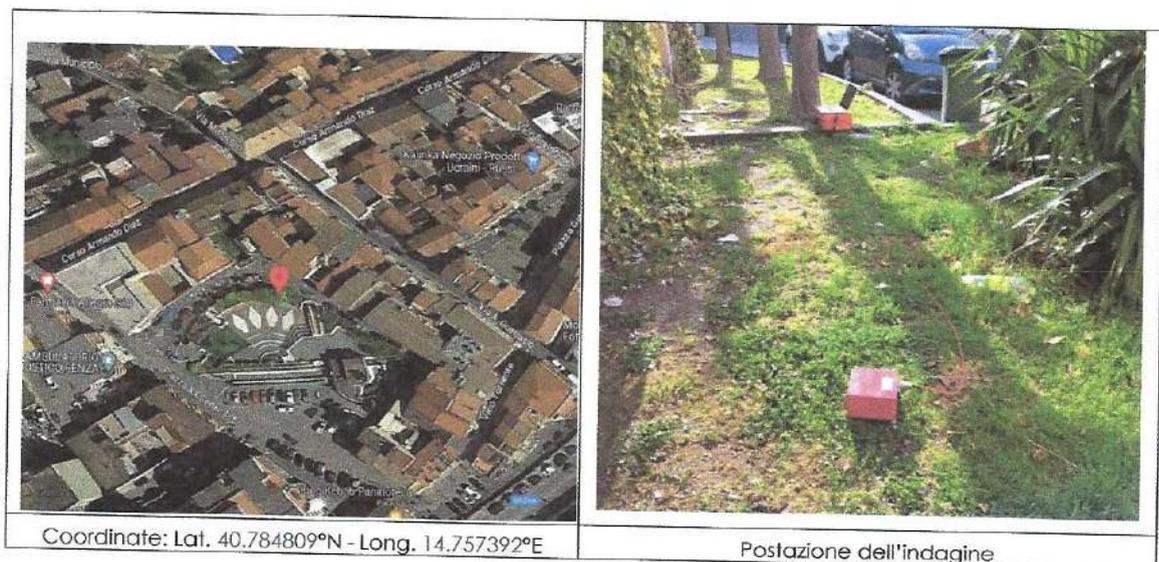


Dai dati ottenuti, elaborati secondo le disposizioni della normativa vigente (NTC 2018), applicando la seguente formula tra le profondità di 0 e 30 metri:

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

si è ricavato il valore della velocità delle onde di taglio di 333 m./s.

Come rappresentato nelle successive foto, è stata eseguita anche un'indagine di sismica passiva a stazione singola "H.V.S.R." (microtremore ambientale) allo scopo di fornire una stima affidabile della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo, nonché di valutare la categoria di suolo (stima del parametro V_{Seq}), vincolando le relative elaborazioni con la stratigrafia desunta da dati bibliografici dell'area in questione.



Il valore della velocità delle onde di taglio V_{seq} in questa elaborazione (v. fascicolo allegato) è del tutto simile a quello prima determinato, essendo risultato pari a 335 m./s. Pertanto, dai dati delle due indagini sismiche il suolo di fondazione in oggetto viene classificato nella categoria "C", corrispondente a:

- o *depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente 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 180 e 360 m./s., con valori di N_{SP130} compresi tra 15 e 50 nei terreni a grana grossa, oppure con valori di C_{u30} compresi tra 70 e 250 KPa nei terreni a grana fina.*

La strumentazione utilizzata, le specifiche caratteristiche tecniche, le modalità di esecuzione ed i risultati raggiunti sono riportati nella relazione allegata alle indagini eseguite.

Risposta sismica locale - La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo le indicazioni del recente D.M. del 17 gennaio 2018, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché utilizzando i dati delle prospezioni sismiche precedentemente descritte.

Gli spettri di risposta elastici ottenuti (v. fascicolo allegato alle indagini) sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

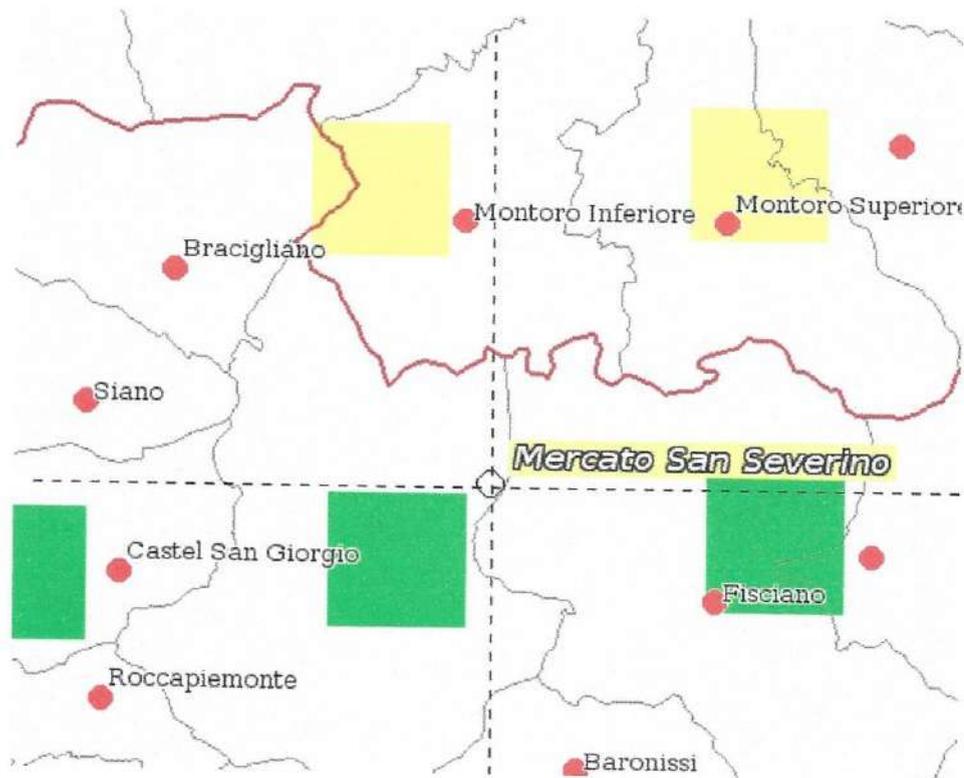
In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coeff. d'uso della costruzione - $C_u = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti (v. relazione allegata alle indagini eseguite) sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suolo C - categoria topografica T_1) individuata nell'area oggetto di indagine.

Il territorio comunale di Mercato San Severino (SA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria ($S = 9$; $a_g = 0,25g$).

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), indica che il territorio comunale di Mercato San Severino (v. figura successiva), rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra

0,125 e 0,150 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Mapa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; Percentile 50

Come già detto, le indagini sismiche "M.A.S.W." e "H.V.S.R." effettuate hanno fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria di suolo "C" (D.M. 17 gennaio 2018), con valori di V_{s30} calcolati pari a $333 \div 335$ m./s; proprio in funzione di tale categoria di suolo "C" e della categoria topografica "T₁" sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_b e T_c), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.056]	[0.134]	[0.198]	[0.500]

Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_u = 1$ - Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%.

Esposizione alla radioattività naturale derivante dal gas Radon (Rn)

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

Dai dati acquisiti con le indagini eseguite sui terreni del sottosuolo del sito in oggetto si evince che la loro porzione superficiale potrebbe essere caratterizzata da depositi piroclastici a granulometria sabbioso-limosa, con presenza di pomicette alterate e di lapillo grigio grossolano, nonché depositi detritico-colluviali; trattasi di terreni messi in posto prevalentemente in seguito al trasporto operato dalle acque di ruscellamento, al cui interno sono presenti pomici vacuolari potenzialmente interessati da ritenzione idrica.

Nel loro insieme, questi terreni sono caratterizzati da media porosità e risultano permeabili, ma sono assenti in essi accumuli acquiferi significativi; allo stesso tempo, essi non facilitano il transito delle emissioni di radiazioni dovute a trasformazioni spontanee dei nuclei di alcuni elementi chimici presenti naturalmente nelle rocce sottostanti.

Quindi, anche se il suolo rappresenta normalmente la principale fonte di radon in dipendenza dei meccanismi di diffusione, nel sottosuolo del sito in oggetto è possibile ritenere che non sussistano particolari esigenze nella progettazione delle opere a farsi, dato che la natura del suolo e dei litotipi rilevati mediante le indagini eseguite in sito ed in laboratorio non individuano caratteristiche tali da contenere concentrazioni di gas radon oltre il limite consentito dalla legge.

Stabilità del sito nei confronti della liquefazione

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

I fattori che predispongono il fenomeno della liquefazione nei terreni del sottosuolo sono legati allo stato di addensamento di questi ultimi, alla loro composizione granulometrica, nonché, ovviamente, alla presenza di una falda acquifera.

Ai sensi della normativa vigente, la probabilità che in terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

1. eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5;
2. accelerazione massima attesa in superficie in condizioni free-field minore di 0,1g;
3. accelerazione massima attesa in superficie in condizioni free-field minore di 0,15 g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle seguenti categorie:
 - frazione di fine FC, superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$;

- $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 25$;

dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT;

- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 1 (a) nel caso di materiale con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ ed in Figura 1 (b) per coefficienti di uniformità $U_c > 3.5$;

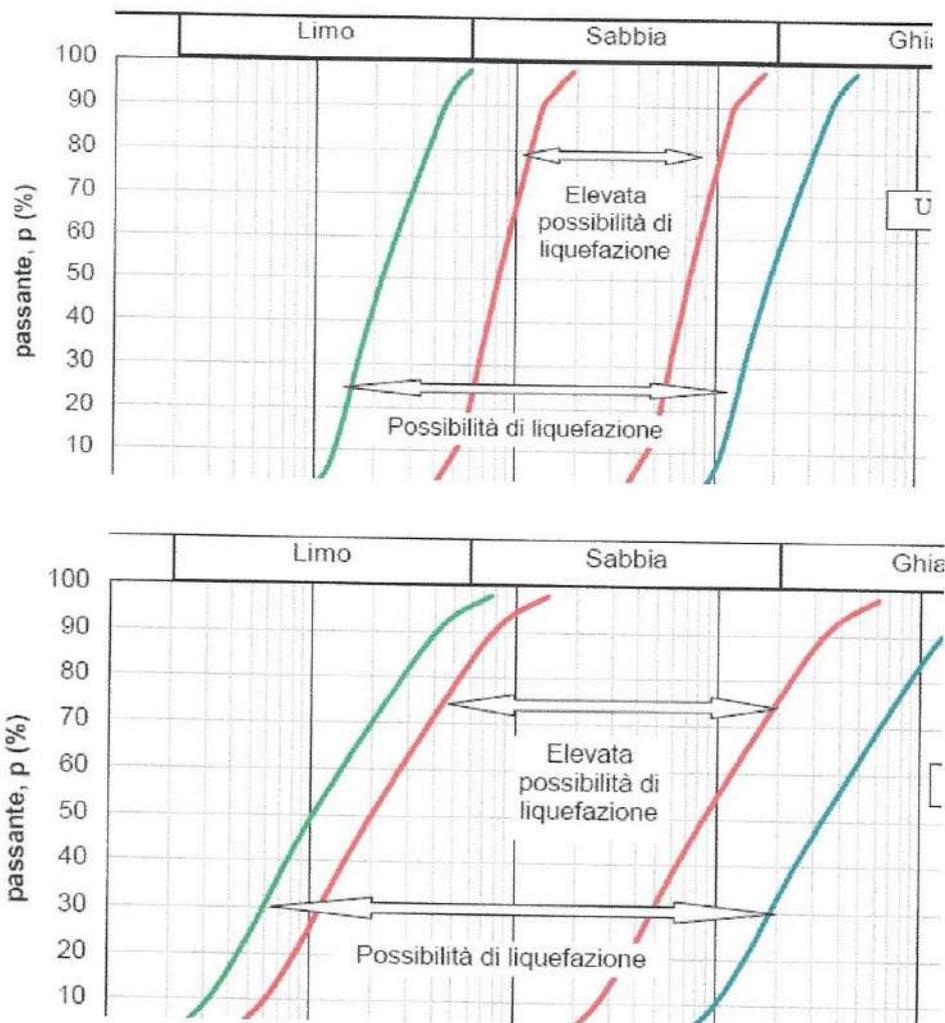


Figura 1 - Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione per i terreni a granulometria uniforme (a) ed estesa (b) (da AGI, 2005)

- profondità media stagionale della falda superiore a 15 metri dal piano campagna.

I risultati forniti dalle due indagini sismiche effettuate hanno definito la categoria di suolo del sito, che risulta posto nella categoria "C", con valori di $V_{s,eq}$ di $333 \div 335$ m./s.

Il calcolo degli spettri di risposta elastici ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato

Limite di salvaguardia della Vita) indicati nella relazione che accompagna le indagini sismiche eseguite.

Inoltre, come già riferito, nel locale sottosuolo la falda acquifera è presente oltre i quindici metri di profondità e, precisamente, a 16,8 metri; il che esclude il rischio di liquefazione per i relativi terreni.

Sommario e conclusioni

Il presente studio geologico, riferito al progetto di riqualificazione urbanistica della Piazza XX Settembre di Mercato San Severino, rappresenta il frutto di ricerche bibliografiche, di rilievi di campagna, di indagini geognostiche, geotecniche e sismiche finalizzate alla caratterizzazione del sito ai sensi della vigente normativa (NTC 2018), nonché di specifiche elaborazioni e considerazioni consequenziali effettuate.

Per valutare la compatibilità degli interventi in progetto con il locale contesto geologico e geomorfologico è stata organizzata una ricerca bibliografica e cartografica; in seguito, vari e circostanziati sopralluoghi hanno consentito di conoscere le principali caratteristiche geologiche e geomorfologiche locali, graficamente rappresentate in una cartografia tematica appositamente redatta.

Il sito in oggetto è inserito in un contesto ambientale stabile, sia rispetto ai naturali processi evolutivi del territorio che per gli interventi antropici eseguiti per migliorarne le locali condizioni geomorfologiche ed idrogeologiche.

Quindi, in riferimento alla compatibilità idrogeologica dello stesso, si può affermare che:

- il rilevamento geologico e geomorfologico, nonché i dati relativi ad indagini storiche e di archivio, non hanno riscontrato fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali, in pieno accordo con la classificazione riportata nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale;
- la stabilità geomorfologica del sito risulta ampiamente assicurata dai fattori che la condizionano (topografia locale, rapporti litostratigrafici, caratteristiche tecniche dei terreni).

Le caratteristiche fisico-meccaniche e dinamiche dei terreni del locale sottosuolo, riportate in un apposito paragrafo, sono state stimate tramite specifiche elaborazioni e interpretazioni dei dati delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche eseguite direttamente sul sito in oggetto.

L'insieme dei dati a disposizione su natura e caratteristiche dei terreni del sottosuolo può ritenersi sufficiente a costruire un modello cinematico e dinamico, necessario per l'approfondimento geotecnico e sismico.

Il locale modello geologico viene rappresentato dalla successione abbastanza ordinata e continua dei seguenti principali complessi litologici:

1. depositi eluviali-piroclastici (da 0 a 4 m.),
2. depositi detritici (da 4 a 15 m.),
3. Tufo Grigio Campano (da 15 a 30 m.).

Per la caratterizzazione sismica del sito si è fatto riferimento ai dati ricavati mediante due indagini geofisiche ("M.A.S.W." e "H.V.S.R.") eseguite nel rispetto della normativa vigente (NTC 2018), le quali hanno consentito di classificare il sito in esame nella categoria di suolo "C"; la pericolosità sismica di base del sito medesimo, legata all'evento sismico di massima intensità che lo avesse interessato, ha consentito di determinare la forma spettrale di progetto, tenendo conto dei coefficienti di correzione dovuti alle condizioni stratigrafiche e topografiche locali.

Dai dati acquisiti è possibile affermare che per i terreni del sottosuolo in oggetto è da escludere il rischio di liquefazione, sia perchè non esiste alcuna falda acquifera significativa fino ad almeno la profondità di 15 metri di profondità, che per il valore massimo dell'accelerazione atteso in superficie in condizioni free-field minore di 0,15 g.

Pertanto, si ritiene di poter affermare che il sito esaminato è idoneo ad accogliere i lavori indicati in premessa, la cui realizzazione non modifica l'attuale equilibrio geomorfologico e idrogeologico locale.

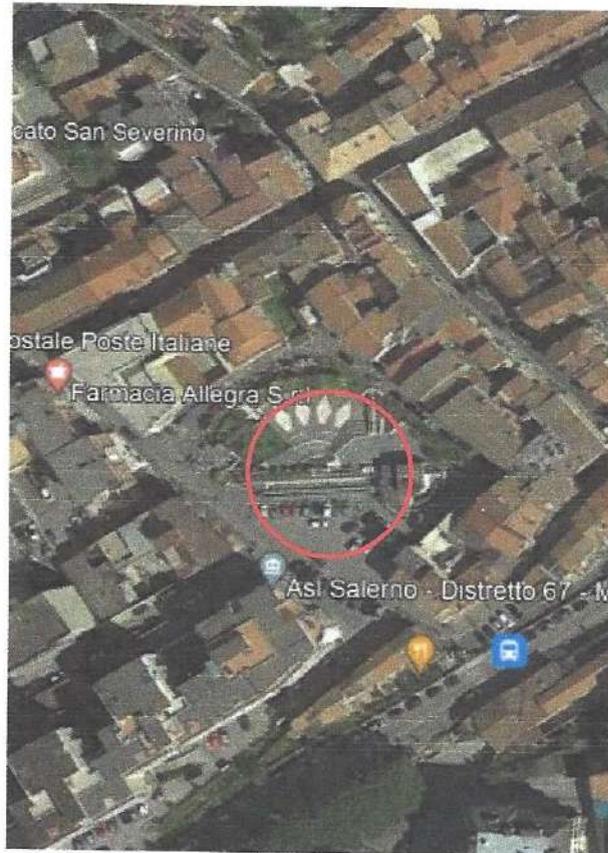
Fisciano, maggio 2023



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

STUDIO DI GEOLOGIA dott. VINCENZO SESSA - Via del Centenario n°142 - 84084 FISCIANO (SA)
pec.: geologovincenzosessa@pec.epap.it - e-mail: geologo.sessa@gmail.com
Cell.: 347/3780612 - C.F.: SSSVCN47D04D615P - P.IVA: 00602880650 - IBAN: IT26K0878476210011000104613

ALLEGATI



- immagine satellitare del sito -



sito in oggetto (40°47'05" N; 14°45'27" E)



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
Stralcio della carta del rischio da frana
(scala 1:5000)

LEGENDA:

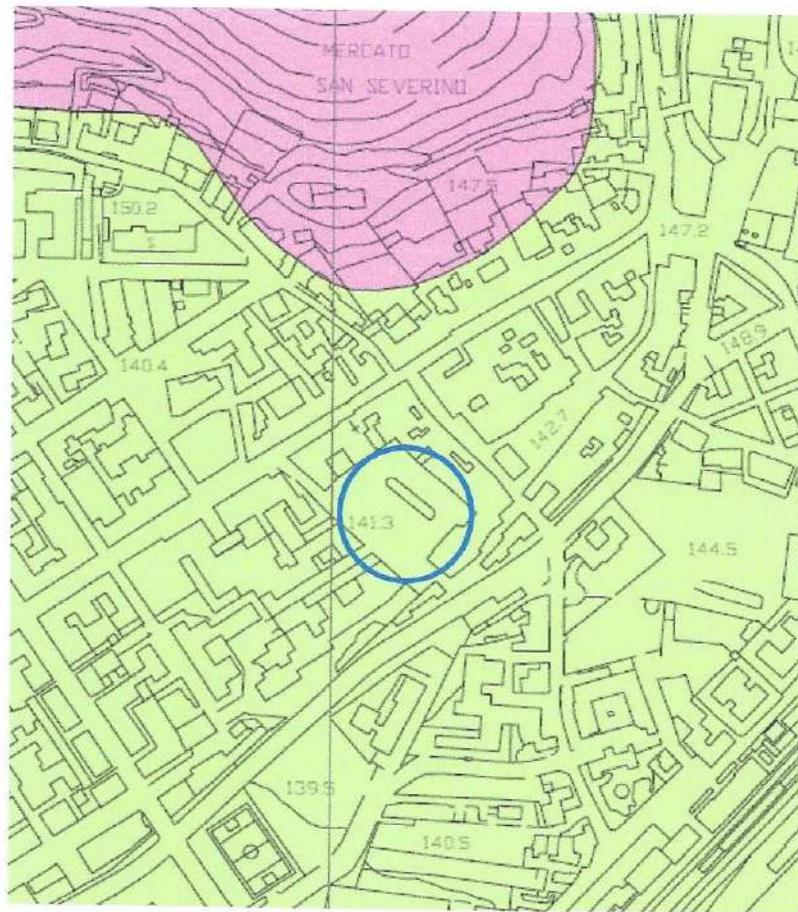
-  R4 - Rischio molto elevato
-  R3 - Rischio elevato
-  R2 - Rischio medio
-  R1 - Rischio moderato
-  Limite di bacino
-  **sito in esame**



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
Stralcio della carta della pericolosità da frana
(scala 1:5000)

LEGENDA:

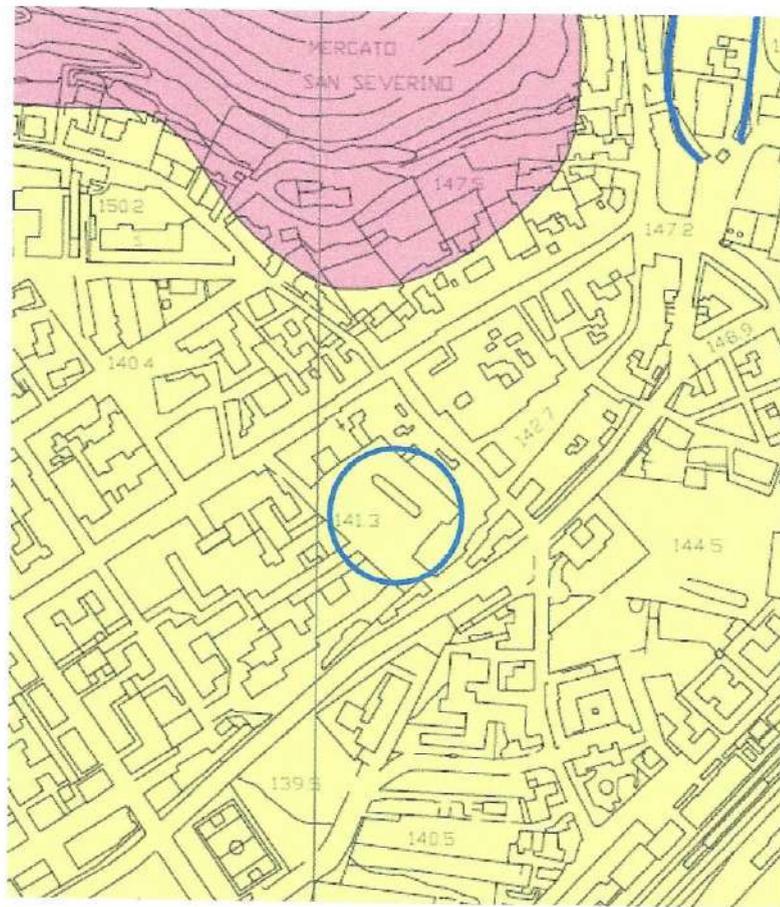
-  P4 - Pericolosità molto elevata
-  P3 - Pericolosità elevata
-  P2 - Pericolosità moderata
-  P1 - Pericolosità bassa
-  Area di attenzione per interventi di sistemazione idrogeologica
-  Area di cava
-  Limite di bacino
-  sito in esame



Stralcio della carta "geolitologica" allegata al PUC
(scala 1:5000)

LEGENDA:

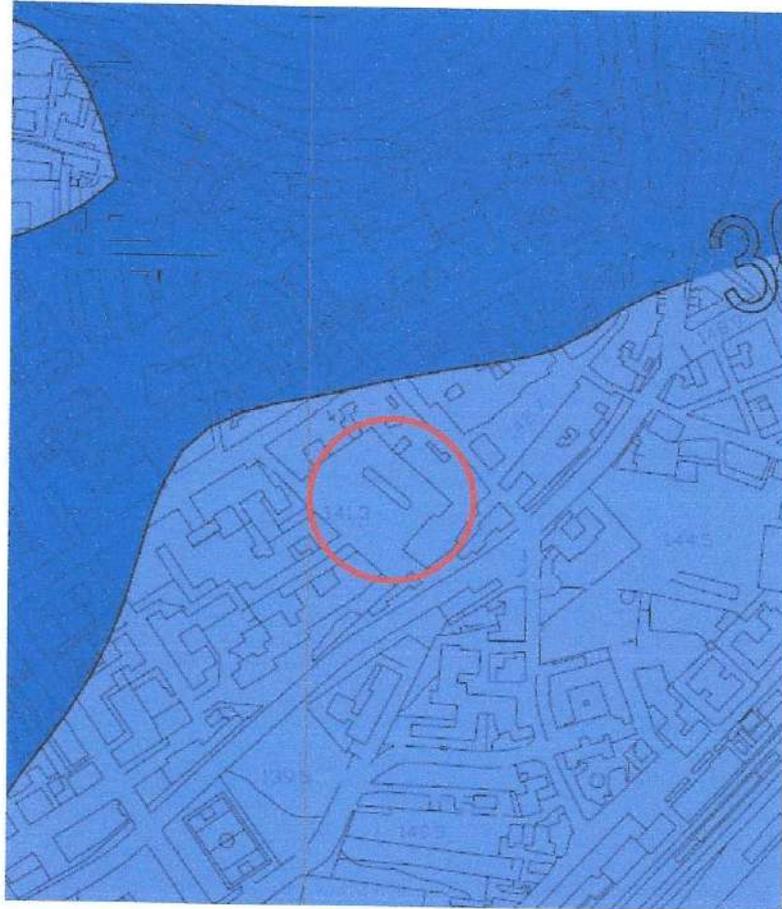
-  Sito in oggetto
-  Depositi piroclastici e alluvionali
-  Dolomie in strati e banchi



Stralcio della carta "idrogeologica" allegata al PUC
(scala 1:5000)

LEGENDA:

-  Sito in oggetto
-  Bassa permeabilità
-  Permeabilità medio-alta



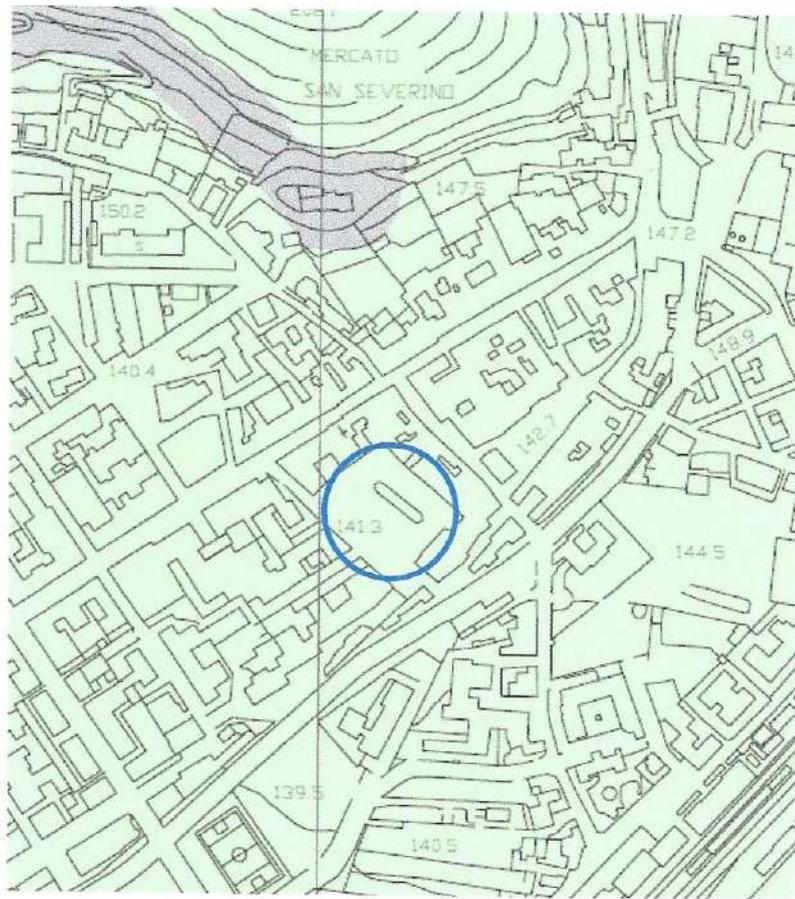
Stralcio della carta delle "VS₃₀" allegata al PUC
(scala 1:5000)

LEGENDA:

 Sito in oggetto

 250 - 300

 300 - 360



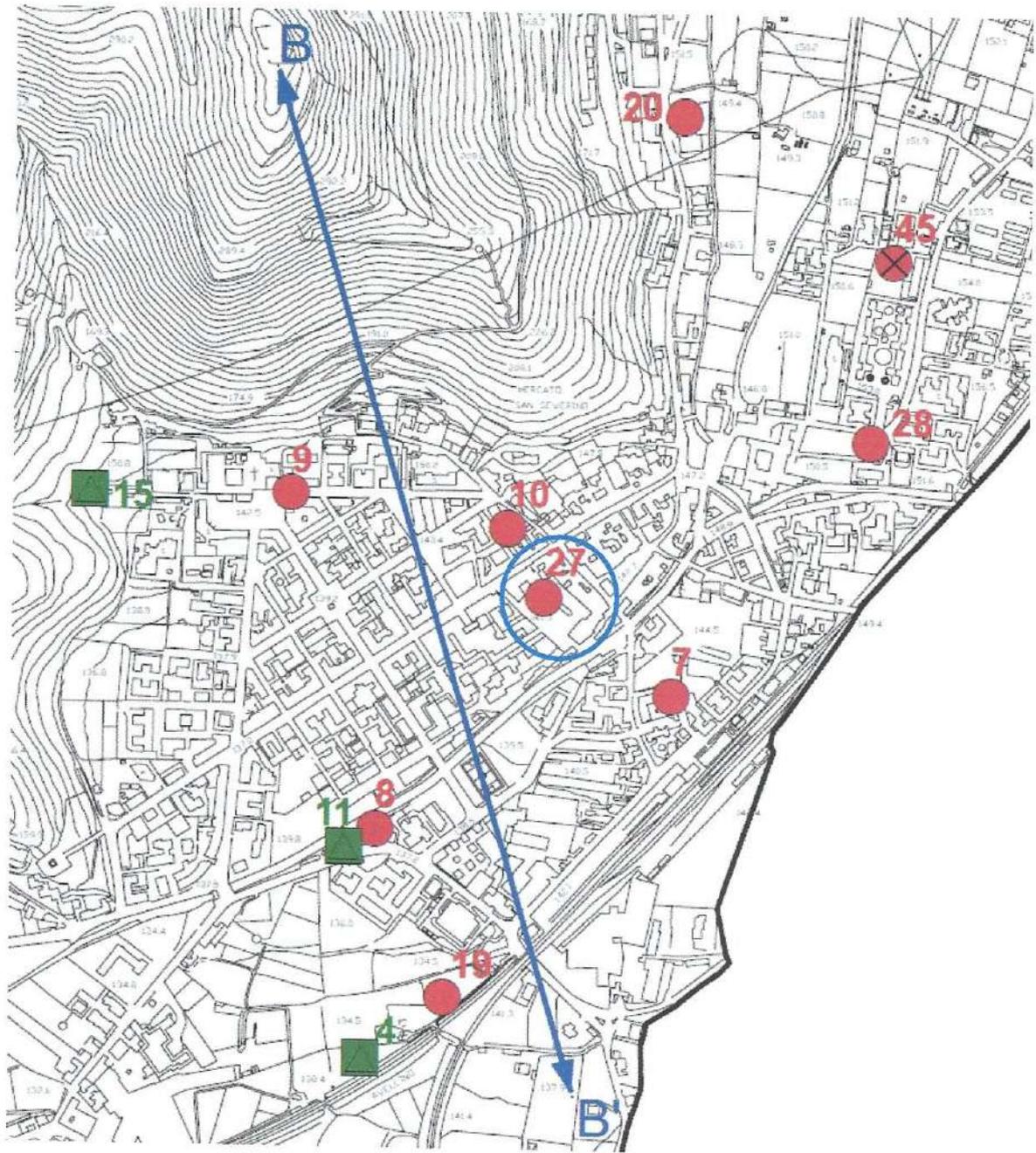
Stralcio della carta della "stabilità" allegata al PUC
(scala 1:5000)

LEGENDA:

 Sito in oggetto

 Area stabile

 Area potenzialmente instabile



Stralcio della carta "Ubicazione indagini" allegata al PUC
(scala 1:5000)

LEGENDA:

-  sito in oggetto
-  sondaggio geognostico

Dott. Geol. Enrico Bottiglieri - 84086 Roccapiemonte Via Pagano 37
 Città di Mercato S. Severino (SA)
 Piano Urbanistico Comunale - Studio Geologico

Stratigrafia sondaggio n. 27

Quota dal p.c. (m)	Simboli	Prelievo campione	Descrizione dei terreni	Falda
0.5			Massicciata.	
3.5			Piroclastiti cineritiche.	
5.3			Ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa.	
5.7			Piroclastiti cineritiche.	
6.3			Ciottoli e ghiaia in matrice piroclastica.	
10.0			Ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa.	
F.S.				

Sondaggio eseguito con sonda a rotazione a distruzione a secco per la indagine geologico-tecnica e geognostica per i "Piani per il Recupero del Patrimonio Edilizio ed Urbanistico Esistente"

Quota inizio perforazione: piano campagna

Prelievo Campione

Scala 1:100

Dott. Geol. Enrico Bottiglieri - 84086 Roccapiemonte Via Pagano 37
 Città di Mercato S. Severino (SA)
 Piano Urbanistico Comunale - Studio Geologico

Stratigrafia sondaggio n. 7

Quota dal p.c. (m)	Simboli	Prelievo campione	Descrizione dei terreni	Falda
2.7			Piroclastite limosa humificata.	
4.1			Sabbia vulcanica pomicea grigiastra.	
5.0			Ciottolame e ghiaia in matrice limo-sabbiosa.	
6.8			Piroclastite limosa alquanto humificata.	
7.8			Paleosuolo cineritico nerastro.	
9.0			Piroclastite pomicea grigiastra.	
9.7			Ghiaia in matrice sabbiosa.	
12.0			Sabbia pomicea passante a limo con ghiaia.	
13.5			Ghiaia molto grossa in matrice limo-sabbiosa.	
16.0			Limo sabbioso con ciottoli.	
20.0			Tufo grigio pozzolanico tenero.	
F.S.				

Sondaggio eseguito con sonda a rotazione a carotaggio continuo per lo Studio Geologico del territorio di Mercato S. Severino finalizzato alla redazione del P.R.G.

Quota inizio perforazione: piano campagna



Prelievo Campione

Scala 1:100

Dott. Geol. Enrico Bottiglieri - 84086 Roccapiemonte Via Pagano 37
 Città di Mercato S. Severino (SA)
 Piano Urbanistico Comunale - Studio Geologico

Stratigrafia sondaggio n. 10

Quota dal p.c. (m)	Simboli	Prelievo campione	Descrizione dei terreni	Falda
3.5			Terreno di riporto recente.	
7.0			Piroclastite cineritica degradata ed humificata, molto soffice.	
15.0			Ciottolame e pietrame grossolano in matrice sabbiosa, di deposito alluvionale, con passaggi di limo sabbioso.	
20.0			Tufo grigio pozzolanico tenero.	
F.S.				

Sondaggio eseguito con sonda a rotazione a carotaggio continuo per lo Studio Geologico del territorio di Mercato S. Severino finalizzato alla redazione del P.R.G.

Quota inizio perforazione: piano campagna

Prelievo Campione

Scala 1:100

Studio di geologia - dott. Vincenzo Sessa
Via del Confermato 12 - 80084 Filadelfa (SA) - Tel. 081/3786412

CARTA GEOLOGICA
(scala 1:5000)

Oggetto: progetto di riqualificazione di Piazza XX Settembre di Mercato S. Severino (SA).
Committente: Amministrazione Comunale.

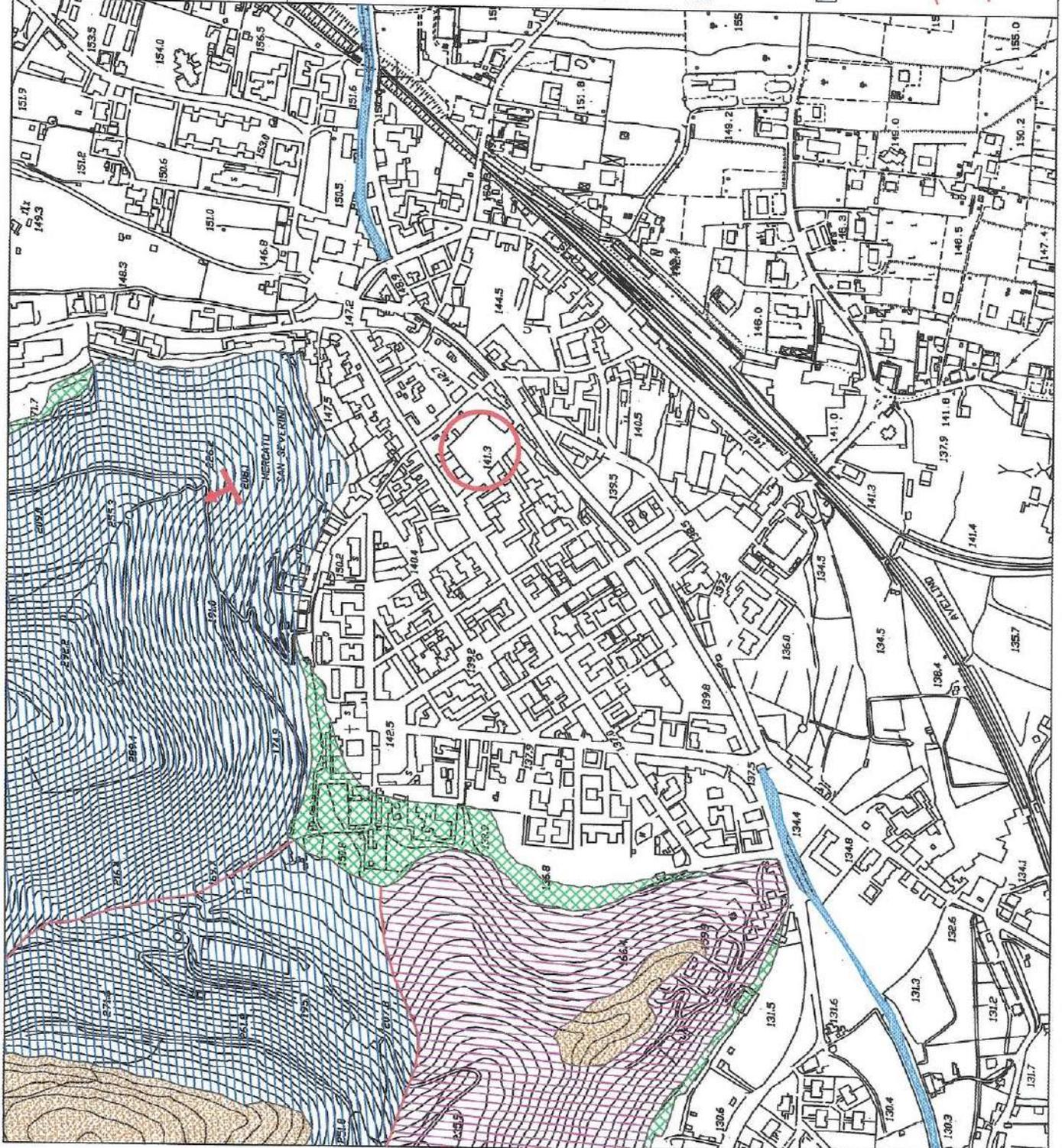
Legenda:

-  Complesso alluvionale costituito da sabbia e ghiaia in matrice piroclastica (Olocene)
-  Depositi eluviali-piroclastici costituiti da limi e sabbie rimangiati ed alterati, in cui si intercalano lenti di ghiaia carbonatica, pomicea ed un banco di Tufo Giglio Campano; lo spessore del complesso è di qualche decina di metri. (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  Depositi piroclastici in giacitura primaria, a granulometria limo-sabbiosa, con lenti di pomice sub-arrolandate. (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  Depositi calcareo-piroclastici costituiti da sabbia e ghiaia carbonatiche in matrice piroclastica, a luoghi cementata; lo spessore è di alcuni metri. (Pleistocene Sup. - Olocene)
-  Dolomie e calcari dolomitici di colore grigio, calcari finemente arenifici avanzi a Nerinee e altri gasteropodi; calcari calcifici e pseudo-calcifici color avana; calcari dolomitici e dolomite a laminazione interna contenente, alla base, interazioni di calcari conglomeratici (Lias Inf. - Malm Sup)

Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonerate, con alternanze di livelli argillosi grigi e/o veracastri e scisti bituminosi; questi ultimi presentano, nella parte alta, lenti lignifere e fitolitiche (Noric)

 Foglia  Giacitura di strato

 Sito in oggetto e traccia di sezione geologica



CARTA GEOMORFOLOGICA (scala 1:5000)

Oggetto: progetto di riqualificazione di Piazza XX Settembre di Mercato S. Severino (SA).
Committente: Amministrazione Comunale.

Legendati:



Versante a controllo strutturale
(Area stabile per le condizioni litotecniche e strutturali)



Area di accumulo detritico-colluviale
(Area potenzialmente stabile per le condizioni geomorfologiche)



Area di accumulo eluviale-piroclastica
(Area stabile per le condizioni geomorfologiche e strutturali)



Aveco del torrente Solofrana
(Area instabile dal punto di vista idraulico)



Impluvio
(Area instabile dal punto di vista idraulico)



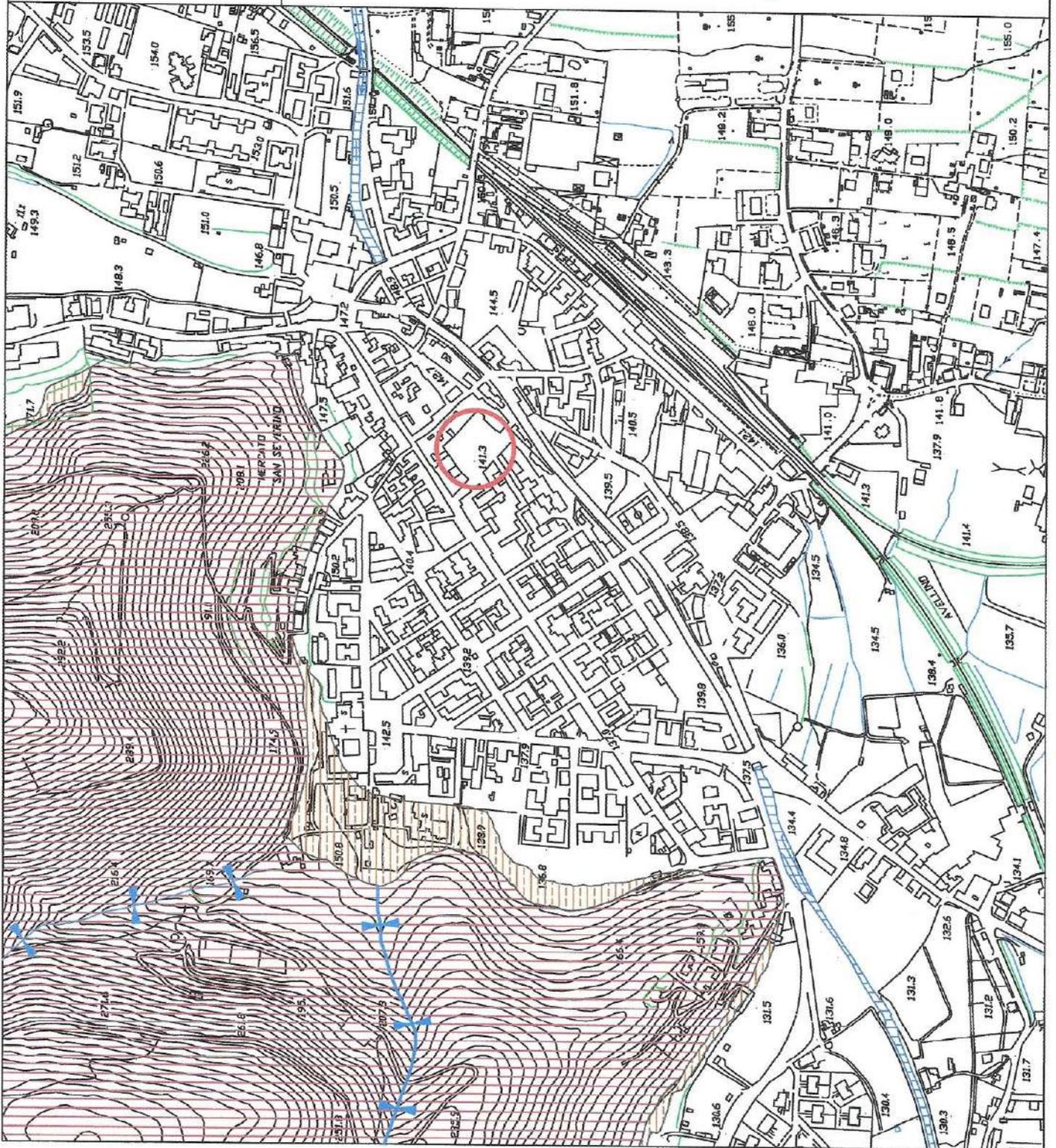
Fosso litiguo



Scaricata naturale e/o di origine antropica



Sito in oggetto



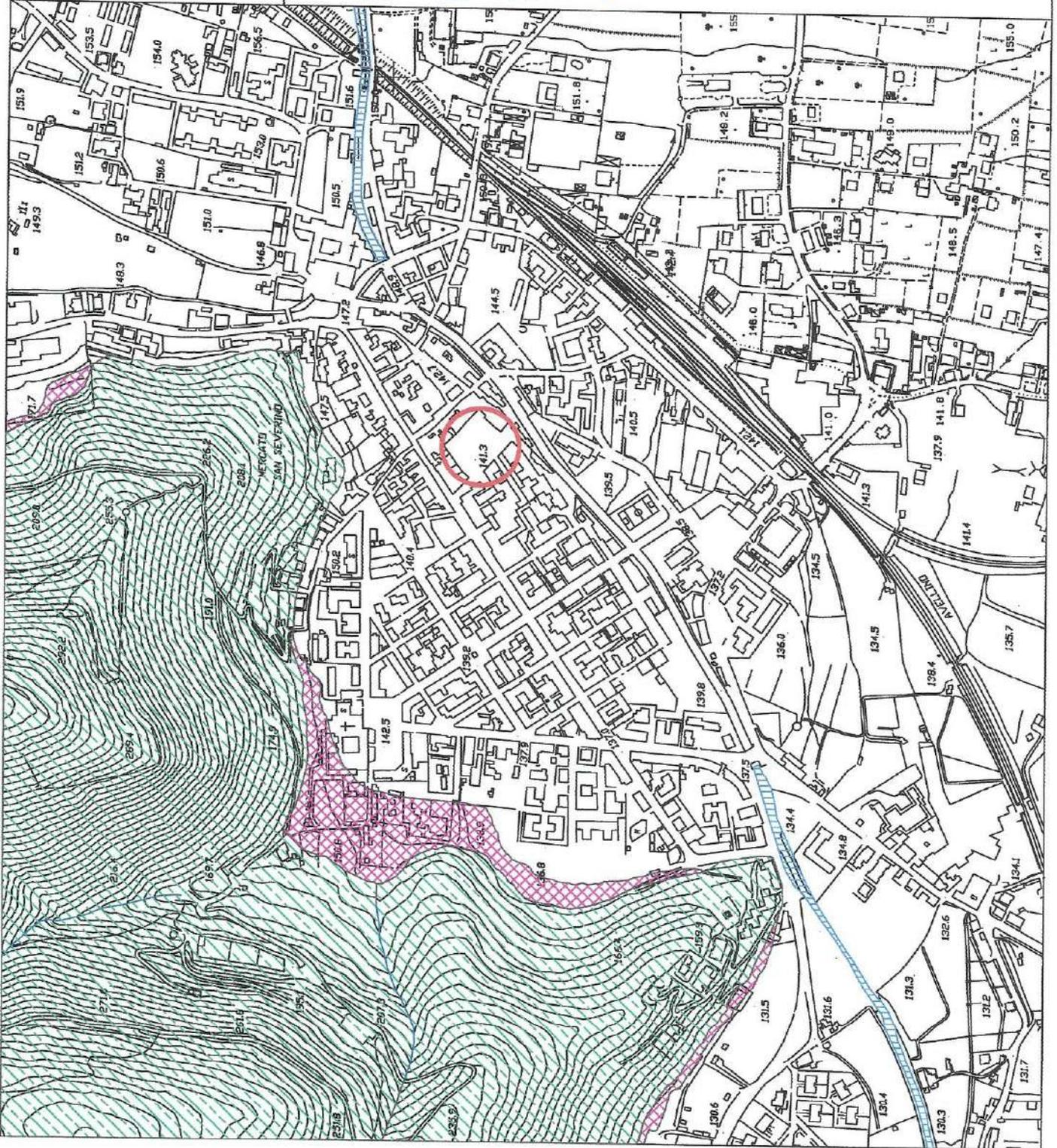
Studio di geologia - dott. Vincenzo Sessa
Via del Cantastello 149 - 44094 Fivizzano (SA) - tel. 3473282812

CARTA IDROGEOLOGICA (scala 1:5000)

Oggetto: progetto di riqualificazione di Piazza XX Settembre di Mercato S. Severino (SA).
Committente: Amministrazione Comunale.

Legenda:

-  Complesso eluviale-piroclastico dotato di permeabilità medio-bassa per porosità (acquifero superficiale).
-  Complesso detritico dotato di permeabilità medio-alta per porosità.
-  Complesso calcareo e calcareo-dolomitico ad alta permeabilità per fratturazione e carsismo (acquifero profondo di base).
-  Alveo del torrente Solofrana
-  Siffo in oggetto



CARTA DELLA MICROZONAZIONE (scala 1:5000)

Oggetto: progetto di riqualificazione di Piazza XX Settembre di Mercato S. Severino (SA).
Committente: Amministrazione Comunale.

Legenda:

Litofacies lapidea carbonatica costituita da rocce massicce e/o stratificate, variamente fratturate, caratterizzata da:
- $V_s > 800$ m./sec.
(suolo di categoria "A").



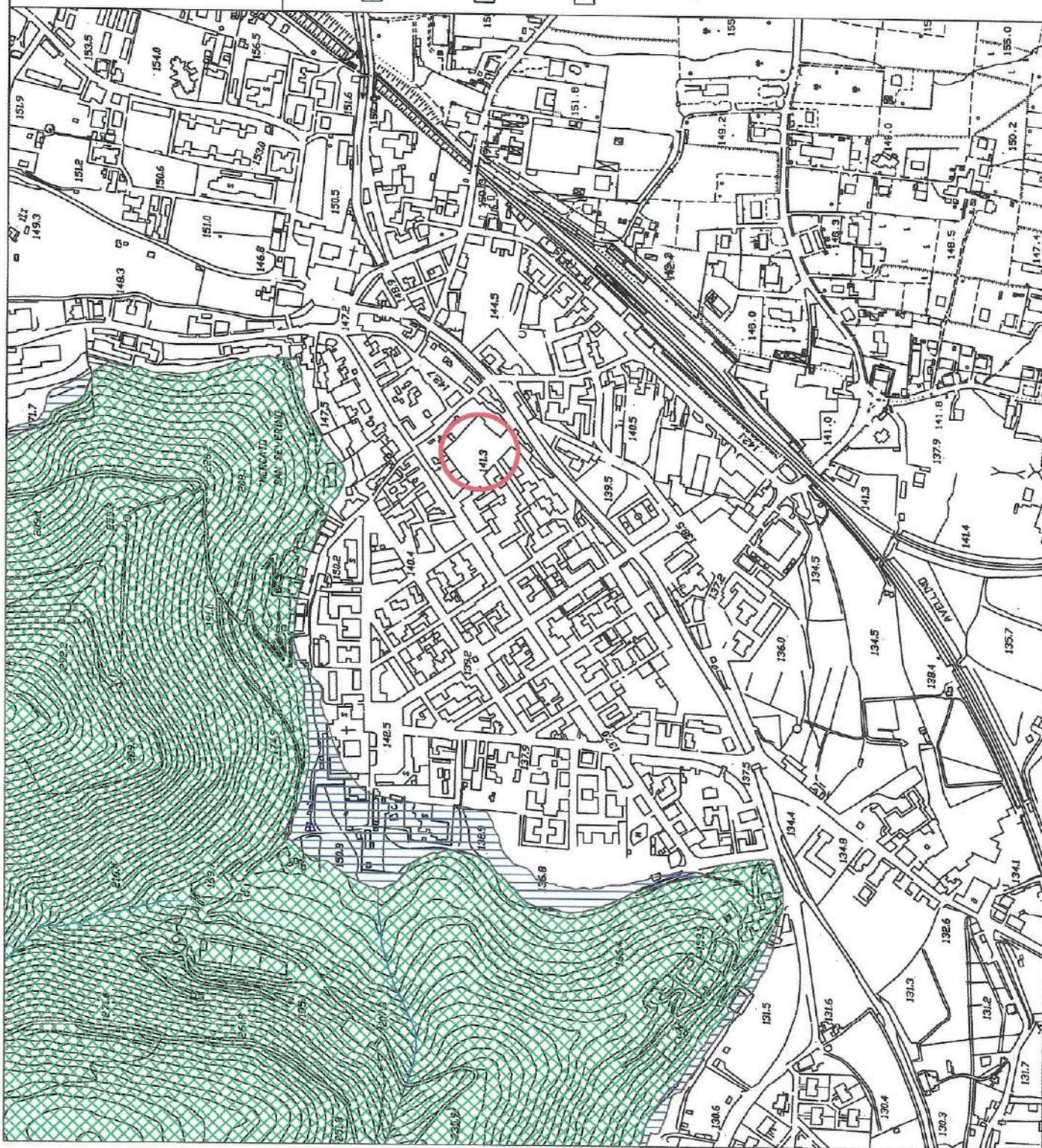
Litofacies costituita da depositi sabbioso-ghioliosi in matrice limosa piroclastica, caratterizzata da:
- $360 < V_s < 800$ m./sec.
(suolo di categoria "B").



Litofacies costituita da depositi sabbioso-ghioliosi in matrice limosa piroclastica, intercalati da strati di piroclastiti limose - sabbiose parzialmente argillificate, caratterizzate da:
- $180 < V_s < 360$ m./sec.
(suolo di categoria "C").



Sifo in oggetto





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 089/9494088 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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

1/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784731°N Long. 14.765999°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

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

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8958
PAGINA	4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

metri ban	LITOLOGIA	prof. m	spes. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test					
								m	SPT	R N	V mm	A	
1		1,0	1,0	Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie									
2				Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomice, rimaneggiate e parzialmente argillificate									
3		2,9	1,9	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
4													
5		5,0	2,1	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto			SICTI Sbb 4,50 5,00	5,0	34-50/8cm	Rif			
6													
7													
8		7,4	2,4	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
9													
10													
11													
12		12,1	4,7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomici grossolane, mediamente addensate				12,5	35-45-50/4cm	Rif			
13													
14								14,0	9-10-10	20			
15		14,8 15,0	2,7 0,2	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									

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	139/4831
CERTIFICATO N.	8959
PAGINA	1/7

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784898°N Long. 14.757459°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

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

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8959
PAGINA	4/7

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

metri basi	LITOLOGIA	prof. m	spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test					
								m	S.P.T.	N	R V o mm A Pz		
1				Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie									
2		1.3	1.3	Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomicette, rimaneggiate e parzialmente argillificate									
3													
4		3.4	2.1	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
5							S1C1) Sph 5,00 5,50	5.5	15-18-23	41			
6		6.2	2.8	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto									
7		7.5	1.3	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
8													
9													
10		10.5	3.0	Piroclastiti sabbiose marroni con pomici grossolane, mediamente addensate									
11							S2C2) Sph 12,50 13,00	11.5	16-12-10	22			
12													
13		14.2	3.7	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
14													
15								14.5	16-18-24	42			
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25		25.0	10.8										

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

1/6

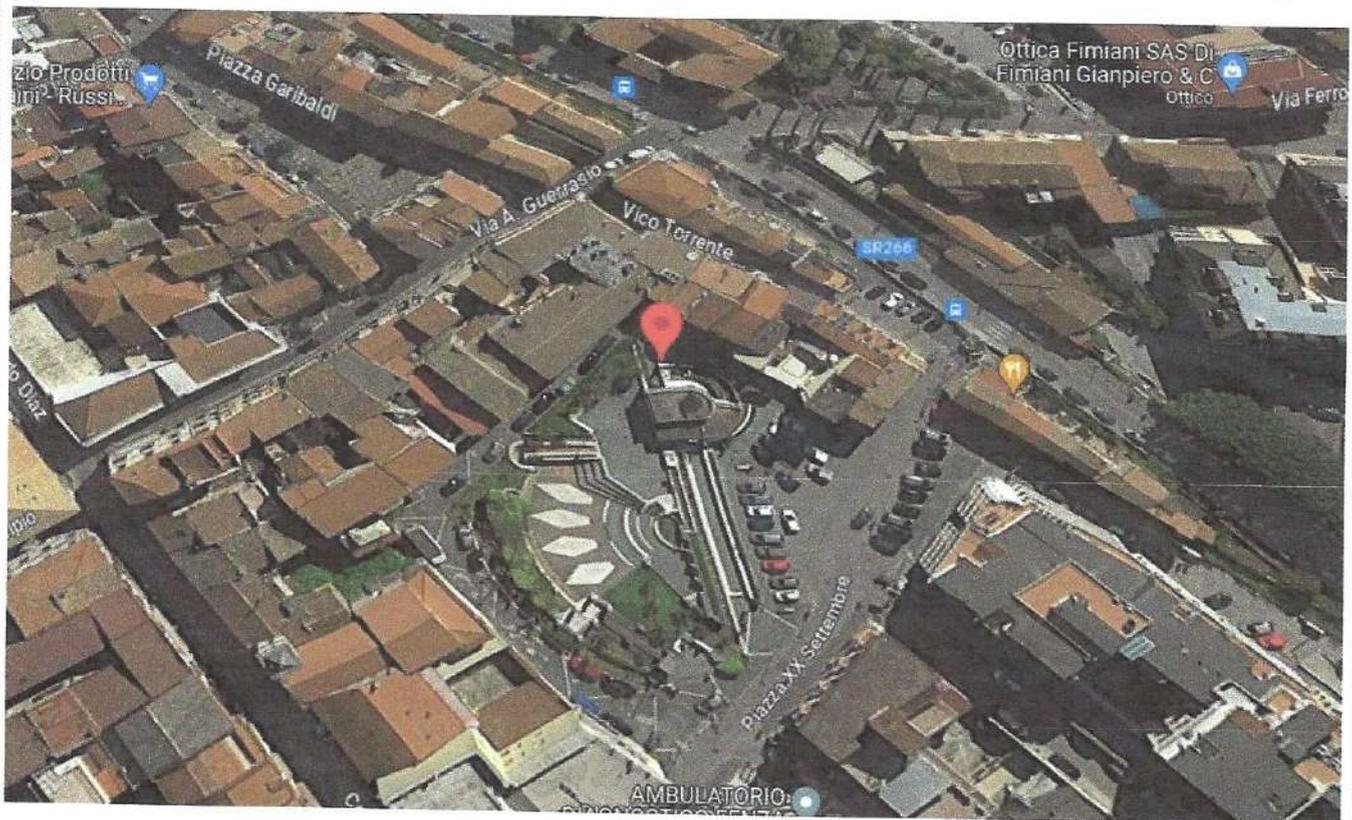
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784670°N Long. 14.757731°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

PRELIEVO E
ACCETTAZIONE OFFERTA
"Settore Indagini"

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8960
PAGINA	4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

metri bar	LITOLOGIA	prof. m	spes. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	ROD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test						
								m	S.P.T.	N	R V	o mm	A	
1		0,2	0,2	Massetto Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie										
2		1,3	1,2	Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomicette, rimaneggiate e parzialmente argillificate										
4		3,9	2,6	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa										
5							S3C1) Sst 5,00 5,00							
6		5,5	1,6	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto				5,5	25-12-22	34				
7		6,5	1,0	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa										
14		13,2	6,7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomici grossolane, mediamente addensate				13,5	11-10-8	18				
15		14,8	1,6	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa										
		15,0	0,2											

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	139/4831
CERTIFICATO N.	8961
PAGINA	1/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - **Data di emissione:** 28.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784451°N Long. 14.757368°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

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

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8961
PAGINA	4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

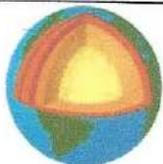
Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

metri ban	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test						
								m	SPT	N	o mm	A		
1				Massicciata stradale Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie										
2		1,6	1,6	Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomice, rimaneggiate e parzialmente argillificate										
3														
4		3,5	1,9	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa										
5														
6		5,3	1,8	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto					5,0	19-28-7	35			
7														
8		7,5	2,2	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa (tra 9,50 e 10 metri livello di ciottoli grossolani)					8,0	10-18-12	30			
9														
10														
11		11,2	3,7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomice grossolane, mediamente addensate					12,0	8-10-15	25			
12														
13														
14		14,6	3,4											
15		15,0	0,4	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa										

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	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 9.80 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Latitudine 40.784806°N Longitudine 14.757089°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

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

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - **Data di emissione:** 28.04.2023

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	1	5,00 - 5,20	19	101,5	6
0,20 - 0,40	1	7,4	1	5,20 - 5,40	28	149,6	6
0,40 - 0,60	1	7,4	1	5,40 - 5,60	7	37,4	6
0,60 - 0,80	13	96,8	1	5,60 - 5,80	8	42,7	6
0,80 - 1,00	7	48,3	2	5,80 - 6,00	8	40,5	7
1,00 - 1,20	2	13,8	2	6,00 - 6,20	11	55,6	7
1,20 - 1,40	3	20,7	2	6,20 - 6,40	10	50,6	7
1,40 - 1,60	2	13,8	2	6,40 - 6,60	9	45,5	7
1,60 - 1,80	1	6,9	2	6,60 - 6,80	14	70,8	7
1,80 - 2,00	1	6,4	3	6,80 - 7,00	18	86,4	8
2,00 - 2,20	1	6,4	3	7,00 - 7,20	21	100,8	8
2,20 - 2,40	1	6,4	3	7,20 - 7,40	8	38,4	8
2,40 - 2,60	1	6,4	3	7,40 - 7,60	31	148,8	8
2,60 - 2,80	1	6,4	3	7,60 - 7,80	18	86,4	8
2,80 - 3,00	1	6,0	4	7,80 - 8,00	47	214,7	9
3,00 - 3,20	1	6,0	4	8,00 - 8,20	36	164,5	9
3,20 - 3,40	7	42,2	4	8,20 - 8,40	29	132,5	9
3,40 - 3,60	7	42,2	4	8,40 - 8,60	35	159,9	9
3,60 - 3,80	3	18,1	4	8,60 - 8,80	41	187,3	9
3,80 - 4,00	10	56,6	5	8,80 - 9,00	37	161,2	10
4,00 - 4,20	19	107,6	5	9,00 - 9,20	21	91,5	10
4,20 - 4,40	23	130,3	5	9,20 - 9,40	19	82,8	10
4,40 - 4,60	35	198,2	5	9,40 - 9,60	47	204,8	10
4,60 - 4,80	28	158,6	5	9,60 - 9,80	60	261,5	10
4,80 - 5,00	32	171,0	6				

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

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

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 ELABORAZIONE STATISTICA**

DIN 1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di
 Amministrazione Comunale
 Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre
 Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

- data prova : 27/04/2023
 - quota inizio : p.c.
 - prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	4,5	1	13	2,8	4,5	—	9,0	4	1,52	6
			Rpd	32,7	7	97	20,1	32,7	—	65,4			
2	1,20	3,40	N	1,8	1	7	1,4	1,8	—	3,6	2	1,52	3
			Rpd	11,6	6	42	8,8	11,1	—	22,8			
3	3,40	5,40	N	20,4	3	35	11,7	10,9	9,5	31,3	20	1,52	30
			Rpd	113,4	18	198	65,7	59,4	54,0	172,7			
4	5,40	7,40	N	11,4	7	21	9,2	4,8	6,6	16,2	11	1,52	17
			Rpd	56,9	37	101	47,1	22,0	34,9	78,9			
5	7,40	9,80	N	35,1	18	60	26,5	12,6	22,5	47,7	35	1,52	53
			Rpd	158,0	83	262	120,4	54,7	103,2	212,7			

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

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	H1 H2		NATURA GRANULARE							NATURA COESIVA					Litologia	
			Nspt	Vs	G	Dr	ϕ'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W		e
1	0,00	1,20	6	92	50	21	26	58	1,80	1,32	---	---	---	---	---	Riporto Limo Sabbioso sciolto con pomici Ciottoli, Ghiaia in matrice sabbiosa Ghiaia media e Sabbia fine Ciottoli, Ghiaia in matrice sabbiosa
2	1,20	3,40	3	106	29	11	23	48	1,77	1,28	0,04	---	---	---	---	
3	3,40	5,40	30	195	182	65	32	200	1,95	1,60	---	---	---	---	---	
4	5,40	7,40	17	174	116	45	31	118	1,88	1,46	---	---	---	---	---	
5	7,40	9,80	53	245	287	86	34	318	2,05	1,75	---	---	---	---	---	

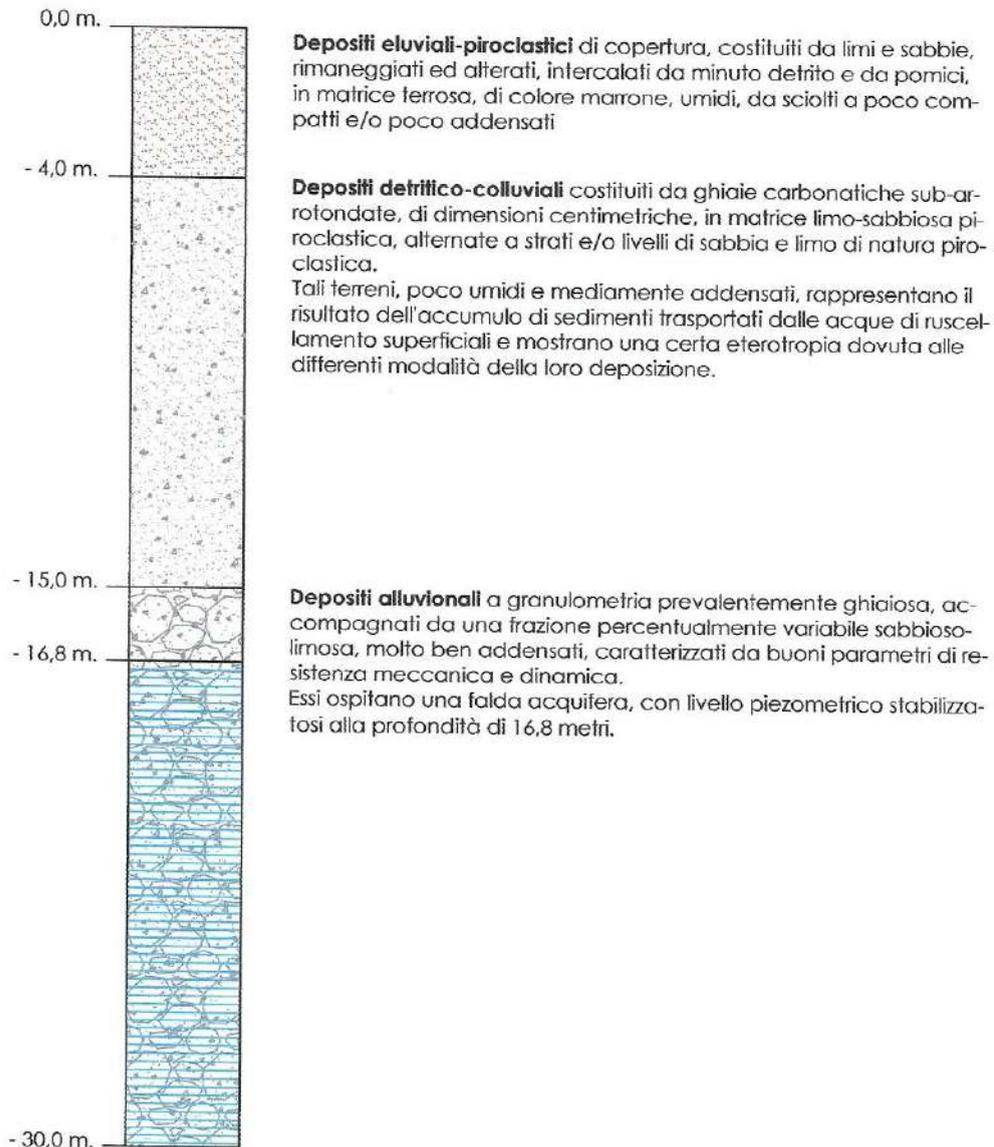
Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
 Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

Oggetto: progetto di "riqualificazione urbanistica" di
Piazza XX Settembre di Mercato S. Severino.

Committente: Amministrazione Comunale".

Modello geologico del sito (scala 1:200)



APPENDICE

TECNICA

TABELLA 1
(Prove SPT)

Sigla Sondaggio	Intervallo profondità (m.)	N ₁ -N ₂ -N ₃	Nspt	Litologia campionata
S1	5.00-5.45	34-50	50	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	8.00-8.45	35-45-50	95	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	14.00-14.45	9-10-10	20	PIROCLASTITI SABBIOSE MARRONI CON POMICI GROSSOLANE, MEDIAMENTE ADDENSATE
S2	5.50-5.95	15-18-23	41	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	11.50-11.95	16-12-10	22	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	14.50-14.95	16-18-24	42	PIROCLASTITI SABBIOSE MARRONI CON POMICI GROSSOLANE, MEDIAMENTE ADDENSATE
S3	5.00-5.45	25-12-22	34	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	8.00-8.45	28-13-21	34	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	12.00-12.45	11-10-8	18	PIROCLASTITI SABBIOSE MARRONI CON POMICI GROSSOLANE, MEDIAMENTE ADDENSATE
S4	5.00-5.45	19-28-7	35	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	8.00-8.45	10-18-12	30	GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSA LIMOSA
	12.00-12.45	8-10-15	25	PIROCLASTITI SABBIOSE MARRONI CON POMICI GROSSOLANE, MEDIAMENTE ADDENSATE

TABELLA 2

(Distribuzione del numero di colpi N_{SPT} in ciascun sondaggio)

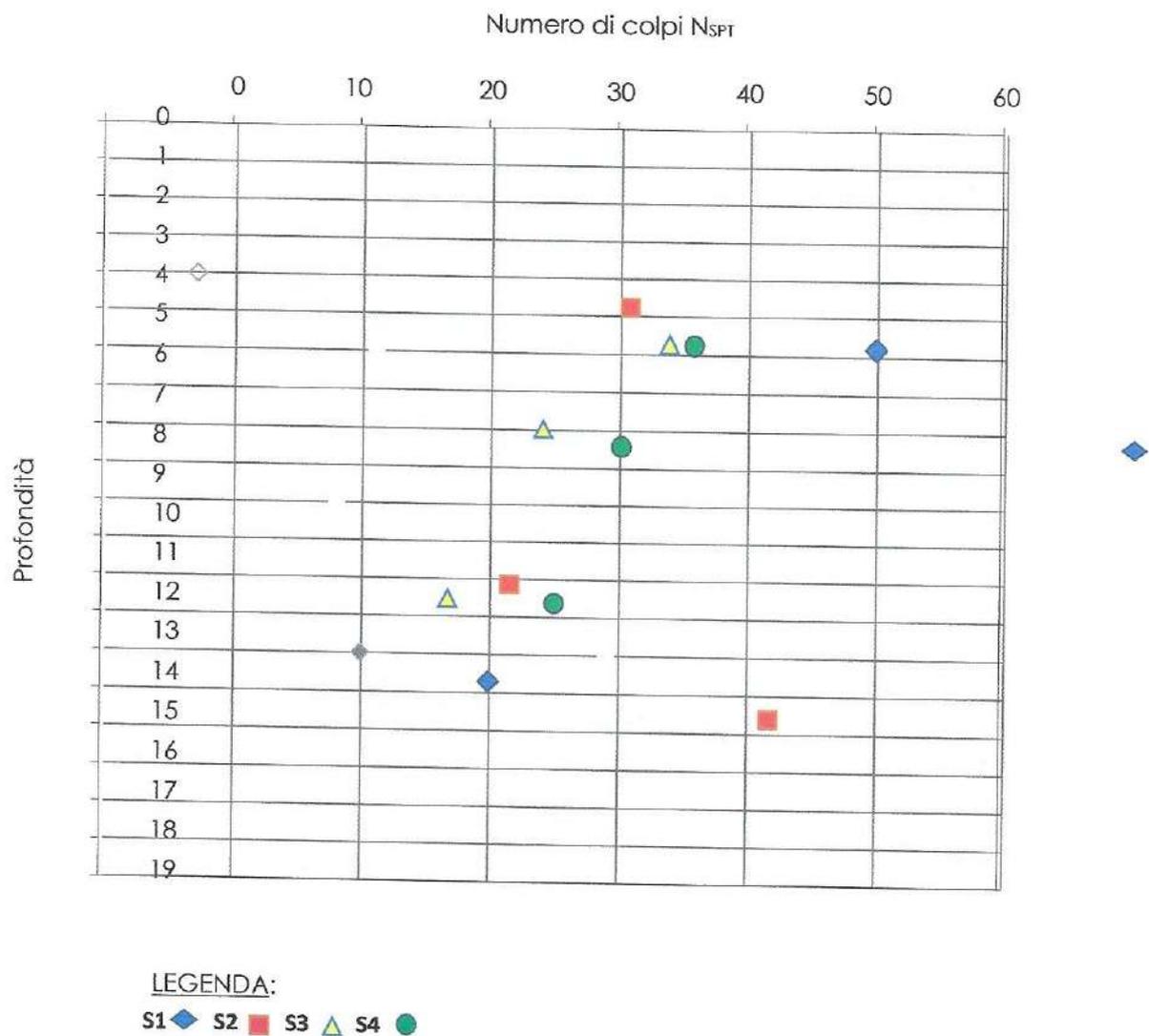


TABELLA 3

SABBIE		TERRENI COESIVI	
N_{SPT}	Valutazione stato di addensamento	N_{SPT}	Valutazione della consistenza
0 + 4	sciolto	< 2	privo di consistenza
4 + 10	poco addensato	2 + 4	poco consistente (molle)
10 + 30	moderatamente addensato	4 + 8	moderatamente consistente
30 + 50	addensato	8 + 15	consistente
> 50	molto addensato	15 + 30	molto consistente
		> 30	estremamente consistente (duro)

- Correlazione fra N_{SPT} e lo stato di addensamento e/o di consistenza -

TABELLA 4

- correlazione tra N_{sp} ed alcuni parametri geotecnici -
(per terreni granulari e coesivi)

<i>Definizione della consistenza</i>	<i>Numero dei colpi</i> $N_{10\ DPL}$	<i>Densità relativa</i> (D_r)	<i>Angolo di attrito</i> (ϕ)
Molto sciolto	< 4	< 0,2	< 28°
Sciolto	4 ÷ 10	0,2 – 0,3	28° + 31°
Medio	10 + 30	0,3 – 0,5	31° + 35°
Denso	30 + 50	0,5 – 0,8	35° + 40°
Molto denso	> 50	> 0,8	> 40°

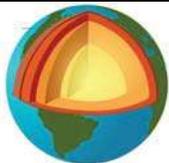
<i>Definizione della consistenza</i>	<i>Numero dei colpi</i> $N_{10\ DPL}$	<i>Indice di consistenza</i> (I_c)	<i>Coesione non drenata</i> (c_u) bar
Molto soffice	< 2	< 0,2	< 0,1
Soffice	2 ÷ 4	0 + 0,25	0,1 + 0,25
Plastico	4 + 8	0,25 + 0,5	0,25 + 0,5
Duro	8 + 15	0,5 + 0,75	0,5 + 1,0
Molto duro	15 + 30	0,75 + 1,0	1,0 + 2
Durissimo	> 30	> 1	> 2

TABELLA 5
(modello geologico)

Depositi eluviali - piroclastici (C)	Detrito colluviale (D)	Depositi alluvionali (A)
0 - 4 m.	4 - 15 m.	15 - 30 m.

TABELLA 6
(modello geotecnico)

Complesso litologico	Depositi eluviali - piroclastici (C)	Depositi detritico - colluviali (D)	Depositi alluvionali (A)
Profondità e spessore (m.)	0 - 4	4 - 15	15 - 30
Classificazione granulometrica	Sabbia limosa	Sabbia e ghiaia con limo	Ghiaia e sabbia deb. limosa
Peso di volume naturale (g./cm ³ .)	1,5	1,8	2,0
Coesione (Kg./cm ² .)	0,04	0	0
Angolo di attrito (°)	23	32	35
Modulo edometrico (Kg./cm ² .)	45	150	250
Velocità delle onde "S" (m./s.)	190	338	477



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



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO

Comune di MERCATO SAN SEVERINO



INDAGINI in SITO, ANALISI di LABORATORIO e PROSPEZIONE SISMICA del SITO

Progetto: Lavori di riqualificazione della piazza XX Settembre

Committente: Alma Tecnica srl per conto di Amministrazione
Comunale

Data: Maggio 2023

GEOSEVI s.a.s.

di Domenico Sessa & C.

Sede legale: Via del Centenario, 142
84084 FISCIANO (SA)

P.IVA e C.F.: 04666680659

GEOSEVI s.a.s.

| Il Tecnico

Dott. Geol. 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: geosvisas1@gmail.com



Ubicazione indagini: S1 - S2 - S3 - S4 - Prospezione sismica MASW e HVSR



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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

1/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784731°N Long. 14.765999°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	139/4831
		CERTIFICATO N.	8958
		PAGINA	2/6

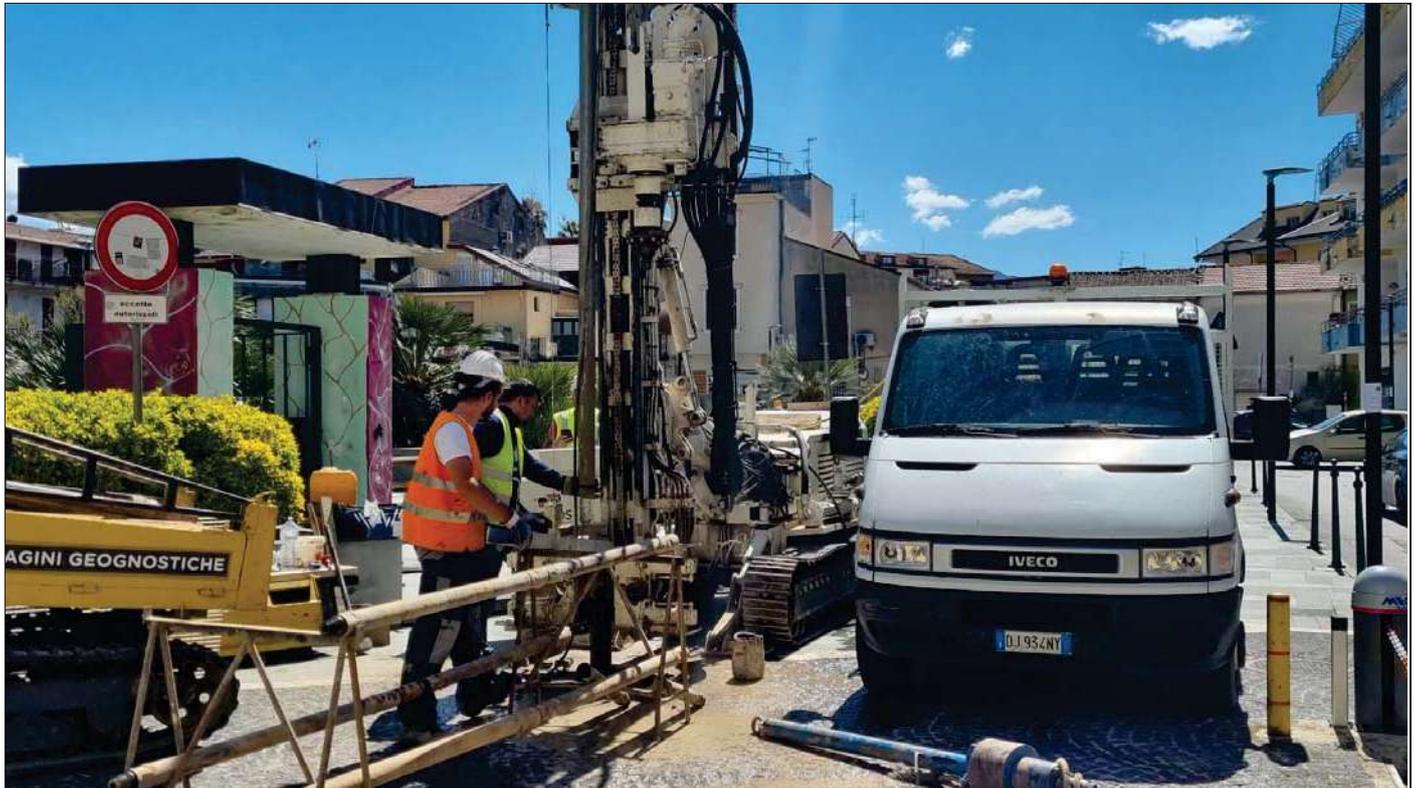
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - **Data di emissione:** 27.04.2023



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	15.00	81	300	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

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

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

3/6

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	<i>Carotaggio continuo con carotiere semplice</i>
Profondità	<i>Da 0.00 a 15.00 mt.</i>
Falda	<i>Assente</i>

PRELIEVO

Campione	<i>S1C1</i>							
Campionatore	<i>SHELBY</i>							
Prof. prelievo (mt)	<i>4.50-5.00m.</i>							

SPT	1	2	3	4	5	6	7	8
Metri	<i>5.00-5.45m.</i>	<i>12.50-12.55m.</i>	<i>14.00-14.45m.</i>					
Colpi	<i>34-Rif.</i>	<i>35-45-Rif.</i>	<i>9-10-10</i>					

CASSETTE CATALOGATRICI

Numero 3	CASSETTA n.1	<i>0.00 ÷ 5.00 metri</i>	CASSETTA n.4	
	CASSETTA n.2	<i>5.00 ÷ 10.00 metri</i>	CASSETTA n.5	
	CASSETTA n.3	<i>10.00 ÷ 15.00 metri</i>	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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test			R N	ø mm	A
								m	S.P.T.	V			
1		1.0	1.0	Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie									
2				Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomicette, rimaneggiate e parzialmente argillificate									
3		2.9	1.9	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
4							S1C1) She 4,50 5,00						
5		5.0	2.1	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto				5,0	34-50/8cm	Rif			
6													
7													
8		7.4	2.4	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
9													
10													
11													
12		12.1	4.7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomici grossolane, mediamente addensate				12,5	35-45-50/4cm	Rif			
13													
14								14,0	9-10-10	20			
15		14.8 15.0	2.7 0.2	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									101

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

5/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



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

139/4831

CERTIFICATO N.

8958

PAGINA

6/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



S1C3 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

139/4831

CERTIFICATO N.

8959

PAGINA

1/7

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784898°N Long. 14.757459°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	139/4831
CERTIFICATO N.	8959
PAGINA	2/7

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	25.00	81	300	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

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

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	139/4831
CERTIFICATO N.	8959
PAGINA	3/7

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	<i>Carotaggio continuo con carotiere semplice – condizionamento a piezometro</i>
Profondità	<i>Da 0.00 a 25.00 mt.</i>
Falda	<i>-16.80m. dal p.c.</i>

PRELIEVO

Campione	S2C1	S2C2						
Campionatore	SHELBY	SHELBY						
Prof. prelievo (mt)	5.00-5.50m.	12.50-13.00m.						

SPT	1	2	3	4	5	6	7	8
Metri	5.50-5.95m.	11.50-11.95m.	14.50-14.95m.					
Colpi	15-18-23	16-12-10	16-18-24					

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8959

PAGINA

4/7

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S2

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023

metri ban	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test			R N	o mm	A Pz
								m	S.P.T.				
1				Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie									
		1,3	1,3										
2				Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomicette, rimaneggiate e parzialmente argillificate									
3		3,4	2,1										
4				Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
5							S1C1) She _{5,00} 5,50	5,5	15-18-23	41			
6		6,2	2,8										
7				Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto									
8		7,5	1,3										
9				Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
10		10,5	3,0										
11				Piroclastiti sabbiose marroni con pomici grossolane, mediamente addensate				11,5	16-12-10	22			
12							S2C2) She _{12,50} 13,00						
13													
14		14,2	3,7					14,5	16-18-24	42			
15				Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25		25,0	10,8										

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



O, rrvando Art. 59 del D.P.R. n. 380/2001	PRELIEVO E ACCETTAZIONE OFFERTA "Settore Indagini"	PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
		CERTIFICATO N.	8959
		PAGINA	5/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



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

139/4831

CERTIFICATO N.

8959

PAGINA

6/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



S2C3 da 10.00 a 15.00 m dal p.c.



S2C4 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"	PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
		CERTIFICATO N.	8959
		PAGINA	7/7

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 26.04.2023 - Data di emissione: 27.04.2023



S2C5 da 20.00 a 25.00 m dal p.c.



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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

1/6

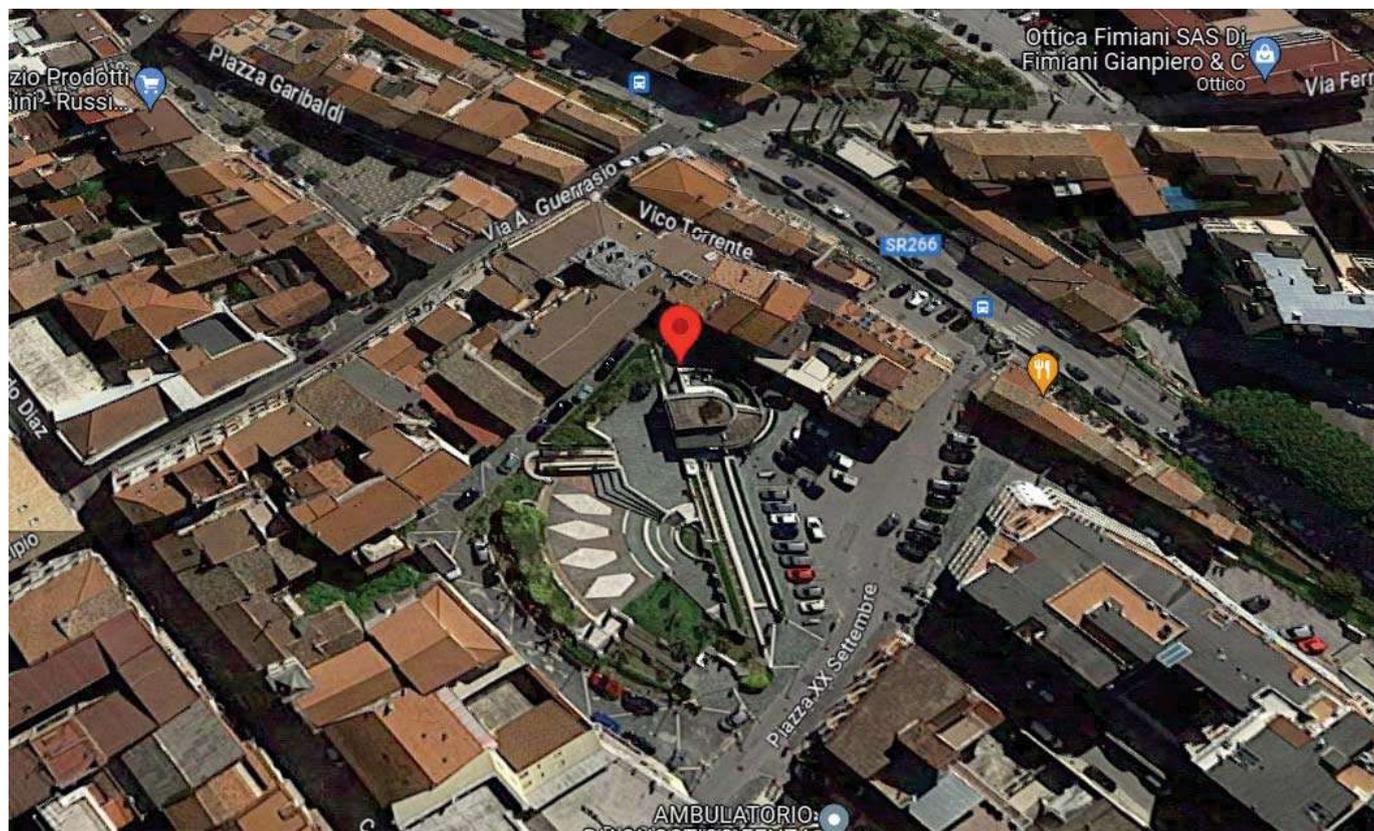
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784670°N Long. 14.757731°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	139/4831
CERTIFICATO N.	8960
PAGINA	2/6

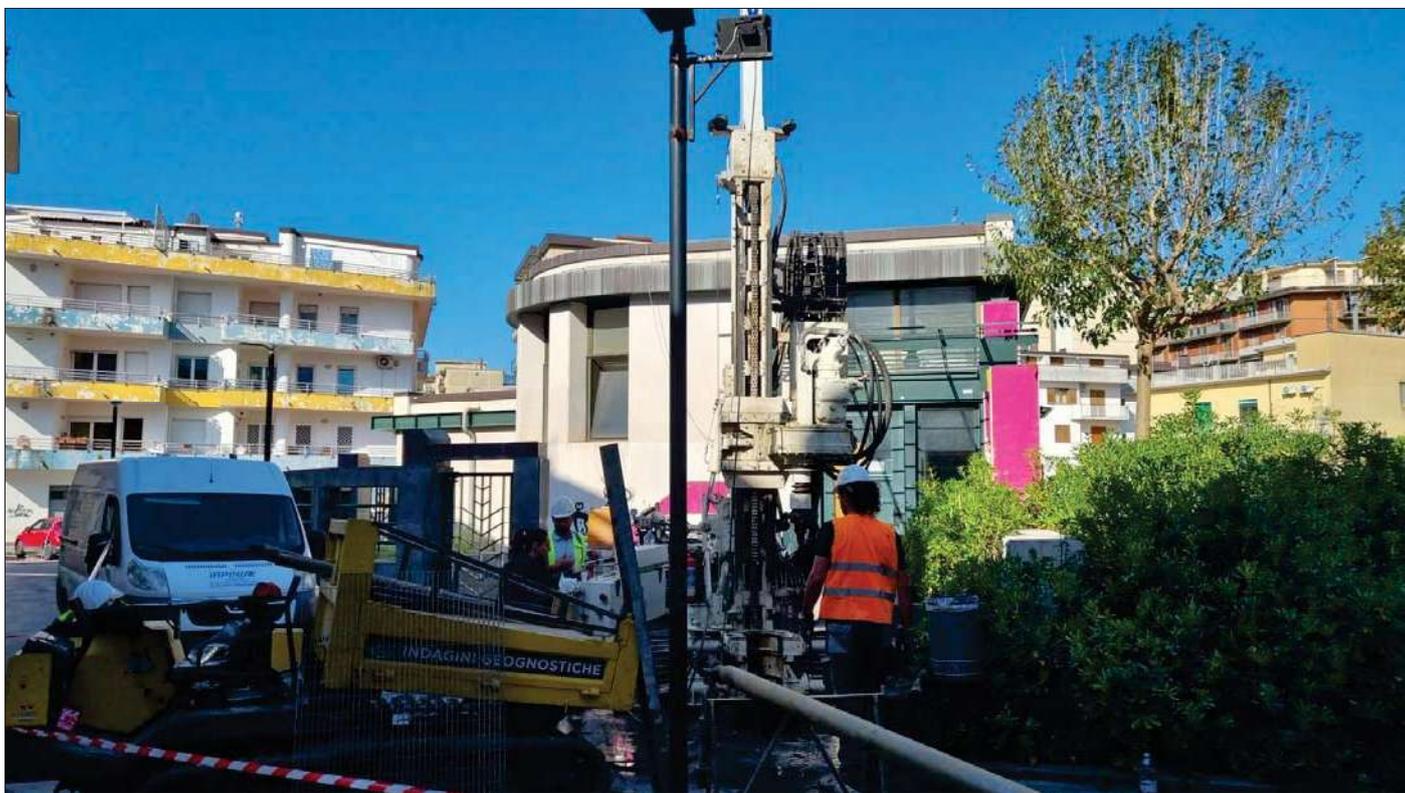
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	15.00	81	300	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

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

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

3/6

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	<i>Carotaggio continuo con carotiere semplice</i>
Profondità	<i>Da 0.00 a 15.00 mt.</i>
Falda	<i>Assente</i>

PRELIEVO

Campione	S3C1						
Campionatore	SHELBY						
Prof. prelievo (mt)	5.00-5.50m.						

SPT	1	2	3	4	5	6	7	8
Metri	5.50-5.95m.	11.50-11.95m.	13.50-13.95m.					
Colpi	25-12-22	28-13-21	11-10-8					

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S3

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

metri batt	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test		R v	o mm	A
								m	S.P.T.			
		0,2	0,2	Massetto								
				Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie								
1		1,3	1,2	Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomice, rimaneggiate e parzialmente argilificate								
2												
3												
4		3,9	2,6	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa								
5							S3C1) S ₁₀ 5,00 S ₂₀ 5,50					
6		5,5	1,6	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto				5,5	25-12-22	34		
7		6,5	1,0	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa								
8												
9												
10												
11												
12								11,5	28-13-21	34		
13		13,2	6,7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomice grossolane, mediamente addensate				13,5	11-10-8	18		
14												
15		14,8 15,0	1,6 0,2	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa								101

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

5/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



S3C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c.



S3C2 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

139/4831

CERTIFICATO N.

8960

PAGINA

6/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



S3C3 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 **139/4831**

CERTIFICATO N. **8961**

PAGINA **1/6**

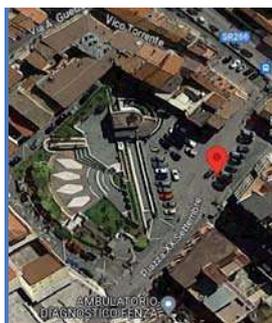
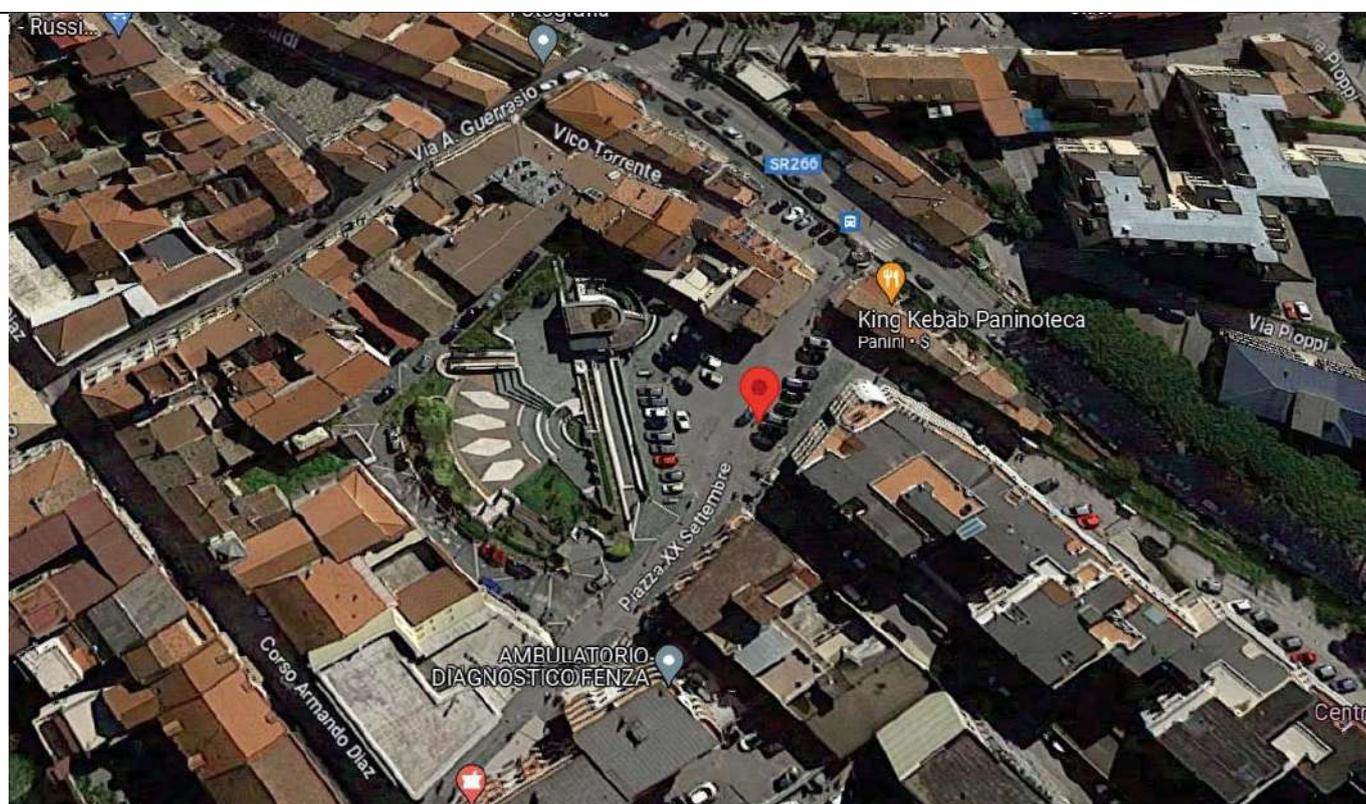
UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



Ubicazione sondaggio: Lat. 40.784451°N Long. 14.757368°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

139/4831

CERTIFICATO N.

8961

PAGINA

2/6

UBICAZIONE INDAGINI – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



UTENSILI DI PERFORAZIONE

TIPO DI UTENSILE	PROFONDITÀ (m)	DIAMETRO NOM. (m)	LUNGHEZZA UTILE (cm)	DIAMETRO ESTERNO (mm)
Carotiere semplice	15.00	81	300	101

UTENSILI DI PERFORAZIONE

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

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8961

PAGINA

3/6

PROVE ESEGUITE – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

PERFORAZIONE

Metodo di Perforazione	<i>Carotaggio continuo con carotiere semplice</i>
Profondità	<i>Da 0.00 a 15.00 mt.</i>
Falda	<i>Assente</i>

PRELIEVO

Campione								
Campionatore								
Prof. prelievo (mt)								

SPT	1	2	3	4	5	6	7	8
Metri	5.00-5.45m.	8.00-8.45m.	12.00-12.45m.					
Colpi	19-28-7	10-18-12	8-10-15					

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8961

PAGINA

4/6

COLONNA STRATIGRAFICA – SONDAGGIO S4

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

metri ban.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Campioni	Standard Penetration Test			R N	ø mm	A
								m	S.P.T.	V			
1				Massicciata stradale Terreno di riporto eterometrico con sabbie, ghiaie									
2		1,6	1,6	Piroclastiti limose sabbiose di colore marroncino, con presenza di minute pomice, rimaneggiate e parzialmente argillificate									
3		3,5	1,9	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
4		5,3	1,8	Sabbie fini grigie, debolmente limose con minuto ghiaietto				5,0	19-28-7	35			
5		7,5	2,2	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa (tra 9,50 e 10 metri livello di ciottoli grossolani)				8,0	10-18-12	30			
6		11,2	3,7	Piroclastiti sabbiose marroni con pomice grossolane, mediamente addensate				12,0	8-10-15	25			
7		14,6	3,4	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									
8		15,0	0,4	Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa									101

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

139/4831

CERTIFICATO N.

8961

PAGINA

5/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



S4C1 da 0.00 a 5.00 m dal p.c.



S4C2 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

139/4831

CERTIFICATO N.

8961

PAGINA

6/6

CASSETTE CATALOGATRICI

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023



S4C3 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	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	1/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA P1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - **Data di emissione:** 28.04.2023

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH
Profondità:	da 0.00 metri a 9.80 metri
Falda:	ASSENTE
PRELIEVO	
Campione:	
Campionatore:	
Profondità prelievo:	
Postazione (Fig. 1):	Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre
Coordinate ubicazione (Fig.2):	Coordinate: Latitudine 40.784806°N Longitudine 14.757089°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	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	2/4

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

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - **Data di emissione:** 28.04.2023

CARATTERISTICHE TECNICHE D.P.S.H.

MARCA PAGANI TG 63-200

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

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

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

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

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

Rpd = resistenza dinamica punta [area A] M = peso massa battente (altezza caduta H)

e = infissione per colpo δ/ N P = peso totale aste e sistema battuta

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



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



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

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

PREVENTIVO/ACCETTAZIONE	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	3/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA N.1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	1	5,00 - 5,20	19	101,5	6
0,20 - 0,40	1	7,4	1	5,20 - 5,40	28	149,6	6
0,40 - 0,60	1	7,4	1	5,40 - 5,60	7	37,4	6
0,60 - 0,80	13	96,8	1	5,60 - 5,80	8	42,7	6
0,80 - 1,00	7	48,3	2	5,80 - 6,00	8	40,5	7
1,00 - 1,20	2	13,8	2	6,00 - 6,20	11	55,6	7
1,20 - 1,40	3	20,7	2	6,20 - 6,40	10	50,6	7
1,40 - 1,60	2	13,8	2	6,40 - 6,60	9	45,5	7
1,60 - 1,80	1	6,9	2	6,60 - 6,80	14	70,8	7
1,80 - 2,00	1	6,4	3	6,80 - 7,00	18	86,4	8
2,00 - 2,20	1	6,4	3	7,00 - 7,20	21	100,8	8
2,20 - 2,40	1	6,4	3	7,20 - 7,40	8	38,4	8
2,40 - 2,60	1	6,4	3	7,40 - 7,60	31	148,8	8
2,60 - 2,80	1	6,4	3	7,60 - 7,80	18	86,4	8
2,80 - 3,00	1	6,0	4	7,80 - 8,00	47	214,7	9
3,00 - 3,20	1	6,0	4	8,00 - 8,20	36	164,5	9
3,20 - 3,40	7	42,2	4	8,20 - 8,40	29	132,5	9
3,40 - 3,60	7	42,2	4	8,40 - 8,60	35	159,9	9
3,60 - 3,80	3	18,1	4	8,60 - 8,80	41	187,3	9
3,80 - 4,00	10	56,6	5	8,80 - 9,00	37	161,2	10
4,00 - 4,20	19	107,6	5	9,00 - 9,20	21	91,5	10
4,20 - 4,40	23	130,3	5	9,20 - 9,40	19	82,8	10
4,40 - 4,60	35	198,2	5	9,40 - 9,60	47	204,8	10
4,60 - 4,80	28	158,6	5	9,60 - 9,80	60	261,5	10
4,80 - 5,00	32	171,0	6				

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	139/4831
CERTIFICATO N.	8967
PAGINA	4/4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di Amministrazione Comunale

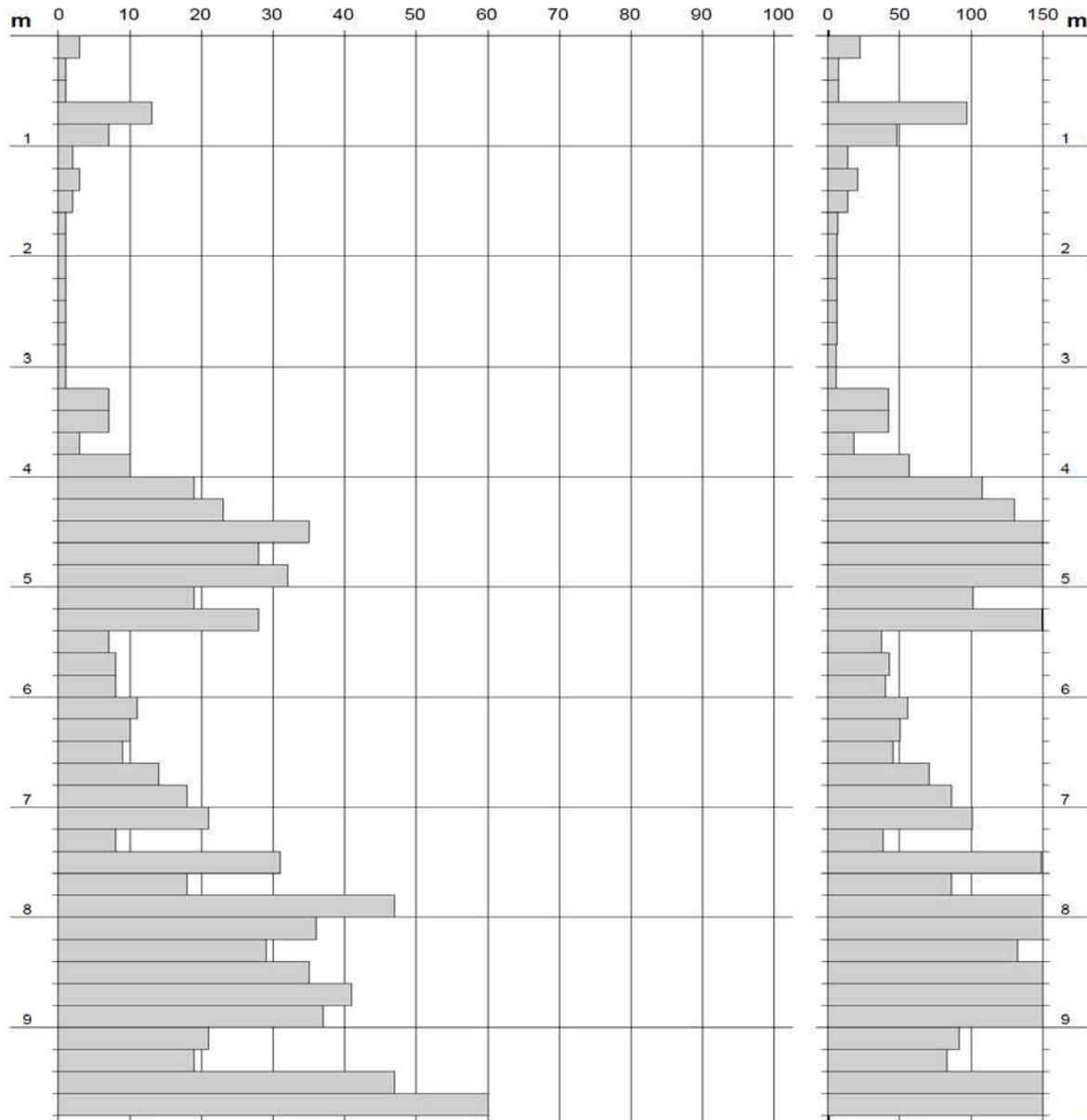
Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre

Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

Data di esecuzione: 27.04.2023 - Data di emissione: 28.04.2023

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

Rpd (kg/cm²)



Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

DIN 1

Committente: Alma Tecnica srl – Società di Ingegneria per conto di
Amministrazione Comunale
Lavoro: Lavori di riqualificazione della Piazza XX Settembre
Località: Mercato San Severino (SA) Piazza XX Settembre

- data prova : 27/04/2023
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata

- note :

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s				M+s
1	0,00	1,20	N	4,5	1	13	2,8	4,5	----	9,0	4	1,52	6
			Rpd	32,7	7	97	20,1	32,7	----	65,4			
2	1,20	3,40	N	1,8	1	7	1,4	1,8	----	3,6	2	1,52	3
			Rpd	11,6	6	42	8,8	11,1	----	22,8			
3	3,40	5,40	N	20,4	3	35	11,7	10,9	9,5	31,3	20	1,52	30
			Rpd	113,4	18	198	65,7	59,4	54,0	172,7			
4	5,40	7,40	N	11,4	7	21	9,2	4,8	6,6	16,2	11	1,52	17
			Rpd	56,9	37	101	47,1	22,0	34,9	78,9			
5	7,40	9,80	N	35,1	18	60	26,5	12,6	22,5	47,7	35	1,52	53
			Rpd	158,0	83	262	120,4	54,7	103,2	212,7			

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

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

DIN 1

n°	H1 H2		NATURA GRANULARE							NATURA COESIVA					Litologia	
			Nspt	Vs	G	Dr	ϕ'	Ed	Ysat	Yd	C'	Ed	Ysat	W		e
1	0,00	1,20	6	92	50	21	26	58	1,80	1,32	---	---	---	---	---	Ripporto
2	1,20	3,40	3	106	29	11	23	48	1,77	1,28	0,04	---	---	---	---	Limo Sabbioso sciolto con pomici
3	3,40	5,40	30	195	182	65	32	200	1,95	1,60	---	---	---	---	---	Ciottoli, Ghiaia in matrice sabbiosa
4	5,40	7,40	17	174	116	45	31	118	1,88	1,46	---	---	---	---	---	Ghiaia media e Sabbia fine
5	7,40	9,80	53	245	287	86	34	318	2,05	1,75	---	---	---	---	---	Ciottoli, Ghiaia in matrice sabbiosa

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

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito Ed (kg/cm²) = modulo edometrico W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti C' (kg/cm²) = coesione Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno
Vs (m/sec) = Velocità onde di taglio G (kg/cm²) = Modulo di taglio dinamico Q (kg/cm²) = [Rpd/Chi] [15>=Chi>=20] capacità portante Sanglerat 1972

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7726	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 03/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	4,50 - 5,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 11,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito piroclastico di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti frammenti eterometrici (dmax = 3,50 cm) di natura calcarea, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7726	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 02/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	4,50 - 5,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 22,8 kN/m³

Deposito piroclastico di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti frammenti eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) di natura calcarea, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7726	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 04/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 05/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	4,50 - 5,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27,2 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27,2 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,8 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito piroclastico di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti frammenti eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) di natura calcarea, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7726 Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023 Inizio analisi: 03/05/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23

Apertura campione: 02/05/2023 Fine analisi: 08/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale

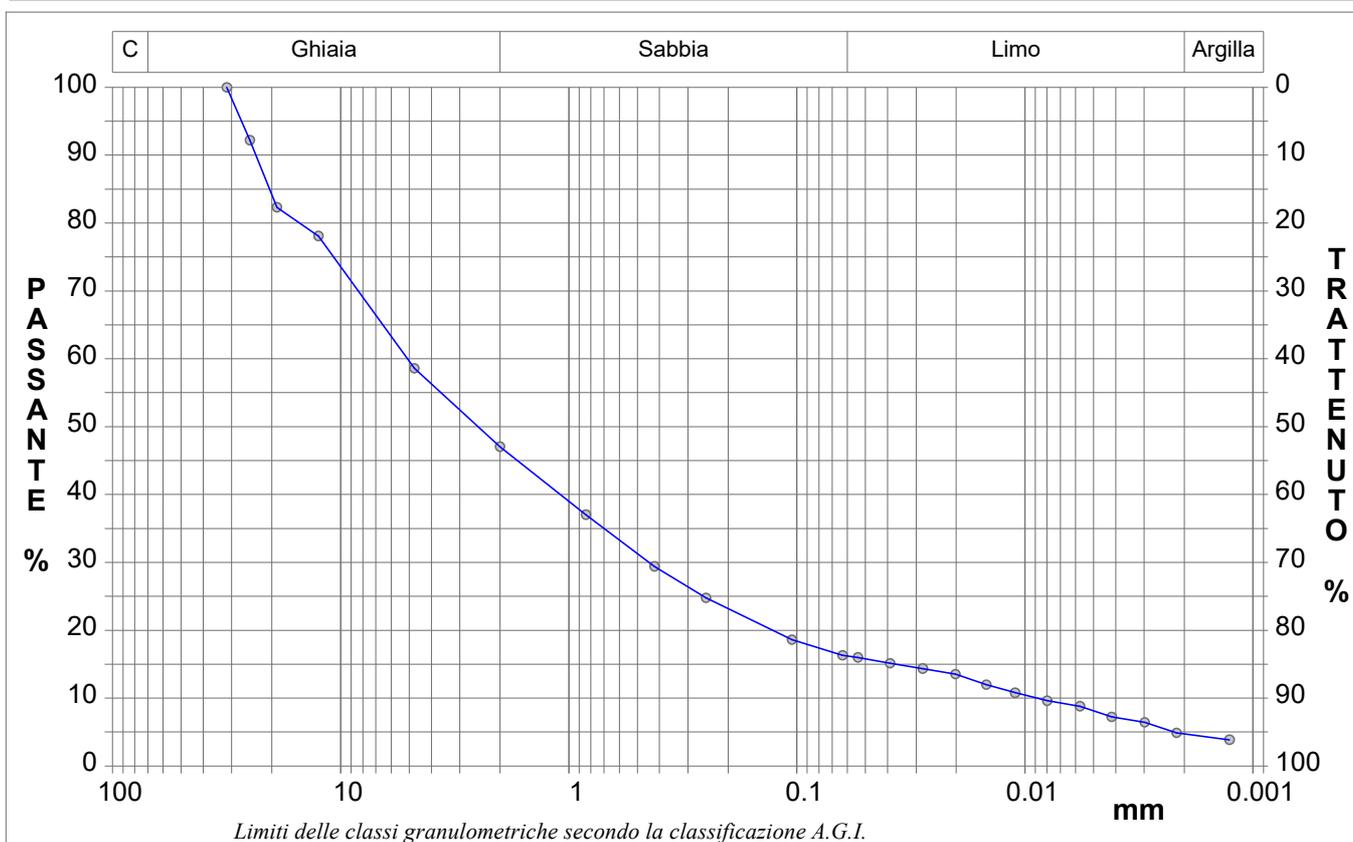
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)

SONDAGGIO: S1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 4,50 - 5,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217-85-R98

Ghiaia	52,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	47,1 %	D10	0,00889 mm
Sabbia	30,9 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	29,4 %	D30	0,44300 mm
Limo	11,5 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	17,1 %	D50	2,49466 mm
Argilla	4,7 %			D60	5,09553 mm
Coefficiente di uniformità		573,24	Coefficiente di curvatura		4,33
				D90	23,51979 mm



Diametro mm	Passante %								
31,5000	100,00	2,0000	47,05	0,0630	16,31	0,0148	11,98	0,0030	6,44
25,0000	92,20	0,8410	37,02	0,0540	16,01	0,0110	10,79	0,0022	4,86
19,0000	82,32	0,4200	29,42	0,0389	15,14	0,0080	9,60	0,0013	3,87
12,5000	78,09	0,2500	24,78	0,0280	14,35	0,0057	8,81		
4,7500	58,58	0,1050	18,60	0,0202	13,56	0,0042	7,23		

Deposito piroclastico di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti frammenti eterometrici (dmax = 3,50 cm) di natura calcarea, in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7727	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 03/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 10,8 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito rimaneggiato di colore marrone, debolmente umido, in cui si rinvencono abbondanti litici eterometrici (dmax = 3,50 cm) di natura calcarea e minute pomici, in scarsa matrice sabbiosa - debolmente limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia debolmente limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7727	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 02/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 17,2 kN/m³

Deposito rimaneggiato di colore marrone, debolmente umido, in cui si rinvencono abbondanti litici eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) di natura calcarea e minute pomici, in scarsa matrice sabbiosa - debolmente limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia debolmente limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7727	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 04/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 099/23 del 26/04/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 05/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = **25,0 kN/m³**

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = **25,0 kN/m³**

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito rimaneggiato di colore marrone, debolmente umido, in cui si rinvencono abbondanti litici eterometrici (d_{max} = 3,50 cm) di natura calcarea e minute pomici, in scarsa matrice sabbiosa - debolmente limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia debolmente limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7733	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 03/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	12,50 - 13,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 55,3 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, molto umido e mediamente consistente.
Definizione granulometrica: Limo sabbioso debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7733	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 02/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	12,50 - 13,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15,6 kN/m³

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, molto umido e mediamente consistente.
Definizione granulometrica: Limo sabbioso debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7733	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 04/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 05/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S2	CAMPIONE: C2	PROFONDITA': m	12,50 - 13,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 25,0 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 25,0 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, molto umido e mediamente consistente.
Definizione granulometrica: Limo sabbioso debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7733 Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023

Inizio analisi: 03/05/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23

Apertura campione: 02/05/2023

Fine analisi: 08/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale

RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)

SONDAGGIO: S2

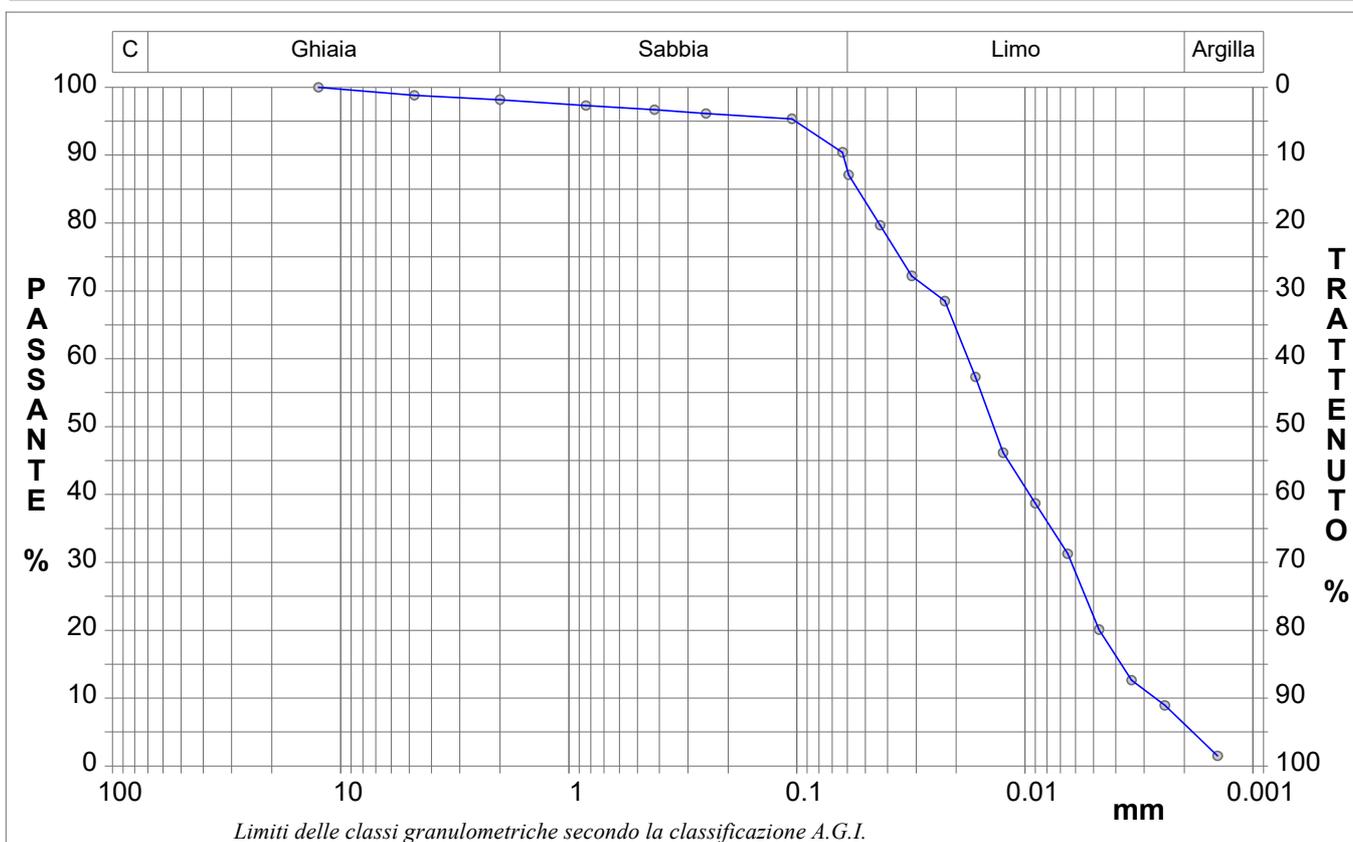
CAMPIONE: C2

PROFONDITA': m 12,50 - 13,00

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217-85-R98

Ghiaia	1,8 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	98,2 %	D10	0,00268 mm
Sabbia	10,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	96,7 %	D30	0,00627 mm
Limo	81,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	92,1 %	D50	0,01371 mm
Argilla	6,2 %			D60	0,01773 mm
Coefficiente di uniformità		6,62	Coefficiente di curvatura		0,83
				D90	0,06251 mm



Diametro mm	Passante %								
12,5000	100,00	0,2500	96,13	0,0313	72,22	0,0065	31,27		
4,7500	98,81	0,1050	95,35	0,0224	68,50	0,0047	20,10		
2,0000	98,17	0,0630	90,42	0,0165	57,33	0,0034	12,66		
0,8410	97,32	0,0593	87,11	0,0125	46,16	0,0024	8,93		
0,4200	96,68	0,0431	79,67	0,0090	38,72	0,0014	1,49		

 Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, molto umido e mediamente consistente.
 Definizione granulometrica: Limo sabbioso debolmente argilloso

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7734	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 03/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 18,7 %

Struttura del materiale:

Omogeneo
 Stratificato
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti litici eterometrici (dmax = 2,50 cm) calcarei, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7734	Pagina 2/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 02/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 02/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 21,4 kN/m³

Deposito di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti litici eterometrici ($d_{max} = 2,50$ cm) calcarei, in matrice sabbiosa - limosa.
Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7734	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023	Inizio analisi: 04/05/23
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23		Apertura campione: 02/05/2023	Fine analisi: 05/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale			
RIFERIMENTO: Riqualificazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)			
SONDAGGIO: S3	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	5,00 - 5,50

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 27,8 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 27,8 kN/m³

Metodo: A B

Capacità del picnometro: 50 ml

Temperatura di prova: 21,8 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti litici eterometrici (d_{max} = 2,50 cm) calcarei, in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa

CERTIFICATO DI PROVA N°: 7734 Pagina 4/4

DATA DI EMISSIONE: 08/05/2023

Inizio analisi: 03/05/23

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 103/23 del 02/05/23

Apertura campione: 02/05/2023

Fine analisi: 08/05/23

COMMITTENTE: Alma Tecnica s.r.l. - Società di Ingegneria p/c di Amministrazione Comunale

RIFERIMENTO: Riqualficazione di Piazza XX Settembre - Mercato S. Severino (Sa)

SONDAGGIO: S3

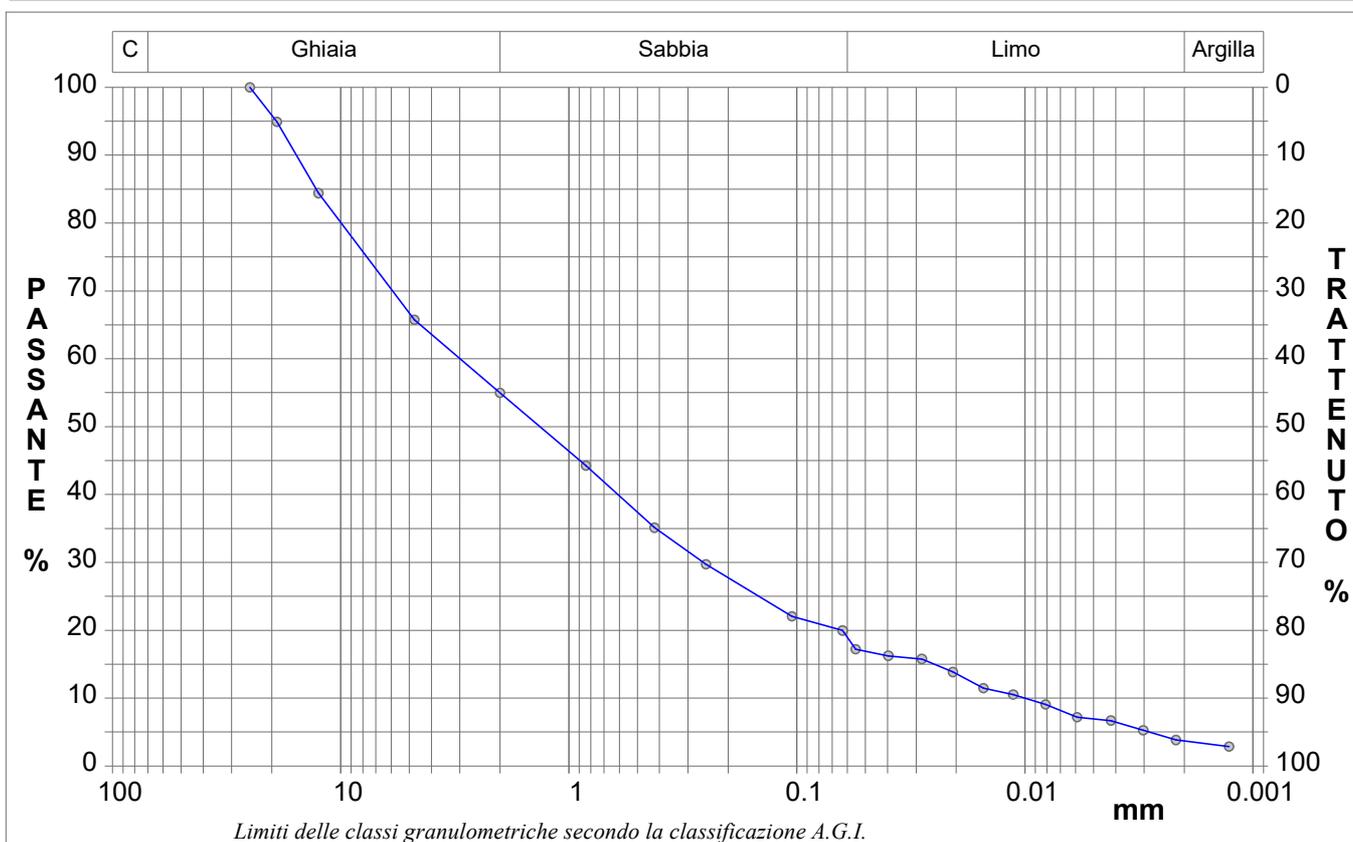
CAMPIONE: C1

PROFONDITA': m 5,00 - 5,50

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D2217-85-R98

Ghiaia	45,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	55,0 %	D10	0,01002 mm
Sabbia	36,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	35,1 %	D30	0,25697 mm
Limo	15,2 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	20,7 %	D50	1,33688 mm
Argilla	3,7 %			D60	2,99296 mm
Coefficiente di uniformità		298,84	Coefficiente di curvatura		2,20
				D90	15,62635 mm



Diametro mm	Passante %								
25,0000	100,00	0,8410	44,26	0,0552	17,19	0,0113	10,51	0,0022	3,83
19,0000	94,90	0,4200	35,12	0,0397	16,24	0,0081	9,08	0,0013	2,88
12,5000	84,41	0,2500	29,71	0,0283	15,76	0,0059	7,17		
4,7500	65,74	0,1050	22,04	0,0207	13,85	0,0042	6,70		
2,0000	54,99	0,0630	19,95	0,0152	11,47	0,0030	5,26		

 Deposito di colore marrone, debolmente umido, costituito da abbondanti litici eterometrici ($d_{max} = 2,50$ cm) calcarei, in matrice sabbiosa - limosa.

Definizione granulometrica: Ghiaia con sabbia limosa



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



REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI SALERNO

Comune di MERCATO SAN SEVERINO



RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO

Progetto: Lavori di riqualificazione della piazza XX Settembre

Committente: Alma Tecnica srl per conto di Amministrazione Comunale

Data: Maggio 2023

GEOSEVI s.a.s.
di Domenico Sessa & C.
Sede legale: Via del Centenario, 142
84084 FISCIANO (SA)
P.IVA e C.F.: 04666680659

GEOSEVI s.a.s.
Il Tecnico
Dott. Geol. 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



MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO PROSPEZIONE SISMICA TIPO MASW e HVSR

E' stata effettuata n°1 prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito nel Comune di Mercato San Severino (SA) alla Piazza XX Settembre (Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E), al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018).

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 17 gennaio 2018).



Localizzazione geografica del sito
(Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E)



Postazione dell'indagine

Al fine di caratterizzare sismicamente il suolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita una prospezione sismica MASW, con le seguenti caratteristiche:

Prospezione sismica	Lunghezza complessiva dello stendimento (m)	Offset e spacing (m)	Direzione
MASW n.1	31.25	1.25	N 58° E

Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione relative allo stendimento geofonico messo in opera.

L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di sismografo M.A.E. A6000-S 24 bit 24 canali, strumento compatto e versatile progettato e realizzato appositamente per eseguire indagini di



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



prospezione sismica convenzionali (rifrazione, riflessione) e non convenzionali [Re.Mi. (Refraction Microtremor); M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves); S.A.S.W. (Spectral Analysis of Surface Waves)].

L'elevata dinamica (24 bit di risoluzione) unita alla notevole memoria per l'acquisizione, ne consente l'utilizzo per tecniche di indagine di tipo non convenzionale. Tali indagini risultano particolarmente adatte in aree fortemente antropizzate (aree urbane e industriali) con notevole presenza di rumore di fondo (noise).

La sorgente sismica è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 10kg che batte su una piastra circolare in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale Geospace a 14Hz, posto in prossimità della piastra.

La sorgente è stata posizionata all'inizio ed alla fine dello stendimento geofonico, con offset pari a 1.25m, in modo tale da ottenere profili sismici diretti ed inversi. Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 24 geofoni verticali (Geospace - 4.5Hz) posizionati lungo il profilo di indagine con spacing predefinito. La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stata sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di 34.7m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey) per la determinazione della sismostratigrafia del sottosuolo.

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=2.048s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=0.5ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=2000Hz$. La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=1000Hz$. La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.488Hz$.

L'elaborazione dei dati e l'inversione delle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh sono state effettuate con il programma SurfSeis 2.05 della Kansas Geological Survey che ha permesso di eseguire l'intero processo di elaborazione di n°1 sezione sismostratigrafica 2D delle V_s .

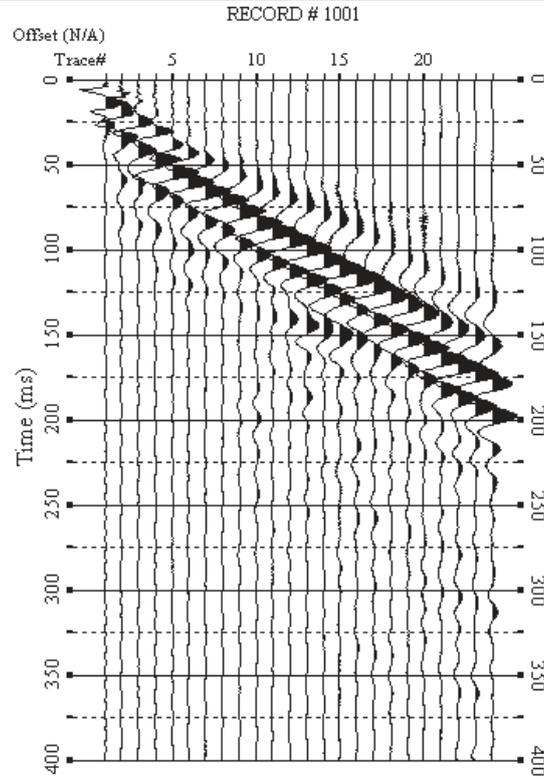
Gli elaborati relativi alla prova effettuata sono di seguito riportati.



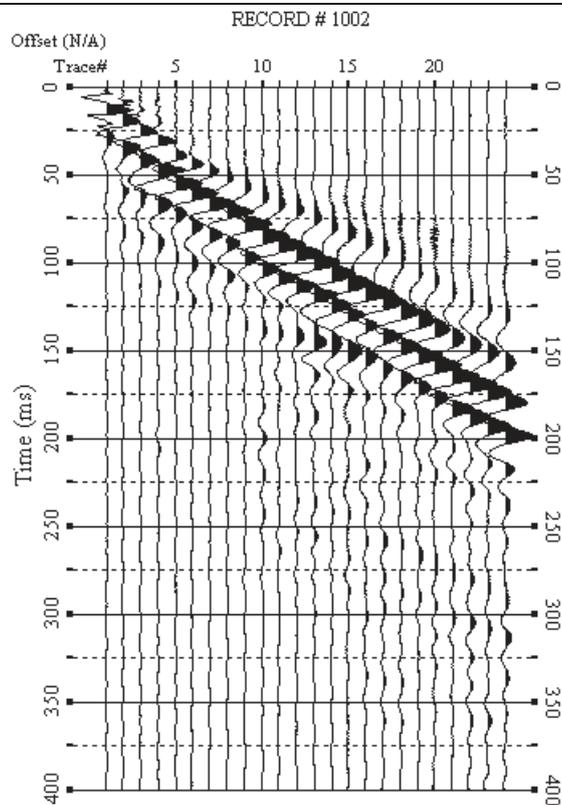
Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1. Finestra temporale [0-400]ms.

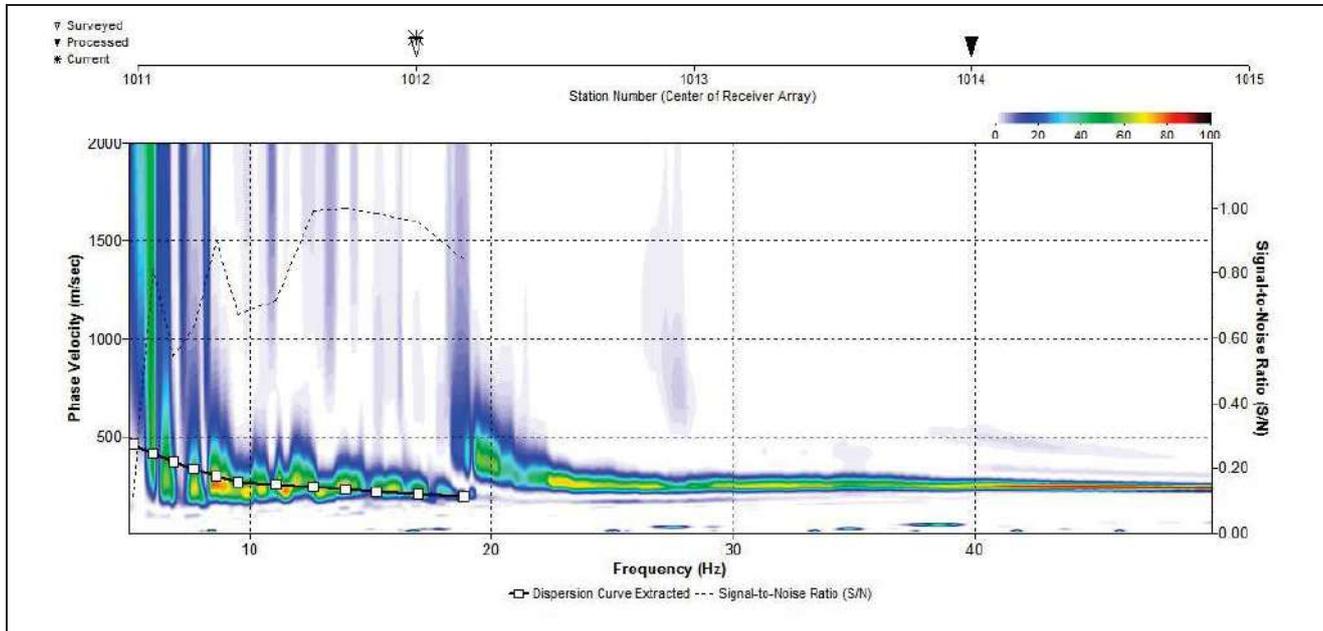


Sismogrammi relativi all'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2. Finestra temporale [0-400]ms.

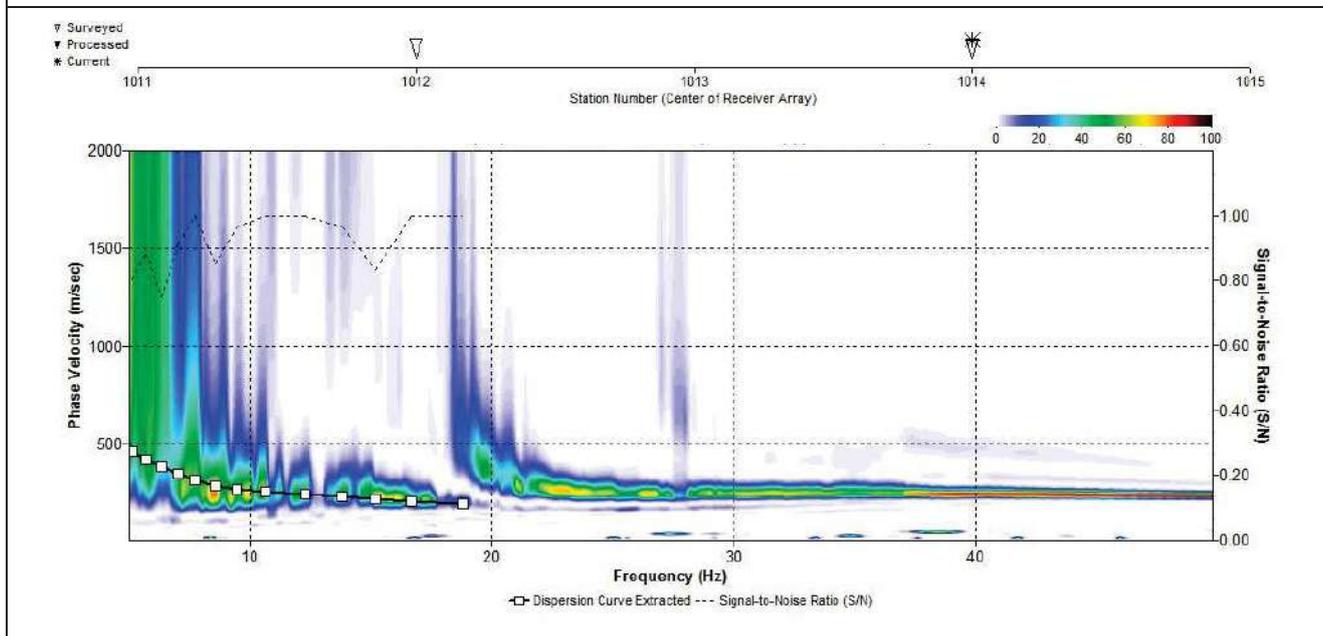


Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 1.

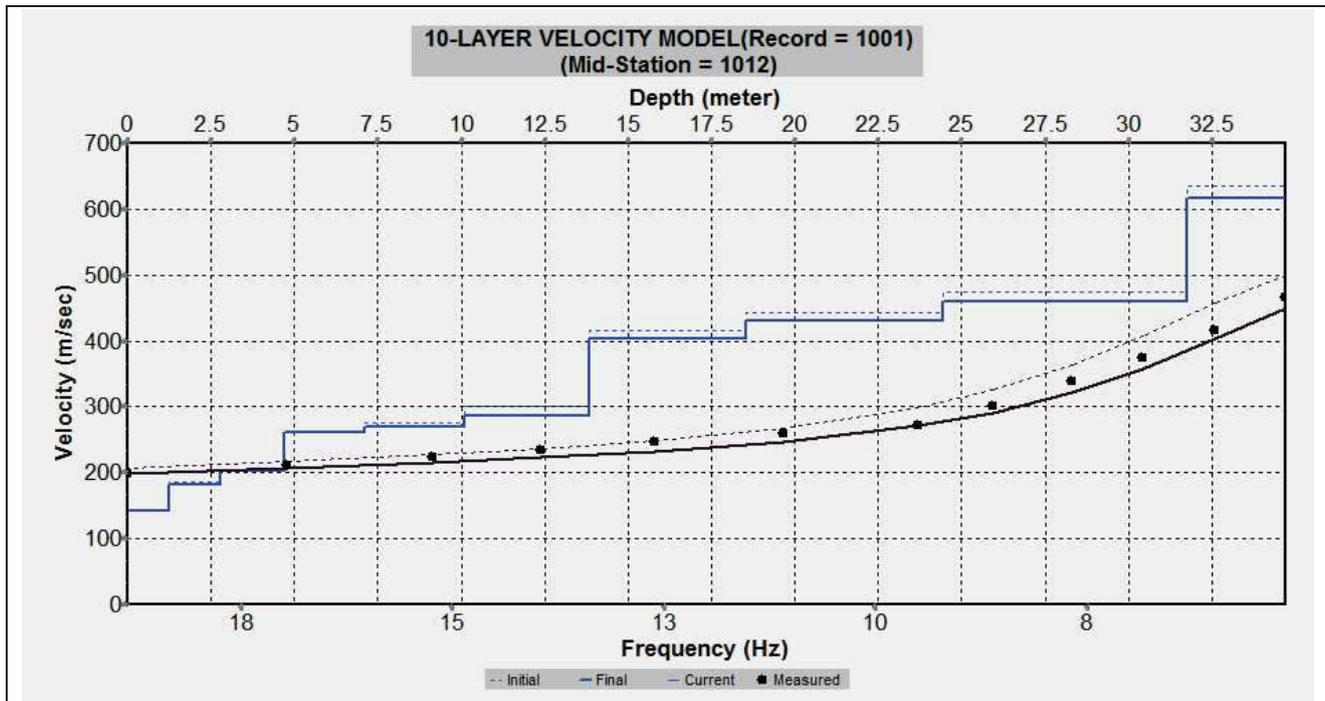


Curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh ottenuta dall'indagine Sismica MASW n. 1: acquisizione n. 2.

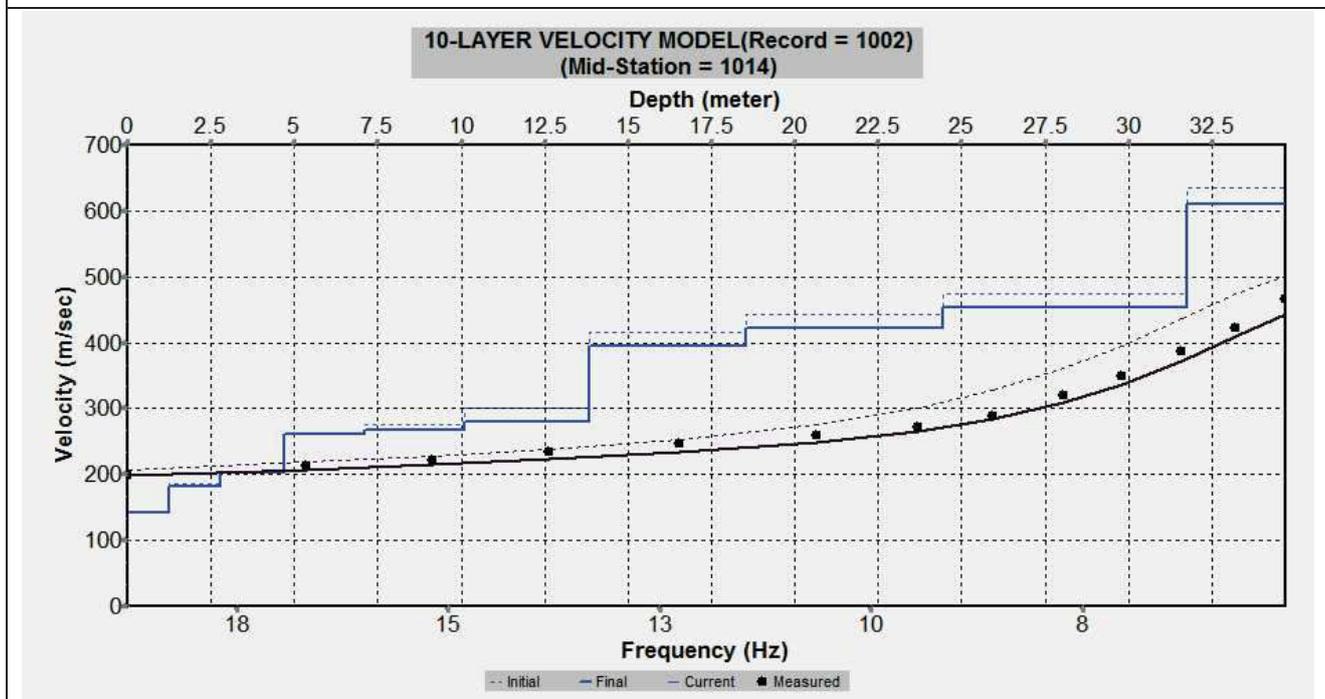


Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 1.

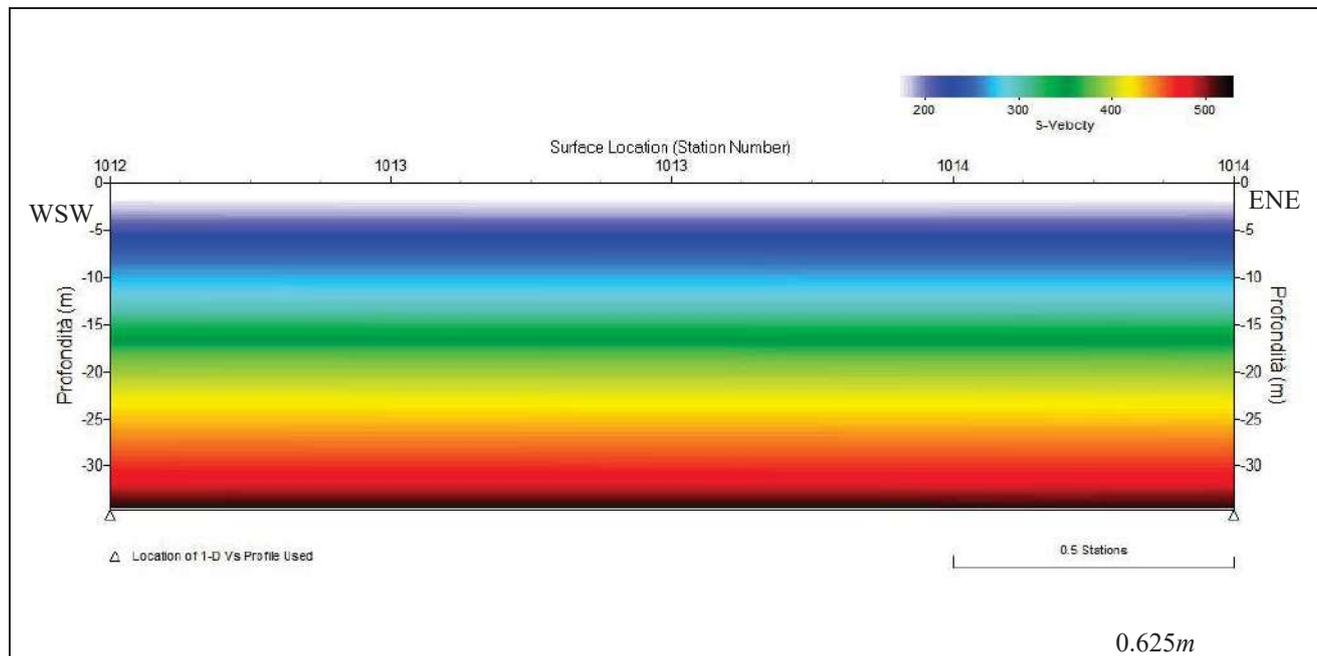


Profilo verticale 1D delle V_s ottenuto dall'inversione della curva di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh: MASW n. 1 - acquisizione n. 2



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



Modello sismostratigrafico 2D delle V_s ottenuto dall'indagine Sismica MASW n. 1.

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30m (0m-30m) dal p.c., in quanto non è stato raggiunto il bedrock sismico nei primi 30 metri di profondità dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine nella categoria **C** del D.M. 17 gennaio 2018.

Questa categoria è stata ricavata, come da normativa, dalla relazione:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti fino ad individuare il bedrock sismico o qualora non individuato nei primi 30 metri di profondità al di sotto del piano fondale.



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



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

Categorie Sottosuoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018).

Prospezione sismica	V_{Seq} (m/s)	Categoria Sottosuoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)
MASW n. 1	[333]	C

Categoria Sottosuolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di sottosuolo di fondazione C = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T ₁	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T ₂	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T ₃	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T ₄	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Categorie topografiche (D.M. 17 gennaio 2018).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.



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



E' stata effettuata n°1 indagine di sismica passiva a stazione singola HVSR (microtremore ambientale) per la redazione della relazione sulla modellazione sismica di sito nel Comune di Mercato San Severino (SA) alla Piazza XX Settembre (Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E), al fine di fornire una stima affidabile della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo (modo fondamentale e predominante di oscillazione e di valutare la categoria di sottosuolo (stima del parametro $V_{s,eq}$), vincolando l'elaborazione effettuata con la stratigrafia desunta da dati bibliografici dell'area di interesse.

È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del sottosuolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto (D.M. 17 gennaio 2018).



Localizzazione geografica del sito
(Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E)



Postazione dell'indagine

Al fine di caratterizzare sismicamente il sottosuolo nell'area oggetto di indagine, è stata eseguita n.1 indagine di sismica passiva a stazione singola HVSR (microtremore ambientale), con le seguenti caratteristiche:

<i>Prospezione sismica</i>	<i>Tempo complessivo di acquisizione (min)</i>	<i>Orientamento della terna con il Nord</i>
<i>HVSR n.1</i>	<i>30</i>	<i>SI</i>

Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione



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



L'indagine è stata condotta mediante l'utilizzo di TROMINO strumento realmente 'tutto in uno' per la registrazione sismica a stazione singola passiva ed attiva e per il monitoraggio delle vibrazioni.

Il tromometro digitale Tromino, si basa su un progetto brevettato che ottimizza la misura del microtremore nell'intervallo di frequenze compreso fra 0.1 e 200 Hz.

Il Tromino ottiene questo risultato mantenendo una configurazione ultra-compatta e ultra-leggera e può essere posizionato e messo in opera ovunque in pochi secondi. Le ridotte dimensioni (10 x 14 x 8 cm), la leggerezza (1.1 kg), il bassissimo consumo di energia (funziona con semplici pile), l'assenza totale di cavi esterni e l'alta risoluzione dell'elettronica digitale impiegata, rendono questo strumento quasi tascabile.

Inoltre, lascia virtualmente imperturbato il campo d'onda presente nell'ambiente con un potere risolutivo comparabile con quello garantito dai più moderni sistemi sismometrici permanenti attualmente disponibili sul mercato.

Il Tromino è dotato di tre canali velocimetrici elettrodinamici ad alta risoluzione per l'acquisizione del microtremore sismico ambientale fino a circa ± 1.5 mm/s e, nella versione utilizzata per questo lavoro, di tre canali velocimetrici per la registrazione delle vibrazioni forti fino a ± 5 cm/s e di tre canali accelerometrici. I sensori sono disposti secondo tre direzioni ortogonali (terna x, y e z) e, smorzati criticamente, trasmettono il segnale ad un sistema di acquisizione digitale a basso rumore con risoluzione non inferiore a 23 bit.

In più, un canale analogico è predisposto per l'acquisizione dati da ricevitore GPS integrato (sistema ricevitore/antenna) ed un modulo radio permette la sincronizzazione tra diverse unità di lavoro ed eventualmente la trasmissione di allarmi.

Le caratteristiche progettuali del Tromino consentono una accuratezza relativa maggiore di 10^{-4} sulle componenti spettrali al di sopra di 0.1 Hz. Per quanto attiene alle caratteristiche del Tromino che interessano le misure di vibrazione, è da rilevare che lo strumento ha una curva di risposta pressoché piatta nella banda di interesse per la norma DIN4150, grazie a sismometri mid-frequency la cui risposta viene digitalizzata a 24 bit A/D con una frequenza di campionamento di 512 Hz.

Lo strumento inoltre memorizza i dati in una scheda di memoria interna da 1 Gb, evitando così la presenza di qualsiasi cavo che possa introdurre rumore meccanico od elettronico.



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



I dati acquisiti vengono salvati su memoria digitale di tipo Flash e, normalmente, trasferiti al PC o estratti mediante collegamento USB. Esiste un pacchetto software specifico, sviluppato per interfacciarsi al Tromino, utile per il trasferimento delle tracce acquisite ad un PC nonché per la loro archiviazione ed analisi; si tratta del software Grilla. Tale pacchetto software permette inoltre l'esportazione dei dati in formato ASCII o SAF.

Di seguito si riepilogano le caratteristiche della strumentazione utilizzata:

- 3 canali velocimetrici per l'acquisizione del microtremore sismico ambientale (fino a ± 1.5 mm/s \sim);
- 3 canali velocimetrici per la registrazione di vibrazioni forti (fino a ± 5 cm/s \sim);
- 3 canali accelerometrici per monitoraggio di vibrazioni;
- 1 canale analogico (es. trigger esterno per MASW/rifrazione) ricevitore GPS integrato, antenna interna e/o esterna per localizzazione e/o sincronizzazione tra diverse unità;
- modulo radio per sincronizzazione tra diverse unità e trasmissione di allarmi (es. superamento di soglie).

Tromino opera nell'intervallo 0.1 - 1024 Hz su tutti canali (fino a 32 kHz su 2 canali) con conversione A/D > 24 bit equivalenti a 128 Hz.

La terna di velocimetri ortogonali tra loro è stata posizionata correttamente (tramite bolla sferica e piedini regolabili) sul piano di calpestio (terreno). La stessa terna è stata orientata con il Nord.

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (Grilla) per la determinazione della frequenza di picco.

Le acquisizioni dei segnali, di lunghezza temporale $T=1800s$, sono state effettuate con passo di campionamento $dt=2.048ms$. La frequenza di campionamento è data da: $f_{\text{campionamento}}=1/dt=512Hz$.

La frequenza massima dei segnali, ovvero la frequenza di Nyquist, è data da: $f_{\text{Nyquist}}=1/2dt=256Hz$.

La frequenza minima dei segnali è data da: $f_{\text{min}}=1/T=0.00055Hz$.

Di seguito si riportano i grafici delle registrazioni del microtremore nelle tre componenti ortogonali tra loro (verticale ed orizzontali).



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

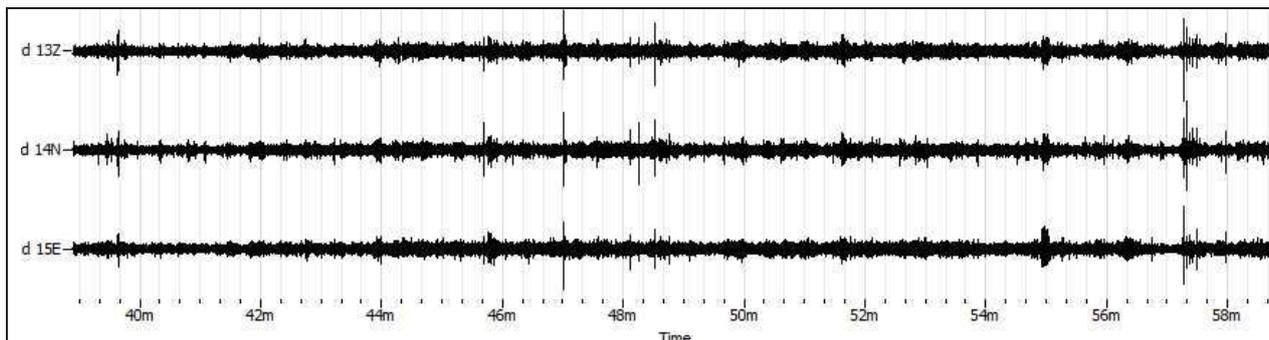


Tracce in input

Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1200 s
Frequenza di campionamento:	300,00 Hz
Numero campioni:	360000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

Sismogramma rilevato in sito:



La finestra mostra il segnale nella serie temporale, rispettivamente in direzione - Verticale (Z), in direzione orizzontale Nord – Sud (N) ed in direzione orizzontale Est - Ovest (E).

Finestre selezionate

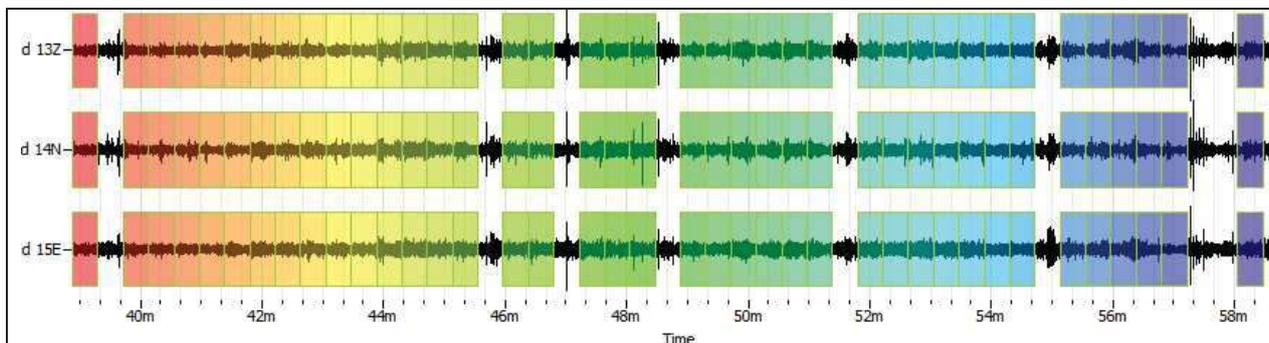
Dati riepilogativi:

Numero totale finestre selezionate:	47
Numero finestre temporali finali dopo raffinamento incluse nel calcolo:	39
Range frequenze di campionamento di interesse:	da 0,4 Hz a 22 Hz
Dimensioni temporali finestre:	25,00 s
Tipo di lisciamento:	Konno & Ohmachi

Sismogramma con finestre temporali selezionate dopo raffinamento:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	20	40	Inclusa

Grafici tracce con finestre selezionate:



Il grafico del segnale nel dominio del tempo mostra le tre componenti del segnale stesso: verticale (Z), orizzontale Nord - Sud (N) ed orizzontale Est - Ovest (E) e la rimozione dei transienti ritenuti "noise" che deviano in modo significativo rispetto alla media e che quindi perturbano il risultato definitivo.



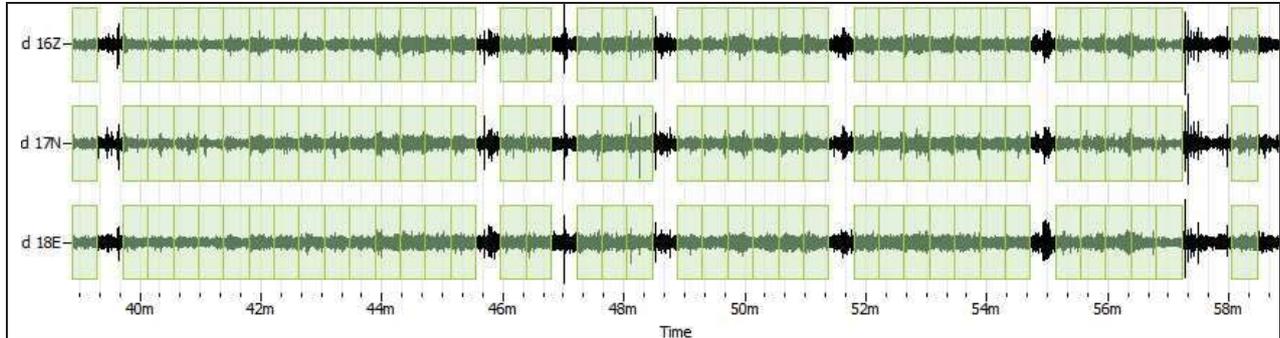
Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



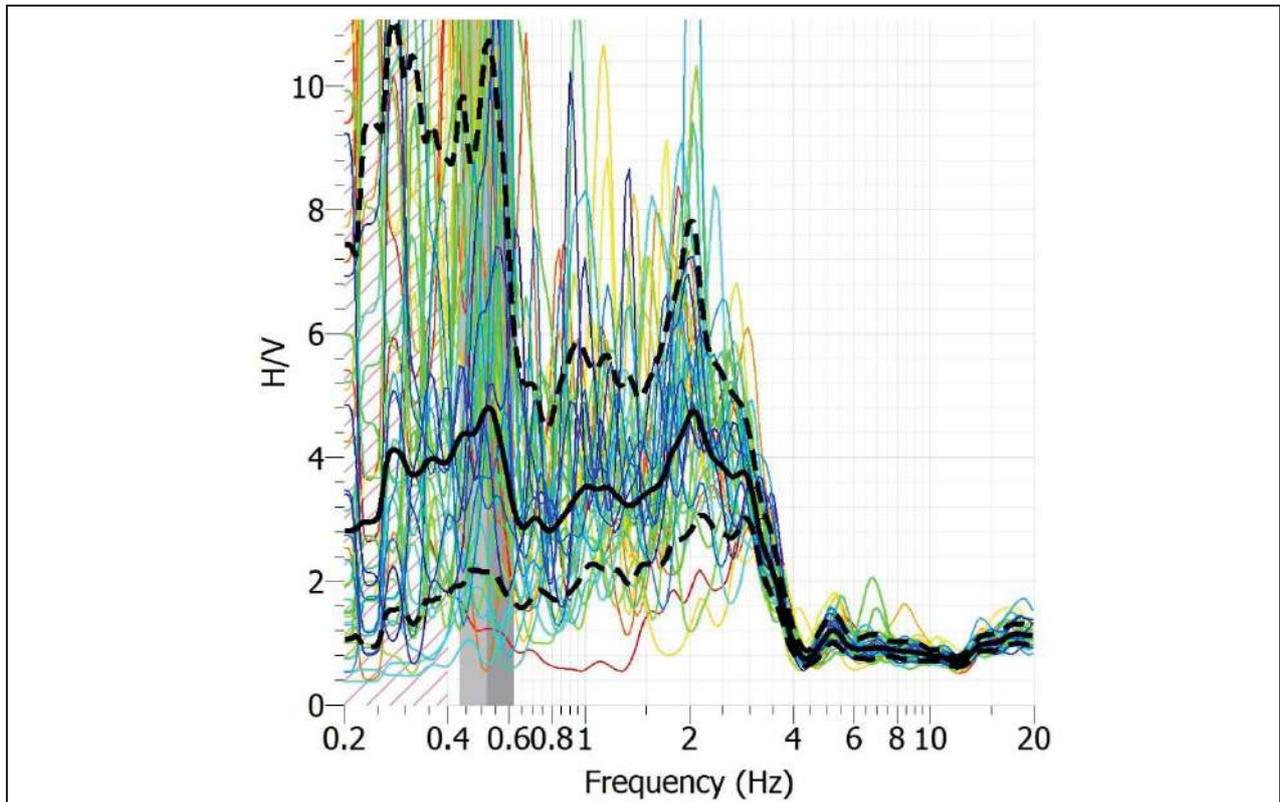
Grafico nel dominio del tempo

ELABORAZIONE CURVA H/V



Segnale nelle tre dimensioni

Grafico Curva H/V



La curva nera continua rappresenta il rapporto H/V medio, mentre le curve nere tratteggiate, dette “curve di confidenza”, sono il risultato della moltiplicazione (curva superiore) e della divisione (curva inferiore) dei valori del rapporto H/V medio per la deviazione standard dei valori delle singole curve H/V.

Le curve colorate sono i rapporti H/V delle singole finestre; grazie al colore è possibile associare ogni curva alla corrispondente finestra temporale.

Le due bande grigie identificano la frequenza principale, o f_0 , individuata automaticamente dal programma. La f_0 del rapporto medio è esattamente al centro delle due bande, mentre l'area coperta dalle bande la si ricava aggiungendo o sottraendo alla f_0 del rapporto medio la deviazione standard delle f_0 delle singole curve.



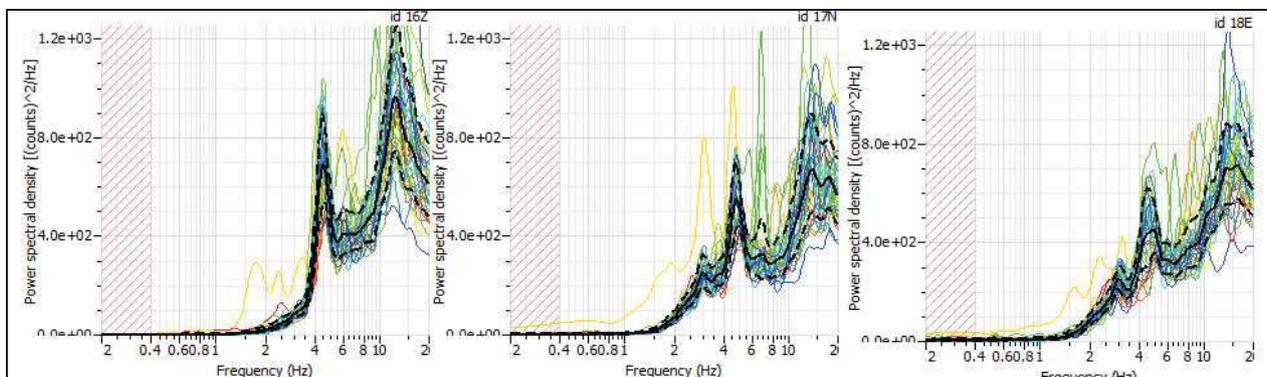
Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



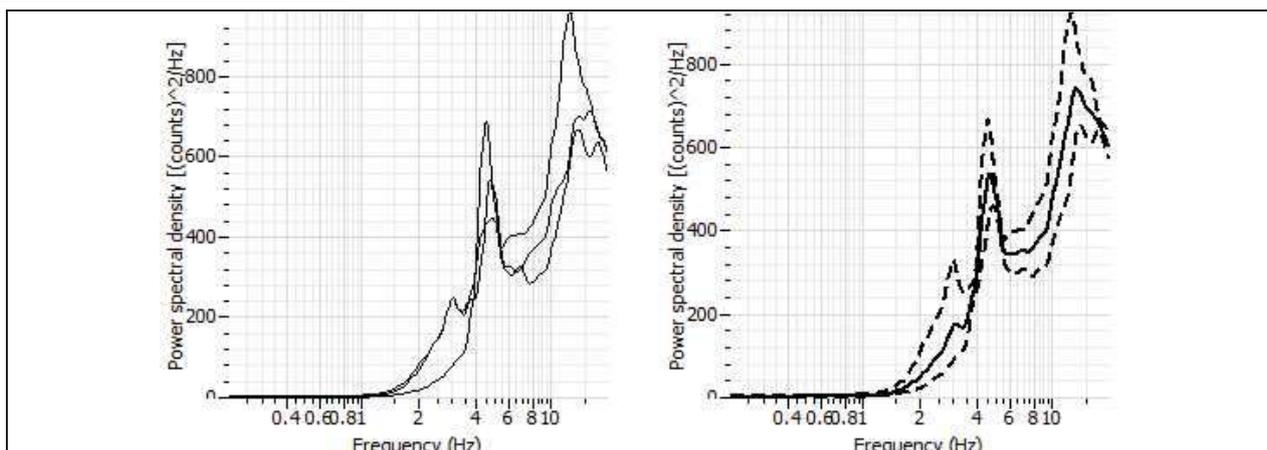
Calcolo spettri di frequenza singole componenti, spettri medi e direzionalità del rapporto H/V

Grafico spettri di frequenza delle singole componenti: verticale (Z), orizzontale Nord - Sud (N), orizzontale Est - Ovest (E)



I tre grafici rappresentano i singoli spettri di ogni componente con spettro medio (curva nera), curve di confidenza (curve tratteggiate) e curve di ogni finestra di campionamento (curve colorate).

Grafico spettri di frequenza medi



Il grafico sulla sinistra raggruppa gli spettri medi delle tre componenti; il grafico sulla destra rappresenta lo spettro medio complessivo con la sua deviazione standard.

Grafico di direzionalità del rapporto H/V

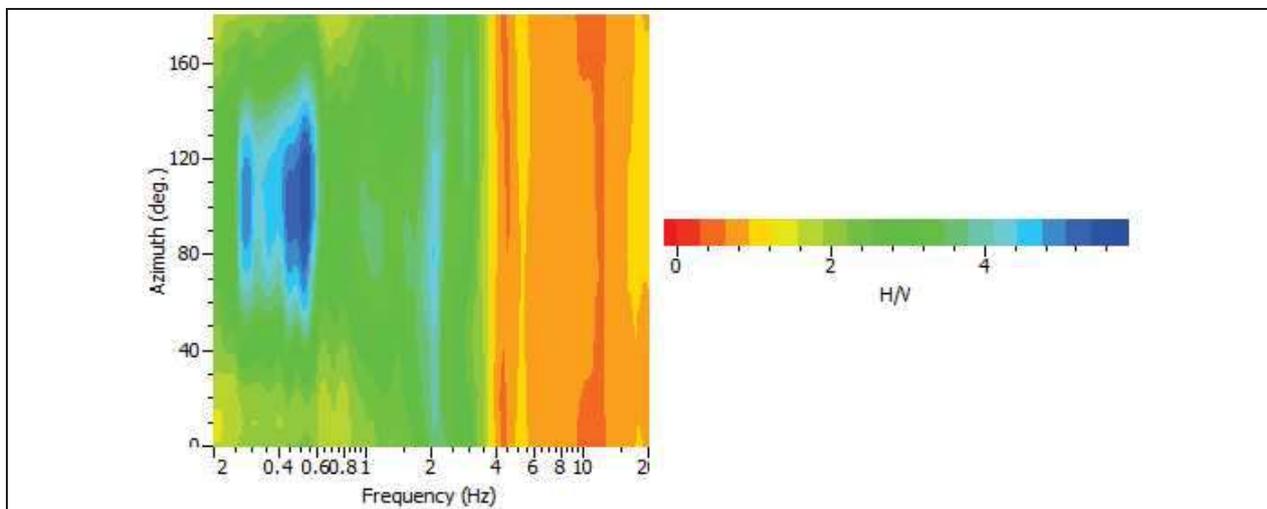


Grafico di direzionalità.



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



Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: **0.518956 Hz**

Verifiche SESAME:

Verifica		Esito
$F_0 > 10/l_w$	$0.518956 > 0.4$	Ok
$N_c(f_0) > 200$	$397 > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5H$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5H$		Ok
$\exists f \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f) < A_0/2$		No
$\exists f^+ \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$		Ok
$A_0 > 2$	$4.78437 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}} [A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		Ok
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	$2.2 > 0.1$	No
$\sigma_A(f_0) < \Theta(f_0)$	$1.23 < 2.0$	Ok

MODELLO STRATIGRAFICO

Dati riepilogativi:

Numero strati:	7
Valore $V_{s,eq}$	335 m/s

Dati della stratigrafia:

Strato	Prof. [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	1.9	1.9	16	0.36	126
2	2.2	0.3	18	0.36	182
3	5.7	3.5	20	0.43	234
4	13.9	8.2	18	0.36	352
5	15.5	1.6	20	0.43	395
6	74.3	58.8	19	0.43	477
7	100.0	25.7	19	0.43	1001



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



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

Categorie Sottosuoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018).

Prospezione sismica	V_{Seq} (m/s)	Categoria Sottosuoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)
HVSR n. 1	[335]	C

Categoria Sottosuolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica HVSR effettuata.

Categoria di sottosuolo di fondazione C = Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T ₁	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T ₂	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T ₃	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T ₄	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Categorie topografiche (D.M. 17 gennaio 2018).

Categoria topografica T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.



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



RISPOSTA SISMICA LOCALE

Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 17 gennaio 2018, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed utilizzando le risultanze della prospezione sismica precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono relativi allo Stato Limite di Esercizio SLD (Stato Limite di Danno) e allo Stato Limite Ultimo SLV (Stato Limite di Salvaguardia della Vita).

In un primo stadio è stata individuata la pericolosità del sito sulla base dei risultati del progetto S1 dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

In un secondo momento sono stati calcolati gli spettri di risposta elastici relativi alla strategia di progettazione prescelta (Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II) ed all'azione di progetto di riferimento (SLD e SLV).

Gli spettri di risposta elastici ottenuti sono rappresentativi delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto per la tipologia di sito (categoria di suolo C - categoria topografica T1) individuata nell'area oggetto di indagine.

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO PER CATEGORIA DI SUOLO A Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E

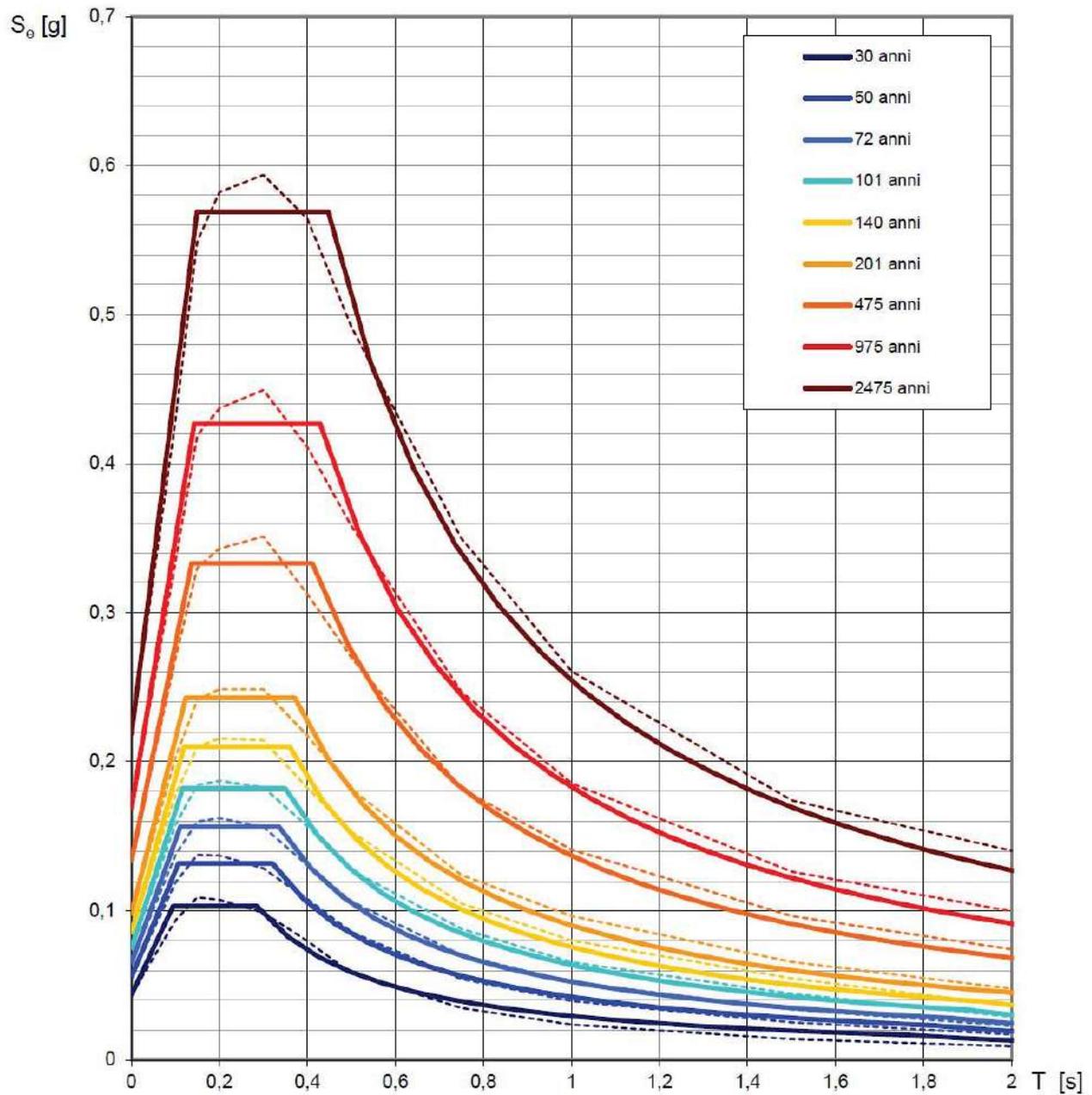
T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
30	0,044	2,362	0,284
50	0,056	2,363	0,320
72	0,065	2,397	0,335
101	0,075	2,421	0,350
140	0,086	2,453	0,360
201	0,098	2,468	0,371
475	0,134	2,491	0,411
975	0,169	2,522	0,429
2475	0,219	2,601	0,447

Prospetto dei valori dei parametri a_g , F_0 , T_c per i periodi di ritorno T_R di riferimento. a_g = accelerazione orizzontale massima al sito; F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale; T_c = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.



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



Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_r di riferimento e per categoria di suolo A.



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



SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO C E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T1
Coordinate: Lat. 40.784809°N - Long. 14.757392°E

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0,056 g
F_o	2,364
T_C	0,320 s
S_S	1,500
C_C	1,529
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,163 s
T_C	0,490 s
T_D	1,824 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,084
$T_B \leftarrow$	0,163	0,198
$T_C \leftarrow$	0,490	0,198
	0,553	0,176
	0,617	0,158
	0,680	0,143
	0,744	0,131
	0,808	0,120
	0,871	0,112
	0,935	0,104
	0,998	0,097
	1,062	0,092
	1,125	0,086
	1,189	0,082
	1,252	0,078
	1,316	0,074
	1,379	0,070
	1,443	0,067
	1,506	0,065
	1,570	0,062
	1,633	0,060
	1,697	0,057
	1,760	0,055
$T_D \leftarrow$	1,824	0,053
	1,928	0,048
	2,031	0,043
	2,135	0,039
	2,238	0,035
	2,342	0,032
	2,446	0,030
	2,549	0,027
	2,653	0,025
	2,757	0,023
	2,860	0,022
	2,964	0,020
	3,067	0,019
	3,171	0,018
	3,275	0,017
	3,378	0,016
	3,482	0,015
	3,586	0,014
	3,689	0,013
	3,793	0,012
	3,896	0,012
	4,000	0,011

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSIVI 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



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0,018 g
S_S	1,000
S_T	1,000
q	1,500
T_B	0,050 s
T_C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F_V	0,755
S	1,000
η	0,667

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_V = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{10} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Punti dello spettro di risposta

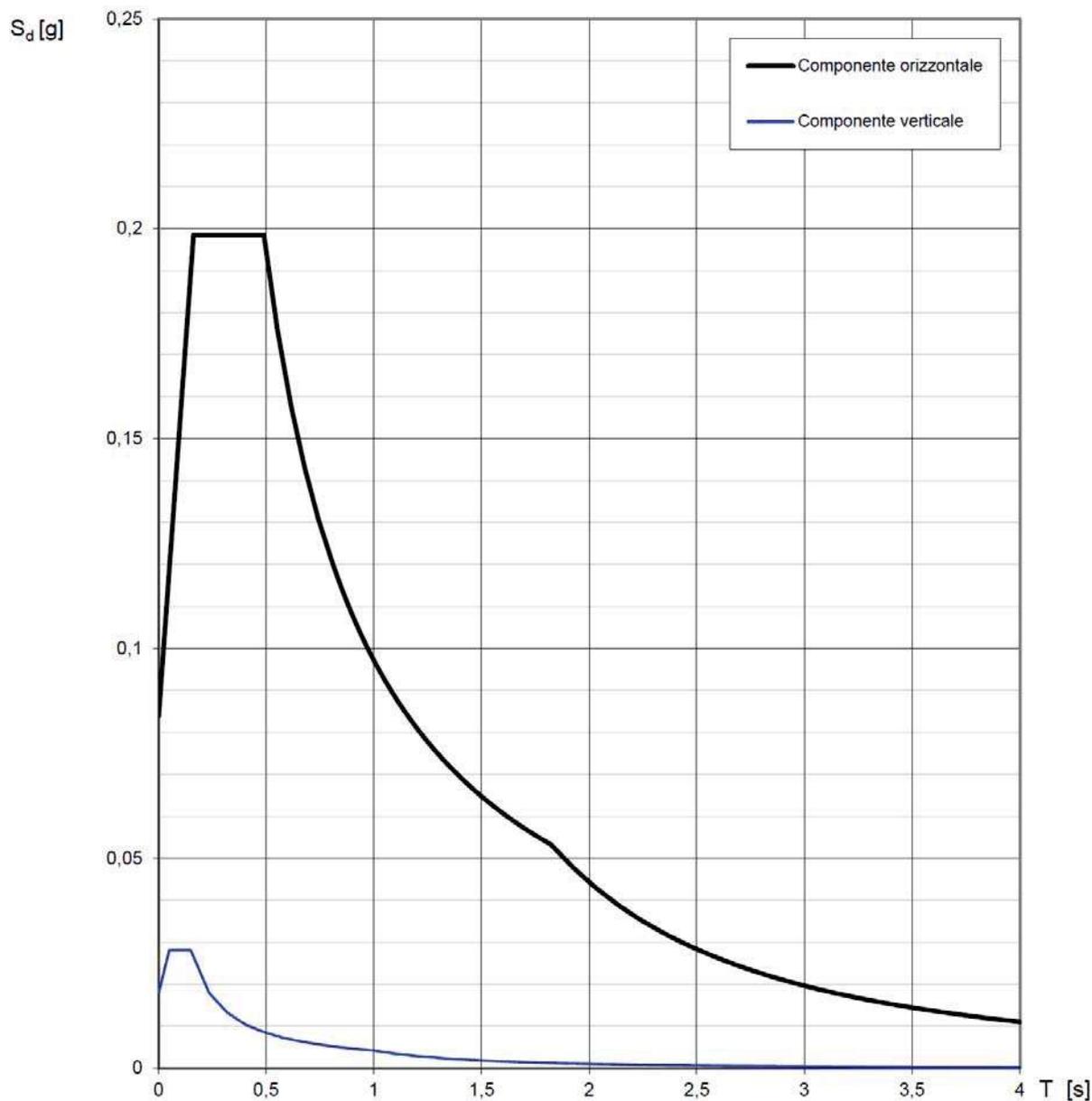
T [s]	Se [g]
0,000	0,018
0,050	0,028
0,150	0,028
0,235	0,018
0,320	0,013
0,405	0,010
0,490	0,009
0,575	0,007
0,660	0,006
0,745	0,006
0,830	0,005
0,915	0,005
1,000	0,004
1,094	0,004
1,188	0,003
1,281	0,003
1,375	0,002
1,469	0,002
1,563	0,002
1,656	0,002
1,750	0,001
1,844	0,001
1,938	0,001
2,031	0,001
2,125	0,001
2,219	0,001
2,313	0,001
2,406	0,001
2,500	0,001
2,594	0,001
2,688	0,001
2,781	0,001
2,875	0,001
2,969	0,000
3,063	0,000
3,156	0,000
3,250	0,000
3,344	0,000
3,438	0,000
3,531	0,000
3,625	0,000
3,719	0,000
3,813	0,000
3,906	0,000
4,000	0,000

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSIVI 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



Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSIVI 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: geosivisas1@gmail.com



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,134 g
F_o	2,490
T_c	0,410 s
S_s	1,500
C_c	1,409
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,193 s
T_C	0,578 s
T_D	2,136 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

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 η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,201
T_B ←	0,193	0,500
T_C ←	0,578	0,500
	0,652	0,443
	0,726	0,398
	0,801	0,361
	0,875	0,331
	0,949	0,305
	1,023	0,283
	1,097	0,264
	1,172	0,247
	1,246	0,232
	1,320	0,219
	1,394	0,207
	1,468	0,197
	1,542	0,188
	1,617	0,179
	1,691	0,171
	1,765	0,164
	1,839	0,157
	1,913	0,151
	1,988	0,146
	2,062	0,140
T_D ←	2,136	0,135
	2,225	0,125
	2,313	0,115
	2,402	0,107
	2,491	0,100
	2,580	0,093
	2,668	0,087
	2,757	0,081
	2,846	0,076
	2,935	0,072
	3,024	0,068
	3,112	0,064
	3,201	0,060
	3,290	0,057
	3,379	0,054
	3,467	0,051
	3,556	0,049
	3,645	0,047
	3,734	0,044
	3,822	0,042
	3,911	0,040
	4,000	0,039

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

GEOSIVI 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



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{qv}	0,066 g
S_S	1,000
S_T	1,000
q	1,500
T_B	0,050 s
T_C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F_v	1,231
S	1,000
η	0,667

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,066
T_B ←	0,050	0,110
T_C ←	0,150	0,110
	0,235	0,070
	0,320	0,052
	0,405	0,041
	0,490	0,034
	0,575	0,029
	0,660	0,025
	0,745	0,022
	0,830	0,020
	0,915	0,018
T_D ←	1,000	0,016
	1,094	0,014
	1,188	0,012
	1,281	0,010
	1,375	0,009
	1,469	0,008
	1,563	0,007
	1,656	0,006
	1,750	0,005
	1,844	0,005
	1,938	0,004
	2,031	0,004
	2,125	0,004
	2,219	0,003
	2,313	0,003
	2,406	0,003
	2,500	0,003
	2,594	0,002
	2,688	0,002
	2,781	0,002
	2,875	0,002
	2,969	0,002
	3,063	0,002
	3,156	0,002
	3,250	0,002
	3,344	0,001
	3,438	0,001
	3,531	0,001
	3,625	0,001
	3,719	0,001
	3,813	0,001
	3,906	0,001
	4,000	0,001

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

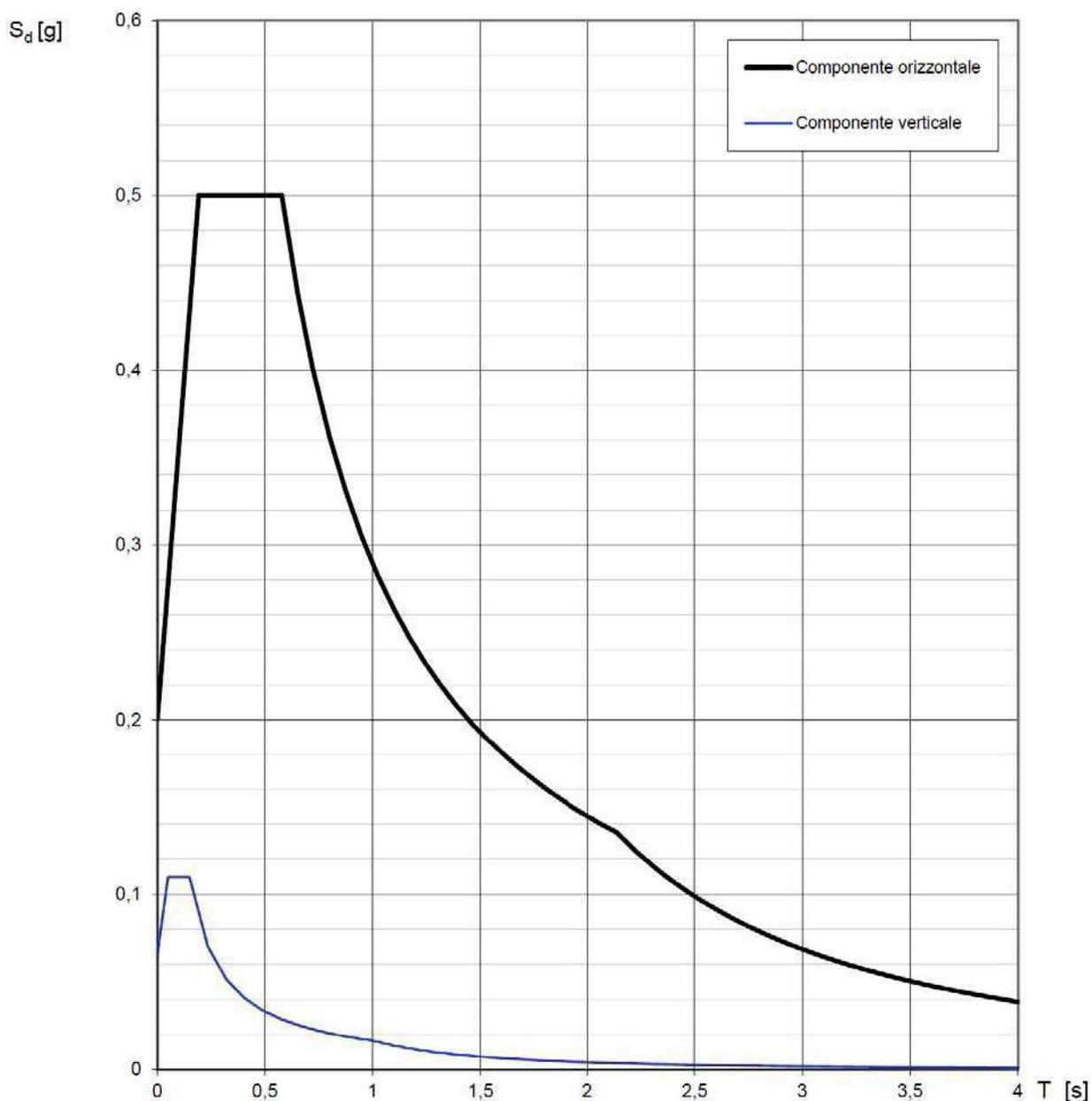
$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ - Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



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



Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo C. Categ. topografica T1. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%, fattore di struttura $q = 1.5$.



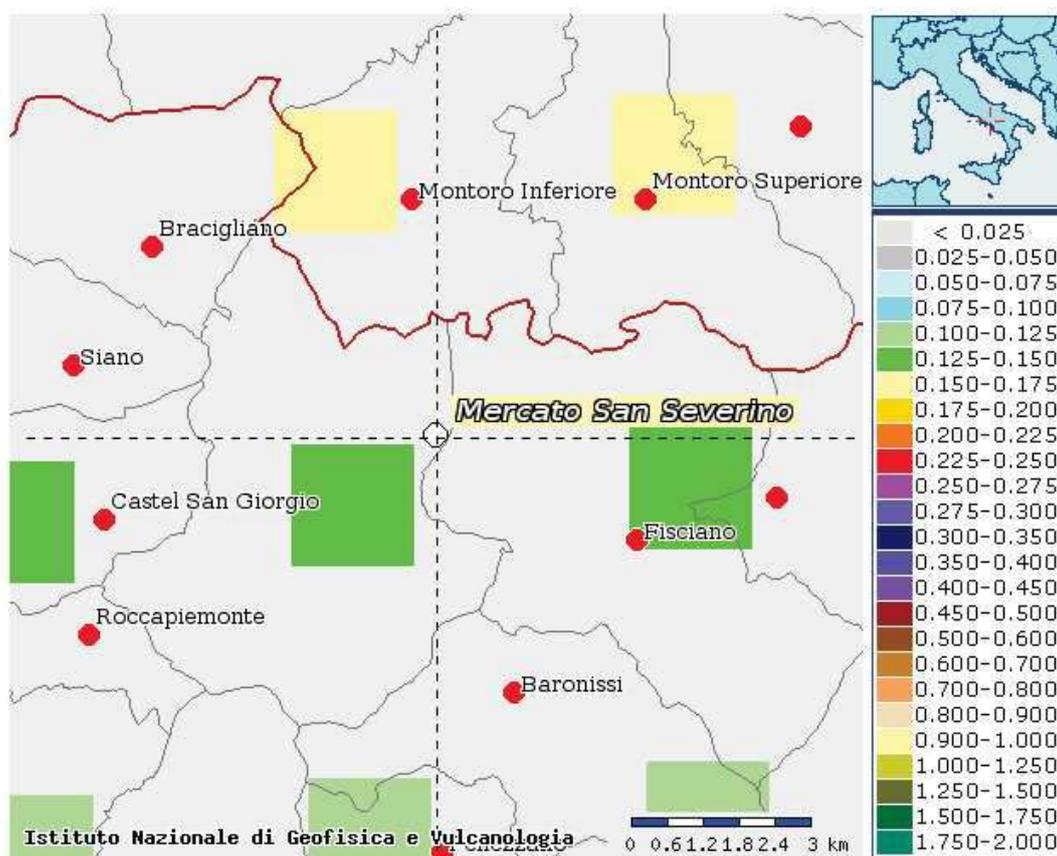
Concessione Ministeriale 5030
Del 24.5.2011

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



Il territorio comunale di Mercato San Severino (SA), a seguito della riclassificazione sismica del 2002 effettuata dalla Regione Campania, è classificato in II categoria - $S=9$ - $a_g=0.25g$.

Inoltre, la mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica (Fig. 14), disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), indica che il territorio comunale di Mercato San Severino (SA), rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra 0.125 e 0.150 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50).



Mapa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; Percentile 50.

L'indagine sismica MASW e HVSR effettuate hanno fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine in categoria C del D.M. 17 gennaio 2018 con valori di V_{seq} calcolati pari a 333-335 m/s. Proprio in funzione della suddetta categoria di suolo C e della categoria topografica T1 sono stati ricavati tutti i parametri d'interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta elastici.



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



Il calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e S_e [g] (accelerazione orizzontale corrispondente ai periodi compresi tra T_B e T_C), relativamente agli stati limite SLD (Stato Limite di Danno) e SLV (Stato Limite di salvaguardia della Vita) pari a:

a_g SLD	a_g SLV	S_e [g] SLD	S_e [g] SLV
[0.056]	[0.134]	[0.198]	[0.500]

Valori massimi di a_g e S_e [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 50$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 1$ – Classe d'uso della costruzione II; smorzamento 5%.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Fisciano, maggio 2023

Geosevi s.a.s.

Il tecnico

Dr. Geol. Domenico Sessa

GEOSEVI s.a.s.
di Domenico Sessa & C.
Sede legale: Via del Centenario, 142
84084 FISCIANO (SA)
P.IVA e C.F.: 04666680659
Domenico Sessa