REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI SALERNO
Comune di MERCATO S. SEVERINO

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA E MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO

Progetto: **Realizzazione di una Stazione Radio Base per la telefonia mobile a servizio del gestore VODAFONE SPA – codice sito VODAFONE: 4RM06305 - 5G Bando SPIANO - PNRR - NIN0908 - MERCATO-SAN-SEVERINO – codice sito INWIT: I609SA**

Committente: SIELTE **per conto di** INWIT

Data: **Maggio 2024**

Il Tecnico
Dott. Geol. Domenico Sessa
(O.R.G. n.1628)

Dott. Geologo
Domenico SESSA
Via del Centenario,142 84084 Fisciano (Sa) - cell. +393472301400
mail: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it
C.F. SSSDNC68A14H703C - P. IVA 03383700659

INDICE

RELAZIONE GEOLOGICA

- PREMESSA
- AEROFOTOGRAMMETRIA
- PIANO URBANISTICO COMUNALE
- STRALCIO FASCE DI RISPETTO
- STRALCIO VINCOLI CULTURALI E AMBIENTALI
- STRALCIO VINCOLI IDROGEOLOGICI
- STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' FRANE
- STRALCIO CARTA RISCHIO FRANE
- STRALCIO CATASTALE
- PLANIMETRIA GENERALE: post operam
- PIANTA SRB: post operam
- PROSPETTO/SEZIONE: post operam
- INQUADRAMENTO-GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO IDROGEOLOGICO
- CARTA GEOLOGICA
- CARTA IDROGEOLOGICA
- CARTA DEGLI SPESSORI DELLE COPERTURE

RELAZIONE SULLE INDAGINI E MODELLO GEOLOGICO – GEOTECNICO

- ASSETTO GEOLOGICO DEL SITO D'INTERESSE
- INDAGINI IN SITO
- ANALISI DI LABORATORIO
- MODELLO LITOSTRATIGRAFICO DEI TERRENI DEL SOTTOSUOLO

RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO

- PROSPEZIONE SISMICA HVSR
- RISPOSTA SISMICA LOCALE
- FENOMENI DI LIQUEFAZIONE
- CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

PREMESSA

Su incarico ricevuto dalla società SIELTE SpA, si redige una relazione geologica e geotecnica e di modellazione sismica del sito, necessaria per la realizzazione di una Stazione Radio Base per la telefonia mobile, di proprietà INWIT SpA sito: I609SA, nome SRB: PNRR - NIN0908-MERCATO-SAN-SEVERINO, a servizio del gestore Vodafone Italia SpA sito: 4RM06305 - 5G Bando SPIANO, da realizzarsi nel Comune di Mercato San Severino (SA), su terreno ubicato alla Via Scalari snc. frazione Spiano, e ha le seguenti coordinate geografiche: Lat.: 40.759191°N Long.:14.747810°E.

Dal punto di vista catastale l'impianto in oggetto è contraddistinto al Foglio 28 - p.lla 149 del Comune di Mercato San Severino (SA).

L'area su cui verrà ubicato la stazione, ricade nel vigente P.U.C. in Aree produttive esistenti consolidate esterne o ai margini del tessuto edificato di tipo A Tecnologici. Altri vincoli: rientra nella delimitazione del Parco regionale Diecimare (L.R. n.45/1980) Ampliamento del territorio di Mercato San Severino con D.C.C. n.42 del 28.9.1999. Per quanto riguarda il Distretto Idrografico Meridionale, l'area risulta ricadente in area a pericolosità e rischio medio da frana.

Il progetto prevede la realizzazione di un'infrastruttura di proprietà della INWIT S.p.A., sulla quale saranno installati gli impianti di telecomunicazioni elettroniche di proprietà della Vodafone Italia S.p.A.. Nella fattispecie, il palo poligonale di altezza di 30.00 m con pennone di sommità H=4.00m, sarà realizzato all'interno di un'area recintata, 10.00m x 8.00m, alla quale si accede mediante cancello pedonale, all'area della futura SRB si accederà attraverso le vie di accesso esistenti del terreno che ospiterà la SRB.

Il palo sarà ancorato ad una fondazione plinto, interrata, alla cui base saranno posizionati gli apparati outdoor necessari per il funzionamento dell'impianto.

Il gestore Vodafone installerà 2 antenne a quota c.e. 31.50m, una per ogni settore e due parabole vodafone Ø60 sul pennone di sommità del palo. Saranno installati i moduli RF sul fusto del palo.

Lo studio ha come riferimento le disposizioni riportate nel D.M. 17.1.2018 riguardanti le "Norme tecniche per le indagini sui terreni e le rocce per opere di edilizia pubblica e privata".

Sul posto sono stati effettuati una serie di rilievi atti a riconoscere e valutare:

- i lineamenti geomorfologici della zona;
- eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto;
- l'assetto strutturale dell'area di specifico interesse;

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

- lo stato idrogeologico superficiale e sotterraneo;
- la stratigrafia dei litotipi presenti su tagli naturali ed artificiali in aree immediatamente limitrofe;
- la caratterizzazione geotecnica dei terreni (n.1 D.P.S.H. con prelievo campione e relative analisi e n.1 prospezione sismica tipo HVSR per la caratterizzazione sismica di sito);
- l'indicazione della fattibilità dell'opera in relazione alla stabilità globale dell'area.

Nella presente relazione si riportano i risultati scaturiti dai rilevamenti espletati, le considerazioni effettuate nel corso delle indagini in sito e le conclusioni cui si è approdati in fase di sintesi, al fine di valutare la compatibilità del progetto rispetto alle condizioni di stabilità generale dell'area.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO – IDROGEOLOGICO

I rilievi presenti nella zona sono costituiti esclusivamente da rocce dolomitiche e calcaree di età mesozoica provenienti dalla deformazione, avvenuta negli ultimi milioni di anni, di domini paleogeografici connessi al margine continentale africano; questi, smembrati ed accavallati gli uni agli altri, vanno a costituire la complessa struttura a falde di ricoprimento dell'Appennino meridionale, caratterizzata da morfologie varie e accidentate.

In particolare, le unità carbonatiche presenti nell'area in esame sono dovute alla tettonizzazione della piattaforma Campano-Lucana e caratterizzano successioni stratificate di dolomie, calcari dolomitici e calcari, la cui origine è dovuta alla sedimentazione in mare basso, in facies di retroscogliera.

La struttura tettonica più diffusa ed evidente nella zona è data da una monoclinale, caratterizzata da una risposta rigida dei propri materiali alle spinte tettogenetiche, essendo questi fratturati e smembrati in grossi blocchi.

Nella monoclinale gli strati generalmente immergono verso Nord, con inclinazioni medie di circa 20° - 30°; altri tipi di giaciture sono per lo più limitate e dovute a disturbi localizzati.

A conclusione degli episodi indicati, intensi fenomeni morfogenetici (endogeni ed esogeni) hanno concorso all'attuale assetto fisiografico del rilievo.

La surrezione dei rilievi carbonatici si è avuta tra il Pliocene ed il Pleistocene, in seguito a una "crisi" orogenetica di carattere disgiuntivo; ciò ha determinato la formazione di zone rialzate, corrispondenti ai massicci carbonatici, e zone ribassate, corrispondenti alle zone vallive; in quest'ultime si sono gradualmente accumulati sedimenti alluvionali ed eluviali frammisti a materiale piroclastico e tufi provenienti dall'attività vulcanica dei "Campi Flegrei" e del "Vesuvio".

Le basse pendenze dell'area sono ampiamente compatibili con la natura dei litotipi affioranti e non innescano problemi relativi alla sua stabilità morfologica.

Nel substrato dell'area indagata affiorano prevalentemente sedimenti eluviali e piroclastici; si hanno, quindi, depositi eterogenei formati per lo più da limi parzialmente argillificati e degradati dall'azione di dilavamento delle acque ruscellanti superficiali sovrapposti a depositi o banchi di prodotti piroclastici derivanti dall'attività eruttiva del complesso vulcanico Somma-Vesuvio.

Quest'ultimi sono prevalentemente rappresentati da lapilli e pomici più o meno accompagnati da una frazione terrosa.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Le strutture sedimentarie sono date da livelli e lenti a diversa granulometria che si sovrappongono disordinatamente.

Al di sopra di tali materiali si rinvengono variabili spessori di terreni umici costituiti da mescolanze di materia organica di origine vegetale e particelle inorganiche.

Le acque di ruscellamento superficiale del versante settentrionale del rilievo di Serra Croce sono ordinatamente raccolte lungo impluvi che si allungano in direzione delle massime pendenze e raggiungono il fondovalle confluendo nel torrente Solofrana.

Generalmente questi solchi torrentizi risultano asciutti per la maggior parte dell'anno in quanto non vi sono, a monte, significativi bacini idrografici. I corpi litologici presenti nell'area esaminata sono dotati di differenti tipi di permeabilità, nonché di differente permeabilità relativa.

I calcari dolomitici costituenti i rilievi montuosi dell'area presentano permeabilità per fratturazione e carsismo; la circolazione idrica superficiale è modesta, mentre si ha una certa infiltrazione nella coltre superficiale alterata ed in profondità lungo le fratture e i giunti di stratificazione. I depositi detritici, alle falde dei versanti, hanno permeabilità per porosità; in essi la circolazione idrica è connessa al ruscellamento superficiale delle acque provenienti da monte ed alla percolazione verso il basso di un'aliquota di tali acque.

I litotipi del substrato del sito di intervento sono di origine eluviale piroclastica a granulometria piuttosto sottile e per questi a scarsa circolazione idrica; essi presentano una buona permeabilità primaria per porosità.

L'eterogeneità tessiturale e strutturale di questi depositi rende molto articolata la circolazione idrica sotterranea il cui deflusso avviene preferenzialmente nei litotipi a più alto grado di permeabilità relativa.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

PRC1-c SEDIMENTI ALLUVIONALI, COLLUVIALI E PIROCLASTICI

PRC2 SEDIMENTI LIMNO-PALUSTRI, ALLUVIONALI, COLLUVIALI, PEDOGENICI E PIROCLASTICI

STRALCIO CARTA GEOLITOLOGICA

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Complesso Ghiaioso - Sabbioso (GScp)

Complesso Dolomitico (Dcp)

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

STRALCIO CARTA DEGLI SPESSORI DELLE COPERTURE

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

ASSETTO GEOLOGICO DEL SITO D'INTERESSE

Indagini geognostiche

Il D.M.17.01.2018, concernente le "norme tecniche relative alle indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", prescrive che le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche tecniche relative alla progettazione devono fondarsi sempre sulla caratterizzazione geologica e geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove. Tale caratterizzazione, fondamentale per la progettazione di qualsiasi intervento sul territorio, rappresenta il risultato finale del processo di acquisizione, elaborazione ed analisi di un adeguato numero di informazioni possedute dagli scriventi (geologiche, tettoniche, stratigrafiche, fisiche, meccaniche, ecc.) derivanti da indagini effettuate in sito che potranno considerarsi rappresentative delle reali condizioni del territorio in esame.

Ubicazione indagini: Prova penetrometrica Prospezione sismica HVSR

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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***	***173/5253***
		CERTIFICATO N.	***10054***
		PAGINA	***1/4***

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – PROVA n.1

Committente: SIELTE SpA

Lavoro: Realizzazione Stazione Radio Base di proprietà INWIT SpA sito: I609SA, SRB: PNRR - NIN0908-Mercato San Severino a servizio del gestore Vodafone SpA sito: 4RM06305 - 5G Bando Spiano

Località: Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano

Data di esecuzione: 06.05.2024 - Data di emissione: 07.05.2024

METODO DI INDAGINE

Metodo di indagine:	**Prova penetrometrica dinamica tipo DPSH**
Profondità:	**da 0.00 metri a 11.80 metri**
Falda:	**ASSENTE**
PRELIEVO	**P1**
Campione:	**C1**
Campionatore:	**SHELBY**
Profondità prelievo:	**2.50-3.00m. dal p.c.**
Postazione (Fig. 1):	**Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano**
Coordinate ubicazione (Fig.2):	**Coordinate: Lat. 40.759191°N Long.14.747810°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***	***173/5253***
		CERTIFICATO N.	***10054***
		PAGINA	***2/4***

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

Committente: SIELTE SpA

Lavoro: Realizzazione Stazione Radio Base di proprietà INWIT SpA sito: I609SA, SRB: PNRR - NIN0908-Mercato San Severino a servizio del gestore Vodafone SpA sito: 4RM06305 - 5G Bando Spiano

Località: Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano

Data di esecuzione: 06.05.2024 - Data di emissione: 07.05.2024

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
DIAMETRO PUNTA CONICA D = 50,50 mm	AREA BASE PUNTA CONICA A = 20.00 cm^2	ANGOLO APERTURA PUNTA α = 60*
LUNGHEZZA DELLE ASTE La = 1.00 m	PESO ASTE PER METRO Ma = 8.00 kg	PROF. GIUNZIONE 1° ASTA P1 = 1.00 m.
AVANZAMENTO PUNTA δ = 0,20 m	NUMERO DI COLPI PUNTA N = N(20)	RIVESTIMENTO NO

ENERGIA SPECIFICA X COLPO Q = (MH)/(A *δ*) *=11,91 kg/cm² (prova SPT : Q_{spt} = 7.83 kg/cm²)*
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*	*173/5253*
		CERTIFICATO N.	*10054*
		PAGINA	*3/4*

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – TABELLE VALORI DI RESISTENZA n.1

Committente: SIELTE SpA

Lavoro: Realizzazione Stazione Radio Base di proprietà INWIT SpA sito: I609SA, SRB: PNRR - NIN0908- Mercato San Severino a servizio del gestore Vodafone SpA sito: 4RM06305 - 5G Bando Spiano

Località: Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano

Data di esecuzione: 06.05.2024 - Data di emissione: 07.05.2024

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	asta
0,00 - 0,20	15	111,7	1	6,00 - 6,20	6	30,3	7
0,20 - 0,40	18	134,1	1	6,20 - 6,40	5	25,3	7
0,40 - 0,60	23	171,3	1	6,40 - 6,60	6	30,3	7
0,60 - 0,80	13	96,8	1	6,60 - 6,80	5	25,3	7
0,80 - 1,00	12	82,9	2	6,80 - 7,00	5	24,0	8
1,00 - 1,20	6	41,4	2	7,00 - 7,20	5	24,0	8
1,20 - 1,40	4	27,6	2	7,20 - 7,40	6	28,8	8
1,40 - 1,60	2	13,8	2	7,40 - 7,60	6	28,8	8
1,60 - 1,80	2	13,8	2	7,60 - 7,80	6	28,8	8
1,80 - 2,00	1	6,4	3	7,80 - 8,00	5	22,8	9
2,00 - 2,20	1	6,4	3	8,00 - 8,20	5	22,8	9
2,20 - 2,40	2	12,9	3	8,20 - 8,40	6	27,4	9
2,40 - 2,60	1	6,4	3	8,40 - 8,60	5	22,8	9
2,60 - 2,80	1	6,4	3	8,60 - 8,80	5	22,8	9
2,80 - 3,00	2	12,0	4	8,80 - 9,00	5	21,8	10
3,00 - 3,20	4	24,1	4	9,00 - 9,20	8	34,9	10
3,20 - 3,40	6	36,1	4	9,20 - 9,40	8	34,9	10
3,40 - 3,60	6	36,1	4	9,40 - 9,60	11	47,9	10
3,60 - 3,80	6	36,1	4	9,60 - 9,80	22	95,9	10
3,80 - 4,00	6	34,0	5	9,80 - 10,00	30	125,0	11
4,00 - 4,20	6	34,0	5	10,00 - 10,20	19	79,1	11
4,20 - 4,40	5	28,3	5	10,20 - 10,40	16	66,6	11
4,40 - 4,60	5	28,3	5	10,40 - 10,60	16	66,6	11
4,60 - 4,80	5	28,3	5	10,60 - 10,80	28	116,6	11
4,80 - 5,00	4	21,4	6	10,80 - 11,00	30	119,7	12
5,00 - 5,20	4	21,4	6	11,00 - 11,20	37	147,6	12
5,20 - 5,40	5	26,7	6	11,20 - 11,40	42	167,6	12
5,40 - 5,60	5	26,7	6	11,40 - 11,60	46	183,5	12
5,60 - 5,80	5	26,7	6	11,60 - 11,80	60	239,4	12
5,80 - 6,00	5	25,3	7				

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***	***173/5253***
		CERTIFICATO N.	***10054***
		PAGINA	***4/4***

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA – DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA -Rpd

Committente: SIELTE SpA

Lavoro: Realizzazione Stazione Radio Base di proprietà INWIT SpA sito: I609SA, SRB: PNRR - NIN0908-Mercato San Severino a servizio del gestore Vodafone SpA sito: 4RM06305 - 5G Bando Spiano

Località: Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano

Data di esecuzione: 06.05.2024 - Data di emissione: 07.05.2024

Lo Sperimentatore

Il Direttore Responsabile

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

CERTIFICATO DI PROVA N°: 8556	Pagina 1/3	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2024	Inizio analisi: 07/05/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 068/24 del 07/05/24		Apertura campione: 07/05/2024	Fine analisi: 08/05/24

COMMITTENTE: SIELTE SpA

RIFERIMENTO: Realizzazione stazione radio base via Scalari, Mercato San Severino

SONDAGGIO: P1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2,50 - 3,00

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D2216-98

Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 52,8 %

Struttura del materiale:
- [x] Omogeneo
- [ ] Stratificato
- [ ] Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, consistente e molto umido.

Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Salvatore Ricci

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Lubrano

CERTIFICATO DI PROVA N°: 8556	Pagina 2/3	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2024	Inizio analisi: 07/05/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 068/24 del 07/05/24		Apertura campione: 07/05/2024	Fine analisi: 08/05/24

COMMITTENTE: SIELTE SpA

RIFERIMENTO: Realizzazione stazione radio base via Scalari, Mercato San Severino

SONDAGGIO: P1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2,50 - 3,00

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377-90

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale = 15,7 kN/m³

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, consistente e molto umido.

Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Salvatore Ricci

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Lubrano

CERTIFICATO DI PROVA N°: 8556	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE: 08/05/2024	Inizio analisi: 07/05/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 068/24 del 07/05/24		Apertura campione: 07/05/2024	Fine analisi: 08/05/24

COMMITTENTE: SIELTE SpA

RIFERIMENTO: Realizzazione stazione radio base via Scalari, Mercato San Severino

SONDAGGIO: P1 CAMPIONE: C1 PROFONDITA': m 2,50 - 3,00

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D854-92

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,9 kN/m³

γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,9 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 16,7 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,84 mm

Disaerazione eseguita per bollitura

Deposito limoso - sabbioso di colore marrone, consistente e molto umido.

Il Responsabile della Sperimentazione
Dott. Geol. Salvatore Ricci

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Roberto Lubrano

MODELLO LITOSTRATIGRAFICO DEI TERRENI DEL SOTTOSUOLO

I dati acquisiti mediante il rilevamento geologico di campagna e con le indagini eseguite consentono di conoscere la sequenza stratigrafica dei terreni del sottosuolo per cui può essere costruito un modello geotecnico. Difatti, i terreni in questione, sono rappresentati:

Dal p.c. a 1,00 m. da : TERRENO DI RIPORTO

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo (γsat) = 1,90 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume secco (γd) = 1,52 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,70 g/cm³ ;
- coesione (c) = 0 kg/cm²;
- angolo di attrito interno (ϕ) = 32°;
- modulo edometrico (Ed) = 156 kg/cm².

Da 1,00 m. a 3,00 m. da: LIMO SABBIOSO PIROCLASTICO, RIMANEGGIATO E PARZIALMENTE ARGILLIFICATO.

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo (γsat) = 1,76 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume secco (γd) = 1,28 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,52 g/cm³ ;
- coesione (c) = 0,03 kg/cm²;
- angolo di attrito interno (ϕ) = 23°;
- modulo edometrico coesivi (Ed) = 49 kg/cm².

Da 3,00 m. a 9,40 metri da: SABBIA LIMOSA ARGILLIFICATA CON POMICI E PRESENZA DI GHIAIETTO.

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo (γsat) = 1,80 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume secco (γd) = 1,36 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,60g/cm³ ;
- coesione (c) = 0,03 kg/cm²;
- angolo di attrito interno (ϕ) = 28°;

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

- modulo edometrico (Ed) = 70 kg/cm².

<u>Da 9,40 m. a 11,80 metri da: SABBIA LIMOSA GHIAIOSA.</u>

I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti:

- peso dell'unità di volume saturo (γsat) = 2,05 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume secco (γd) = 1,75 g/cm³ ;
- peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,90 g/cm³ ;
- coesione (c) = 0,02 kg/cm²;
- angolo di attrito interno (ϕ) = 35°;
- modulo edometrico (Ed) = 285 kg/cm².

Nella fase di indagine non è stata riscontrata la presenza della falda.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

MODELLAZIONE SISMICA H.V.S.R.

È 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 territorio comunale di Mercato San Severino (SA) Via Scalari snc. frazione Spiano, (Coordinate Lat. 40.759191°N Long.14.747810°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).

Coordinate: Lat. 40.759191°N Long.14.747810°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:

Prospezione sismica	Tempo complessivo di acquisizione (min)	Orientamento della terna con il Nord
HVSR n.1	20	SI

Riepilogo caratteristiche delle fasi di acquisizione

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.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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.

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 ~);
- 3 canali velocimetrici per la registrazione di vibrazioni forti (fino a ± 5 cm/s ~);
- 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: $f_{campionamento}=1/dt=512Hz$.

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

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

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

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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: 41	
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.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

ELABORAZIONE CURVA H/V

Grafico nel dominio del tempo

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.

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: **1.13961 Hz**

Verifiche SESAME:

Verifica		Esito
$F_0 > 10/l_w$	1.13961 > 0.4	**Ok**
$N_c(f_0) > 200$	926 > 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**
$\exists\, f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$		**Ok**
$\exists\, f^+ \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$		**Ok**
$A_0 > 2$	5.49799 > 2	**Ok**
$f_{picco}\,[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$		**Ok**
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	1.40 > 0.11	**No**
$\sigma_A(f_0) < \Theta(f_0)$	1.23 < 1.78	**Ok**

MODELLO STRATIGRAFICO

Dati riepilogativi:

Numero strati:	**5**
Valore $Vs_{,eq}$	**299 m/s**

Dati della stratigrafia:

Strato	Prof. [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	1.1	1.1	16	0.36	131
2	6.6	5.5	18	0.36	207
3	12.9	6.3	18	0.36	294
4	29.8	16.9	20	0.43	388
5	50	20.2	20	0.43	692

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

L'indagine sismica HVSR effettuata ha permesso di identificare chiaramente le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni riconducibili alla tabella di seguito allegata e quindi a un approccio semplificato che si basa appunto sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione

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

con:

h_i spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N numero di strati;
H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

L'indagine sismica HVSR effettuata, considerando la sismostratigrafia oltre la profondità di 30m (0m a -30m) dal p.c., ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d'indagine in **categoria C** (**Vs = 299 m/s**).

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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	***$V_{S\,eq}$ (m/s)***	***Categoria Sottosuoli di Fondazione (D.M. 17/01/2018)***
HVSR n. 1	***[299]***	***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 ≤15°
T_2	**Pendii con inclinazione media i > 15°**
T_3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T_4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

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

Categoria topografica T2 = Pendii con inclinazione media i > 15°

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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 20018, 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 HVSR precedentemente descritta.

Gli spettri di risposta 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 - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV) 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 suoli **C –** categoria topografica **T2)** individuata nell'area oggetto di indagine.

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER PERIODI DI RITORNO DI RIFERIMENTO PER CATEGORIA DI SUOLO A
Coordinate: Lat. 40.759191°N Long.14.747810°E

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,042	2,376	0,284
50	0,054	2,360	0,322
72	0,062	2,413	0,336
101	0,072	2,435	0,352
140	0,081	2,469	0,363
201	0,093	2,488	0,376
475	0,125	2,515	0,419
975	0,156	2,561	0,436
2475	0,200	2,656	0,456

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.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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

Dottor Geologo Domenico Sessa

Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400

P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI PER CATEGORIA DI SUOLO C E PER CATEGORIA TOPOGRAFICA T2 (h/H = 0.40)
Coordinate: Lat. 40.759191°N Long.14.747810°E

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_g	0,093 g
F_o	2,488
T_C^*	0,376 s
S_S	1,500
C_C	1,450
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,500
η	1,000
T_B	0,182 s
T_C	0,545 s
T_D	1,971 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

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

$T_B = T_C / 3$ (NTC-07 Eq. 3.2.8)

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

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

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

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

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

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

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

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	0,139
T_B ←	0,182	0,346
T_C ←	0,545	0,346
	0,613	0,308
	0,681	0,277
	0,749	0,252
	0,817	0,231
	0,885	0,213
	0,953	0,198
	1,021	0,185
	1,088	0,173
	1,156	0,163
	1,224	0,154
	1,292	0,146
	1,360	0,139
	1,428	0,132
	1,496	0,126
	1,564	0,121
	1,632	0,116
	1,700	0,111
	1,768	0,107
	1,835	0,103
	1,903	0,099
T_D ←	1,971	0,096
	2,068	0,087
	2,164	0,079
	2,261	0,073
	2,358	0,067
	2,454	0,062
	2,551	0,057
	2,648	0,053
	2,744	0,049
	2,841	0,046
	2,937	0,043
	3,034	0,040
	3,131	0,038
	3,227	0,036
	3,324	0,034
	3,420	0,032
	3,517	0,030
	3,614	0,029
	3,710	0,027
	3,807	0,026
	3,903	0,024
	4,000	0,023

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_{gv}	0,038 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	1,023
S	1,000
η	0,667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$$\eta = 1/q$$ (NTC-08 §. 3.2.3.5)

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

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

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

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,038
T_B ←	0,050	0,063
T_C ←	0,150	0,063
	0,235	0,040
	0,320	0,030
	0,405	0,023
	0,490	0,019
	0,575	0,017
	0,660	0,014
	0,745	0,013
	0,830	0,011
	0,915	0,010
T_D ←	1,000	0,009
	1,094	0,008
	1,188	0,007
	1,281	0,006
	1,375	0,005
	1,469	0,004
	1,563	0,004
	1,656	0,003
	1,750	0,003
	1,844	0,003
	1,938	0,003
	2,031	0,002
	2,125	0,002
	2,219	0,002
	2,313	0,002
	2,406	0,002
	2,500	0,002
	2,594	0,001
	2,688	0,001
	2,781	0,001
	2,875	0,001
	2,969	0,001
	3,063	0,001
	3,156	0,001
	3,250	0,001
	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

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLD. Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \ge 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLD – Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - C_U = 2 – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,186 g
F_o	2,629
T_C^*	0,450 s
S_S	1,406
C_C	1,366
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,406
η	1,000
T_B	0,205 s
T_C	0,615 s
T_D	2,345 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

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

$T_B = T_C / 3$ (NTC-07 Eq. 3.2.8)

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

$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6$ (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	0,262
T_B ←	0,205	0,688
T_C ←	0,615	0,688
	0,698	0,607
	0,780	0,543
	0,862	0,491
	0,945	0,448
	1,027	0,412
	1,109	0,382
	1,192	0,355
	1,274	0,332
	1,356	0,312
	1,439	0,294
	1,521	0,278
	1,603	0,264
	1,686	0,251
	1,768	0,239
	1,850	0,229
	1,933	0,219
	2,015	0,210
	2,098	0,202
	2,180	0,194
	2,262	0,187
T_D ←	2,345	0,181
	2,423	0,169
	2,502	0,159
	2,581	0,149
	2,660	0,140
	2,739	0,132
	2,818	0,125
	2,896	0,118
	2,975	0,112
	3,054	0,106
	3,133	0,101
	3,212	0,096
	3,291	0,092
	3,369	0,087
	3,448	0,083
	3,527	0,080
	3,606	0,076
	3,685	0,073
	3,764	0,070
	3,842	0,067
	3,921	0,065
	4,000	0,062

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gv}	0,108 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	1,531
S	1,000
η	0,667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T$$ (NTC-08 Eq. 3.2.5)

$$\eta = 1/q$$ (NTC-08 §. 3.2.3.5)

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

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

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

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,108
T_B ←	0,050	0,190
T_C ←	0,150	0,190
	0,235	0,121
	0,320	0,089
	0,405	0,070
	0,490	0,058
	0,575	0,050
	0,660	0,043
	0,745	0,038
	0,830	0,034
	0,915	0,031
T_D ←	1,000	0,028
	1,094	0,024
	1,188	0,020
	1,281	0,017
	1,375	0,015
	1,469	0,013
	1,563	0,012
	1,656	0,010
	1,750	0,009
	1,844	0,008
	1,938	0,008
	2,031	0,007
	2,125	0,006
	2,219	0,006
	2,313	0,005
	2,406	0,005
	2,500	0,005
	2,594	0,004
	2,688	0,004
	2,781	0,004
	2,875	0,003
	2,969	0,003
	3,063	0,003
	3,156	0,003
	3,250	0,003
	3,344	0,003
	3,438	0,002
	3,531	0,002
	3,625	0,002
	3,719	0,002
	3,813	0,002
	3,906	0,002
	4,000	0,002

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale per lo stato limite SLV. Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \ge 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Spettri di risposta elastici (componenti orizzontale e verticale) per lo stato limite SLV – Categ. suolo C. Categ. topografica T2 (h/H = 0.40). Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - C_U = 2 – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Il territorio comunale di Mercato S 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 S 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).

Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/1/18) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50.

I risultati forniti dall'indagine sismica HVSR effettuata permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **C**, con valori di V_{S30} calcolati pari a:

Prospezione sismica	*$V_{S\,eq}$ (m/s)*
HVSR n. 1	*[299]*

Valori di V_{Seq} calcolati, relativi alla prospezione sismica HVSR effettuata.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

Cautelativamente, in funzione della 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 calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e Se [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:

Prospezione sismica	*a_g SLD*	*a_g SLV*	*S_e [g] SLD*	*S_e [g] SLV*
HVSR n°1	*[0.093]*	*[0.186]*	*[0.346]*	*[0.688]*

Valori massimi di a_g e Se [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

FENOMENI DI LIQUEFAZIONE

La probabilità che nei 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 0.15g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:

– frazione di fine *FC*, superiore al 20%, con indice di plasticità *PI* > 10;

– *FC* ≥ 35% e resistenza $(N_1)_{60}$ > 20;

– *FC* ≤ 5% e resistenza $(N_1)_{60}$ > 25

dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT, definito dalla relazione: in cui il coefficiente C_N è ricavabile dall'espressione essendo p_a la pressione atmosferica e σ'_v la pressione efficace verticale.

4. 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.
5. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

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

I risultati forniti dall'indagine sismica HVSR effettuata permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **C**, con valori di V_{S30} calcolati pari a:

Prospezione sismica	*$V_{S\,eq}$ (m/s)*
HVSR n. 1	*[299]*

Valori di V_{Seq} calcolati, relativi alla prospezione sismica HVSR effettuata.

Cautelativamente, in funzione della 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 calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione:

- Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni;
- Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e Se [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:

Prospezione sismica	*a_g SLD*	*a_g SLV*	*S_e [g] SLD*	*S_e [g] SLV*
HVSR n°1	*[0.093]*	*[0.186]*	*[0.346]*	*[0.688]*

Valori massimi di a_g e Se [g] relativamente agli stati limite SLD e SLV – componenti orizzontali degli spettri di risposta elastici. Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV; smorzamento 5%, fattore di struttura q = 1.5.

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'area dell'intervento, è ubicata nel territorio Comunale di Mercato San Severino, la locale morfologia presenta deboli pendenze verso ovest, caratterizzate da valori ampiamente compatibili con la natura e le caratteristiche tecniche dei terreni di affioramento.

Nella zona, quindi, non sussistono particolari problemi relativi al suo assetto geomorfologico che possano subire alterazioni in seguito dei lavori in progetto, il sito in oggetto non evidenzia segni di dissesto in atto.

Le opere da realizzare non apporteranno variazioni dell'attuale conformazione morfologica dell'area, né creeranno neosuperfici esposte ad elevata pendenza, pertanto si possono ritenere adottabili e quindi non capaci di innescare potenziali movimenti di dissesto.

Tale tipo di lavoro, infatti, non interferisce sulla sicurezza del territorio in base ai criteri definiti dal quadro normativo che disciplina la formazione dei piani stralci per l'assetto idrogeologico.

Il substrato del sito in esame ècostituito da sedimenti alluvionali ed eluviali, rappresentati da depositi detritici formati per lo più da "ghiaie" eterometriche a matrice sabbiosa e, nella porzione episuperficiale, da "sabbie" e "limi"; esso presenta strutture sedimentarie costituite da alternanze di livelli o lenti a differente granulometria, con sequenza disordinata e giacitura generalmente conforme alla locale morfologia. Interposti e frammisti a questi terreni, si ritrovano materiali piroclastici incoerenti e variamente rimaneggiati, talora humificati e misti a detrito.

I terreni del substrato sono dotati di un'elevata permeabilità primaria, eccetto nei sedimenti limosi poco permeabili. In funzione delle indicate caratteristiche, la circolazione idrica sotterranea può supporsi abbondante, con deflusso preferenziale nei termini a più alto grado di permeabilità relativa, nei quali sono possibili accumuli acquiferi di buona consistenza, a partire anche da alcune decine di metri di profondità.

Pertanto, nella porzione di sottosuolo di interesse geotecnico, i terreni si presentano piuttosto asciutti e ben arieggiati e non contengono ristagni d'acqua tali da influenzare il comportamento dinamico e meccanico degli stessi.

Le indagine eseguite in sito, hanno consentito di ricostruire con i principali parametri fisico-meccanici un modello litostratigrafico del sottosuolo. I terreni in questione, sono rappresentati: Da p.c. a 1,00 metri: TERRENO RIPORTO. Ad esso, possono mediamente attribuirsi i seguenti principali parametri fisico - meccanici : peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,70 g/cm^3 ;

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it

angolo di attrito interno (ϕ) = 32°; modulo edometrico (Ed) = 156 kg/cm². Da 1,00 m. a 3,00m.: LIMO SABBIOSO PIROCLASTICO, RIMANEGGIATO E PARZIALMENTE ARGILLIFICATO. I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti: peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,52 g/cm³ ; coesione (c) = 0,03 kg/cm²; angolo di attrito interno (ϕ) = 23°; modulo edometrico coesivi (Ed) = 49 kg/cm². Da 3,00 m. a 9,40 metri : SABBIA LIMOSA CON POMICI, ARGILLIFICATA, DEBOLMENTE GHIAIOSA. Ad essa possono mediamente attribuirsi i seguenti principali parametri fisico - meccanici : peso di volume naturale (γnat) = 1,60 g/cm³ ; coesione (c) = 0,03 kg/cm² ; angolo di attrito interno (ϕ) = 30°; modulo edometrico (Ed) = 70 kg/cm². Da 9,40 m. a 11,80 metri da: SABBIA LIMOSA GHIAIOSA. I principali parametri fisico - meccanici sono i seguenti: peso dell'unità di volume naturale (γnat) = 1,90 g/cm³ ; coesione (c) = 0,02 kg/cm²; angolo di attrito interno (ϕ) = 35°; modulo edometrico (Ed) = 285 kg/cm².

Nella fase di indagine non è stata riscontrata la presenza della falda.

I risultati forniti dall'indagine sismica HVSR effettuata permettono di definire le categorie di suolo del sito, che risulta posto nella categoria **C**, con valori di V_{Seq} calcolati pari a: 299 m/s.

Cautelativamente, in funzione della 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 calcolo degli spettri di risposta elastici è stato effettuato con la seguente strategia di progettazione: Vita nominale della costruzione - $V_N \geq 100$ anni; Coefficiente d'uso della costruzione - $C_U = 2$ – Classe d'uso della costruzione IV.

Il computo ha fornito valori massimi di a_g (accelerazione orizzontale massima al suolo) e Se [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:

Prospezione sismica	*a_g SLD*	*a_g SLV*	*S_e [g] SLD*	*S_e [g] SLV*
HVSR n°1	*[0.093]*	*[0.186]*	*[0.346]*	*[0.688]*

La probabilità che nei terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla in quanto l'accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field è* minore di 0.1g; e la profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna.

Alla luce di quanto è emerso dallo studio effettuato, si può affermare che l'area è idonea alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Dott. Geologo Domenico Sessa (O.R.G. n° 1628)

Dottor Geologo Domenico Sessa
Via del Centenario,142 84080 Fisciano (Sa) - cell. 3472301400
P. IVA 03383700659- mail to: domenico.sessa@cngeologi.it – pec.: geol.domenicosessa@pec.epap.it