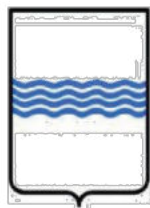


COMUNE GRUMENTO NOVA



REGIONE BASILICATA



COMUNE VIGGIANO



PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW

07/05/2021	QUARTA EMISSIONE	S.C.	I.P.
08/02/2021	TERZA EMISSIONE	S.C.	I.P.
30/01/2021	SECONDA EMISSIONE	S.C.	I.P.
25/01/2021	PRIMA EMISSIONE	S.C.	I.P.
DATA	DESCRIZIONE	Volitalia Italia Srl Viale Monte Nero, 32 20135 Milano P.IVA 05983740969 VERIF.	

GEOLOGO:

**DR. GEOLOGO
GIANCRISTIANO FRANCHINO**

Via Dei Molinari n. 36
85100 Potenza - Italia
Telefono: +39 3470376946



PROGETTISTA:

ING. IZZO PASQUALE

Via Armando Diaz n. 58
84018 Scarafati - Salerno - Italia
Email pec: pasquale.izzo@ordingna.it
Telefono: +39 0813440827



CLIENTE:

VOLTALIA ITALIA S.r.l.

Viale Montenero n. 32 - 20135 Milano - Italia
Email pec: vontaliaitalia@pec.it - Telefono: +39 0289095269



TITOLO PROGETTO:

PROGETTO IMPIANTO DI CONNESSIONE:

- GRUMENTO 1 (Codice Rintracciabilità 242657368);
- GRUMENTO 2 (Codice rintracciabilità 242657576 - Impianto capofila)

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE GEOLOGICA
OPERE DI CONNESSIONE**

DISEGNATO:

Ing. Carmine Schettino

VERIFICATO:

Ing. Pasquale Izzo

DATA:

07/05/2021

TAVOLA:

A.5.d.

VERSIONE:

03

N.º ELABORATO:


ALLEGATO 12

REVISIONE:

03

INDICE

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
VERIFICA PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITÀ DI BACINO	9
INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE.....	10
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE.....	14
INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE	16
PROVE PENETROMETICHE DINAMICHE CONTINUE.....	16
INDAGINI GEOFISICHE	21
RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE SR.....	21
VALUTAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE	25

		Rev. 03
		Mag. 2021
Allegato 12 – Relazione Geologica - Opere di connessione		

PREMESSA

Su incarico della ditta Voltalia Italia S.r.l. con sede legale in Viale Montenero 32, CAP 20135, Milano (MI) lo scrivente ha redatto la presente relazione Geologica ed idrogeologica per la realizzazione del cavidotto di connessione interrato dei campi fotovoltaici da realizzare in località Traversiti del comune di Grumento Nova (PZ).

La presente relazione è stata finalizzata all'esame dei problemi geologici connessi alla realizzazione delle opere in progetto in ottemperanza a quanto previsto dalle seguenti normative:

- D.M. 17.01.2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni”.
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380.
- “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico vigente redatto dall’ex Autorità di Bacino della Regione Basilicata – Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale”.

In questa fase di progettazione definitiva la campagna di indagini geognostiche è consistita in due indagini sismiche ed in due prove penetrometriche dinamiche continue.

DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO

La Società proponente intende realizzare due impianti fotovoltaici nel Comune di GRUMENTO NOVA (PZ), in località “TRAVERSITI”, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

I terreni su cui sono progettati i due impianti ricadono a Nord del territorio comunale di Grumento Nova, ad oltre 2 km direzione nord dal centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli, di fianco all’uscita “Viggiano-Grumento Nova” dall’SS598 Fondo Valle D’Agri.

Il progetto prevede la realizzazione di due impianti fotovoltaici.

Le coordinate geografiche del parco fotovoltaico sono le seguenti: Latitudine Nord

(WGS84) del centro: 40,30679; Longitudine Est (WGS84) del centro: 15,918553;

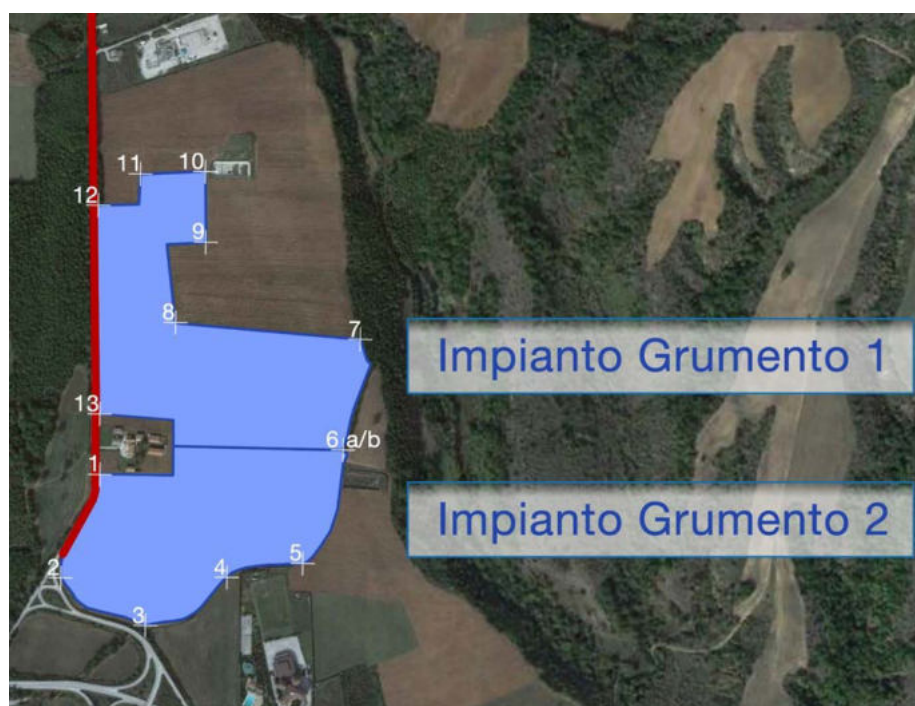
I terreni interessati dal progetto sono iscritti in un poligono individuato, nel sistema di riferimento WGS84, con i vertici aventi le coordinate riportate nella tabella di cui sotto:

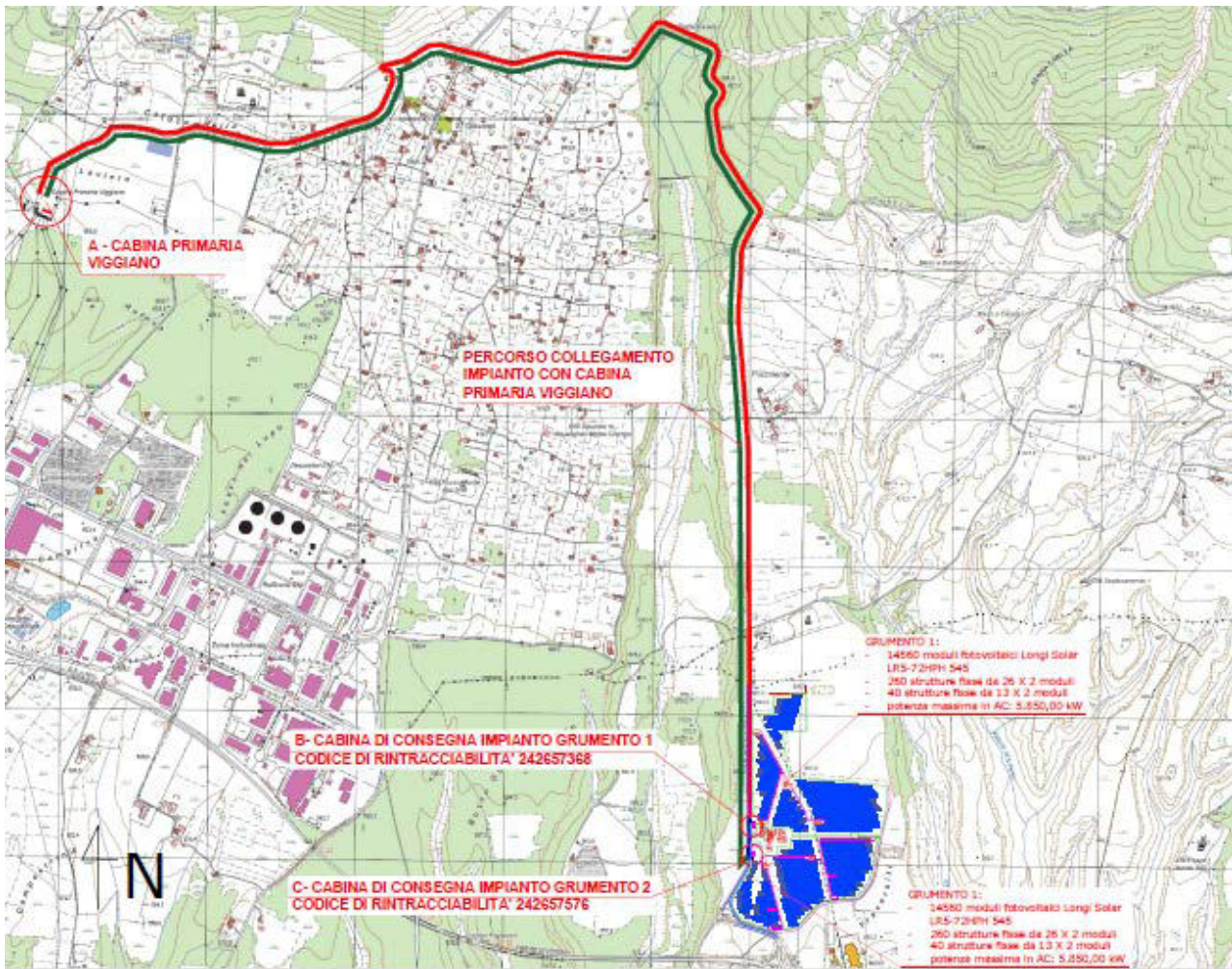
Impianto Grumento 1:

Vertice	Nord (DD)	Est (DD)	Altitudine (m)
6a	40°18'20.3"N	15°55'15.3"E	588m
7	40°18'26.5"N	15°55'16.8"E	589m
8	40°18'27.5"N	15°55'03.1"E	592m
9	40°18'32.0"N	15°55'05.7"E	594m
10	40°18'36.4"N	15°55'05.6"E	597m
11	40°18'36.3"N	15°55'00.4"E	598m
12	40°18'34.4"N	15°54'57.6"E	601m
13	40°18'23.8"N	15°54'57.6"E	592m

Impianto Grumento 2:

Vertice	Nord (DD)	Est (DD)	Altitudine (m)
1	40°18'18.5"N	15°54'57.6"E	588m
2	40°18'12.9"N	15°54'54.9"E	582m
3	40°18'10.5"N	15°55'00.7"E	583m
4	40°18'13.2"N	15°55'07.1"E	583m
5	40°18'14.0"N	15°55'11.7"E	583m
6b	40°18'20.3"N	15°55'15.3"E	588m





INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DELLA CABINA PRIMARIA E-DISTRIBUZIONE

TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO

Per il collegamento tra il campo fotovoltaico e la cabina primaria dell'Enel è prevista una nuova tratta di linea a 20 kv interrata in cavo di lunghezza pari a circa 4.986 m.

il tracciato dell'elettrodotto come indicato negli elaborati grafici di progetto, in uscita dal campo fotovoltaico, dopo un breve tratto in terreni agricoli, e fino alla cabina primaria esistente interesserà per quasi tutta la sua lunghezza l'area di sedime della Strada Provinciale S.P. 103 (ex S.S. 103).

5



SEDE STRADALE STRAD PROVINCIALE

La strada provinciale, così come l'area di sedime del parco, è a morfologia subpianeggiante.

Le litologie affioranti lungo il tracciato del cavidotto elettrico sono rappresentate da successioni clastiche continentali costituite da sedimenti conglomeratico-sabbiosi, e per un breve tratto da litologie arenaceo-conglomeratiche della Formazione del Flysch di Gorgoglione.

Lungo il suo tracciato il cavidotto non interferisce con aree classificate a rischio da frana e a rischio idraulico, infatti dai rilievi eseguiti in campo e dalle osservazioni in stereocoppia non

sono stati riconosciuti movimenti gravitativi in atto o potenziali, come già detto l'andamento topografico risulta regolare e subpianeggiante.

Tale valutazione è in accordo con gli strumenti normativi adottati dal Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – sede Basilicata.

L'elettrodotto interrato lungo il suo tracciato incontra il Torrente Casale, tale interferenza è superata attraverso il ponte esistente, in tal caso infatti, il cavidotto seguendo il tracciato stradale, sarà posato mediante una canalina zincata ancorata alla struttura (spalletta destra in direzione della stazione MT/AT) del ponte esistente; in tal modo il cavidotto non interferisce né con l'alveo né con le aree golenali situate ad una quota inferiore di circa 15-20 m rispetto alla sede stradale del ponte, rispettivamente posti a 630 m s.l.m. e 655 m s.l.m.



PARTICOLARE DEL PONTE SUL TORRENTE CASALE


FOTOSIMULAZIONE ATTRAVERSAMENTO PONTE

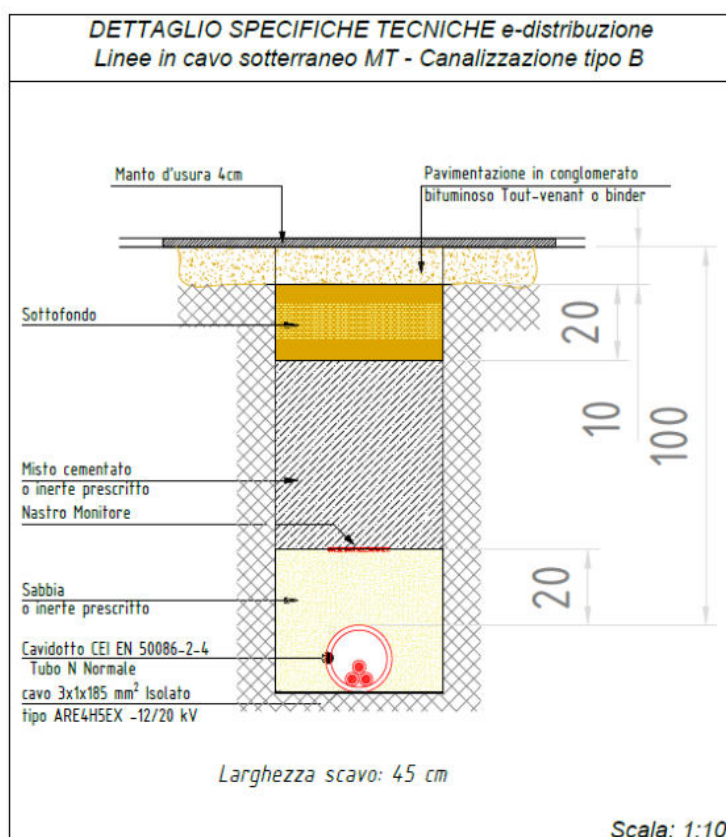
Per il superamento dei canali di scolo dell'acqua ed in generale di ostacoli e infrastrutture viarie si ricorrerà alla tecnica molto diffusa dello spingitubo, mediante la quale viene trivellato orizzontalmente il terreno in corrispondenza dell'asse della condotta consentendo l'inserimento di un tubo di protezione (tubo di camicia) dotato di dimensioni maggiori della condotta in progetto ed uguale asse; La metodologia con trivella spingitubo si eseguirà per realizzare quegli attraversamenti di infrastrutture che non potranno essere né interrotte né spostate e consentirà di non manomettere le difese spondali esistenti, gli alvei ed i fondi, permettendo la posa in opera dei cavi interrati evitando le manomissioni di superficie, eliminando impatti sull'ambiente, sulle strutture superficiali e sulle infrastrutture di trasporto.


VISTA DEL TRATTO FINALE DI CONSEGNA ALLA CABINA PRIMARIA ENEL

Per la realizzazione della linea interrata, saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 120 cm e di larghezza di circa 45 cm con una adeguata protezione che meccanica (a norma C.E.I 11- 17).

Le fasi di scavo e di messa in posto del cavidotto ed il successivo reinterro e ripristino morfologico proprio per le modalità operative e per i tempi di esecuzione rapidi non producono alterazioni della morfologia preesistente e non incidono sulle condizioni di stabilità delle aree attraversate.

Gli scavi previsti sono di dimensioni contenute e non influiranno minimamente sulla stabilità geomorfologica del sito di interesse non determinando modificazioni negative dei processi geomorfologici nell'area caratterizzata da bassa o nulla suscettività geomorfologica all'instabilità.

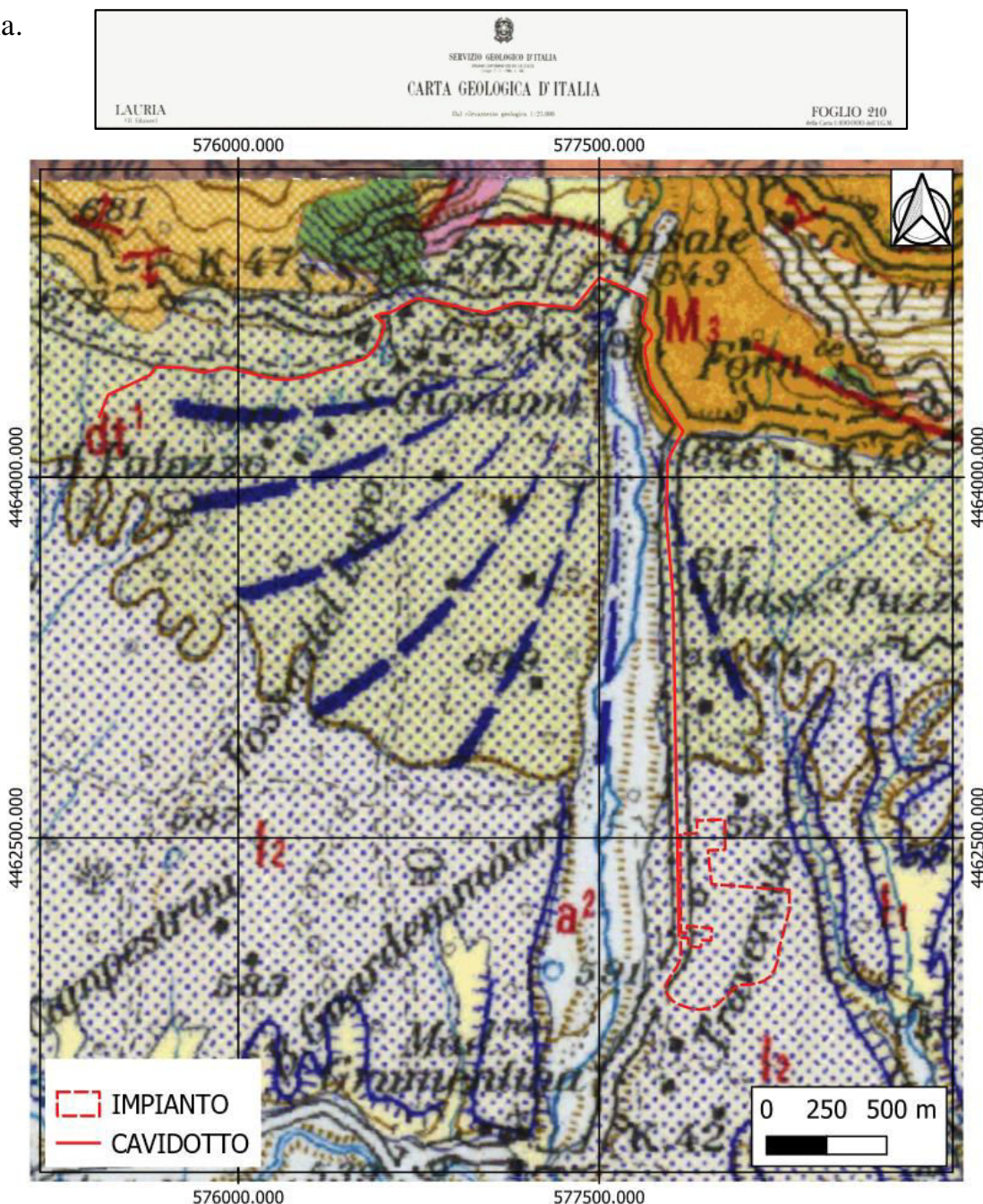


PARTICOLARE DELLA SEZIONE DI SCAVO DEL CAVIDOTTO SU STRADE ASFALTATE

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE

L'area oggetto del presente studio rientra nel Foglio 210 Lauria della Carta Geologica

d'Italia.



Nel dettaglio il rilevamento geologico ha consentito di riconoscere la natura litologica dei terreni dell'area di stretto interesse progettuale e di quella contermina.

Lungo il tracciato del cavidotto affiorano i depositi fluvio-lacustri, detriti di versante riportati in letteratura come conici di deiezioni inattivi e la Formazione del Flysch di Gorgoglione del Miocene medio, qui rappresentata dal membro Arenaceo-conglomeratico.

I depositi fluvio-lacustri (I2) sono rappresentati da conglomerati poligenici in matrice sabbiosa rossastra, a luoghi ben cementati, malstratificati o in grossi banchi con intercalazioni di sabbie.


A più altezze stratigrafiche sono presenti sabbie giallastre giallo-ocra a grana medio-fine, mediamente cementate, alternate ad arenarie più o meno cementate a grana media e fine.

Le litologie sono ottimamente esposte in più punti nell'area.



LITOLOGIE CONGLOMERATICHE DELL'AREA DI PROGETTO

I conglomerati sono caratterizzati da un colore rossastro, sono poligenici ad elementi calcarei, calcareo-marnosi e arenacei sia in matrice sabbiosa sia senza matrice con struttura

	Rev. 03
	Mag. 2021
Allegato 12 – Relazione Geologica - Opere di connessione	

clastosostenuta; gli spessori sono molto variabili, in affioramento gli spessori massimi sono di circa 80-90 metri.

La giacitura di questi strati è generalmente suborizzontale.

In prossimità del Ponte Casale si ha conoide alluvionale inattiva e in parte terrazzata del Torrente Casale, costituita da conglomerati poligenici poco cementati, a matrice sabbiosa che passano lateralmente a depositi lacustri dati da sabbie e limi con lenti di conglomerato poligenico, di colore giallo e rossastro, depositatisi in bacini lacustri estintisi per erosione della soglia.

Questi depositi sono spessi fino a 200 metri circa, e risultano profondamente reinciati e terrazzati dai torrenti a causa dell'attività neotettonica recente.

In questi terreni la litofacies prevalente è quella conglomeratica.

Flysch di Gorgoglione (Miocene medio)

Le litologie ascrivibili a questa formazione affiorano a nord dell'impianto, in prossimità del ponte sul Torrente Casale.

Si tratta di una successione costituita da un'alternanza di arenarie grigio-giallastre, marne, marne argillose e argille ad abbondante contenuto in silt e con intercalazioni di calcari marnosi e di marne calcaree biancastre in grossi banchi, con un progressivo arricchimento verso l'alto di conglomerati.

Data la ritmicità dei litotipi e la gradazione dei banchi arenacei, la presenza di impronte di fondo, presenta i più tipici caratteri di una sequenza di deposizione torbidityca.

PESCATORE & SENATORE (1986) individuano nel Flysch di Gorgoglione una successione prevalentemente arcossico-litica.

I conglomerati, cementati, risultano costituiti da ciottoli poligenici, dalle dimensioni piuttosto variabili (con diametro da 2-3 cm fino a 15-18 cm), generalmente ben arrotondati e

mal classati, di natura per lo più calcarenitica, calcilutitica, quarzoarenitica, calcareo-marnosa e marnosa.

Le arenarie hanno granulometria grossolana, si presentano gradate e mal classate.


Si tratta di arenarie tessituralmente immature, a composizione grosso modo omogenea; la cementazione è scarsa e la matrice ha natura silicea o carbonatica.

Intercalati alle arenarie ed ai conglomerati si rinvencono straterelli centimetrici di argille ed argille marnose di colore variabile dal grigio plumbeo al bruno.



FORMAZIONE DEL FLYSCH DI GORGOGNONE

Nell'Allegato 13 è riportata la carta geologica che comprende le opere in progetto.

	Rev. 03
	Mag. 2021
Allegato 12 – Relazione Geologica - Opere di connessione	


CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Il cavidotto di connessione di MT occupa la porzione sommitale dell’antica piana alluvionale terrazzata, ad una quota che varia da 585 m s.l.m., in corrispondenza del parco fotovoltaico, fino alla quota massima di 655 m s.l.m. in corrispondenza del Ponte Casale. L’area interessata per gran parte dal tracciato del cavidotto presenta con una topografia sub-orizzontale, con valori di pendenza non superiori al 5-12% in corrispondenze delle litologie conglomeratiche alluvionali, solo per un breve tratto dove la strada si sviluppa a mezza costa in corrispondenza delle litologie arenacee della Formazione del Flysch di Gorgoglione, la pendenza del versante è > 25% (come ben visibile dalla carta delle Pendenze riportata nell'Allegato 13), ma comunque non mostra evidenze di instabilità.

Nell’area si rileva un’idrografia superficiale poco gerarchizzata con aste effimere del primo e secondo ordine gerarchico con direzione all’incirca N-S; si tratta di corsi d’acqua che per la maggior parte dell’anno presentano modeste portate, come il “Torrente Casale” ed il “Vallone Spartifave”, entrambi riportati negli elenchi delle acque pubbliche della Regione Basilicata e pertanto sottoposti a tutela ai sensi dell’art. 142 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., che impone una fascia di rispetto di 150 m.

Come già riportato nelle pagine precedenti il cavidotto di connessione di MT all’esistente cabina primaria (CP) Enel, interferisce con il reticolo idrografico attraverso un ponte, il Ponte Casale, in tal caso Il cavidotto, seguendo il tracciato stradale, sarà posato mediante canalina zincata ancorata alla struttura (spalletta destra in direzione della stazione MT/AT) del ponte esistente.

Con questa soluzione non si interferisce né con l'alveo né con le aree golenali situate ad una quota inferiore di circa 15 m rispetto alla sede stradale sul ponte, rispettivamente posti a 630 m s.l.m. e 655 m s.l.m.


		Rev. 03
		Mag. 2021
Allegato 12 – Relazione Geologica - Opere di connessione		

Il cavidotto di connessione sarà realizzato lungo strada asfaltata su superfici topografiche subpianeggianti.

L'area di progetto ricade nel bacino idrografico del Fiume Agri che rappresenta il corso d'acqua principale e che scorre a sud del sito di progetto; al suo interno è compreso un reticolo idrografico secondario costituito da incisioni che presentano un regime irregolare con alvei secchi per gran parte dell'anno.

I rilievi di superficie non hanno evidenziato interferenze del tracciato con movimenti franosi in atto o potenziali.

Nell'Allegato 13 è riportata la carta geomorfologica che comprende le opere in progetto.

		Rev. 03
		Mag. 2021
Allegato 12 – Relazione Geologica - Opere di connessione		

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

Le indagini eseguite nell'area del parco fotovoltaico consistono in due prove penetrometriche dinamiche continue ed in una prospezione sismica di tipo masw e del tipo a rifrazione.

PROVE PENETROMETICHE DINAMICHE CONTINUE

Questa prova, normata dall'Eurocodice 7, è effettuata mediante infissione a percussione di

una batteria di aste dotate di una punta di diametro 35.68 mm ed angolo di apertura 60°.

La prova è stata effettuata con penetrometro dinamico della ditta Pagani srl modello DMP-30 (tipo ISSMFE) che può raggiungere anche profondità di 20-25 m.

L'interpretazione dei dati ottenuti dalle prove penetrometriche dinamiche continue si basa

sul raffronto con dati statistici, elaborati da un certo numero di prove eseguite in terreni coerenti (limi, argille) oppure incoerenti (ghiaie, sabbie), attraverso i quali è possibile effettuare una valutazione dei parametri di resistenza che può offrire il terreno in esame.

Le prove hanno permesso di ottenere informazioni sullo stato di consistenza del terreno in base al numero di colpi di un maglio per infissioni continue per tratti di 10 cm fino alla

profondità di rifiuto.

Dai valori rilevati lungo ogni verticale d'indagine, risulta che i terreni attraversati sono classificabili, a parte lo strato superficiale meno compatto con uno spessore di circa 50-100 cm, come moderatamente addensati ed addensati.

PROVA ...P1

Strumento utilizzato...DMP 3020 PAGANI
 Profondità prova 3.00 mt
 Falda non rilevata

Prova eseguita in data 16-12-2020
 Quota 589.00 mt
 Tipo elaborazione Nr. Colpi: Massimo

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	4	0.857	1.27	1.48	126.93	148.18
0.20	5	0.855	1.58	1.85	158.30	185.23
0.30	4	0.853	1.26	1.48	126.35	148.18
0.40	7	0.851	2.21	2.59	220.62	259.32
0.50	5	0.849	1.57	1.85	157.23	185.23
0.60	4	0.847	1.26	1.48	125.51	148.18
0.70	6	0.845	1.88	2.22	187.85	222.27
0.80	7	0.843	2.19	2.59	218.69	259.32
0.90	6	0.842	1.78	2.12	178.08	211.61
1.00	9	0.840	2.67	3.17	266.55	317.42
1.10	13	0.788	3.61	4.58	361.29	458.49
1.20	15	0.786	4.16	5.29	415.96	529.03
1.30	20	0.785	5.53	7.05	553.40	705.37
1.40	26	0.733	6.72	9.17	672.03	916.99
1.50	20	0.781	5.51	7.05	551.04	705.37
1.60	30	0.730	7.72	10.58	771.91	1058.06
1.70	29	0.728	7.45	10.23	744.52	1022.79
1.80	31	0.676	7.39	10.93	739.45	1093.33
1.90	29	0.725	7.07	9.76	707.34	975.99
2.00	19	0.773	4.94	6.39	494.41	639.44
2.10	15	0.772	3.90	5.05	389.54	504.82
2.20	22	0.720	5.33	7.40	533.18	740.41
2.30	14	0.769	3.62	4.71	362.15	471.17
2.40	13	0.767	3.36	4.38	335.64	437.51
2.50	16	0.766	4.12	5.38	412.30	538.48
2.60	28	0.714	6.73	9.42	673.06	942.34
2.70	35	0.663	7.81	11.78	780.75	1177.92
2.80	44	0.611	9.05	14.81	905.40	1480.81
2.90	48	0.610	9.42	15.45	942.36	1544.75
3.00	50	0.609	9.79	16.09	979.43	1609.11

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
1	9	2.8	Coesivo	18.24	18.63	9.12	0.76	7	Argilla
2	31	9.63	Incoerente	20.2	19.61	28.34	0.78	24	sabbia debolmente ghiaiosa
3	50	14.1	Incoerente	21.57	20.59	49.23	0.8	40	sabbia ghiaiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argilla	7	1.00	42.95	85.81	0.00	27.75	67.08	84.04	61.49	94.14	34.32	109.54	85.81

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Argilla	7	1.00	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	24	2.00	24	33.86	26.86	34.72	32.84	38.21	42	30-32	33.97	34.2	45.65	36.91
[3] - sabbia ghiaiosa	40	3.00	40	38.43	31.43	39.2	32.47	41.47	42	35-38	39.49	39	49.3	43.28

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - sabbia debolmente ghiaiosa	24	2.00	24	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - sabbia ghiaiosa	40	3.00	40	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

PROVA ...P2

Strumento utilizzato...DMP 3020 PAGANI
 Profondità prova 1.80 mt
 Falda non rilevata

Prova eseguita in data 16-12-2020
 Quota 595.00 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Massimo

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	4	0.857	1.27	1.48	126.93	148.18
0.20	5	0.855	1.58	1.85	158.30	185.23
0.30	5	0.853	1.58	1.85	157.94	185.23
0.40	4	0.851	1.26	1.48	126.07	148.18
0.50	6	0.849	1.89	2.22	188.68	222.27
0.60	19	0.797	5.61	7.04	560.98	703.86
0.70	12	0.845	3.76	4.45	375.71	444.54
0.80	11	0.843	3.44	4.07	343.65	407.50
0.90	30	0.742	7.85	10.58	784.59	1058.06
1.00	31	0.690	7.54	10.93	754.13	1093.33
1.10	42	0.638	9.45	14.81	945.06	1481.28
1.20	35	0.686	8.47	12.34	847.13	1234.40
1.30	28	0.735	7.25	9.88	725.39	987.52
1.40	39	0.633	8.70	13.75	870.49	1375.48
1.50	33	0.681	7.93	11.64	792.82	1163.87
1.60	44	0.630	9.77	15.52	976.95	1551.82
1.70	48	0.628	10.63	16.93	1063.02	1692.90
1.80	50	0.626	11.04	17.63	1104.49	1763.43

19

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m ³)	Peso unità di volume saturo (KN/m ³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizio ne
0.8	19	6.22	Coesivo	0	20.3	22.36	8.12	0.76	15	Argilla-limosa
1.8	50	15.54	Incoerente	0	21.57	20.59	27.03	0.78	39	sabbia ghiaiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argilla-limoso	15	0.80	99.34	183.87	0.00	57.96	145.04	186.62	127.49	159.36	73.55	251.05	183.87

20

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Argilla-limoso	15	0.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki
[2] - sabbia ghiaiosa	39	1.80	39	38.14	31.14	38.92	33.73	41.33	42	35-38	39.19	38.7	49.94	42.93

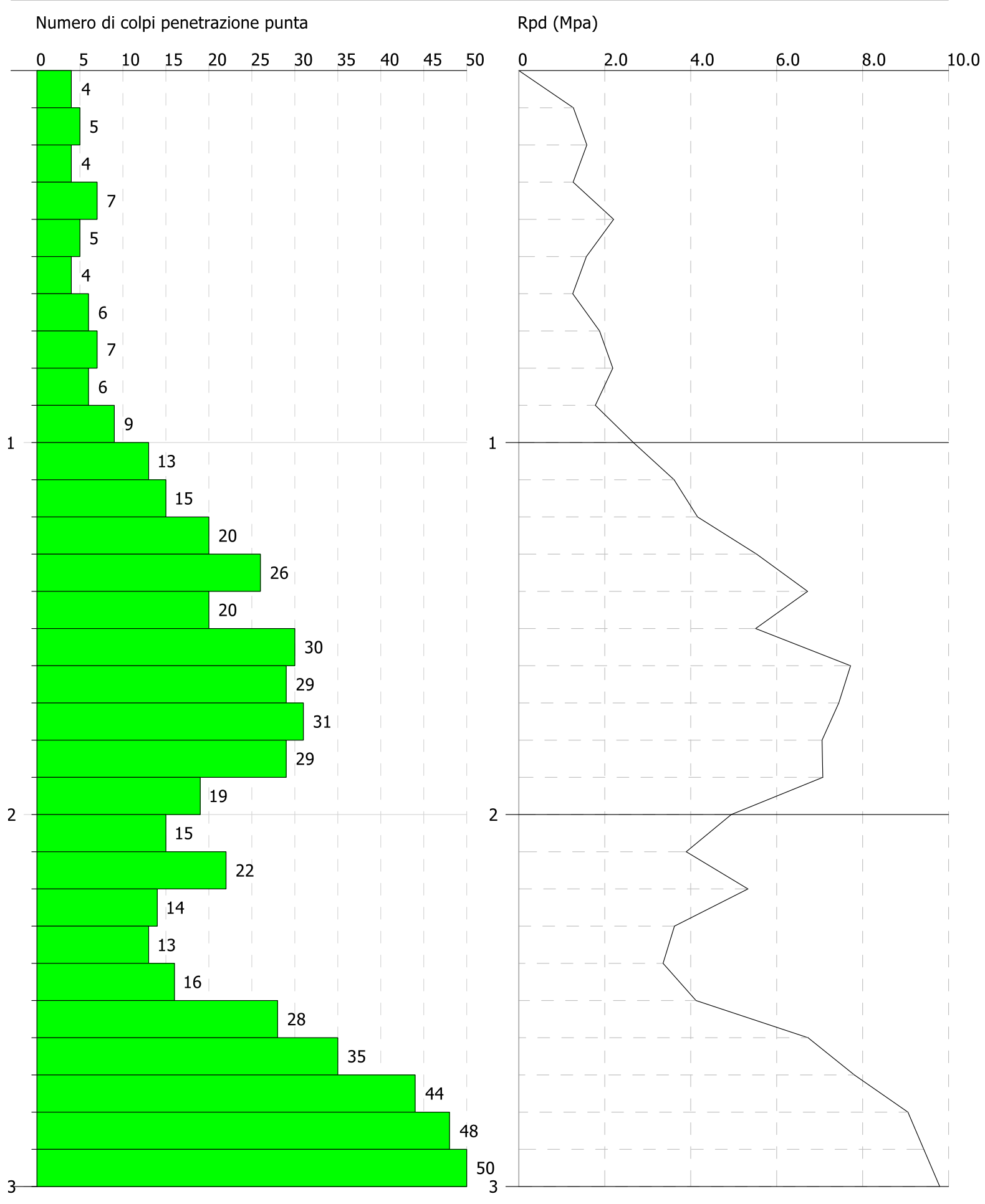
Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - sabbia ghiaiosa	39	1.80	39	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Committente:
Descrizione:
Località:

16-12-2020

Scala 1:14



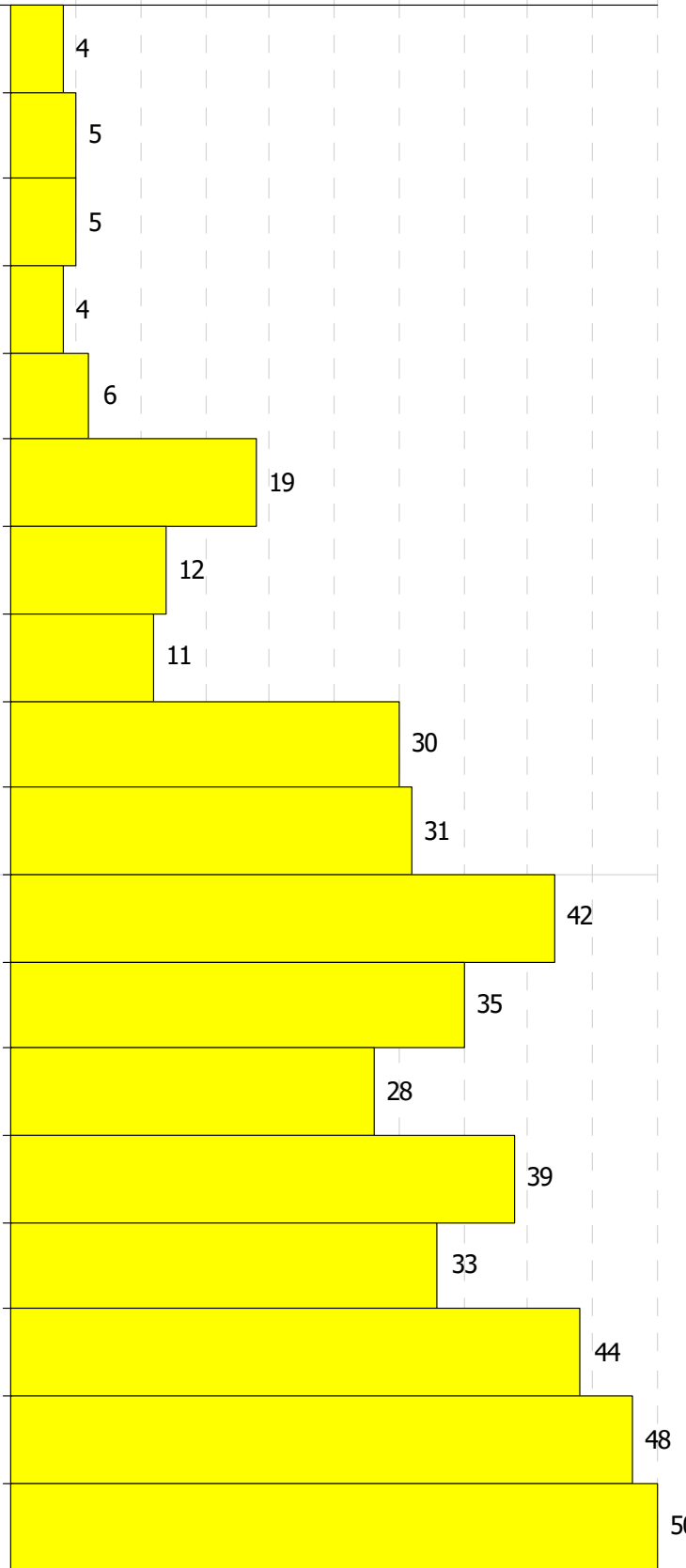
Committente:
Descrizione:
Località:

16-12-2020

Scala 1:9

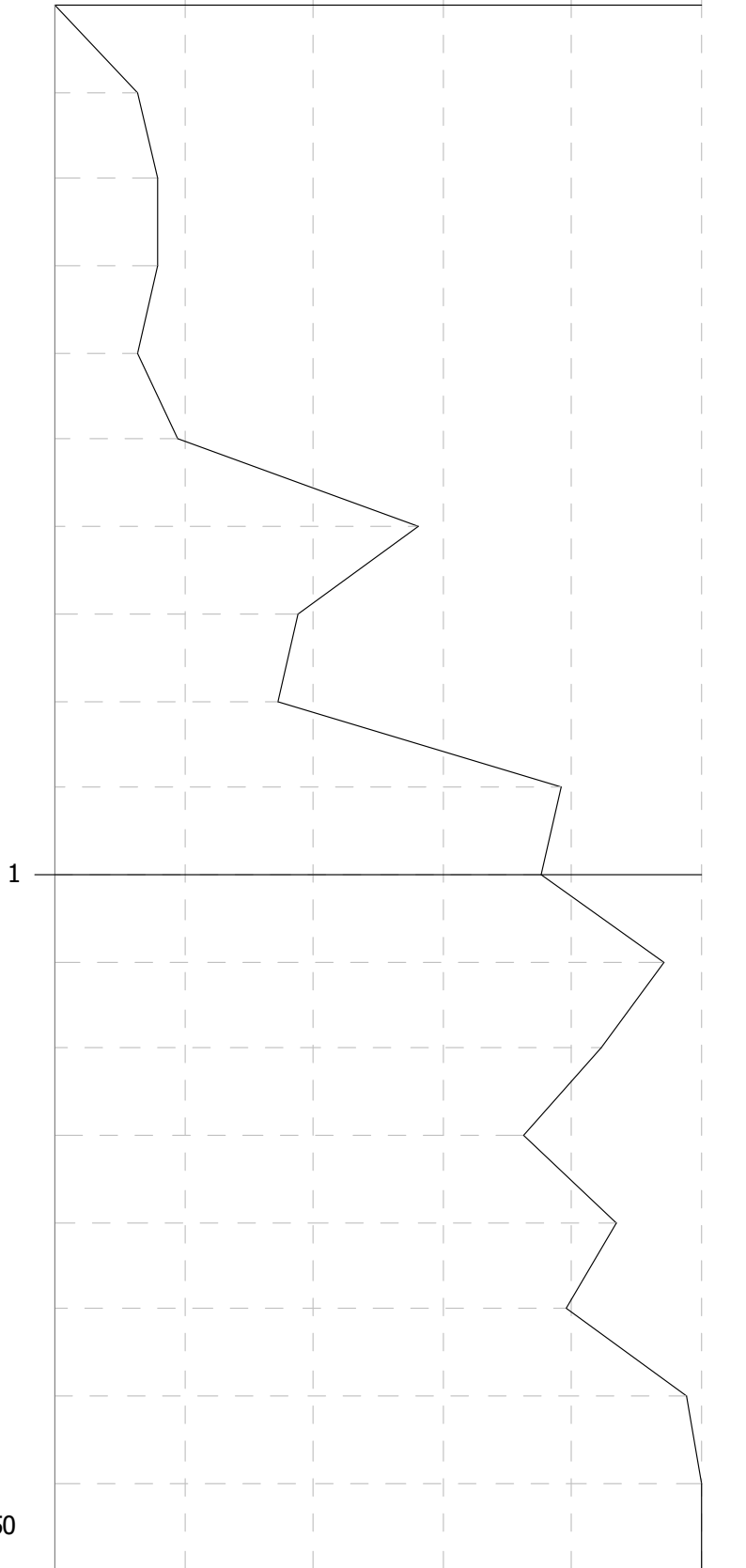
Numero di colpi penetrazione punta

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50



Rpd (Mpa)

0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0



INDAGINI GEOFISICHE

La campagna geognostica a carattere geofisico è consistita in una sismica attiva a rifrazione ed in una di tipo masw.



FASI ESECUTIVE DELLE INDAGINI SISMICHE

Di seguito si riportano i dati ottenuti dallo stendimento di sismica a rifrazione e dalla masw (NTC/018).

RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE SR

Lo stendimento SR ha evidenziato un modello caratterizzato da due sismostrati sovrapposti, di spessore variabile e con differenti valori di velocità delle onde sismiche longitudinali P; dal piano campagna fino alla profondità variabile tra 2.00-1,20 m si trova il primo sismostrato con velocità media delle onde P pari a 352 m/s.

A profondità maggiore si individua il sismostrato più addensato con valori delle velocità delle onde sismiche pari a 861 m/s.

Di seguito si riportano la tabella dei valori relativi agli scoppi, alle velocità con la profondità per ciascun geofono, le dromocrone e la sezione sismica ottenuta.

**SISMICA A RIFRAZIONE SR1
C.DA TRAVERSITI - GRUMENTO NOVA (PZ)**

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-2.00	0.00	2020-12-05_10-35-47_05000_00025_012_StckSm_SEG2.dat
16.50	0.00	2020-12-05_10-45-32_05000_00025_012_StckSm_SEG2.dat
35.00	0.00	2020-12-05_10-51-22_05000_00025_012_StckSm_SEG2.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -2 [ms]	FBP da 16.5 [ms]	FBP da 35 [ms]
1	0.00	0.00	9.17	28.77	47.77
2	3.00	0.00	15.57	26.37	44.97
3	6.00	0.00	18.30	21.37	41.70
4	9.00	0.00	21.57	17.77	37.57
5	12.00	0.00	25.10	12.17	33.50
6	15.00	0.00	29.17	5.77	29.97
7	18.00	0.00	32.37	6.97	27.17
8	21.00	0.00	35.77	12.77	23.97
9	24.00	0.00	40.17	16.37	19.57
10	27.00	0.00	42.57	17.77	14.97
11	30.00	0.00	44.77	22.97	11.97
12	33.00	0.00	47.77	25.37	6.57

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	1.9
2	2.1
3	1.8
4	1.7
5	1.4
6	1.7
7	1.7
8	1.8
9	1.7
10	1.2
11	1.3
12	1.2

VELOCITA' DEGLI STRATI

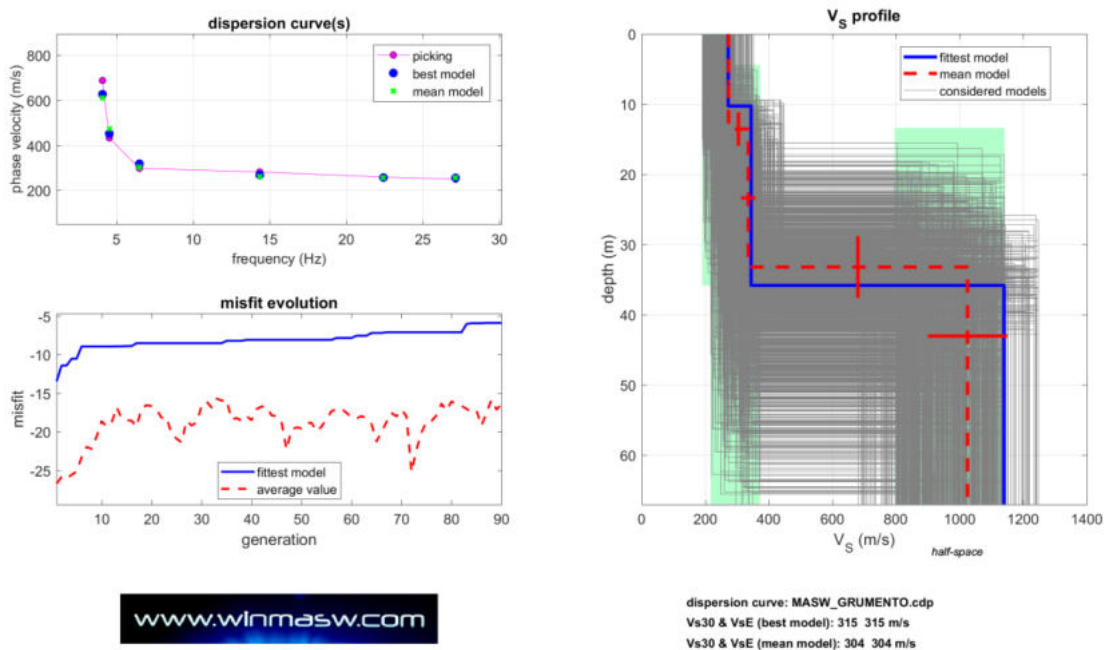
N. Strato	Velocità [m/s]
1	352.4
2	861.0

INDAGINE SISMICA MASW

L'indagine Masw permette di valutare l'andamento delle velocità delle onde di taglio (V_s) superficiali con la profondità ed ottenere il profilo V_s , mediante l'analisi delle “*onde superficiali di Rayleigh*” tramite la metodologia masw; una metodologia di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate dalle interazioni sulla superficie libera delle onde di volume, ottenute da energizzazioni con massa battente; utilizzando una stesa di 24 geofoni verticali a bassa frequenza si registrano le onde di Rayleigh, caratterizzate da velocità di propagazione correlabile alla rigidità della parte di terreno interessata dalla propagazione delle onde e quindi risalire al profilo verticale della velocità delle onde di taglio; dall'elaborazione dei dati acquisiti è stato ricavato il profilo verticale delle velocità delle onde di Superficie V_s .

23

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva Masw ha consentito di determinare il profilo verticale della V_s e di conseguenza del parametro $V_{s(eq.)}$ risultato essere pari al valore di 304 (m/s).



INVERSIONE DELLA CURVA DI DISPERSIONE DETERMINATA TRAMITE ANALISI DEI DATI MASW. SPETTRO OSSERVATO, CURVE DI DISPERSIONE PICCATE E CURVE DEL MODELLO INDIVIDUATO DALL'INVERSIONE. SULLA DESTRA IL PROFILO VERTICALE VS IDENTIFICATO.

Analyzing Phase velocities
Considered dispersion curve: MASW_GRUMENTO.cdp
Analysis: Rayleigh Waves

Subsurface Model

Vs (m/s): 273, 335, 1025

Standard deviations (m/s): 4, 22, 125

Thickness (m): 13.6, 19.7

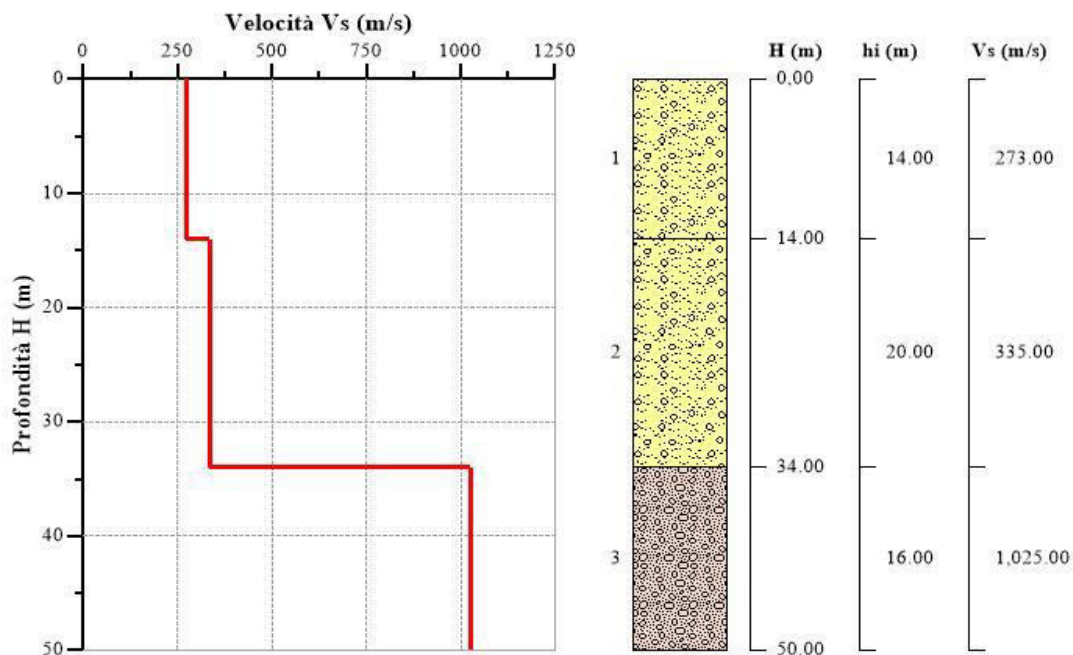
Standard deviations (m/s): 2.4, 4.4

 Density (gr/cm³) (approximate values): 1.92 1.97 2.24

Shear modulus (MPa) (approximate values): 143 221 2352

Vs30 and VsEq (m/s): 304 304

Il profilo verticale delle onde superficiali ricavato dallo stendimento sismico mostra un primo sismostrato dello spessore medio di 14.00 m con velocità delle onde di taglio pari a 273 m/s; a seguire un secondo sismostrato dello spessore medio di 20.00 m con velocità delle onde pari a 335 m/s; alla profondità di 34.00 m si individua un terzo sismostrato con Vs pari a 1025 m/s ascrivibile al bedrock sismico.


MODELLO SISMOSTRATIGRAFICO

VALUTAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE

Il presente studio ha preso in considerazione le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, ed idrogeologiche di un'area, localizzata tra il territorio comunale di Grumento Nova e Viggiano, interessata dalla realizzazione di un cavidotto di connessione interrato di MT a servizio di due impianti fotovoltaici in progetto, adiacenti tra di loro, della potenza complessiva di 17,745 Mw.

Il tracciato del cavidotto della lunghezza di circa 5 km interesserà la sede stradale di strade esistenti nella porzione superficiale.

L'analisi geomorfologica eseguita non ha rilevato fenomeni franosi in atto o potenziali in accordo con quanto riportato sia nel PAI sia nella Cartografia Geologica ufficiale sia nelle tavole del progetto I.F.F.I.

La posa del cavidotto, richiede uno scavo di dimensioni limitate lungo tutto il suo tracciato, non inciderà sulla stabilità preesistenti delle aree attraversate.

Dallo studio condotto lo scrivente conferma che la realizzazione del cavidotto di connessione di MT tra l'impianto fotovoltaico e la cabina primaria di Enel-distribuzione è fattibile rispetto alle condizioni di stabilità dell'area ed alla compatibilità idrogeologica.

A conclusione dello studio geologico eseguito lo scrivente **assevera** l'essenzione delle opere progettuali rispetto al rischio idrogeologico ai sensi dell'art. 4 quater c.3 delle NdA del Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

IL GEOLOGO

GIANCRISTIANO FRANCHINO

