

Volt Corleone S.r.l.

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)



Tecnico
geol. Domenico DEL CONTE

Via Degli Arredatori, 8
70026 Modugno (BA) - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Collaborazioni

Responsabile Commessa
ing. Danilo POMPONIO



Domenico Del Conte

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
C09		RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA	23027	D		
REVISIONE			CODICE ELABORATO			
00			DC23027D-C09			
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
00			-	-		
REV			MODIFICA	NOME FILE	PAGINE	
00	13/07/23		Emissione	DC23027D-C09.doc	119 + copertina	
01				Elaborato	Controllato	Approvato
02			Del Conte	Del Conte	Del Conte	
03						
04						
05						
06						



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 1 di 61

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	4
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA.....	8
5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO	21
5.1 PROSPEZIONE SISMICA DI TIPO MASW	23
5.2 PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE	25
5.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	27
5.4 MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI: ATTIVITÀ' DI CAMPO.....	28
5.5 RISULTATI INDAGINE GEOFISICA	30
5.6 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA DI TIPO MASW	30
5.7 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE.....	35
5.8 PROVE PENETROMETRICHE DPM.....	50
6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI	53
7. CONCLUSIONI	55

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 2 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

1. PREMESSA

Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica nel comune di Corleone (PA) e delle relative opere di connessione anche nei comuni di Mezzojuso, Campofelice di Fitalia e Ciminna (PA).

La soluzione di connessione (comunicata da TERNA tramite STMG con protocollo 202200583 del 28/06/2022), prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alle linee RTN a 150 kV RTN "Ciminna - Casuzze" e "Ciminna - Cappuccini".

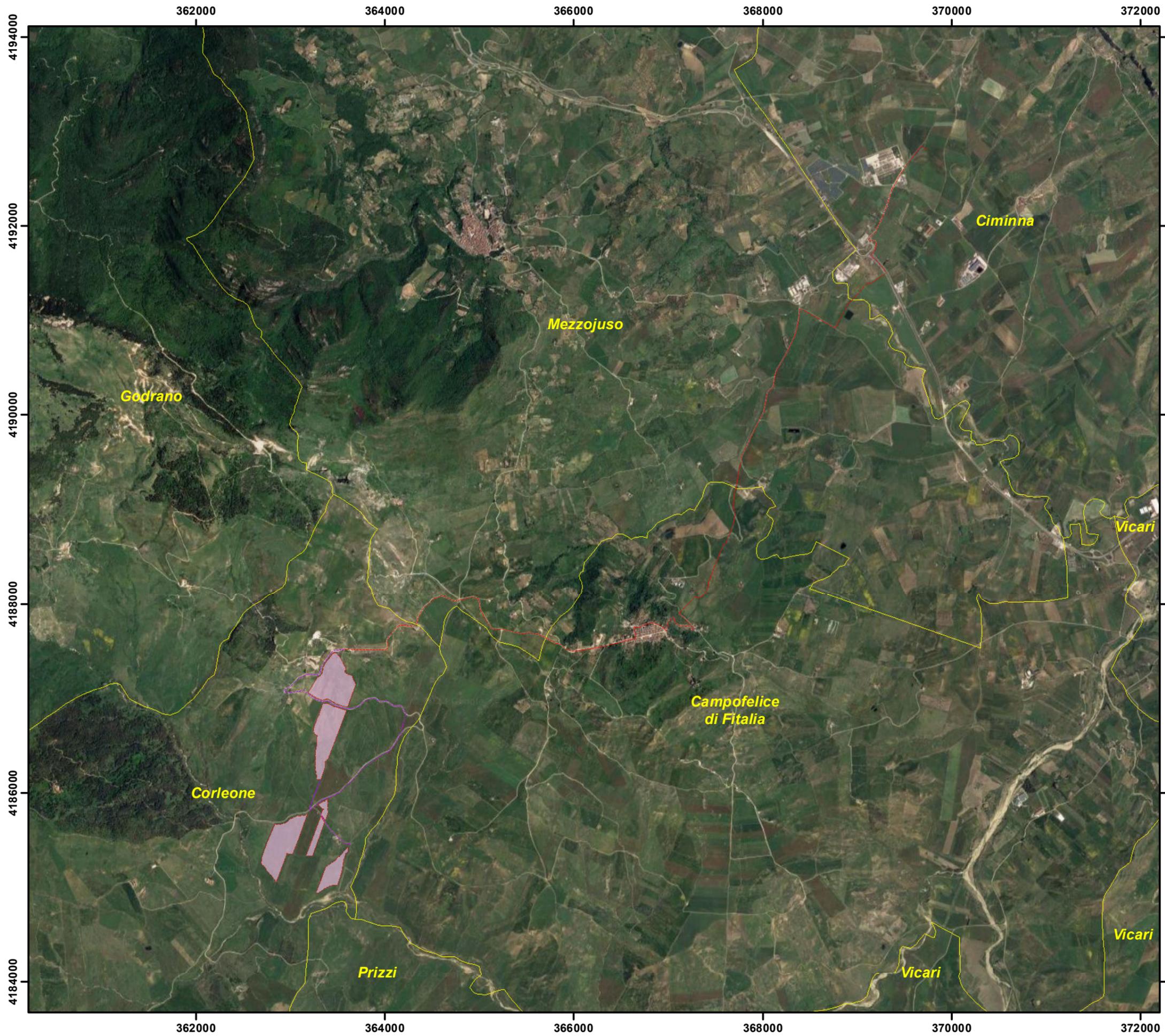
Il progetto prevede, pertanto:

- la realizzazione dell'impianto agrivoltaico;
- la realizzazione del cavidotto AT di connessione alla futura SE.

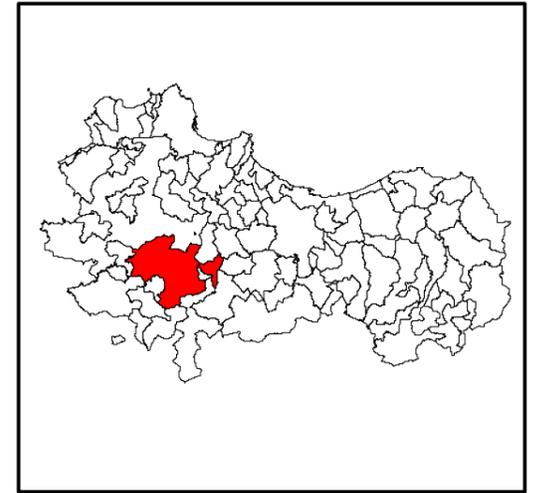
Si fa presente che la nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alle linee RTN a 150 kV RTN "Ciminna - Casuzze" e "Ciminna - Cappuccini", alla quale l'impianto agrivoltaico si collegherà non fa parte del progetto.

Il suolo sul quale sarà realizzato l'impianto agrivoltaico ricade nel foglio 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM Vecchia Ed.) n. 258 II NE "MONTE CARDELLA" ed è catastalmente individuato ai fogli di mappa nn. 42 e 43 del comune di Corleone (PA).

Il cavidotto AT di connessione tra l'impianto agrivoltaico e la futura Stazione Elettrica, sita nel comune di Ciminna (PA) non oggetto del progetto, si estenderà, per circa 10 km, nei territori di Corleone, Mezzojuso, Campofelice di Fitalia e Ciminna (PA).



STRALCIO LIMITI COMUNALI



Legenda:

- LIMITI COMUNALI
- Area studio
- Cavidotto esterno
- Cavidotto interno

N
↑

Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

Scala 1:40000

0 0,3 0,6 0,9 1,2 km

dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 4 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Cartograficamente le opere di che trattasi ricadono nelle seguenti aree:

- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 258 – Corleone;
- Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 608 – Caccamo;
- Tavoletta “Monte Cardellia” 258 II NE, scala 1:25000 edita dall'I.G.M.;
- Carta Tecnica Regionale della Sicilia – Elementi nn. 608140, in scala 1:10000.
- Foglio catastale comune di Corleone

Foglio N. 42;

Foglio N. 43;

Topograficamente le aree oggetto di studio presentano quote comprese tra 400 e 750 m s.l.m..

Geologicamente l'area oggetto di studio si colloca nel comprensorio della regione siciliana. L'area risulta essere dominata da Depositi Quaternari, Depositi delle successioni Mesocenozoiche, nello specifico, successione del Bacino del flysch numidico, successione del Bacino Imerese e successione del dominio sicano.

Essa risulta essere cartografata nel foglio 608 – Caccamo del progetto CARG.

La struttura geologica al netto del mascheramento dei litotipi originari, operato dalle coltri gravitative ed eluvio-colluviali, è caratterizzata partendo dai terreni più recenti verso quelli più antichi dalle seguenti formazioni.

- *Sintema di Capo Plaia - AFL*: depositi di frana (a_1) eterometrici di età olocenica, ubiquitari su varie litologie; coltri eluvio-colluviali (b_2). Limite inferiore, una superficie di erosione post-glaciale incisa su terreni più antichi; limite superiore l'attuale superficie topografica marcata da suoli.

- *Flysch Numidico, membro di Geraci Siculo - FYN₅*: Arenarie con intercalazioni di peliti micacee e nannofossili calcarei. Banche di quarzoareniti torbiditiche, microconglomerati quarzosi con ciottoli di argilla e matrice arenaceo-pelitica. Spessore 300-700 metri. Limite inferiore paraconcordante su FYN₂, o meccanico sui terreni sottostanti.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 5 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

- *Formazione Mufara – MUF*: Peliti, calcilutiti e carbonati clastici indifferenziati. Spessori 50-100 metri. Limite inferiore non affiorante.

- *Marne di Cardellia – RDE*: Marne ed argille sabbiose brune e verde scuro con noduli ferruginosi. Spessori stimati 100-150 metri. Limite inferiore netto e continuo su AMM.

- *Formazione Amerillo – AMM_b*: Calcilutiti marnose bianche con selce. Spessore 180-220 metri. Limite inferiore paraconcordante su HYB.

La suscettibilità al dissesto risulta essere alta o molto alta.

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le aree interessate alla realizzazione del progetto in parola presentano quote comprese tra 400 e 750 m s.l.m. e sono caratterizzate da terreni di varia natura litologica, interessati da una evoluzione tettonica diversificata, che ha determinato l'estrema variabilità di morfologie del paesaggio, a cui ha fatto seguito l'azione geomorfologica degli agenti esogeni che hanno modellato la superficie topografica generando le attuali morfostrutture. Lo stile tettonico a falde e scaglie impilate ha determinato profonde discontinuità morfologiche che hanno condizionato l'altitudine e l'andamento delle scarpate e dei rilievi montuosi e collinari.

Inoltre, la natura piuttosto accidentata del territorio con frequenti e rapide variazioni di quota è imputabile anche al contrapporsi di colline argillose, dai pendii dolci e poco acclivi, e di rilievi lapidei dai pendii acclivi e scoscesi.

Nelle zone collinari e pedemontane, dove prevalgono i litotipi plastici, i versanti sono meno acclivi e mostrano morfosculture generate principalmente da processi franosi e di erosione accelerata.

In tale contesto, uno dei principali processi morfodinamici è quello legato allo scorrimento delle acque libere e all'erosione e al trasporto solido delle acque incanalate.

A causa della morfologia accidentata del bacino i segmenti fluviali di ordine minore, corrispondenti ai tratti iniziali dei singoli corsi d'acqua, hanno un elevato gradiente di pendio e un reticolato idrografico di tipo sub-dendritico, mentre i segmenti di ordine

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 6 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

maggior che scorrono nei fondovalle hanno spesso percorso meandriforme, denunciando, quindi, bassi gradienti di pendio.

Tuttavia, anche in quest'ultimo caso i versanti dei corsi d'acqua possono presentarsi piuttosto acclivi poiché i tratti delle aste fluviali di valle scorrono talvolta su impluvi intensamente incisi.

Nel dettaglio può asserirsi che la pendenza dell'asta principale del corso d'acqua risulta essere elevata nel tratto di monte (circa 800 m. s.l.m.), relativamente sostenuta nel tratto intermedio, prossimo alla biforcazione, (ovvero fino a quota 300 m. s.l.m.) e sostanzialmente bassa nel tratto prossimo alla foce (valori < 10%).

Nel complesso il bacino del San Leonardo si è evoluto fino ad uno stadio di erosione fluviale "mediamente senile" con un reticolo idrografico discretamente gerarchizzato.

La presenza di un reticolato idrografico sviluppato contribuisce fortemente alla genesi di processi di dissesto idrogeologico, molto diffusi in tutto il bacino: frane, ruscellamento, calanchi. Il ruscellamento superficiale delle acque piovane è causa della denudazione dei versanti e della formazione di rivoli e solchi, specie laddove affiorano litologie a prevalente frazione argillosa.

L'erosione, invece, determina la disgregazione e la degradazione dei suoli agrari e delle porzioni affioranti delle formazioni geologiche; tali fenomeni sono particolarmente rilevanti nel territorio di Termini Imerese, in c\da San Leonardo, nella zona a sud di Caccamo, in c\da Margana e in corrispondenza del Vallone Guddemi.

Lungo il tratto di asta fluviale compreso fra i comuni di Caccamo e Ciminna, i processi di erosione e denudamento sono piuttosto spinti e si manifestano con la generazione di forme calanchive sui versanti argillosi acclivi.

Il bacino in analisi non è caratterizzato da percentuali elevate di terreni con accentuata pendenza; circa il 60% dei terreni ricadenti nel bacino è infatti espressione di pendenze che non superano il 35%; la porzione dei terreni che invece presenta pendenze minime (< 5%) e massime (> 70%) è stimabile in una percentuale del 10%.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)</p> <p>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</p>	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 7 di 61

I processi franosi nel bacino sono molto diffusi; essi hanno condizionato e condizionano consistentemente l'evoluzione morfologica dei versanti. Alcune zone, infatti, sono caratterizzate da movimenti franosi di notevoli dimensioni che periodicamente si rimobilitano; tali movimenti sono molto complessi in dipendenza dell'estrema eterogeneità geologica della zona.

In generale, la maggior parte delle fenomenologie franose ricade su terreni con frazione argillosa prevalente, mentre nei complessi carbonatici i dissesti sono meno diffusi. (Fonte <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/bac033-sanleopa.htm>).



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

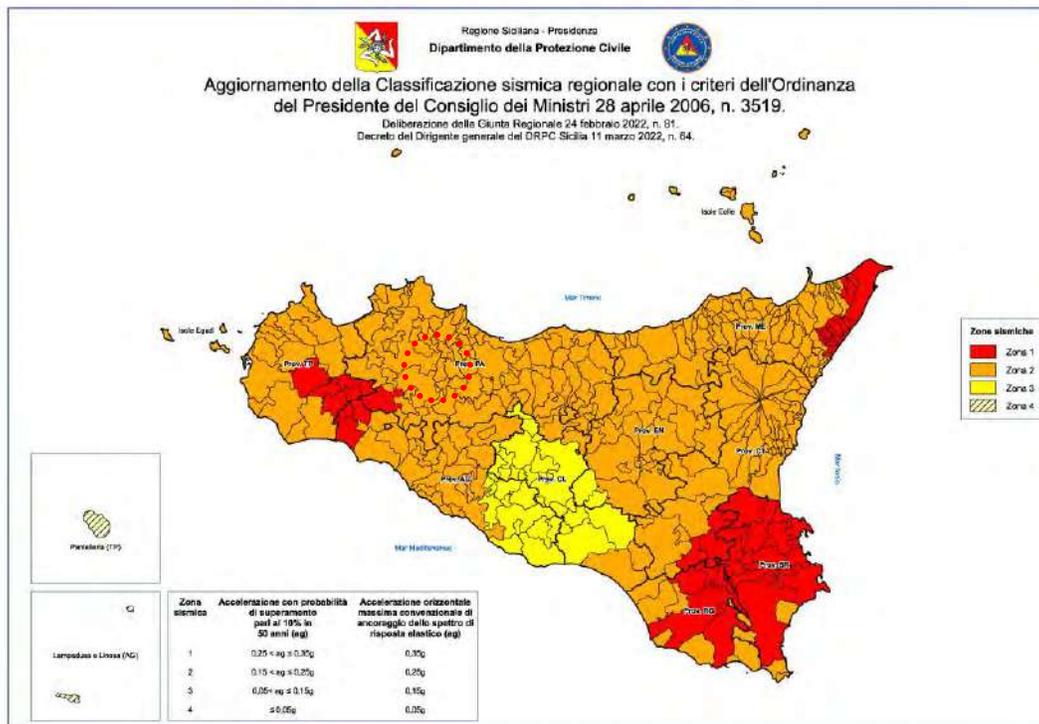
Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 8 di 61

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

L'area in oggetto è considerata prevalentemente a rischio sismico medio alto, per cui rientra in *Zona 2*.



La tabella che segue è tratta dal Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15, indirizzo web: <https://emidius.mi.ingv.it>). Questo fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relative ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014. L'insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le "storie sismiche" di migliaia di località italiane, vale a dire l'elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità, osservati nel corso del tempo a causa di terremoti.

Di seguito si riporta la storia sismica del comune più rappresentativo in cui ricadranno parte delle opere in progetto:



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

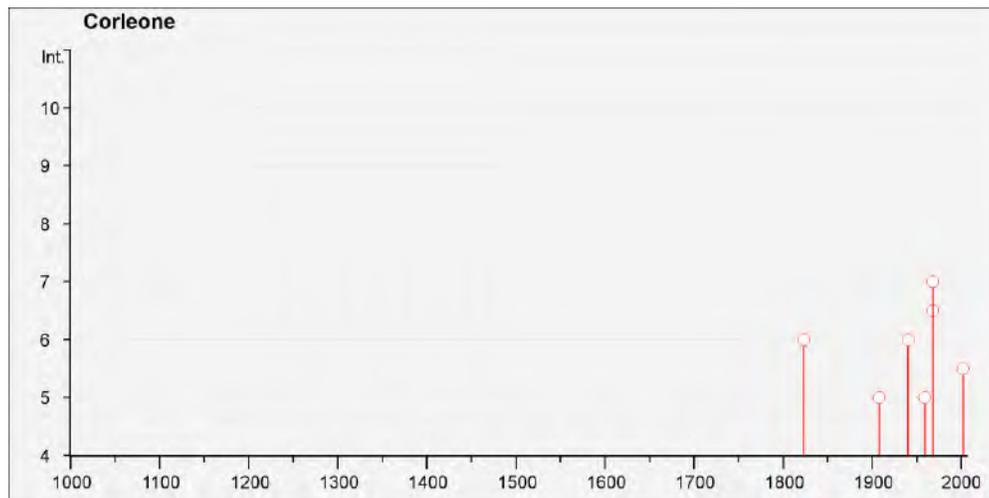
DC23026D-C22

Pagina 9 di 61

COMUNE DI CORLEONE:

Effetti	in occasione del terremoto del				
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
6	1823 03 05 16:37	Sicilia settentrionale	107		6.47 $\hat{A}\pm 0.15$
3	1907 01 21 03:41	TERMINI IMERESE	32	5	4.36 $\hat{A}\pm 0.33$
5	1908 12 28 04:20:24	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 $\hat{A}\pm 0.15$
6	1940 01 15 13:19:24	Golfo di Palermo	60	7-8	5.28 $\hat{A}\pm 0.20$
5	1959 12 23 09:29	PIANA DI CATANIA	108	6-7	5.29 $\hat{A}\pm 0.20$
6-7	1968 01 15 01:33:04	Valle del Belice	15		
7	1968 01 15 02:01:04	Valle del Belice	163	10	6.33 $\hat{A}\pm 0.13$
NF	1977 06 05 13:59:22	MISTRETTA	108	6	4.72 $\hat{A}\pm 0.11$
2	1981 06 07 13:00:57	MAZARA DEL VALLO	50		4.96 $\hat{A}\pm 0.09$
5-6	2002 09 06 01:21:29	PALERMO	132		5.94 $\hat{A}\pm 0.09$

Tabella dei terremoti più significativi che hanno interessato il territorio di Corleone (fonte I.N.G.V.)



La proposta G.d.l. del 1998, la classificava di seconda categoria e, in seguito, con l'introduzione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri, del 20 marzo 2003 (n°3274), l'area è stata riclassificata, suddividendo il territorio nazionale in zone, con grado di pericolosità sismica decrescente (3). L'Ordinanza n°3274 definì per il Comune di Corleone i seguenti parametri:



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 10 di 61

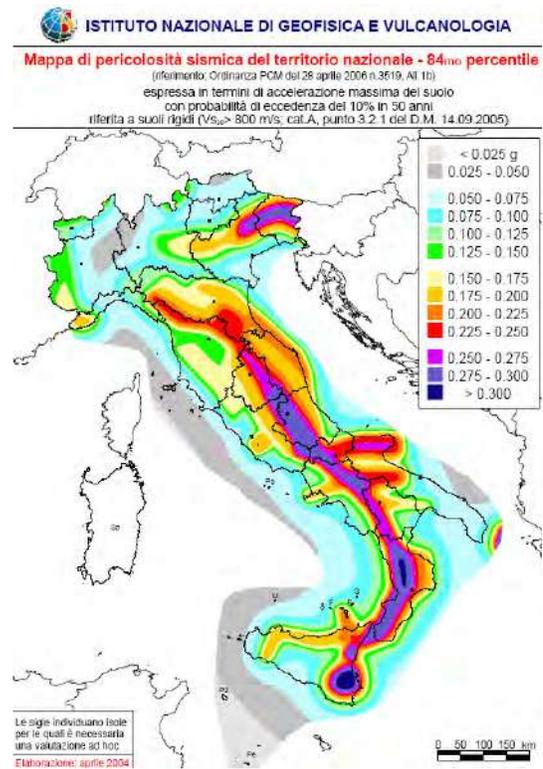
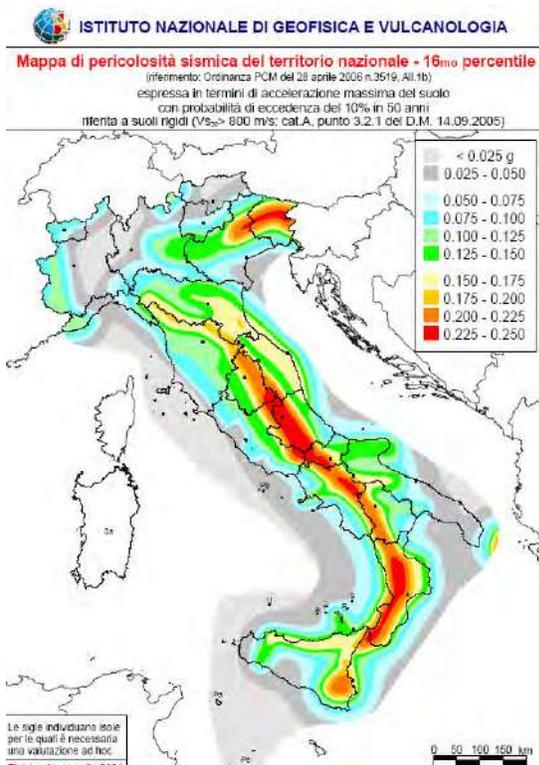
Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003
160 82034	Zona 2

La correlazione tra le precedenti classificazioni e quella attuale è la seguente:

DECRETI FINO AL 1984 ⁽¹⁾	G D L 1998 ⁽²⁾	CLASSIFICAZIONE 2003 ⁽³⁾
S=12	Prima categoria	Zona 1
S=9	Seconda categoria	Zona 2
S=6	Terza categoria	Zona 3
non classificato	N.C.	Zona 4

Ai sensi delle nuove normative in tema di classificazione sismica e di applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni, si dovrà fare riferimento al D.M. 14.09.2005 ed all'Ordinanza PCM 3519H (28/04/2006), al D.M. 14/01/2008, ovvero al D.M. 17/01/2018.

Più in particolare, per l'area interessata dall'intervento, si dovranno tenere in considerazione, in fase di progettazione e di calcolo, valori dell'accelerazione sismica di riferimento compresi tra 0,125 e 0,150.





Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)

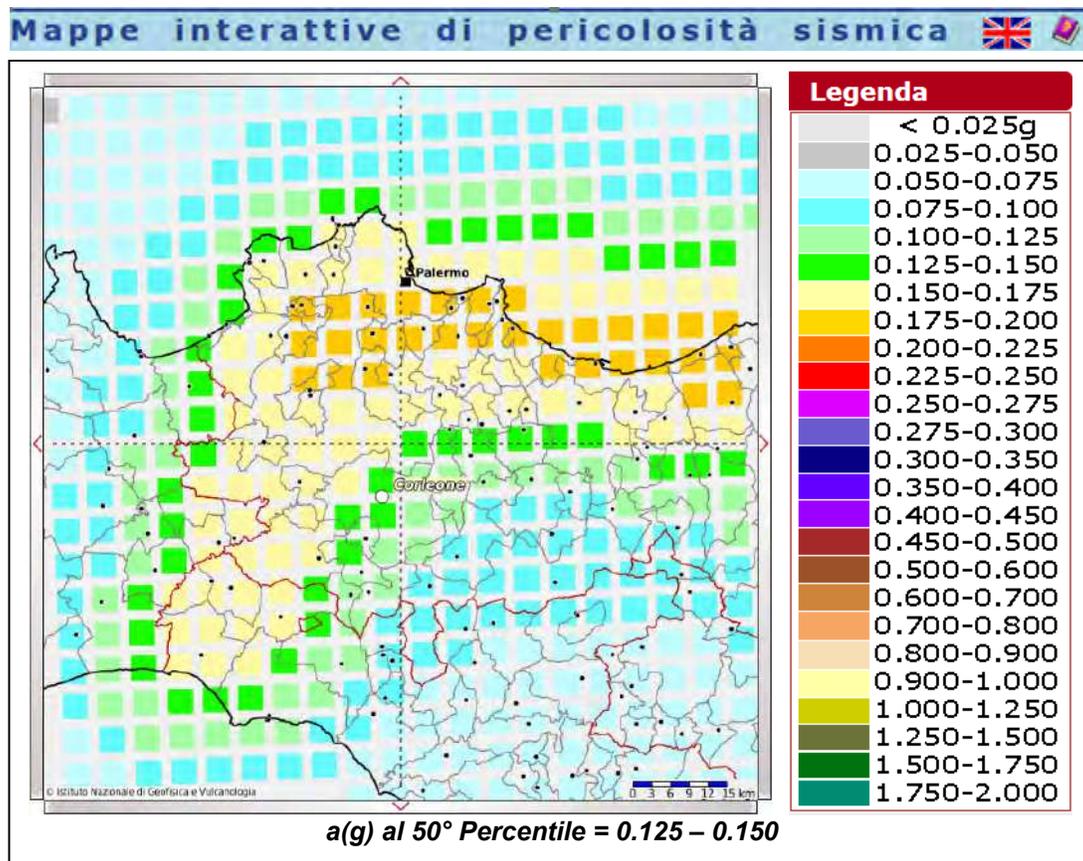
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 11 di 61

Il D.M. 14/01/2008 ha introdotto una nuova modalità di valutazione dell'intensità dell'azione sismica da tener conto nella fase di progettazione dei fabbricati, basata non più su una mappa sismica "classica" suddivisa in categorie o zone, bensì su un reticolo di riferimento, creato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, consultabile interattivamente sul sito web dell'I.N.G.V. La grande novità consiste nel non avere più delle aree perfettamente confinate; il nuovo sistema di mappatura suddivide infatti l'intero territorio nazionale in riquadri, di lato pari a 10 km, in cui a ciascun vertice, tramite un segnale colorato, è attribuito un valore di accelerazione sismica a_g prevista sul suolo, definita come parametro dello scuotimento, da utilizzare come riferimento per la valutazione dell'effetto sismico da applicare all'opera di progetto, secondo le procedure indicate nello stesso Decreto Ministeriale.





Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 12 di 61

Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)

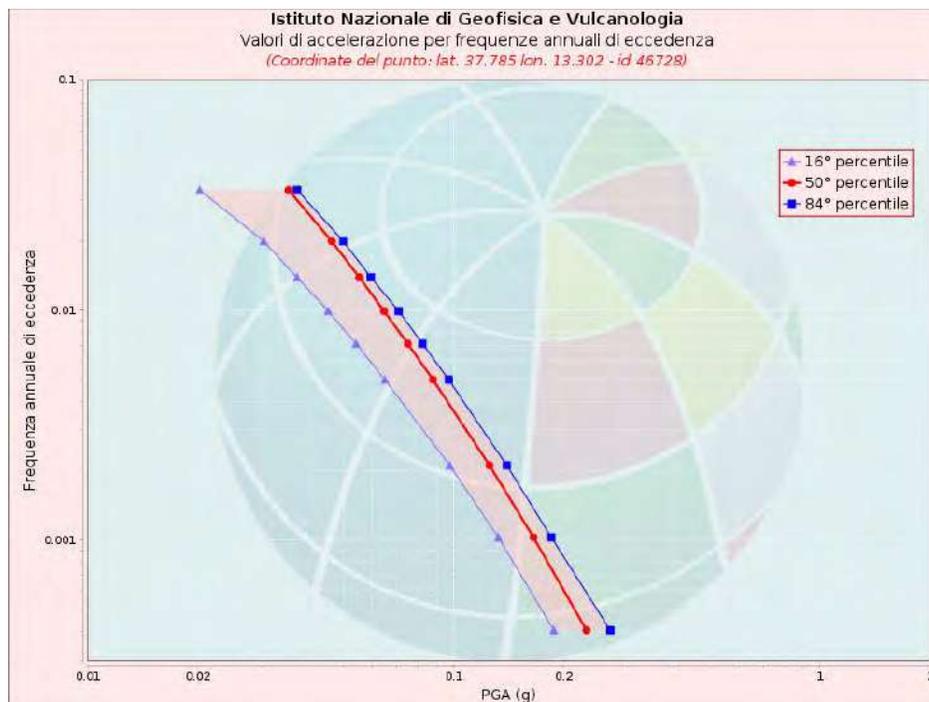
Informazioni sul nodo con ID: 46728 – latitudine: 37.785 – Longitudine: 13.302

La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID 46728 (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.

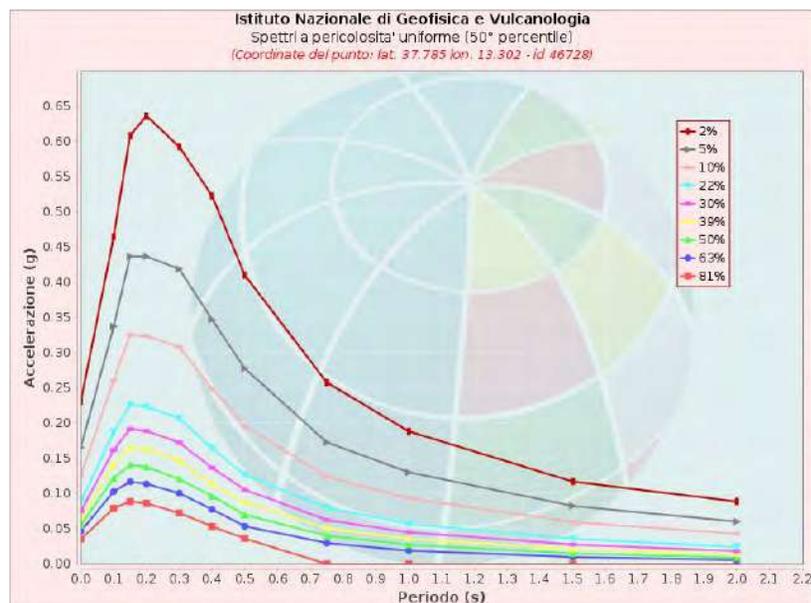


Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.188	0.231	0.268
0.0010	0.133	0.165	0.185
0.0021	0.098	0.125	0.140
0.0050	0.065	0.088	0.097
0.0071	0.054	0.075	0.082
0.0099	0.045	0.065	0.071
0.0139	0.037	0.055	0.059
0.0199	0.030	0.047	0.050
0.0332	0.020	0.035	0.037

Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.





Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 14 di 61

Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)

PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.231	0.464	0.608	0.636	0.592	0.522	0.410	0.258	0.188	0.117	0.089
5%	0.165	0.337	0.436	0.436	0.418	0.347	0.277	0.173	0.130	0.082	0.060
10%	0.125	0.260	0.325	0.323	0.308	0.248	0.196	0.124	0.093	0.060	0.043
22%	0.088	0.187	0.225	0.223	0.207	0.164	0.126	0.080	0.057	0.036	0.024
30%	0.075	0.162	0.192	0.189	0.172	0.136	0.105	0.062	0.045	0.028	0.018
39%	0.065	0.140	0.164	0.163	0.147	0.114	0.087	0.051	0.036	0.021	0.013
50%	0.055	0.122	0.141	0.138	0.120	0.096	0.070	0.040	0.027	0.015	0.009
63%	0.047	0.103	0.117	0.114	0.101	0.078	0.054	0.030	0.019	0.010	0.006
81%	0.035	0.079	0.089	0.086	0.072	0.053	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

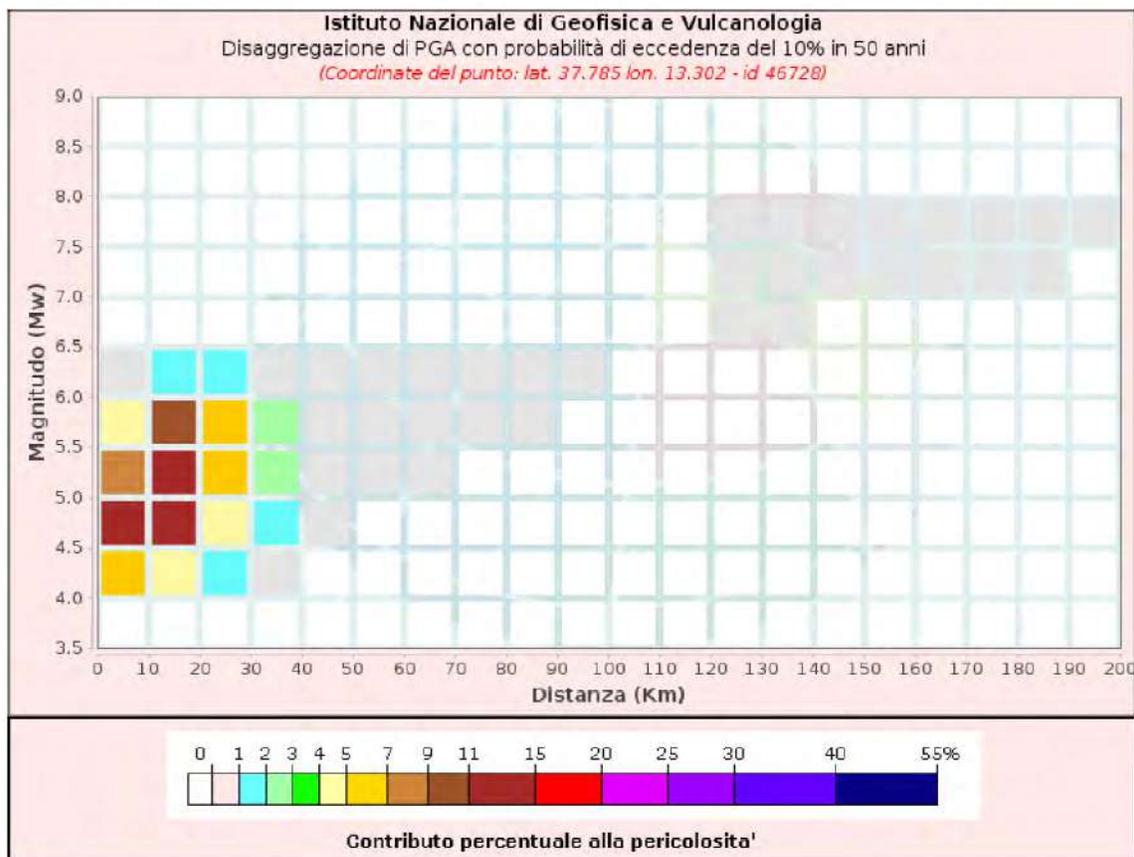
DC23026D-C22

Pagina 15 di 61

Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.





Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 16 di 61

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	5.6900	11.8000	7.7600	4.3500	0.5680	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	4.7100	13.1000	12.5000	9.8000	1.5400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	1.2500	4.9800	6.4700	6.4600	1.1700	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0414	1.0100	2.1400	2.5600	0.5080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0429	0.4360	0.6890	0.1460	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0310	0.1080	0.0253	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0327	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	0.0044	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	0.0016	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0056	0.0020	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0136	0.0052	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0131	0.0058	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0099	0.0053	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0057	0.0040	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0023	0.0023	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0012	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0004	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.15 ; distanza = 16.1 ; epsilon = 0.912



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

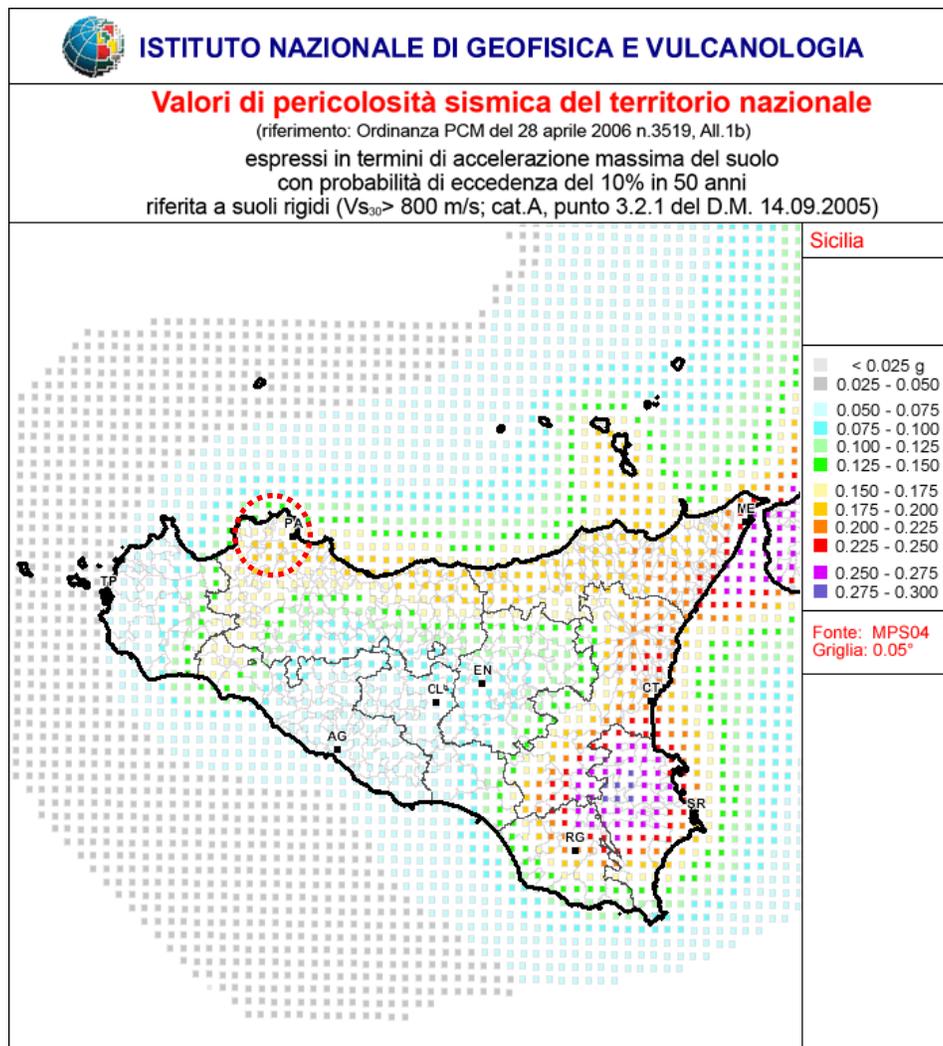
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 17 di 61

Nell'immagine seguente è contenuta la rappresentazione sul reticolo di riferimento del particolare della Regione Sicilia.



Nella figura s'individua immediatamente la suddivisione in riquadri del territorio, i segnali colorati posti sui vertici ed i relativi intervalli di valori di ag. L'impiego del reticolo di riferimento consente una caratterizzazione sismica dei siti molto più dettagliata e particolareggiata che in passato, anche se costringe i progettisti, per la valutazione del valore di picco dell'accelerazione sismica, in primo luogo, ad accedere al reticolo tramite

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 18 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

le coordinate (longitudine e latitudine) del punto ove è localizzata l'opera e, soprattutto, ad eseguire le previste procedure di interpolazione, visto che è alquanto improbabile che la struttura di progetto ricada precisamente su un vertice dei quadrati costituenti il reticolo. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

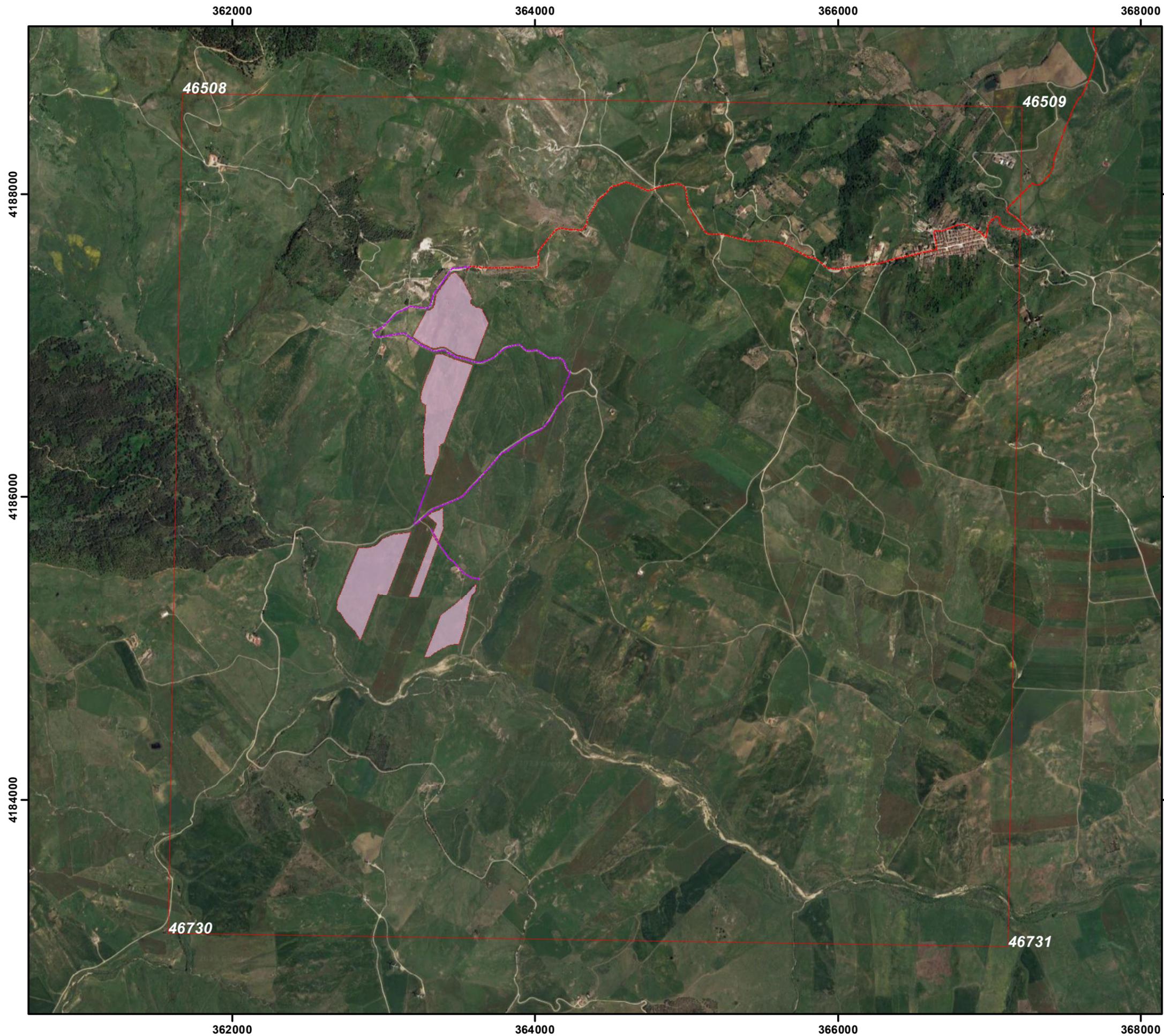
Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR. In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito. Ai fini della normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

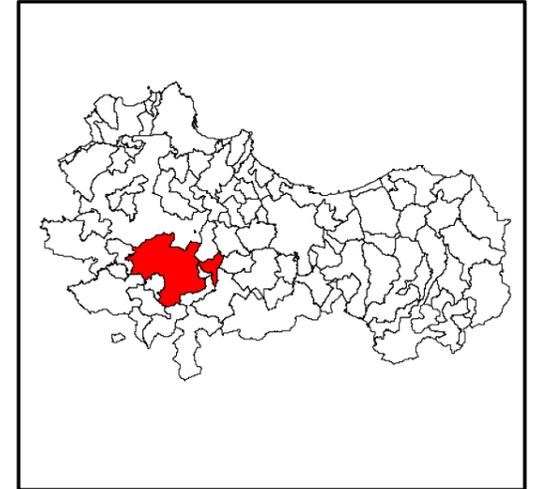
- "ag" accelerazione orizzontale massima al sito;
- "Fo" valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- "Tc*" periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Sito in esame:

Le aree oggetto di studio, risultano essere perimetrate all'interno del reticolo rappresentato nella figura seguente.



NODI RETICOLO SISMICO



Legenda:

-  AREA STUDIO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  RETICOLO SISMICO



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

Scala 1:25000



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 20 di 61

Reticolo

latitudine: 37,823521 [°]

longitudine: 13,447706 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

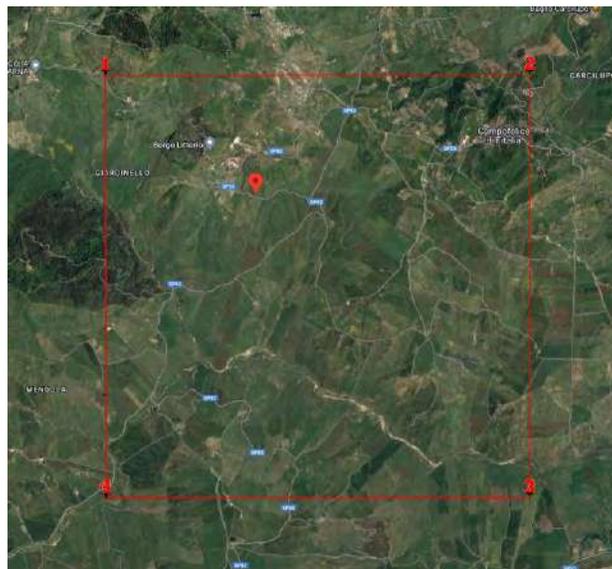
Vita nominale: 30 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Nodi di riferimento

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	46508	37,834930	13,427700	2167,2
Sito 2	46509	37,834960	13,490850	3997,0
Sito 3	46731	37,784960	13,490840	5722,4
Sito 4	46730	37,784930	13,427790	4634,1

(coordinate geografiche espresse in ED50)



Dettaglio del reticolo di riferimento con individuazione del sito d'intervento



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 21 di 61

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 35 anni

Coefficiente cu: 1

Stato Limite	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,036	2,400	0,222
Danno (SLD)	63	35	0,038	2,402	0,232
Salvaguardia della vita (SLV)	10	332	0,097	2,488	0,319
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	682	0,124	2,534	0,335

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,730	1,000	0,011	0,005	0,525	0,200
SLD	1,500	1,700	1,000	0,012	0,006	0,566	0,200
SLV	1,500	1,530	1,000	0,029	0,014	1,420	0,200
SLC	1,500	1,510	1,000	0,044	0,022	1,818	0,240

(* I valori di Ss, Cc e St possono essere variati)

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO ALL'INTERNO DEL PARCO

La caratterizzazione sismica dell'area oggetto di studio ai sensi delle NTC 2018, finalizzata alla determinazione della categoria di sottosuolo, oltre che ai moduli elasto-dinamici, è stata eseguita mediante prospezioni sismiche a rifrazione con onde P e prospezioni Masw.

Le coordinate dei siti investigati (centro degli stendimenti) sono le seguenti:

MASW1 - SIS1: 37° 49' 11,036" N - 13° 26' 53,851" E

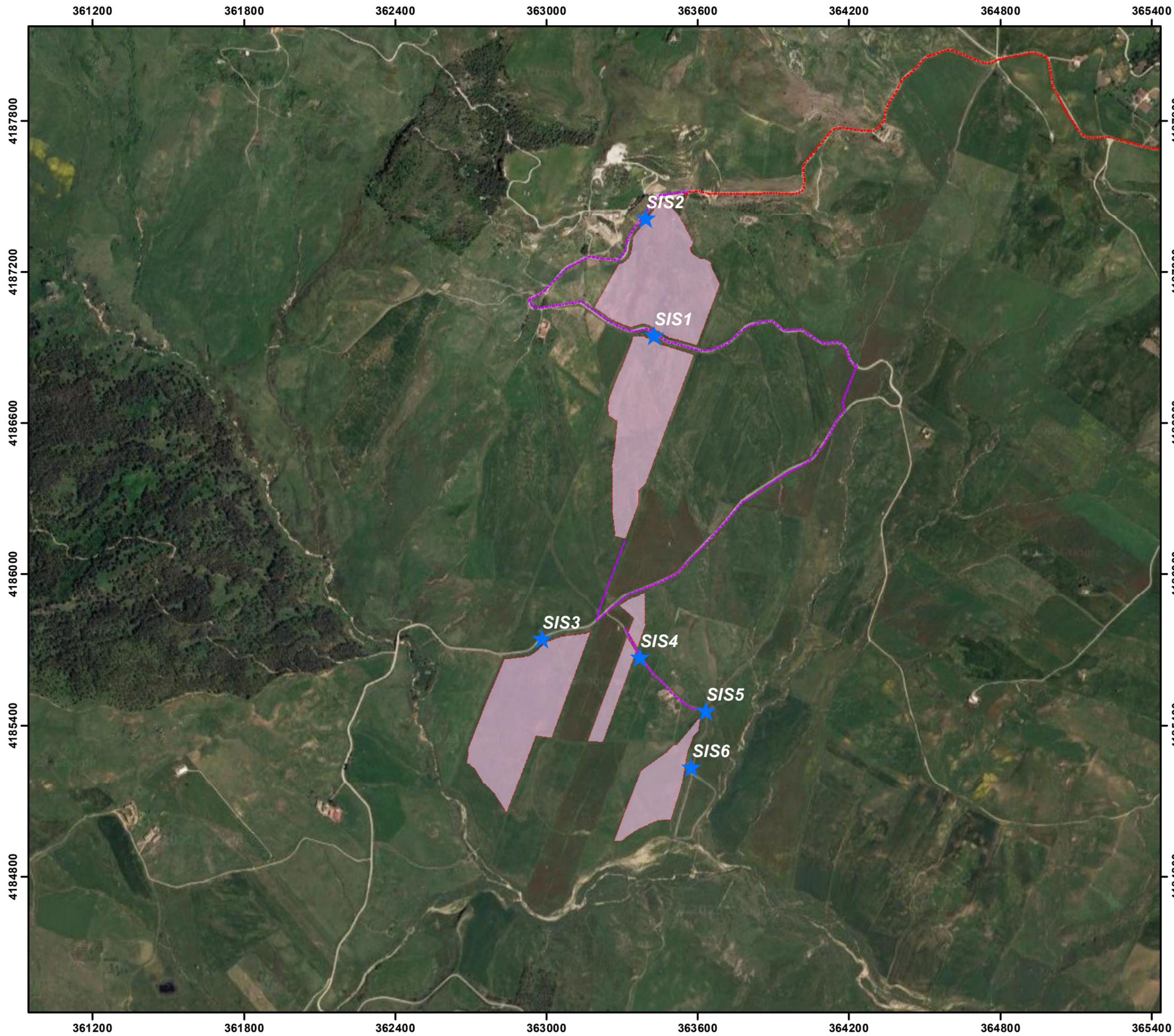
MASW2 - SIS2: 37° 49' 26,077" N - 13° 26' 52,171" E

MASW3 - SIS3: 37° 48' 31,759" N - 13° 26' 36,477" E

MASW4 - SIS4: 37° 48' 29,577" N - 13° 26' 52,372" E

MASW5 - SIS5: 37° 48' 22,745" N - 13° 27' 03,272" E

MASW6 - SIS6: 37° 48' 15,516" N - 13° 27' 01,050" E



UBICAZIONE PROSPEZIONI GEOFISICHE



Legenda:

-  AREA STUDIO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  PROSPEZIONI GEOFISICHE



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

Scala 1:15000



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 23 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

5.1 PROSPEZIONE SISMICA DI TIPO MASW

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:

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

dove

h_i = spessore dello strato i esimo;

V_{si} = 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/sec.

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

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_{S30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Tale parametro può essere determinato attraverso indagini indirette ed in particolar modo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh, ossia onde di superficie generate dall'interazione tra onde di pressione (P) e le onde di taglio verticali (S_v) ogni qualvolta esiste una superficie libera in un mezzo omogeneo ed isotropo.

In presenza di un semispazio non omogeneo la loro velocità presenta dipendenza dalla frequenza, provocando dispersione della loro energia.

La dispersione è la deformazione di un treno d'onde nel sottosuolo dovuta ad una variazione di velocità di propagazione al variare della frequenza; per le onde di Rayleigh

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)</p> <p>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</p>	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 24 di 61

questa deformazione non si manifesta all'interno di un semispazio omogeneo e isotropo ma solo quando questi presenta una stratificazione.

Nelle nuove metodologie sismiche d'indagine del sottosuolo si considerano le onde di superficie in quanto la percentuale di energia convertita è di gran lunga predominante rispetto alle onde P ed S; inoltre l'ampiezza di tali onde dipende da \sqrt{r} anziché da r (distanza dalla sorgente in superficie) come per le onde di volume.

La propagazione delle onde di Rayleigh, sebbene influenzata dalla V_p e dalla densità, è funzione anzitutto della V_s , che rappresenta un parametro di fondamentale importanza nella caratterizzazione geotecnica di un sito.

L'analisi delle onde S mediante tecnica MASW viene eseguita mediante la trattazione spettrale del sismogramma, che, a seguito di una trasformata di Fourier, restituisce lo spettro del segnale. In questo dominio è possibile separare il segnale relativo alle onde S da altri tipi di segnale, come onde P, propagazione in aria ecc.

Osservando lo spettro di frequenza è possibile evidenziare che l'onda S si propaga a velocità variabile a seconda della sua frequenza, come risultato del fenomeno della dispersione.

La metodologia Masw risulta particolarmente indicata in ambienti con spazature limitate e, a differenza della sismica a rifrazione, consente di individuare la presenza di inversioni di velocità con la profondità, associabili alla presenza di strati "lenti" al di sotto del bedrock roccioso.

Tuttavia, un limite di tale metodologia è che esso risente particolarmente del principio di indeterminazione e, fornendo un modello mono-dimensionale del sottosuolo, rende necessaria l'applicazione di altre metodologie d'indagine per fornire un modello geofisico-geologico più attendibile.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 25 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

5.2 PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE

La prospezione sismica considera i tempi di propagazione di onde elastiche che, generate al suolo, si propagano nel semispazio riflettendosi e rifrangendosi su eventuali superfici di discontinuità presenti.

Quando un'onda sismica incontra una superficie di separazione tra due mezzi con caratteristiche elastiche differenti, una parte dell'energia dell'onda si riflette nello stesso mezzo in cui si propaga l'onda incidente, e una parte si rifrange nel mezzo sottostante.

Le relazioni matematiche dei principi fisici della riflessione e rifrazione sono regolate dalle note leggi di Snell. La condizione necessaria per la riflessione e la rifrazione di un raggio sismico è la variazione del parametro impedenza sismica fra i 2 mezzi separati dalla superficie di discontinuità. L'impedenza sismica si determina attraverso il prodotto tra la velocità di propagazione dell'onda nel mezzo per la densità del materiale attraversato.

Ogni litotipo è caratterizzato da una particolare velocità di propagazione, determinata sperimentalmente attraverso prove di laboratorio o in situ. La velocità di propagazione delle onde sismiche nelle rocce dipende essenzialmente dai parametri elastici che sono influenzati, a loro volta, da numerosi fattori quali, ad esempio, la densità, la porosità, la tessitura, il grado di alterazione e/o di fratturazione, la composizione mineralogica, la pressione, il contenuto di fluidi, ecc.

Questi parametri rendono piuttosto ampio il campo di variabilità della velocità per uno stesso litotipo. Per questo motivo, non sempre un orizzonte individuato con metodologie sismiche coincide con un orizzonte litologico.

Un impulso generato da una sorgente sismica in superficie genera un treno d'onde sismiche di varia natura; in fase di acquisizione e di elaborazione è possibile analizzare onde sismiche di volume o di superficie, a seconda delle modalità con cui esse si propagano nel sottosuolo.

In funzione del tipo di analisi delle onde sismiche investigate, è possibile distinguere fra la metodologia d'indagine sismica a rifrazione (analisi di onde di volume) e di tipo MASW (analisi di onde di superficie).

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 26 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

Disponendo un certo numero di sensori (geofoni) sul terreno lungo uno stendimento sismico e osservando il tempo di percorrenza delle onde per giungere ai sensori, è possibile determinare la velocità di propagazione delle onde sismiche che attraversano i vari strati nel sottosuolo, consentendo una ricostruzione attendibile delle sue caratteristiche elastico-dinamiche.

Al fine di una corretta interpretazione dei risultati dell'indagine sismica è importante sottolineare che:

- a) i sismostrati non sono necessariamente associabili a litotipi ben definiti, ma sono rappresentativi di livelli con simili caratteristiche elastiche, in cui le onde sismiche si propagano con la stessa velocità;
- b) la risoluzione del metodo è funzione della profondità di indagine e la risoluzione diminuisce con la profondità: considerato uno strato di spessore h ubicato a profondità z dal piano campagna, in generale non è possibile individuare sismostrati in cui $h < 0.25 * z$;
- c) nelle indagini superficiali, le onde di taglio (onde S), meno veloci, arrivano in un tempo successivo, per cui il segnale registrato sarà la risultante delle onde S con le onde P; quindi la lettura dei tempi di arrivo delle onde S può risultare meno precisa della lettura dei tempi di arrivo delle onde P;
- d) le velocità delle onde p, misurate in terreni saturi o molto umidi dipende, talora in maniera decisiva, dalle vibrazioni trasmesse dall'acqua interstiziale e non dallo scheletro solido del materiale, perciò tale valore può non essere rappresentativo delle proprietà meccaniche del materiale in questione. Ne consegue che per alcuni terreni al di sotto della falda, le uniche onde in grado di fornire informazioni precise sulla rigidità del terreno sono quelle di taglio.

5.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le prospezioni geofisiche sono state eseguite con l'ausilio della seguente strumentazione:
 Sismografo *PASI* mod. *GEA24*.



SPECIFICHE TECNICHE GEA 24	
Numero di canali	24 can. + trigger (can. AUX)
Conversione Dati	Convertitore Analogico/Digitale Sigma-Delta 24 bit reali (compatibile con geofoni analogici a qualsiasi frequenza di risonanza)
Intervallo Campionamento	Acquisizioni "a pacchetto": - fino a 125 microsec (8000sps) con 24 can. - fino a 31.25 microsec (32000sps) con 6 can. Acquisizione continua: - fino a 4000 microsec (250sps) con 24 can. - fino a 500 microsec (2000sps) con 3 can.
Lunghezza Acquisizione	27500 campioni @ 24 can. (+aux) 174500 campioni @ 3 can. (+aux) Numero di campioni illimitato per acquisizioni continue



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 28 di 61

Guadagno Preamp.	0/52 dB, selezionabile via software
Stacking	Numero di stacking illimitato
Impedenza di ingresso	2M Ω // 22nF
Rapporto S/N	117db @1ksps
Distorsione	0.007% @16kHz
Largh.Banda -3dB Largh.Banda +/- 0.1dB	6.8kHz@32ksps - 0.21 kHz@1ksps 3.5 kHz@32ksps - 0.11 kHz@1ksps
Filtri	Passa Basso:125-200-500-1000Hz Passa Alto: 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400Hz
Filtri "Notch"	50-60Hz + armoniche
Trigger	Contatto normalmente chiuso, normalmente aperto (es. per uso con esplosivo), segnale analogico (geofono starter, starter piezoelettrico), trigger TTL. Sensibilità del trigger regolabile via software
Visualizzazione Tracce	Wiggle-trace (formato oscilloscopio) / area variabile
Noise-monitor	Tutti i canali + trigger
Canale AUX (ausiliario)	1x (per il trigger o qualsiasi altro segnale in ingresso)
Interfaccia comunicazione	1x USB 2.0 per PC esterno (di fornitura Cliente)
Formato Dati	SEG2, SAF (altri formati su richiesta)
Alimentazione	5VDC da USB, 0.25A
Temp.operativa/stoccaggio	-30°C to +80°C
Umidità	80% umidità relativa, non condensante
Dimensioni	24cm x19.5cm x11cm
Peso	2 Kg

5.4 MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEI RILIEVI: ATTIVITÀ' DI CAMPO

Indagine sismica di tipo MASW

La tecnica MASW prevede l'utilizzo di una sorgente attiva per l'energizzazione (massa battente di peso pari a 8 Kg) e la registrazione simultanea di 12 o più canali, utilizzando geofoni a bassa frequenza. Infatti l'esigenza di analizzare con elevato dettaglio basse frequenze (tipicamente anche al di sotto dei 20 Hz e corrispondenti a maggiori profondità d'investigazione) richiede la necessità di utilizzare geofoni ad asse verticale con frequenza di taglio non superiore a 4,5 Hz.

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 29 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

Per i 6 profili Masw eseguiti è stata adottata la seguente configurazione:

- lunghezza stendimento = 44.00 m;
- numero geofoni = 12;
- Spaziatura = 4.00 m;
- offset di scoppio = 2.00 metri;
- durata dell'acquisizione = 1 secondo;
- tempo di campionamento = 1 millisecondo.

Per energizzare il terreno è stata usata una sorgente impulsiva del tipo "mazza battente" di peso pari a 8 Kg, ad impatto verticale su piastra per la generazione delle onde sismiche.

Contrariamente a quanto richiesto nell'indagine sismica a rifrazione, il segnale sismico acquisito nella tecnica MASW deve includere tutto il treno d'onda superficiale; pertanto la durata dell'acquisizione deve essere definita in modo da contenere tutto il segnale e non troncato nelle ultime tracce.

Per quanto concerne il tempo di campionamento, mentre nella sismica a rifrazione si utilizza un tempo di campionamento più basso per ricostruire con dettaglio i primi arrivi dell'onda sismica, nell'indagine sismica Masw è sufficiente un campionamento più ampio per ricostruire tutto il segnale sismico.

Indagine sismica a rifrazione

L'indagine sismica a rifrazione è consistita nell'esecuzione di n. 06 profili con acquisizione di onde longitudinali (P), aventi entrambi la seguente configurazione spaziale e temporale:

- lunghezza stendimento = 44.00 m;
- numero geofoni = 12;
- Spaziatura = 4.00 m;
- End Shot A = 0.00 metri;
- Central Shot E = 24.00 metri;
- End Shot B = 48.00 metri;
- durata dell'acquisizione = 128 msec;
- tempo di campionamento = 250 µsec;

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)</p> <p>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</p>	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 30 di 61

- Frequenza geofoni = 10.00 Hz;
- Sistema di energizzazione = "massa battente".

5.5 RISULTATI INDAGINE GEOFISICA

Per tutte le stese si è utilizzato un sistema di riferimento relativo, la cui origine è posta in corrispondenza dell'end shot esterno al 1° geofono per l'indagine sismica a rifrazione e Masw.

5.6 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA DI TIPO MASW

La fase di elaborazione si sviluppa in due fasi:

- 1) determinazione della curva di dispersione e la valutazione dello spettro di velocità;
- 2) inversione della curva di dispersione interpretata, mediante picking di un modo dell'onda di Rayleigh e successiva applicazione di algoritmi genetici.

La sovrapposizione della curva teorica e sperimentale fornisce un parametro abbastanza indicativo sull'attendibilità del modello geofisico risultante.

Per l'inversione dei dati sperimentali è stato utilizzato il software WinMasw 4.0 della Eliosoft.

Le curve di dispersione ed i sismogrammi sperimentali, nonché le relative sezioni elaborate sono mostrati negli allegati, dove vengono indicate con MnA – MnB, rispettivamente le progressive iniziali e finali delle stese.

Le indagini sismiche hanno consentito di determinare le caratteristiche elastodinamiche del terreno investigato e definire la categoria del sottosuolo di fondazione.

Di seguito si riportano le risultanze delle prospezioni Masw eseguite.

Prospezione Masw 1

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=377$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s > 800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 31 di 61

Valore del Vs30 = 377 m/sec
Valore del Vs,eq = 377 m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	210	1.60	0.00 – 1.60
SISMOSTRATO II	289	6.40	1.60 – 8.00
SISMOSTRATO III	405	11.80	8.00 – 19.80
SISMOSTRATO IV	485	Semispazio	Semispazio

Vs,eq = 377 m/sec

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;	0.00 – 1.60
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	1.60 – 8.00
SISMOSTRATO III	Arenaria;	8.00 – 19.80
SISMOSTRATO IV	Arenaria con migliori proprietà tecniche;	Semispazio

Prospezione Masw 2

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di Vs30=384 m/s, coincidente dal valore della Vs,eq, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con Vs>800 m/sec) ad una profondità H = 30.00 m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle Vs in funzione delle profondità considerate:

Valore del Vs30 = 384 m/sec
Valore del Vs,eq = 384 m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	227	1.80	0.00 – 1.80

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 32 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

SISMOSTRATO II	324	4.40	1.80 – 6.20
SISMOSTRATO III	349	9.70	6.20 – 15.90
SISMOSTRATO IV	489	Semispazio	Semispazio
<i>Vs,eq = 384 m/sec</i>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;	0.00 – 1.80
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	1.80 – 6.20
SISMOSTRATO III	Argilla;	6.20 – 15.90
SISMOSTRATO IV	Argilla con migliori proprietà tecniche;	Semispazio

Prospezione Masw 3

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=304$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s > 800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:

Valore del $V_{s30} = 304$ m/sec
Valore del $V_{s,eq} = 304$ m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	196	1.30	0.00 – 1.30
SISMOSTRATO II	227	4.50	1.30 – 5.80
SISMOSTRATO III	335	Semispazio	Semispazio
<i>Vs,eq = 304 m/sec</i>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 33 di 61

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Pavimentazione stradale; inferiormente limo;	0.00 – 1.30
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	1.30 – 5.80
SISMOSTRATO III	Argilla;	Semispazio

Prospezione Masw 4

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=306$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s > 800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:

Valore del $V_{s30} = 306$ m/sec
Valore del $V_{s,eq} = 306$ m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	176	3.40	0.00 – 3.40
SISMOSTRATO II	224	8.10	3.40 – 11.50
SISMOSTRATO III	414	4.10	11.50 – 15.60
SISMOSTRATO IV	439	Semispazio	Semispazio

$V_{s,eq} = 306$ m/sec

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;	0.00 – 3.40
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;	3.40 – 11.50
SISMOSTRATO III	Argilla;	11.50 – 15.60
SISMOSTRATO IV	Argilla con migliori proprietà tecniche;	Semispazio



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 34 di 61

Prospezione Masw 5

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=277$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s>800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:

Valore del $V_{s30} = 277$ m/sec
Valore del $V_{s,eq} = 277$ m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	167	1.80	0.00 – 1.80
SISMOSTRATO II	202	6.00	1.80 – 7.80
SISMOSTRATO III	210	7.70	7.80 – 15.50
SISMOSTRATO IV	455	Semispazio	Semispazio
<i>$V_{s,eq} = 277$ m/sec</i>			

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;	0.00 – 1.80
SISMOSTRATO II	Limo;	1.80 – 7.80
SISMOSTRATO III	Argilla;	7.80 – 15.50
SISMOSTRATO IV	Argilla con migliori proprietà tecniche;	Semispazio

Prospezione Masw 6

L'indagine Masw, eseguita ai sensi delle NTC 2018, ha restituito un valore di $V_{s30}=281$ m/s, coincidente dal valore della $V_{s,eq}$, in quanto non è stato intercettato il bedrock (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, con $V_s>800$ m/sec) ad una profondità $H = 30.00$ m dal p.c..

Di seguito si riportano i valori delle V_s in funzione delle profondità considerate:



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 35 di 61

Valore del V_{s30} = 281 m/sec

Valore del $V_{s,eq}$ = 281 m/sec

MASW	Velocità di taglio (m/sec)	Spessori (m)	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	181	2.10	0.00 – 2.10
SISMOSTRATO II	213	4.90	2.10 – 7.00
SISMOSTRATO III	240	11.20	7.00 – 18.20
SISMOSTRATO IV	463	Semispazio	Semispazio

$V_{s,eq} = 281$ m/sec

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata	Profondità (m)
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;	0.00 – 2.10
SISMOSTRATO II	Limo argilloso;	2.10 – 7.00
SISMOSTRATO III	Argilla;	7.00 – 18.20
SISMOSTRATO IV	Argilla con migliori proprietà tecniche;	Semispazio

Pur evidenziando che l'indagine MASW risente particolarmente del problema della non univocità del modello geofisico rispetto ai dati sperimentali ed è principalmente finalizzata alla determinazione del parametro $V_{s,eq}$ più che alla ricostruzione sismostratigrafica del sottosuolo, è stato possibile evidenziare una congruenza fra il modello ricavato dalle indagini Masw con quello determinato dall'indagine sismica a rifrazione.

5.7 ELABORAZIONE INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE

Dai sismogrammi sperimentali sono stati letti i tempi di arrivo dei "first-break" attraverso l'utilizzo del software SISMOPC per la costruzione delle relative dromocrone (diagrammi tempo-distanza), mostrate in allegato.



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 36 di 61

L'interpretazione delle dromocrone, anche questa eseguita con processi computerizzati, è stata effettuata attraverso il software INTERSISM della Geo&Soft, utilizzando come tecnica di interpretazione il Metodo GRM.

Sempre in allegato sono riportate le sezioni sismostratigrafiche interpretative, ottenute, scegliendo dei modelli a 3 strati, dove vengono indicate con SnA – SnB, rispettivamente le progressive iniziali e finali delle stese.

Di seguito si riportano le risultanze delle prospezioni sismiche a rifrazione seguite.

Prospezione Sismica 1

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	446	210	0.00	1.60 – 2.40
SISMOSTRATO II	1356	289	1.60 – 2.40	5.20 – 9.00
SISMOSTRATO III	2125	405	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Arenaria;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 1			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	446	1356	2125
Velocità Onde S (m/s):	210	289	405



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 37 di 61

Modulo di Poisson:	0.36	0.48	0.48
Peso di volume (KN/m ³):	16.89	18.71	21.25
Peso di volume (g/cm ³):	1.72	1.91	2.17
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.60	6.40	11.80
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	2105	4801	10743
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	206	471	1054
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	76	159	355
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	7	16	35
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	2463	33632	95009
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	242	3298	9317
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	253	578	1294
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	46.58	38.07	30.89
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	343	3508	9785
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	421	4312	12028
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	3547	5408	8606
Frequenza dello strato	32.81	11.29	8.58
Periodo dello strato	0.03	0.089	0.117
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0



GEOAPULIA
geologia - geofisica - ambiente

Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 38 di 61

Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	9.54	20.53	46.15
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	93.57	201.35	452.57
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	4.77	10.27	23.07
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	46.78	100.67	226.28

Prospezione Sismica 2

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	492	227	0.00	1.70 – 3.00
SISMOSTRATO II	1320	324	1.70 – 3.00	4.20 – 5.90
SISMOSTRATO III	1727	349	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Argilla;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 2			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	492	1320	1727
Velocità Onde S (m/s):	227	324	349



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 39 di 61

Modulo di Poisson:	0.36	0.47	0.48
Peso di volume (KN/m ³):	17.98	18.64	19.45
Peso di volume (g/cm ³):	1.83	1.90	1.98
SPESORE MEDIO STRATO (m)	1.80	4.40	9.70
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	2632	5978	7292
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	258	586	715
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	94	200	242
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	9	20	24
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	3244	31079	57085
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	318	3048	5598
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	317	720	878
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	46.15	38.41	34.61
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	444	3312	5917
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	546	4071	7273
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	4082	6039	6789
Frequenza dello strato	31.53	18.41	8.99
Periodo dello strato	0.03	0.054	0.111
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 40 di 61

Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	11.50	27.01	32.29
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	112.79	264.91	316.65
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	5.75	13.51	16.14
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	56.39	132.46	158.32

Prospezione Sismica 3

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	572	196	0.00	1.20 – 1.90
SISMOSTRATO II	1149	227	1.20 – 1.90	5.10 – 6.00
SISMOSTRATO III	1855	335	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Pavimentazione stradale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Argilla;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 3			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	572	1149	1855
Velocità Onde S (m/s):	196	227	335
Modulo di Poisson:	0.43	0.48	0.48
Peso di volume (KN/m ³):	18.14	18.30	19.71



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 41 di 61

Peso di volume (g/cm ³):	1.85	1.87	2.01
SPESORE MEDIO STRATO (m)	1.30	4.50	5.80
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	2079	2903	6827
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Mpa o Nmm ²)	204	285	670
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Kg/cm ²)	71	96	226
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G _{din} (Mpa o Nmm ²)	7	9	22
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	5210	23828	67501
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	511	2337	6620
MODULO DI YOUNG STATICO E _{stat} (Kg/cm ²)	250	350	822
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	45.40	40.01	33.41
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	605	2463	6916
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	744	3027	8501
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	3556	4154	6603
Frequenza dello strato	37.69	12.61	14.44
Periodo dello strato	0.03	0.079	0.069
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	8.09	11.50	29.27
Kv (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	79.29	112.79	287.01



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 42 di 61

Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	4.04	5.75	14.63
Kh (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	39.64	56.39	143.51

Prospezione Sismica 4

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	478	176	0.00	2.90 – 3.50
SISMOSTRATO II	1075	224	2.90 – 3.50	10.40 – 11.70
SISMOSTRATO III	1948	414	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Argilla limosa;
SISMOSTRATO III	Argilla;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 4			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	478	1075	1948
Velocità Onde S (m/s):	176	224	414
Modulo di Poisson:	0.42	0.48	0.48
Peso di volume (KN/m ³):	17.96	18.15	19.90
Peso di volume (g/cm ³):	1.83	1.85	2.03
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	3.40	8.10	4.10



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 43 di 61

MODULO DI YOUNG DINAMICO E_{din} (Kg/cm ²)	1645	2800	10477
MODULO DI YOUNG DINAMICO E_{din} (Mpa o Nmm ²)	161	275	1027
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Kg/cm ²)	57	93	348
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Mpa o Nmm ²)	6	9	34
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	3497	20561	73827
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	343	2016	7240
MODULO DI YOUNG STATICO E_{stat} (Kg/cm ²)	198	337	1262
POROSITA' % (correlazione Rzheshvky e Novik (1971) (%))	46.28	40.70	32.54
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	418	2139	7699
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	514	2629	9464
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	3160	4066	8237
Frequenza dello strato	12.94	6.91	25.24
Periodo dello strato	0.08	0.145	0.040
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	6.24	11.14	48.65
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	61.24	109.24	477.08
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	3.12	5.57	24.32
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	30.62	54.62	238.54



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 44 di 61

Prospezione Sismica 5

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	376	167	0.00	1.80 – 3.00
SISMOSTRATO II	741	202	1.80 – 3.00	6.20 – 7.80
SISMOSTRATO III	1589	210	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Limo;
SISMOSTRATO III	Argilla;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 5			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	376	741	1589
Velocità Onde S (m/s):	167	202	210
Modulo di Poisson:	0.38	0.46	0.49
Peso di volume (KN/m ³):	17.75	17.48	19.18
Peso di volume (g/cm ³):	1.81	1.78	1.96
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	1.80	6.00	7.70
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	1419	2167	2624



Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 45 di 61

MODULO DI YOUNG DINAMICO E_{din} (Mpa o Nmm ²)	139	213	257
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Kg/cm ²)	50	73	86
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Mpa o Nmm ²)	5	7	8
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	1925	8998	49211
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	189	882	4826
MODULO DI YOUNG STATICO E_{stat} (Kg/cm ²)	171	261	316
POROSITA' % (correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%))	47.23	43.82	35.90
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	256	979	4938
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	314	1203	6068
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	2965	3531	4027
Frequenza dello strato	23.19	8.42	6.82
Periodo dello strato	0.04	0.119	0.147
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	5.51	8.69	9.54
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	53.99	85.24	93.57
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	2.75	4.35	4.77
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	26.99	42.62	46.78



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 46 di 61

Prospezione Sismica 6

Sismica a Rifrazione	Velocità Onde P (m/sec)	Velocità Onde S (m/sec)	Profondità	
			Da (m)	a (m)
SISMOSTRATO I	406	181	0.00	2.00 – 2.60
SISMOSTRATO II	803	213	2.00 – 2.60	6.20 – 7.20
SISMOSTRATO III	2085	240	indefinito	

Per quanto attiene le correlazioni tra le unità sismostratigrafiche e litologie investigate, si rimanda il lettore alla tabella seguente:

Sismostrati	Litologia investigata
SISMOSTRATO I	Terreno vegetale; inferiormente limo;
SISMOSTRATO II	Limo argilloso;
SISMOSTRATO III	Argilla;

Nella tabella sottostante sono indicati i principali parametri elastici ricavati dall'indagine sismica, dove si è indicato con E (modulo di Young), G (modulo di taglio) e K (modulo di incompressibilità) espressi in Kg/cm², γ (peso di volume) è espresso in kN/m³, mentre ν (coefficiente di Poisson) rappresenta un numero adimensionale.

MODULI DINAMICI PROFILO 6			
	Strato 1	Strato 2	Strato 3
Velocità Onde P (m/s):	406	803	2085
Velocità Onde S (m/s):	181	213	240
Modulo di Poisson:	0.38	0.46	0.49
Peso di volume (KN/m ³):	16.81	17.61	20.17
Peso di volume (g/cm ³):	1.71	1.80	2.06
SPESSORE MEDIO STRATO (m)	2.10	4.90	11.20
MODULO DI YOUNG DINAMICO E _{din} (Kg/cm ²)	1577	2430	3610



Geol. Domenico DEL CONTE

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)

Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012

E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 47 di 61

MODULO DI YOUNG DINAMICO E_{din} (Mpa o Nmm ²)	155	238	354
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Kg/cm ²)	56	81	118
MODULO DI TAGLIO DINAMICO G_{din} (Mpa o Nmm ²)	6	8	12
MODULO DI BULK (K) (Kg/cm ²) (mod. di incompressibilità di volume)	2119	10704	89624
MODULO DI BULK (K) (Mpa o Nmm ²)	208	1050	8789
MODULO DI YOUNG STATICO E_{stat} (Kg/cm ²)	190	293	435
POROSITA' % (correlazione Rzheshvsky e Novik (1971) (%))	46.95	43.24	31.26
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (valido per le terre)	283	1158	8941
MODULO DI COMPRESSIONE EDOMETRICA (Kg/cm ²) (Relazione di Navier)	347	1423	10989
RIGIDITA' SISMICA (m/sec · KN/m ³)	3043	3750	4841
Frequenza dello strato	21.55	10.87	5.36
Periodo dello strato	0.05	0.092	0.187
B (Larghezza fondazione in m.)	1.0	1.0	1.0
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in Kg/cm ³)	6.68	9.87	13.15
K_v (Coeff. Di Winkler Vert. in N/cm ³)	65.50	96.81	128.91
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in Kg/cm ³)	3.34	4.94	6.57
K_h (Coeff. Di Winkler Orizz. in N/cm ³)	32.75	48.40	64.46

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	<p>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)</p> <p>RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA</p>	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 48 di 61

Moduli Elastici Dinamici

➤ *Rapporto Vp / Vs* - Questo parametro può fornire utili informazioni sullo stato di consolidazione e sulla presenza di gas nei mezzi porosi. Alcuni Autori (Gardner & Harris, 1968) affermano che rapporti maggiori di 2 si riscontrano in presenza di sabbie saturate non consolidate; alti rapporti risultano altresì per terreni incoerenti argillo-limosi ad alto grado di saturazione. Valori inferiori a 2 si registrano in presenza di rocce compatte o sedimenti gas saturati. In rocce saturate tale rapporto risulta dipendente dalla litologia, dalla quantità e geometria dei pori e dalle microfratture e potrebbe, nota la litologia, fornire indicazioni su questi ultimi due parametri.

➤ *Coefficiente di Poisson Dinamico* - Tra i moduli elastici dinamici tale parametro è l'unico che non necessita della conoscenza della densità per la sua determinazione. E' definito dalla seguente equazione:

$$\nu = 0.5 \cdot \frac{(Vp / Vs)^2 - 2}{(Vp / Vs)^2 - 1}$$

Sebbene in teoria sia considerato stress indipendente ed i suoi valori risultino compresi tra 0.25 e 0.33, nei mezzi porosi risulta stress dipendente, e presenta un campo di variabilità più esteso e può addirittura arrivare secondo GREGORY (1976) a valori negativi. I valori più bassi, in natura, si registrano per litotipi ad alta porosità, sottoposti a bassa pressione litostatica e gas saturati, in alcuni sedimenti incoerenti e saturi i valori possono risultare uguali o superiori a 0.49; nelle sospensioni assume il valore di 0.5.

➤ *Modulo di Taglio Dinamico* - E' definito dalla seguente equazione:

$$G = \gamma \cdot Vs^2$$

dove γ = densità

Tale parametro è fortemente dipendente dalla porosità e dalla pressione; assume valori più bassi in litotipi ad alta porosità, sottoposti a basse pressioni e saturati in acqua. Il campo di variabilità nei mezzi porosi è molto esteso.

➤ *Modulo di Young Dinamico* - E' definito dalla seguente equazione:

$$E = (9 \gamma \cdot Vs^2 \cdot R^2) / (3R^2 + 1)$$

dove:



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 49 di 61

γ = densità

$$R^2 = K / (\gamma \cdot V_s^2)$$

$$K = \gamma \cdot (V_p^2 - 4/3 V_s^2)$$

Tale modulo dipende dalla porosità, dalla pressione litostatica e dagli altri moduli elastici. Aumenta in misura considerevole quando al campione "dry" a bassa porosità vengono aggiunte piccole quantità di acqua, diminuisce quando un campione ad alta porosità viene sottoposto allo stesso trattamento.

I minimi valori del modulo si registrano in litotipi ad alta porosità saturi in gas, mentre i valori massimi si hanno per litotipi sotto pressione saturati in acqua ed a bassa porosità.

Il campo di variabilità è considerevole.

- *Modulo di Incompressibilità* - Esso è definito rispetto alle V_p , V_s e densità dalla seguente equazione:

$$K = \gamma \cdot (V_p^2 - 4/3 V_s^2)$$

dove:

γ = densità

Questo Modulo varia con la porosità, con la pressione e con la quantità di fluido saturante. Esso aumenta con il grado di saturazione con il decrescere della porosità e con l'aumentare della pressione. Nelle rocce sedimentarie varia di oltre 30 volte.

- *Peso di volume* - ricavato dalla relazione empirica di Tezcan et al. (2009) che lega tale parametro alla velocità di propagazione delle onde P, tenendo conto del tipo di terreno:

$$\gamma = \gamma_0 + 0,002 \cdot V_p$$

Tipo di terreno	Sabbie sciolte, silt e argilla	Sabbie dense e ghiaie	Marne, argilliti e conglomerati	Arenarie fratturate, tufi, scisti	Rocce dure
γ_0 (kN/m ³)	16	17	18	20	24



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

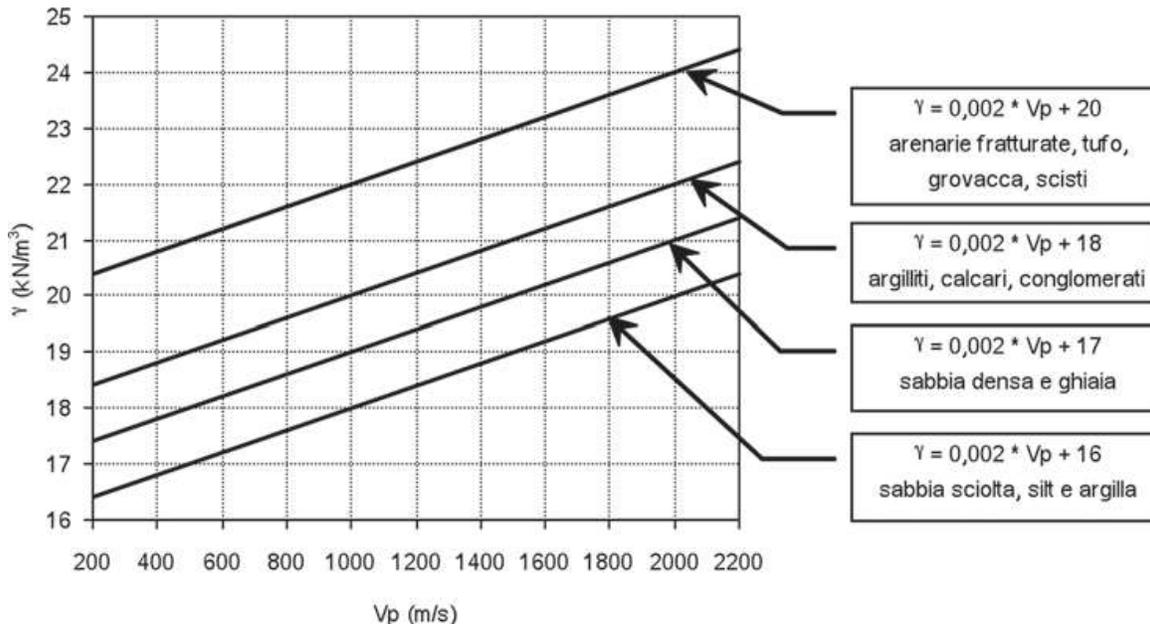
**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 50 di 61



dove γ è la densità espressa in kN/m^3 e V è la velocità delle onde di tipo P (longitudinali o di pressione) espressa in m/s .

➤ Rigidità sismica (R):

$$R = \gamma \cdot V_s \text{ (KN/m}^2\text{·sec)}$$

dove γ è la densità espressa in kg/m^3 e V è la velocità delle onde di tipo S (trasversali o di taglio) espressa in m/s .

E' un parametro strettamente legato alla amplificazione sismica locale: infatti l'incidenza dei danni tende a diminuire all'aumentare della rigidità sismica.

5.8 Prove Penetrometriche DPM

La prova consiste nell'infingere verticalmente nel terreno una punta conica metallica, di dimensioni standard, posta all'estremità di un'asta d'acciaio, prolungabile con l'aggiunta di successive aste.

L'infissione avviene per battitura, facendo cadere da un'altezza costante un maglio di dato peso (30 kg). La resistenza del terreno è funzione diretta del numero di colpi per una data penetrazione ed inversa della penetrazione per ciascun colpo. Pertanto,



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 51 di 61

l'andamento del numero di colpi con la profondità consente sia il riconoscimento della litologia del sottosuolo investigato, sia la caratterizzazione geotecnica dei terreni attraversati.

Nel caso in esame, sono state eseguite 6 (sei) prove (P1, P2, P3, P4, P5, P6), ubicate come nella figura riportata negli allegati a corredo del presente rapporto.

Dall'attuale piano di calpestio, si rinviene per ogni sondaggio eseguito la seguente stratigrafia:

DM 1 (Coordinate: 37.819419 ° 13.447832°)

P1	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)	ϕ (°)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20	-
strato 2	0.60 m ÷ - 1.60 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59	-
strato 3	- 1.60 m ÷ - 2.00 m	Arenaria	-	20.50	-	1.27	43737.66	43

DM 2 (Coordinate: 37.823855° 13.447867°)

P2	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	9.81	13.24	90	3.86	2059.40
strato 2	- 0.60 m ÷ - 1.40 m	Argilla	92.18	19.22	28.61	0.77	5785.92
strato 3	- 1.40 m ÷ - 2.20 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59
strato 4	- 2.20 m ÷ -5.00 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

DM 3 (Coordinate: 37.808064° 13.442863°)

P3	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 1.70 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 1.70 m ÷ - 2.40 m	Limo	24.52	17.65	41.67	1.13	2942.00
strato 3	- 2.40 m ÷ - 2.90 m	Argilla limosa	54.92	18.53	34	0.92	4314.93
strato 4	- 2.90 m ÷ - 5.00 m	Argilla	135.33	20.01	23.28	0.63	7158.85



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 52 di 61

DM 4 (Coordinate: 37.808732° 13.447246°)

P4	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.40 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.40 m ÷ - 4.30 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59
strato 3	- 4.30 m ÷ -5.00 m	Argilla	202.02	20.59	20.2	0.55	9414.38

DM 5 (Coordinate: 37.804993 ° 13.448807°)

P5	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.50 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.50 m ÷ - 1.40 m	Argilla limosa	54.92	18.53	34	0.92	4314.93
strato 3	- 1.40 m ÷ - 4.00 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

DM 6 (Coordinate: 37.803132° 13.447606°)

P6	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.60 m ÷ - 1.50 m	Argilla limosa	49.03	18.34	34.98	0.94	4020.73
strato 3	- 1.50 m ÷ - 3.20 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

Per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati è stata eseguita l'elaborazione computerizzata dei dati ottenuti in campagna utilizzando sperimentate correlazioni tra la resistenza penetrometrica ed i parametri geomeccanici del terreno.

Sarà comunque cura della D.L. di verificare in fase esecutiva che il sedime di fondazione sia litologicamente omogeneo. Tale accortezza limiterà la possibilità che si possano manifestare cedimenti di tipo differenziale.



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 53 di 61

6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni oggetto di studio è stata determinata da prove DPM e prospezioni geofisiche.

È inoltre importante sottolineare che, per via degli ambienti deposizionali stessi, i materiali in esame possono essere caratterizzati da importanti variazioni laterali litotecniche, che saranno verificate puntualmente a seguito di specifiche indagini in sito in fase di progettazione esecutiva.

A ciascuna delle unità litotecniche sono stati attribuiti i valori delle proprietà fisico-meccaniche che meglio ne descrivono il comportamento globale. In funzione di quanto acquisito nel corso dello studio, di seguito verrà eseguita una parametrizzazione geomeccanica "media" dei litotipi presenti, al fine di fornire i parametri geotecnici per le singole unità geotecniche individuate.

UNITA' LITOTECNICA 1 (0.00 – 0.60 m) - *Rientra lo strato di copertura con spessore pari a 0.70 m, costituito da terreno vegetale dotato delle caratteristiche tecniche riportate in tabella:*

Caratteristiche granulometriche	Parametri Geotecnici			
	γ_{sat} (KN/m ³)	Cu (KPa)	W (%)	Mo (KN/m ²)
Terreno vegetale	12.55	4.90	90.00	1765.19

γ_{sat} = peso di volume saturo

Cu = coesione non drenata

W = contenuto d'acqua

Mo = Modulo Edometrico confinato

UNITA' LITOTECNICA 2 (0.600 – 4.00÷4.30 m) *costituita da Argilla limosa. Trattasi di depositi caratterizzati da comportamento coesivo.*

Le forze in gioco sono dovute all'attrazione elettrostatica tra gli elementi lamellari costituenti il materiale argilloso; all'aumentare del contenuto d'acqua e, quindi, della pressione interstiziale o neutrale, la struttura flocculare diviene instabile e pertanto si riduce



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 54 di 61

sensibilmente la compattezza della massa pelitica, che assume un comportamento plastico, fino a fluidoviscoso.

Caratteristiche granulometriche	Parametri Geotecnici			
	γ_{sat} (KN/m ³)	Cu (KPa)	W (%)	Mo (KN/m ²)
Argilla limosa	18.24	43.15	36.00	4314.93

γ_{sat} = peso di volume saturo
Cu = coesione non drenata
W = contenuto d'acqua
Mo = Modulo Edometrico confinato

UNITA' LITOTECNICA 3 (da 4.00÷4.30 m spessore indefinito) *costituita da Argilla. Trattasi di depositi caratterizzati da comportamento coesivo.*

Le forze in gioco sono dovute all'attrazione elettrostatica tra gli elementi lamellari costituenti il materiale argilloso; all'aumentare del contenuto d'acqua e, quindi, della pressione interstiziale o neutrale, la struttura flocculare diviene instabile e pertanto si riduce sensibilmente la compattezza della massa pelitica, che assume un comportamento plastico, fino a fluidoviscoso.

Caratteristiche granulometriche	Parametri Geotecnici			
	γ_{sat} (KN/m ³)	Cu (KPa)	W (%)	Mo (KN/m ²)
Argilla	19.42	103.95	26.99	6178.19

γ_{sat} = peso di volume saturo
Cu = coesione non drenata
W = contenuto d'acqua
Mo = Modulo Edometrico confinato

 <p>Geol. Domenico DEL CONTE Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it</p>	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)	Rev. 00
		DC23026D-C22
		Pagina 55 di 61
RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA		

7. CONCLUSIONI

8. Il presente rapporto è stato redatto a supporto del progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica nel comune di Corleone (PA) e delle relative opere di connessione anche nei comuni di Mezzojuso, Campofelice di Fitalia e Ciminna (PA).

Le indagini eseguite, volte alla determinazione di alcune proprietà fisiche e geotecniche del sottosuolo sono consistite in:

- n. 06 prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Waves);
- n. 06 prospezioni sismiche a rifrazione;
- n. 06 prove penetrometriche DPM;

L'analisi dei risultati ottenuti, sintetizzati nelle tabelle innanzi riportate, ha evidenziato per i profili sismici eseguiti quanto segue:

PROFILO 1

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.60 a 2.40 m, caratterizzati dalle seguenti velocità: $V_p=446$ m/sec e $V_s=210$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=1356$ m/sec e $V_s=289$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 5.20 a 9.00 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=2125$ m/sec e $V_s=405$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=446$ m/sec e $V_s=210$ m/sec) è riferibile a *Terreno vegetale; inferiormente limo;*

Il secondo sismostrato ($V_p=1356$ m/sec e $V_s=370$ m/sec) è riferibile a *Limo argilloso;*

Il terzo sismostrato ($V_p=2081$ m/sec e $V_s=468$ m/sec) è riferibile a *Argilla;*



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 56 di 61

PROFILO 2

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.70 a 3.00 m, caratterizzati da velocità alquanto basse: $V_p=492$ m/sec e $V_s=227$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=1320$ m/sec e $V_s=324$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 4.20 a 5.90 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=1727$ m/sec e $V_s=349$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=492$ m/sec e $V_s=227$ m/sec) è riferibile a *Terreno vegetale; inferiormente limo*;

Il secondo sismostrato ($V_p=1320$ m/sec e $V_s=324$ m/sec) è riferibile a *Argilla limosa*;

Il terzo sismostrato ($V_p=1727$ m/sec e $V_s=349$ m/sec) è riferibile a *Argilla*;

PROFILO 3

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.20 a 1.90 m, caratterizzati dalle seguenti velocità: $V_p=572$ m/sec e $V_s=196$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=1149$ m/sec e $V_s=227$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 5.10 a 6.00 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=1855$ m/sec e $V_s=335$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=572$ m/sec e $V_s=196$ m/sec) è riferibile a *Pavimentazione stradale; inferiormente limo*;

Il secondo sismostrato ($V_p=1149$ m/sec e $V_s=227$ m/sec) è riferibile a *Argilla limosa*;



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 57 di 61

Il terzo sismostrato ($V_p=1855$ m/sec e $V_s=335$ m/sec) è riferibile a *Argilla*;

PROFILO 4

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 2.90 a 3.50 m, caratterizzati dalle seguenti velocità: $V_p=478$ m/sec e $V_s=176$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=1075$ m/sec e $V_s=224$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 10.40 a 11.70 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=1948$ m/sec e $V_s=414$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=478$ m/sec e $V_s=176$ m/sec) è riferibile a *Terreno vegetale; inferiormente limo*;

Il secondo sismostrato ($V_p=1075$ m/sec e $V_s=224$ m/sec) è riferibile a *Argilla limosa*;

Il terzo sismostrato ($V_p=1948$ m/sec e $V_s=414$ m/sec) è riferibile a *Argilla*;

PROFILO 5

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 1.80 a 3.00 m, caratterizzati dalle seguenti velocità: $V_p=376$ m/sec e $V_s=167$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=741$ m/sec e $V_s=202$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 6.20 a 7.80 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=1589$ m/sec e $V_s=210$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=376$ m/sec e $V_s=167$ m/sec) è riferibile a *Terreno vegetale; inferiormente limo*;

Il secondo sismostrato ($V_p=741$ m/sec e $V_s=202$ m/sec) è riferibile a *Limo*;



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 58 di 61

Il terzo sismostrato ($V_p=1589$ m/sec e $V_s=210$ m/sec) è riferibile a *Argilla*;

PROFILO 6

Presenza di terreni superficiali, con spessori variabili da 2.00 a 2.60 m, caratterizzati dalle seguenti velocità: $V_p=406$ m/sec e $V_s=181$ m/sec.

Segue in profondità un sismostrato contraddistinto da $V_p=803$ m/sec e $V_s=213$ m/sec, fino a profondità variabili da circa 6.20 a 7.20 m.

Successivamente si rileva la presenza del substrato rifrattore caratterizzato da velocità sensibilmente più alte $V_p=2085$ m/sec e $V_s=240$ m/sec.

Dalla correlazione delle proprietà fisico-dinamiche riscontrate con i risultati litostratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti nell'area oggetto d'indagine, si deduce quanto segue:

Il primo sismostrato ($V_p=406$ m/sec e $V_s=181$ m/sec) è riferibile a *Terreno vegetale; inferiormente limo*;

Il secondo sismostrato ($V_p=803$ m/sec e $V_s=213$ m/sec) è riferibile a *Limo argilloso*;

Il terzo sismostrato ($V_p=2085$ m/sec e $V_s=240$ m/sec) è riferibile a *Argilla*;

Nei casi innanzi esaminati, l'andamento della velocità, aumenta con la profondità. Tuttavia si deve tenere presente che qualunque tecnica di geofisica applicata, ha un margine di errore intrinseco variabile in funzione del tipo di tecnica usata, della strumentazione adottata e di problematiche incontrate durante l'indagine, che solo l'operatore è in grado di quantificare in modo ottimale. La risoluzione del metodo non consente *precisioni in termini di spessore inferiori al metro* e i valori di velocità sono da intendersi come velocità medie all'interno di ciascuna unità geofisica individuata.

Le indagini Masw eseguite, hanno consentito di determinare le caratteristiche elasto-dinamiche dei terreni investigati e definire la categoria del sottosuolo di fondazione.

Le VS equivalenti calcolate, per le sei prospezioni Masw eseguite, riferite al p.c., sono risultate essere, pari a:

Prospezione Masw 1 - $V_s, eq = 377$ m /s (Classe B)

Prospezione Masw 2 - $V_s, eq = 384$ m /s (Classe B)



Geol. Domenico DEL CONTE
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
 Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
 E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
 DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
 MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 59 di 61

Prospezione Masw 3 - Vs, eq = 304 m /s (Classe C)
 Prospezione Masw 4 - Vs, eq = 306 m /s (Classe C)
 Prospezione Masw 5 - Vs, eq = 277 m /s (Classe C)
 Prospezione Masw 6 - Vs, eq = 281 m /s (Classe C)

Le prove penetrometriche eseguite, hanno consentito di determinare i principali parametri geotecnici delle aree investigate sintetizzate nelle tabelle che seguono:

DM 1 (Coordinate: 37.819419 ° 13.447832°)

P1	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)	ϕ (°)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20	-
strato 2	0.60 m ÷ - 1.60 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59	-
strato 3	- 1.60 m ÷ - 2.00 m	Arenaria	-	20.50	-	1.27	43737.66	43

DM 2 (Coordinate: 37.823855° 13.447867°)

P2	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	9.81	13.24	90	3.86	2059.40
strato 2	- 0.60 m ÷ - 1.40 m	Argilla	92.18	19.22	28.61	0.77	5785.92
strato 3	- 1.40 m ÷ - 2.20 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59
strato 4	- 2.20 m ÷ -5.00 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

DM 3 (Coordinate: 37.808064° 13.442863°)

P3	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 1.70 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 1.70 m ÷ - 2.40 m	Limo	24.52	17.65	41.67	1.13	2942.00
strato 3	- 2.40 m ÷ - 2.90 m	Argilla limosa	54.92	18.53	34	0.92	4314.93
strato 4	- 2.90 m ÷ - 5.00 m	Argilla	135.33	20.01	23.28	0.63	7158.85



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 60 di 61

DM 4 (Coordinate: 37.808732° 13.447246°)

P4	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.40 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.40 m ÷ - 4.30 m	Argilla limosa	43.15	18.24	36	0.97	3824.59
strato 3	- 4.30 m ÷ -5.00 m	Argilla	202.02	20.59	20.2	0.55	9414.38

DM 5 (Coordinate: 37.804993 ° 13.448807°)

P5	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.50 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.50 m ÷ - 1.40 m	Argilla limosa	54.92	18.53	34	0.92	4314.93
strato 3	- 1.40 m ÷ - 4.00 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

DM 6 (Coordinate: 37.803132° 13.447606°)

P6	Profondità (da-a)	Litologia	Cu (kN/m ²)	γ_{sat} (kN/m ³)	W (%)	e	Mo (kN/m ²)
strato 1	0.00 m ÷ - 0.60 m	Torba	4.90	12.55	90	5.18	1765.20
strato 2	- 0.60 m ÷ - 1.50 m	Argilla limosa	49.03	18.34	34.98	0.94	4020.73
strato 3	- 1.50 m ÷ - 3.20 m	Argilla	103.95	19.42	26.99	0.73	6178.19

È inoltre importante sottolineare che, per via degli ambienti deposizionali stessi, i materiali in esame possono essere caratterizzati da importanti variazioni laterali litotecniche, che saranno verificate puntualmente a seguito di specifiche indagini in sito in fase di progettazione esecutiva.

Cagnano Varano, Luglio 2023



Domenico Del Conte

Geol. Domenico DEL CONTE



Geol. Domenico DEL CONTE
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG)
Cell. +39 329.7160866 Fax +39 0884.89012
E-mail: domenico.delconte@geoapulia.it

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
NEL COMUNE DI CORLEONE (PA) E DELLE RELATIVE OPERE
DI CONNESSIONE UBICATE ANCHE NEI COMUNI DI
MEZZOJUSO, CAMPOFELICE DI FITALIA E CIMINNA (PA)**

RELAZIONE SISMICA E GEOTECNICA

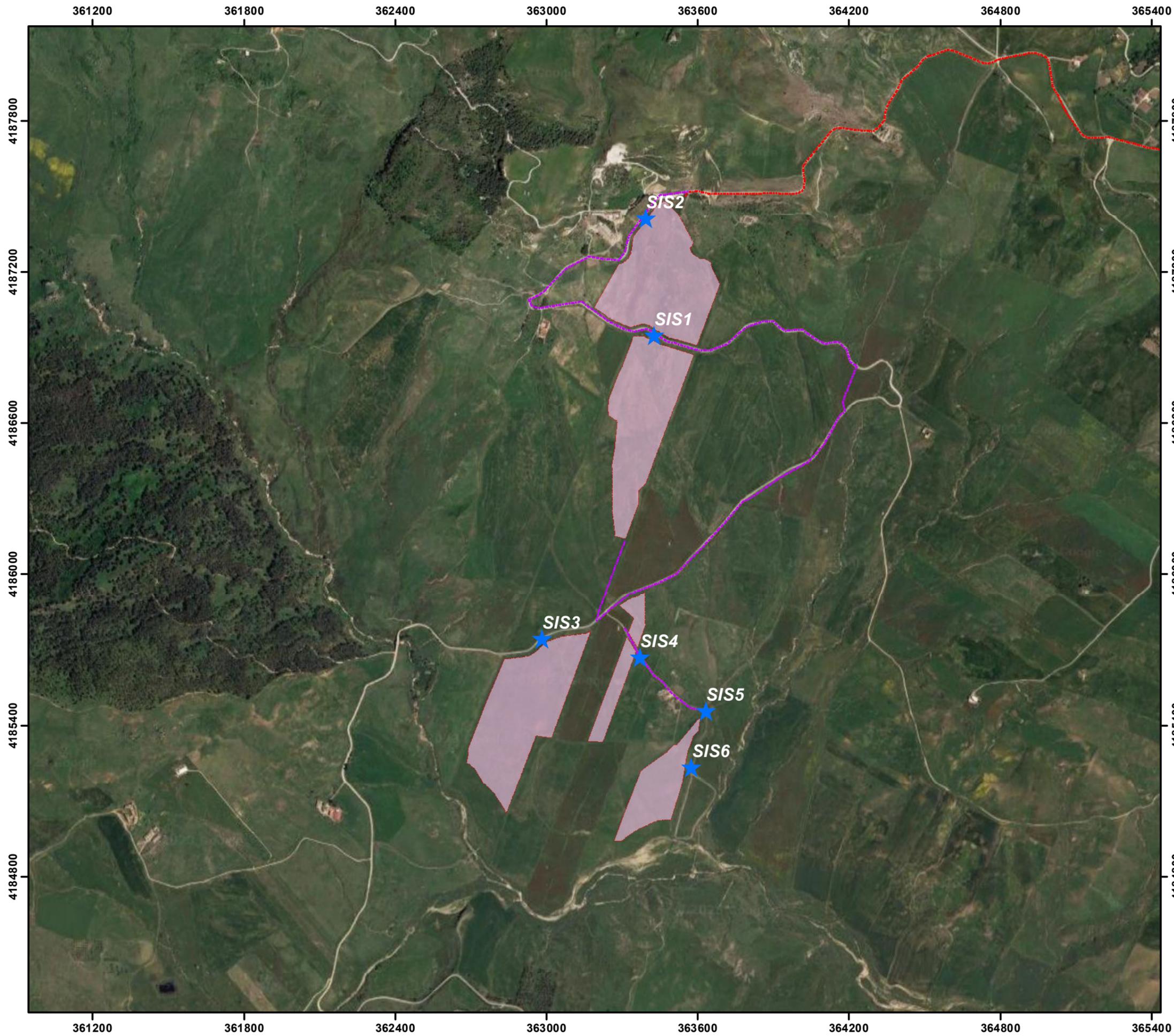
Rev. 00

DC23026D-C22

Pagina 61 di 61

ALLEGATI

- Ubicazione Prospezioni geofisiche;
- Dromocrone Onde P;
- Sezioni Sismostratigrafiche;
- Prospezioni Masw;
- Documentazione fotografica.
- Prove penetrometriche DPM



UBICAZIONE PROSPEZIONI GEOFISICHE



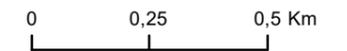
Legenda:

-  AREA STUDIO
-  CAVIDOTTO INTERNO
-  CAVIDOTTO ESTERNO
-  PROSPEZIONI GEOFISICHE



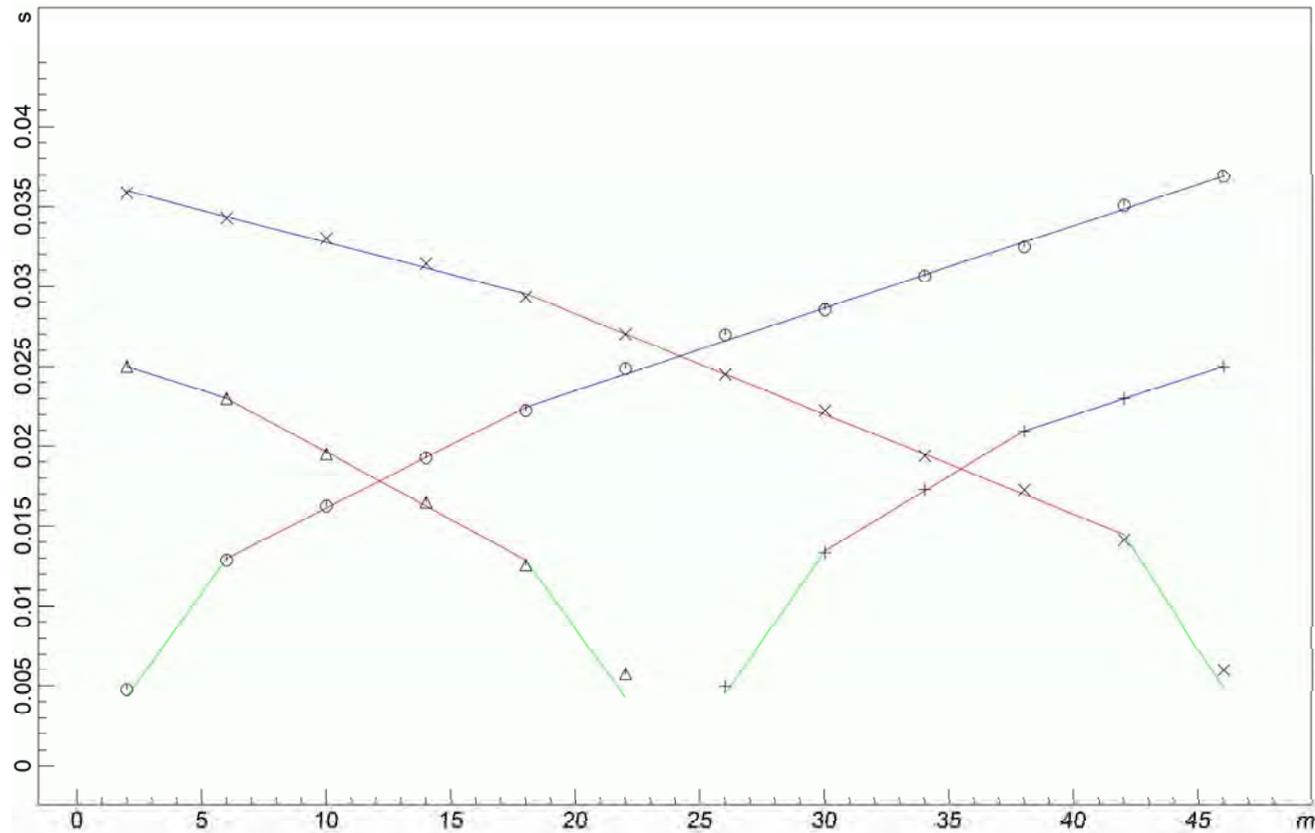
Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter

Scala 1:15000



dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

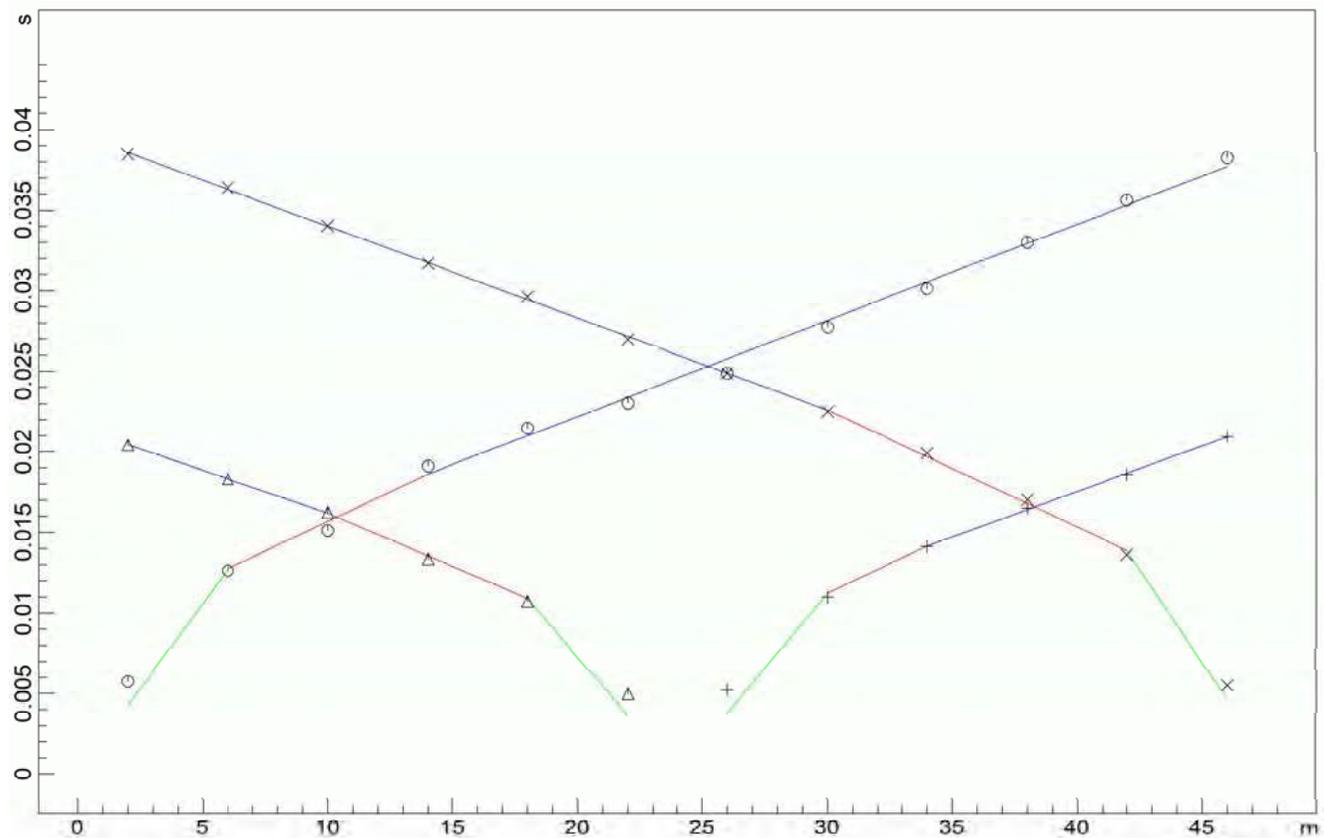


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 1

A 2

Giugno
 2023

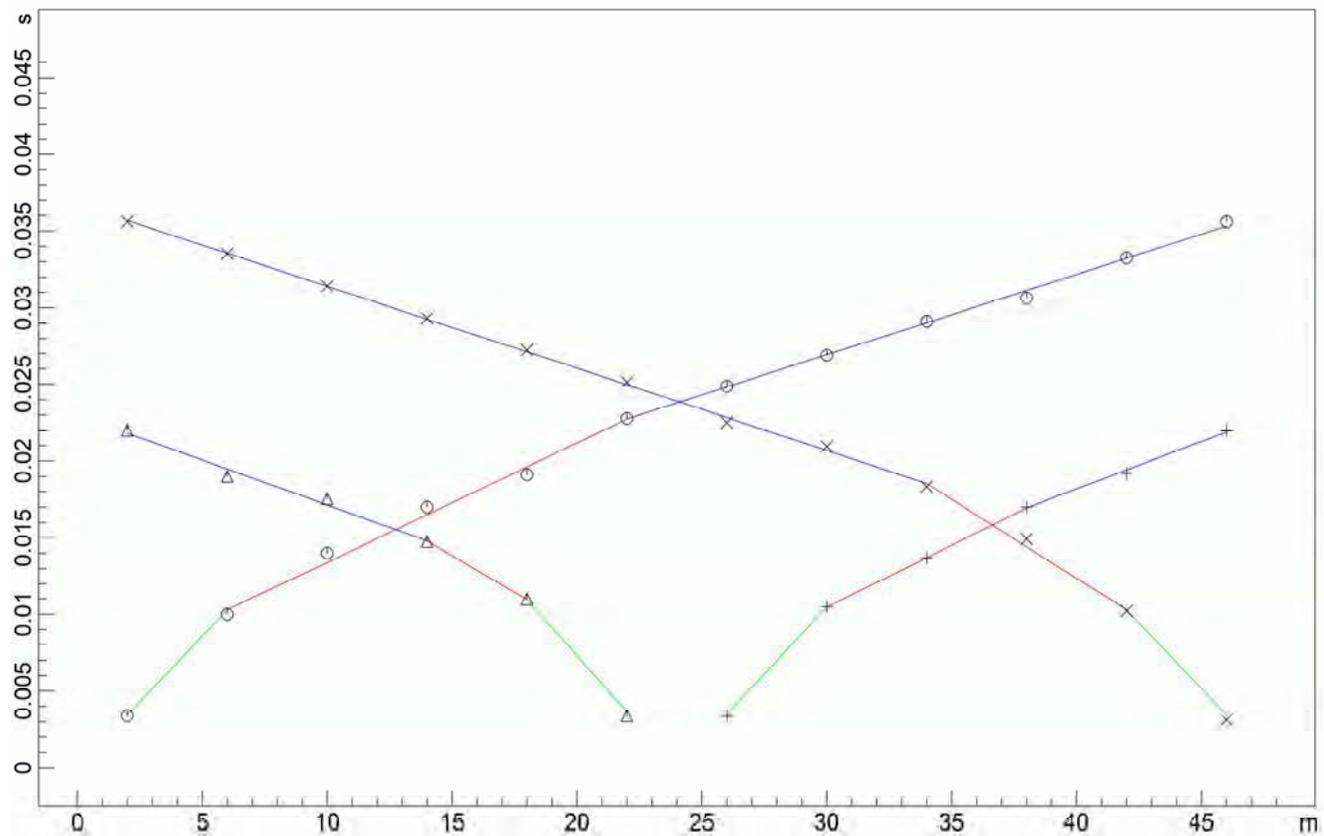


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 2

A 3

Giugno
 2023

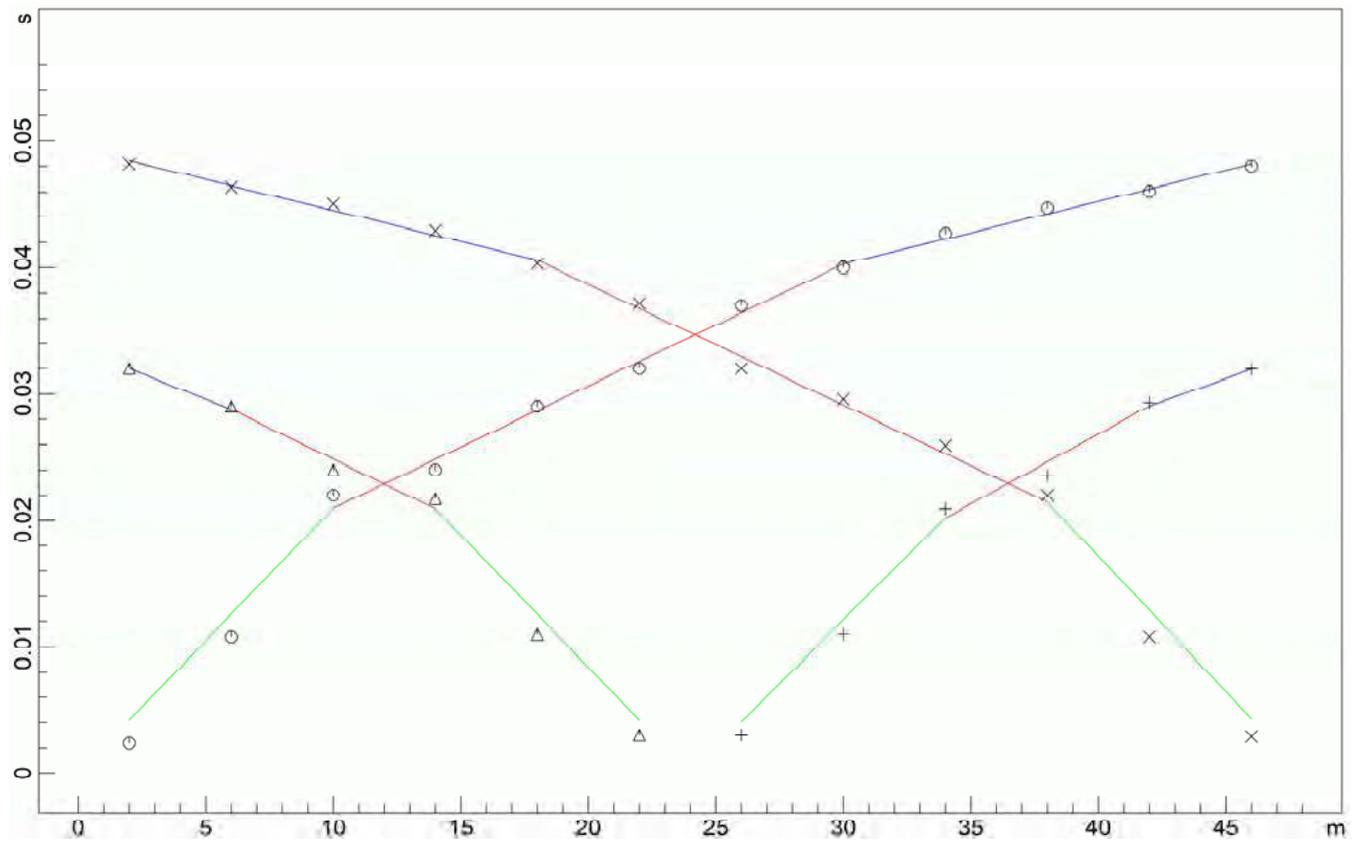


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 3

A 4

Giugno
 2023

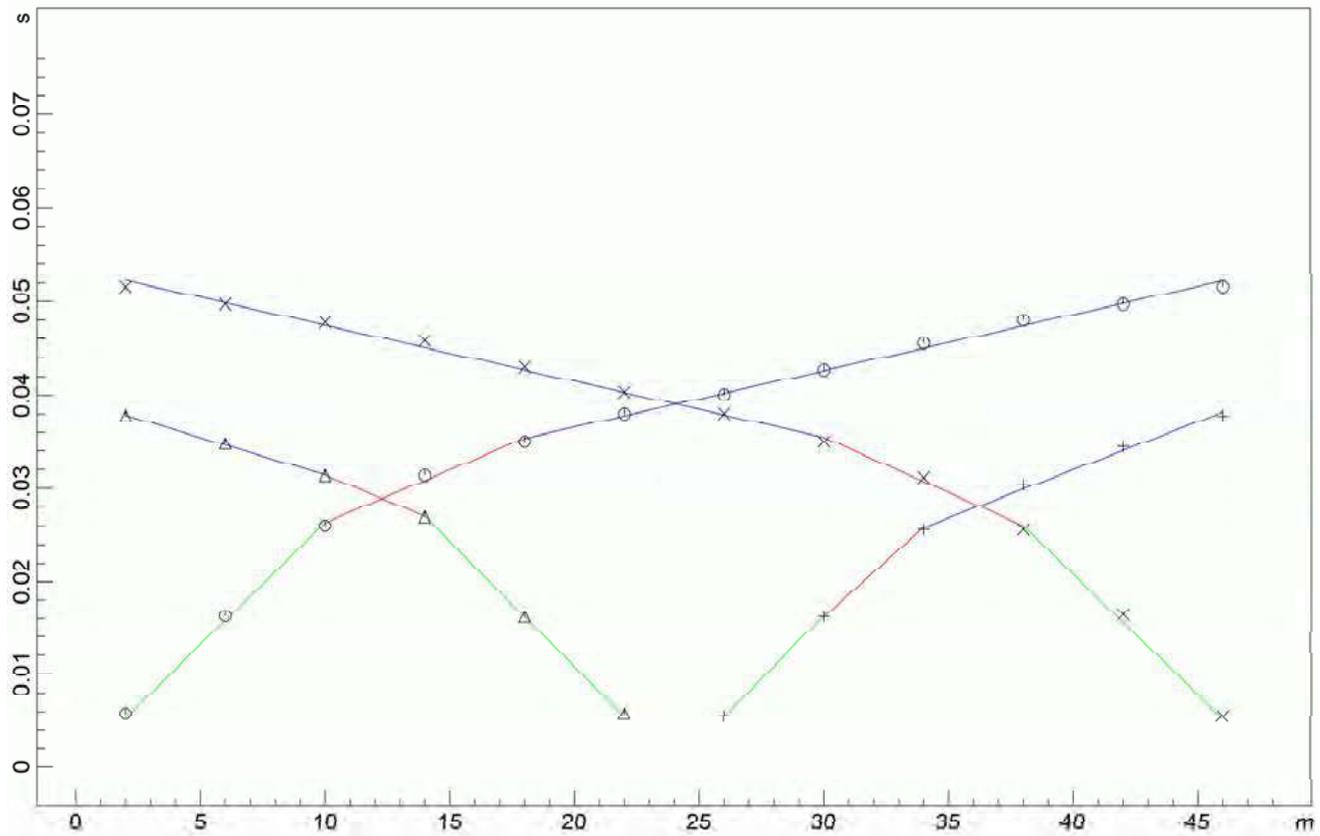


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 4

A 5

Giugno
 2023

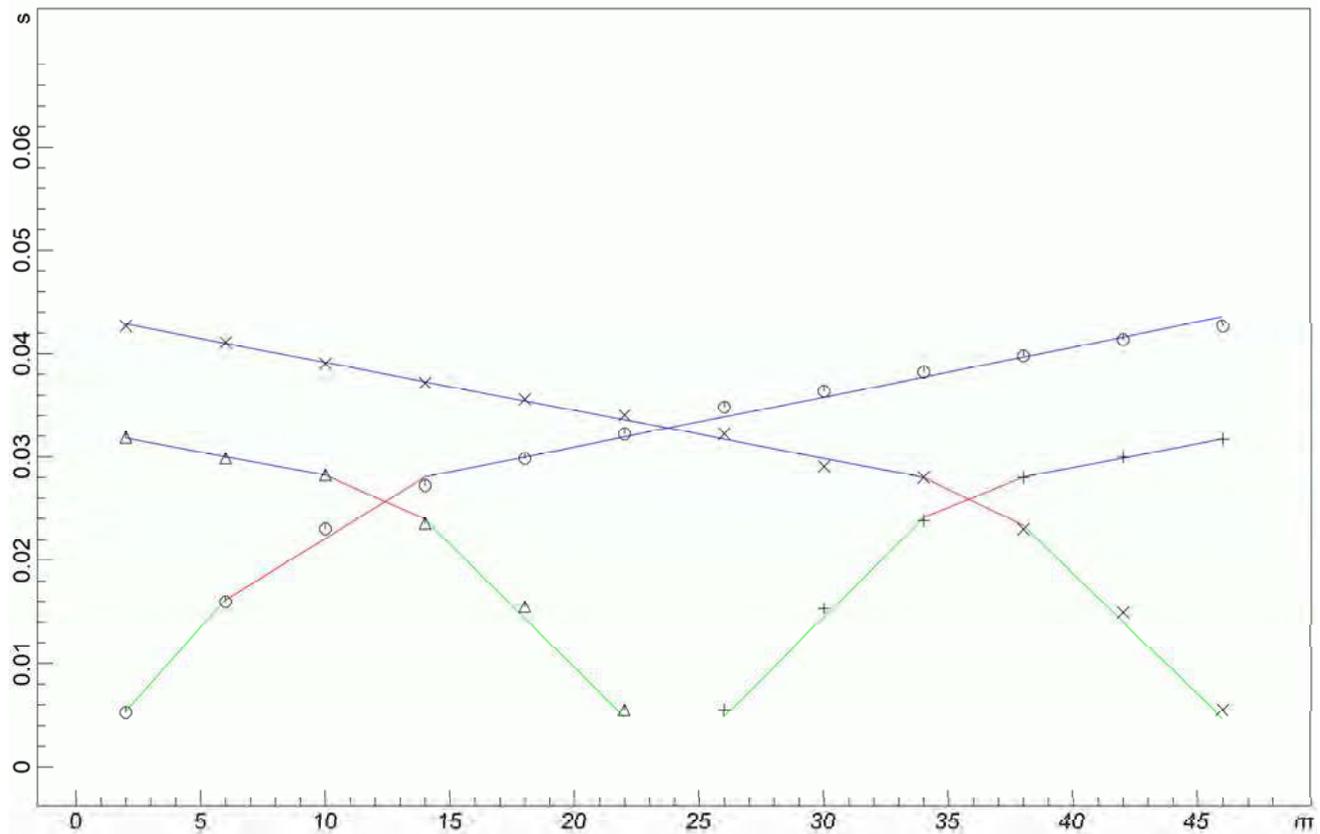


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 5

A 6

Giugno
 2023

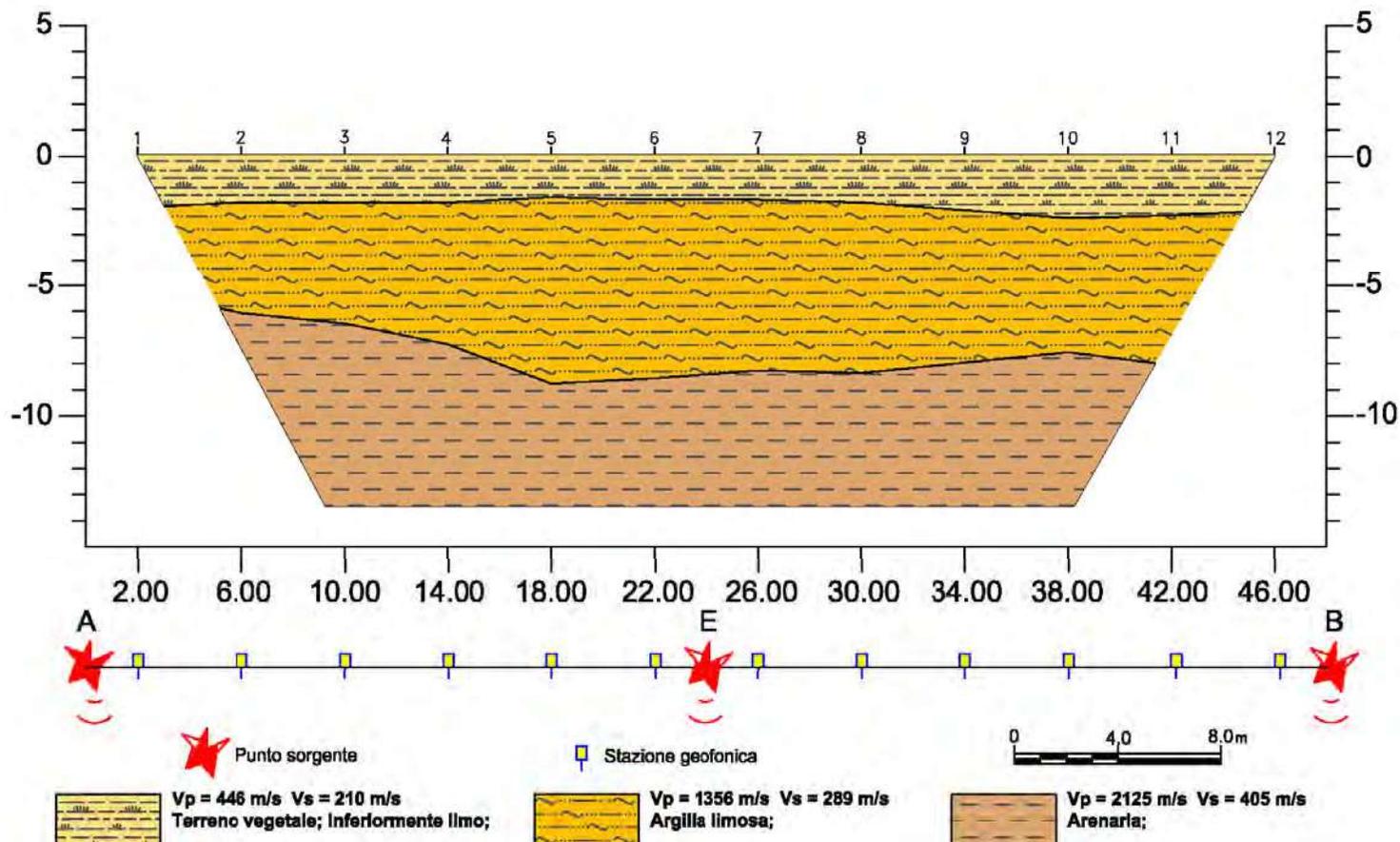


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DROMOCRONE ONDE LONGITUDINALI (P) PROFILO 6

A 7

Giugno
 2023

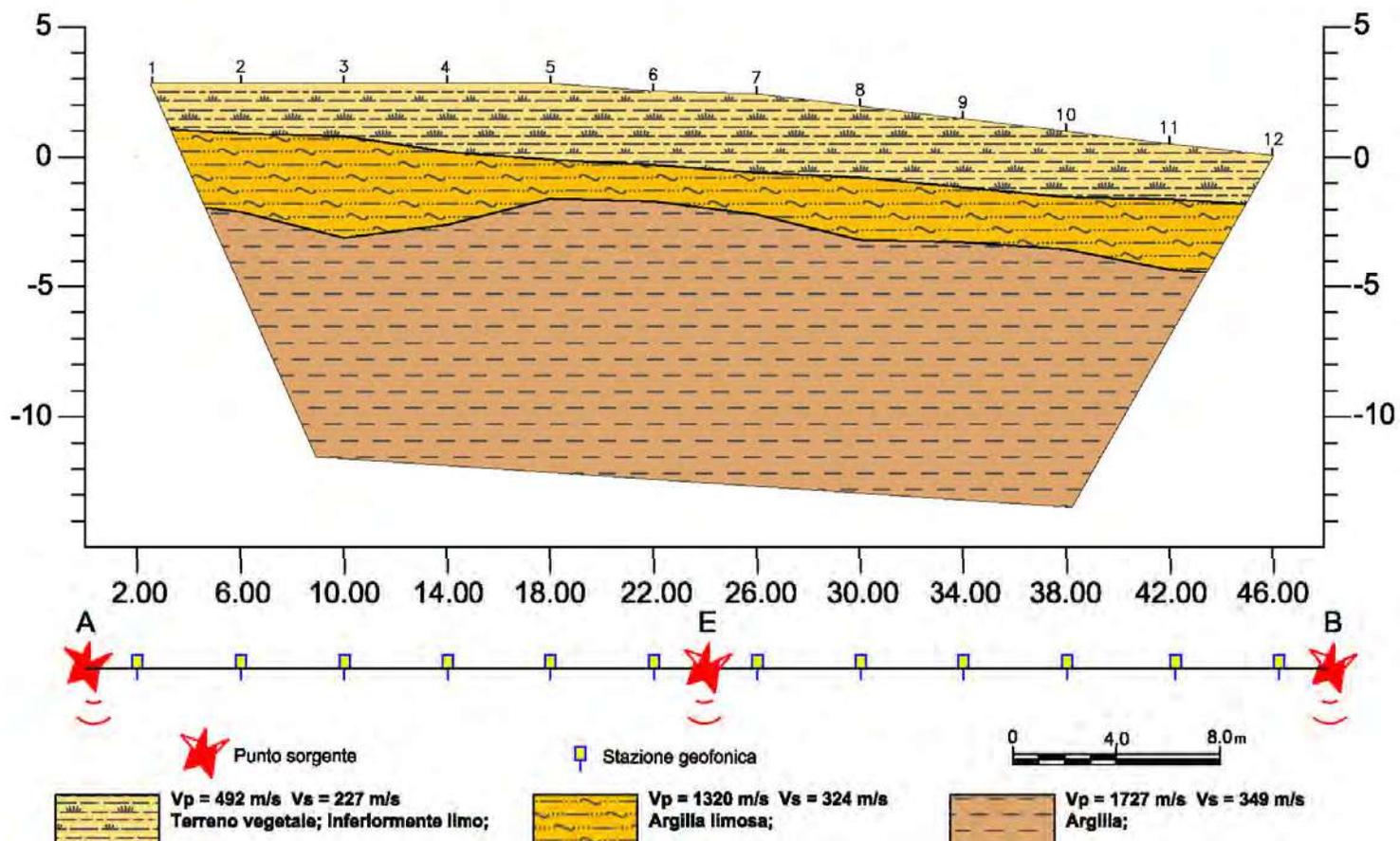


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

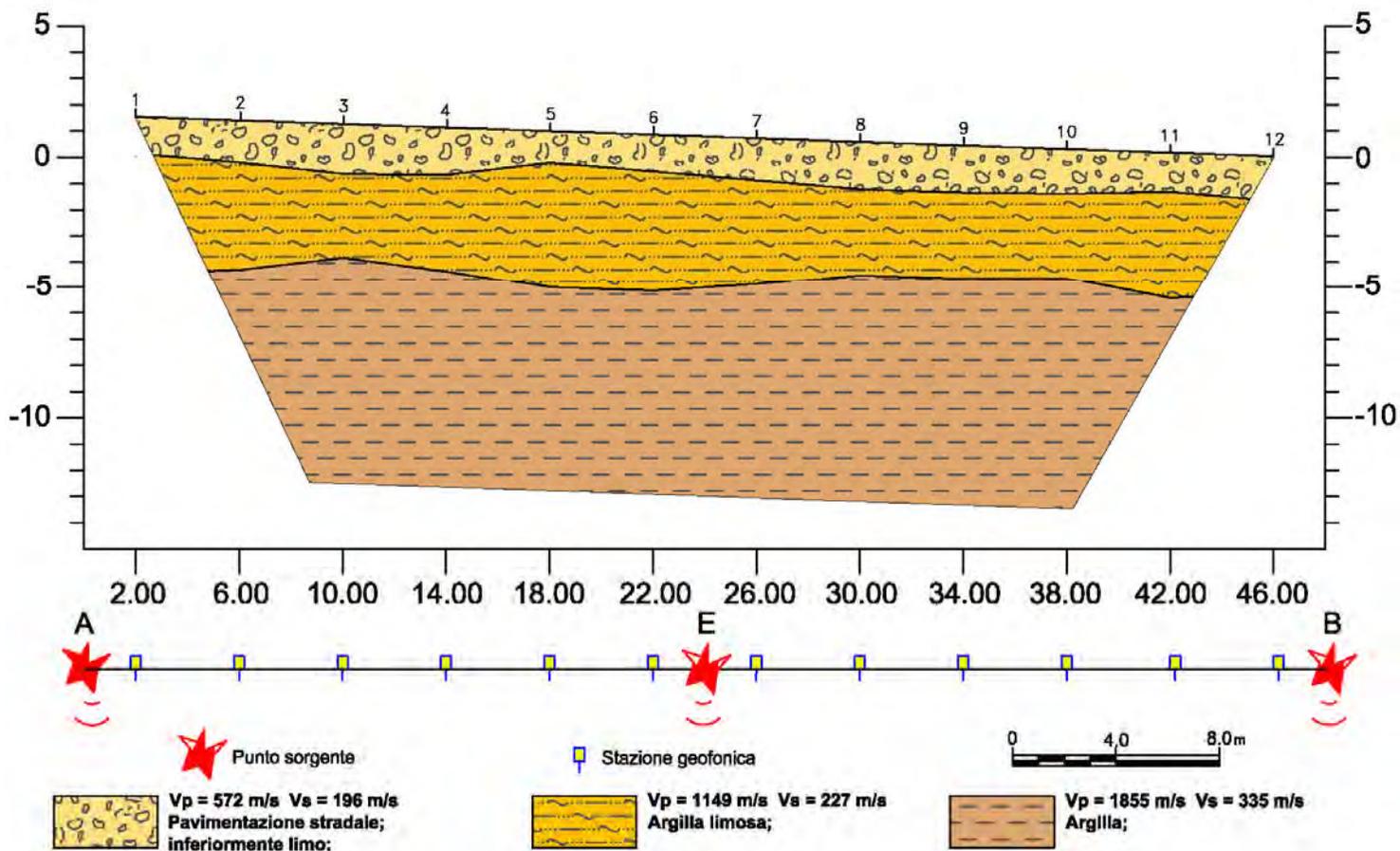
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 1

A 8

Giugno
2023



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 2

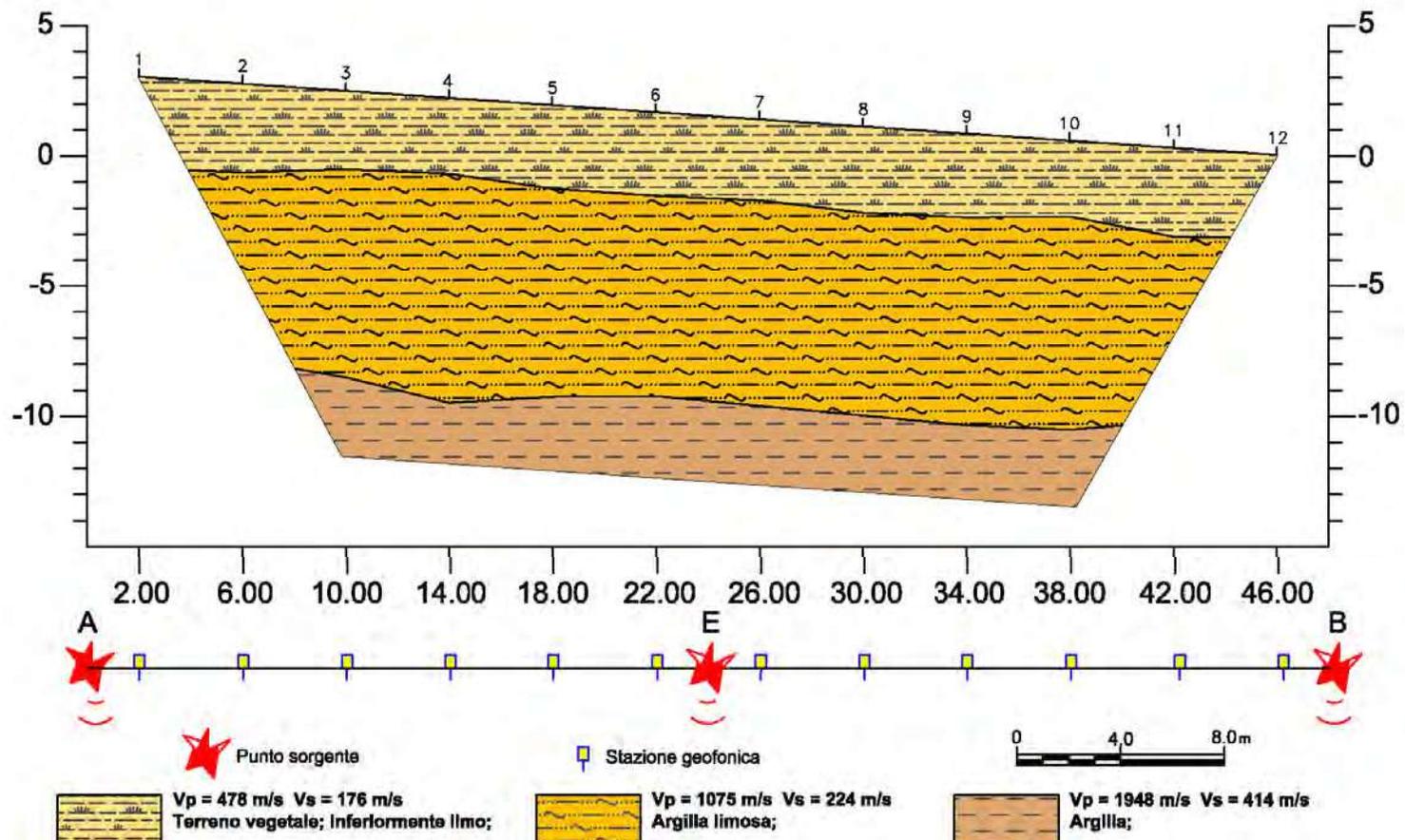


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 3

A 10

Giugno
2023

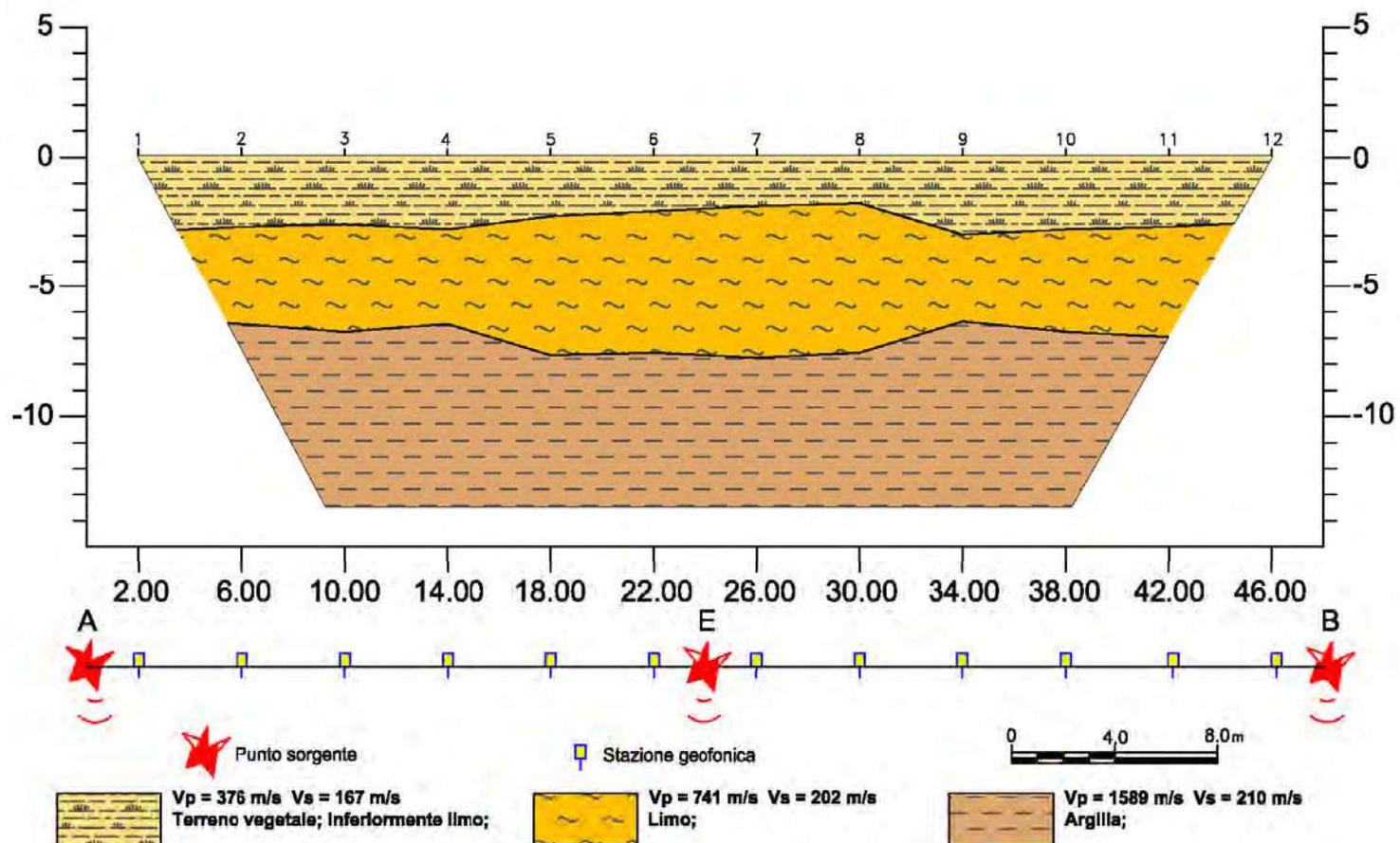


Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 4

A 11

Giugno
2023



SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 5

A 12

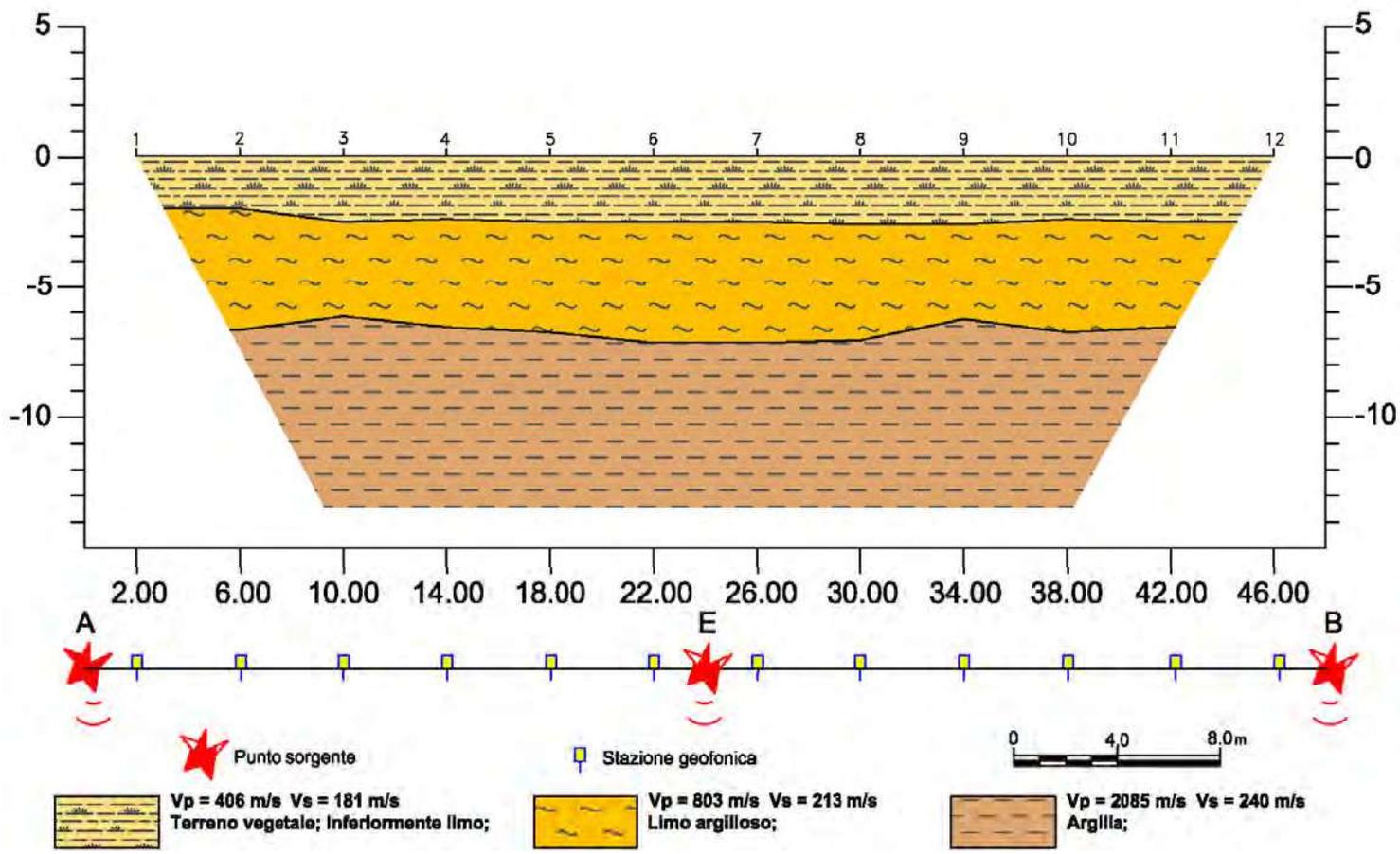
Giugno
2023



Geol. Domenico Del Conte

Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866

Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it



Geol. Domenico Del Conte
 Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
 Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

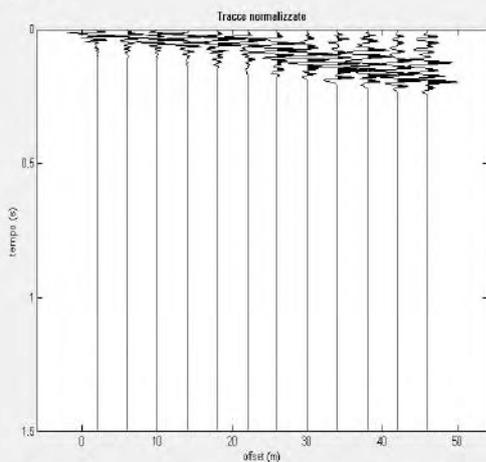
SEZIONE SISMOSTRATIGRAFICA 6

A 13

Giugno
2023

Primo trattamento dati

dataset: FV CORLEONE - MASW 1.sgy
 offset minimo: 2 m
 distanza intergeofonica: 4 m
 campionamento: 1 ms



LIBRI

rimuovi tracce

muovi

Soluzioni del

Attiva

Seleziona

20

Annulla

Salva



www.alissoft.it

Invia Excel

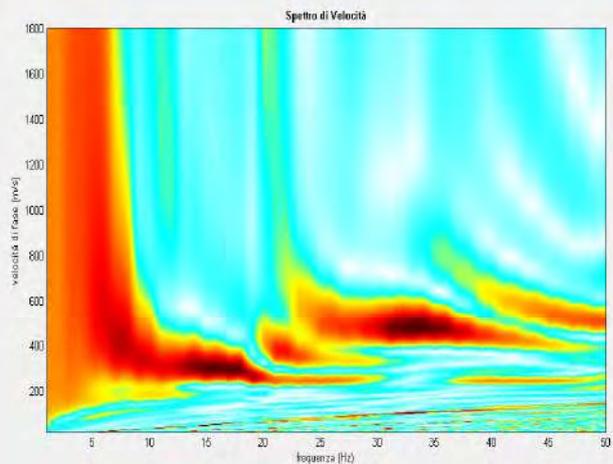
ver. 4.0 Standard

Secondo determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

visualizza curve

input curve



Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

carica modello

3

salva modello

refresh

picking

seleziona modo

seleziona l'ultimo punto del modo

utilizzando il tasto destro

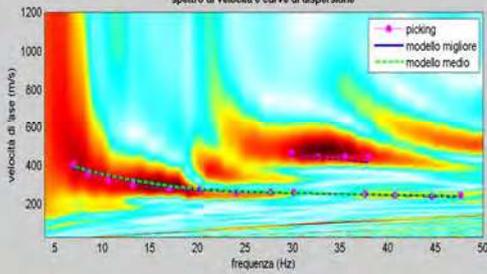
salva picking

cancela picking

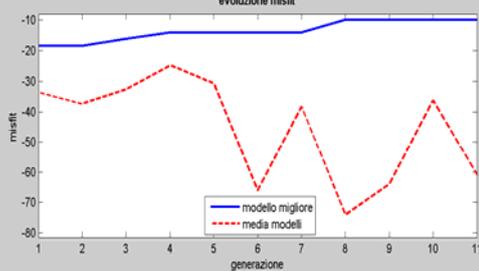
Inverti

Esci

spettro di velocità e curve di dispersione

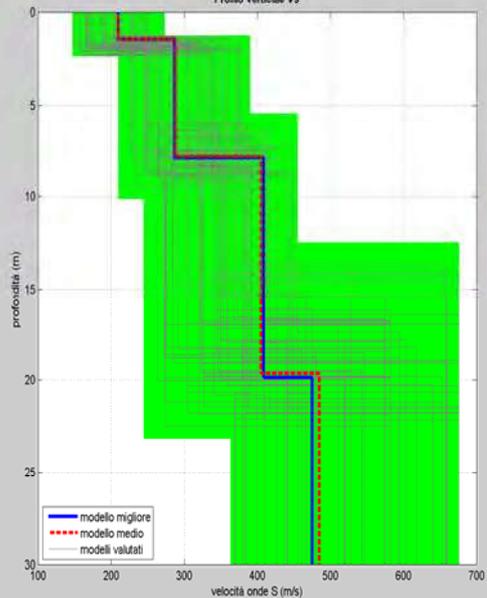


evoluzione misfit



dataset: FV CORLEONE - MASW 1.sgy
 curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 1.cdp
 modello migliore VS30: 375 m/s
 modello medio VS30: 377 m/s

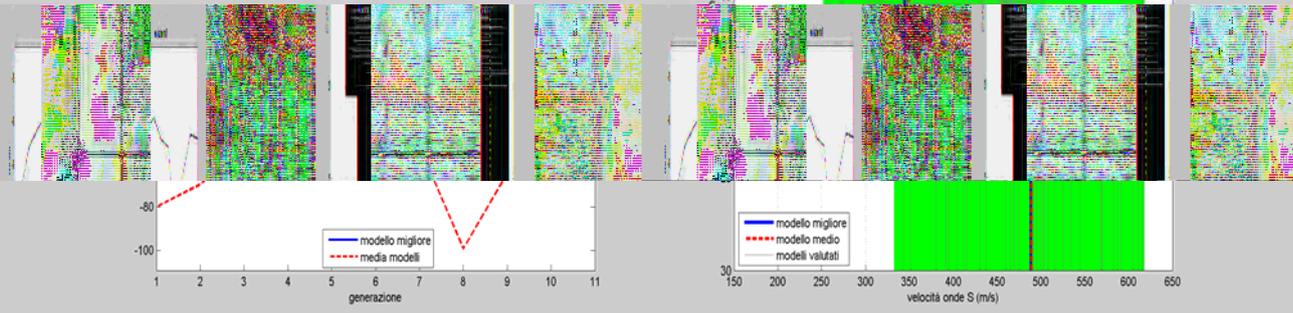
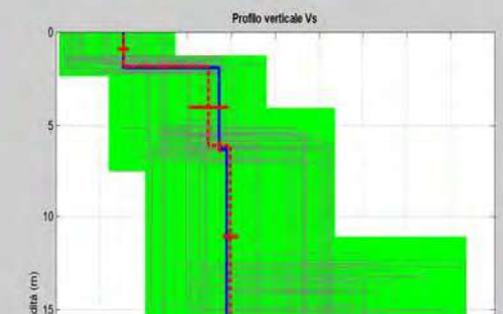
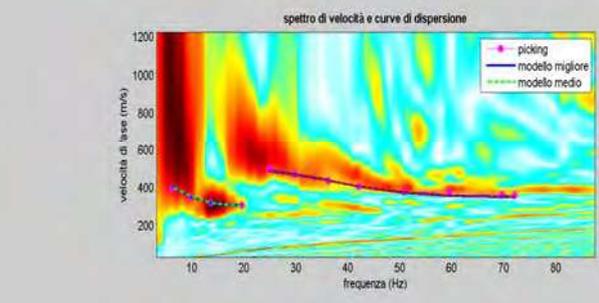
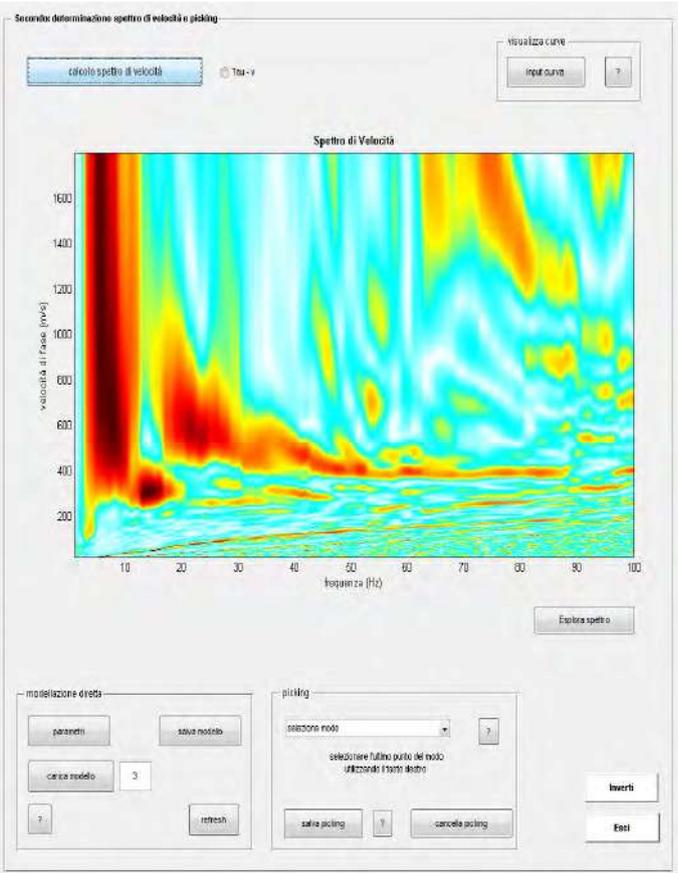
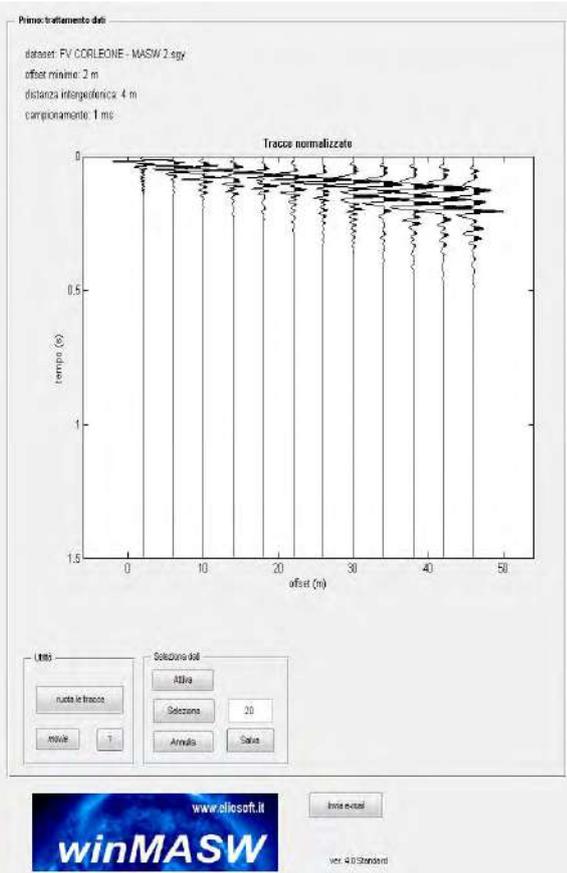
Profilo verticale Vs



PROSPEZIONE MASW 1

A 14

Giugno 2023



dataset: FV CORLEONE - MASW 2.sgy
 curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 2.cdp
 modello migliore VS30: 384 m/s
 modello medio VS30: 384 m/s



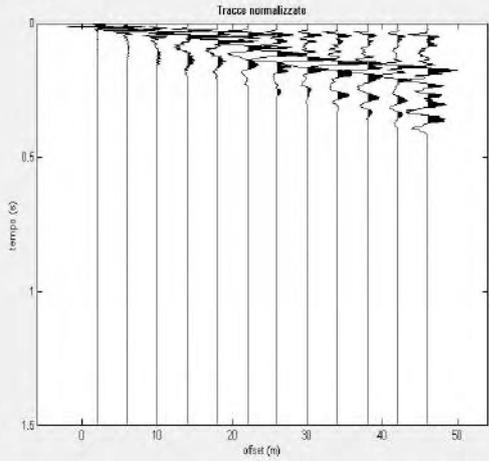
PROSPEZIONE MASW 2

A 15

Giugno
2023

Primo trattamento dati

dataset: FV CORLEONE - MASW 3.sgy
 offset minimo: 2 m
 distanza intergeofonica: 4 m
 campionamento: 1 ms



MBR

carica le tracce

modello

Soluzione del

Attiva

Selezione: 20

Annula

Salva



www.eliosoft.it

ver. 4.0 Standard

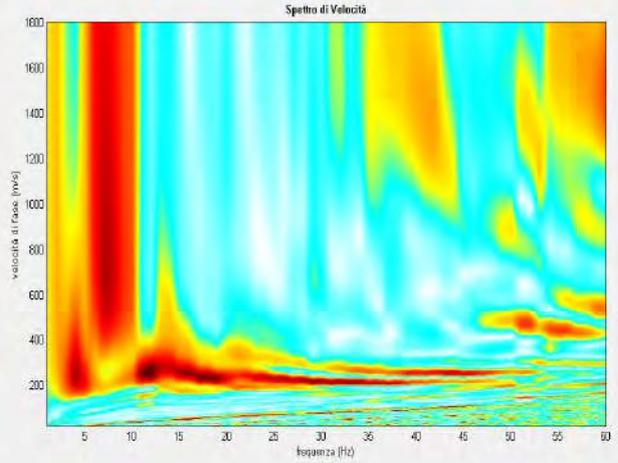
Secondo determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tau-v

visualizza curve

input curve



Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

carica modello: 3

salva modello

refresh

picking

selezione modo

selezionare l'ultimo punto del modo (utilizzando i tasti diretti)

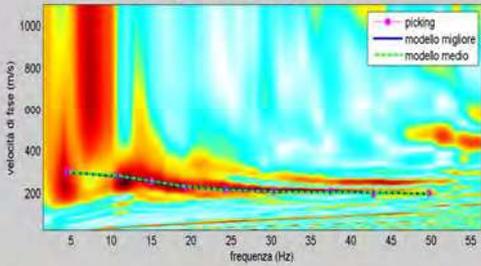
salva picking

cancela picking

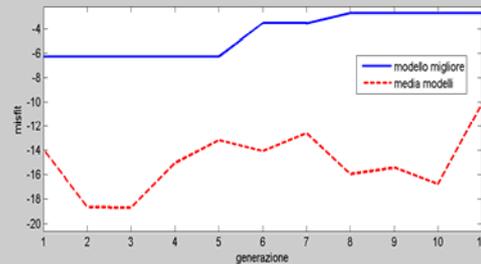
Inverti

Esci

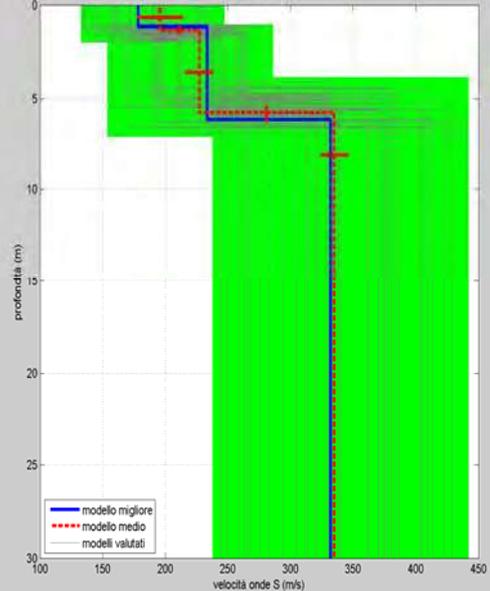
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: FV CORLEONE - MASW 3.sgy
 curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 3.cdp
 modello migliore VS30: 301 m/s
 modello medio VS30: 304 m/s



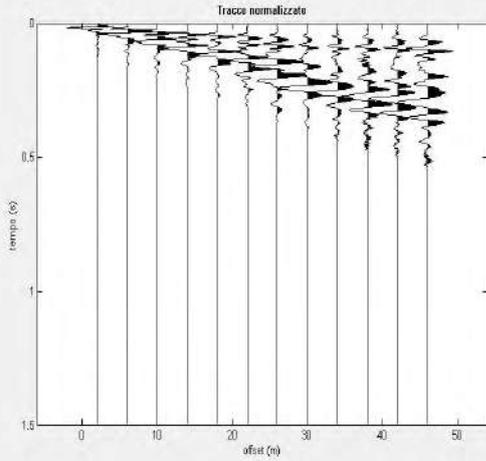
PROSPEZIONE MASW 3

A 16

Giugno 2023

Primo trattamento dati

dataset: FV CORLEONE - MASW 4.sgy
 offset minimo: 2 m
 distanza intergenerica: 4 m
 campionamento: 1 ms



MBR

carica le tracce

model

Soluzione del

Attiva

Selezione: 20

Annulla

Salva



www.diesoft.it

winMASW

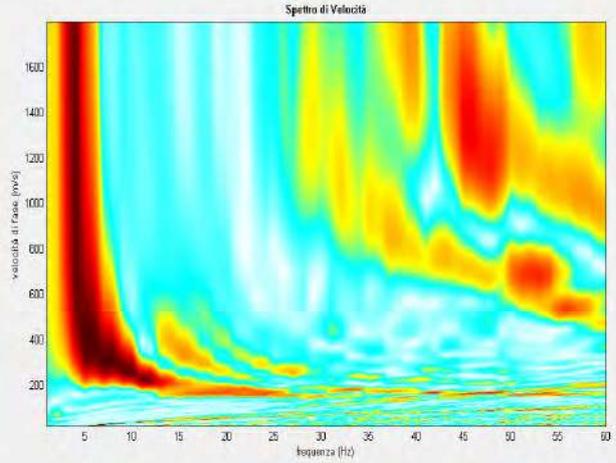
ver. 4.0 Standard

Secondo determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

visualizza curve

input curve



Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

carica modello: 3

salva modello

refresh

picking

selezione modo

selezionare l'ultimo punto del modo (utilizzando i tasti diretti)

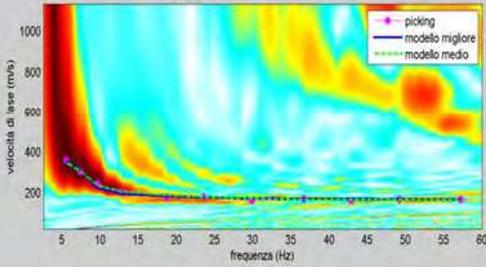
salva picking

cancela picking

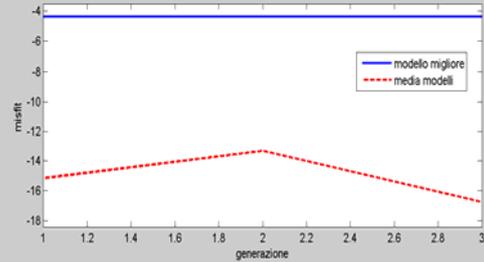
Inverti

Esci

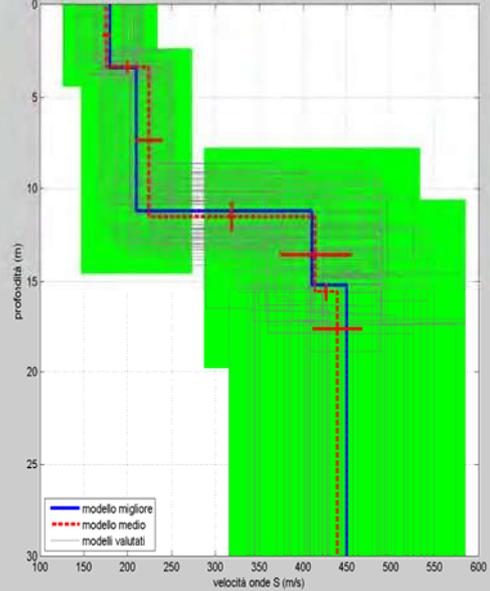
spettro di velocità e curve di dispersione



evoluzione misfit



Profilo verticale Vs



dataset: FV CORLEONE - MASW 4.sgy
 curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 4.cdp
 modello migliore VS30: 304 m/s
 modello medio VS30: 306 m/s



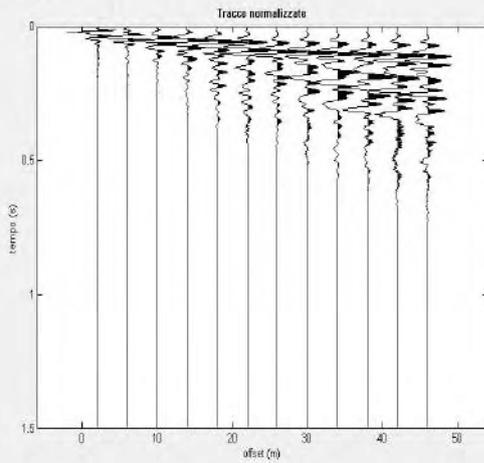
PROSPEZIONE MASW 4

A 17

Giugno 2023

Primo trattamento dati

dataset: FV CORLEONE - MASW 5.sgy
offset minimo: 2 m
distanza intergeofonica: 4 m
campionamento: 1 ms



LIBRI

rimuovi tracce

move

Soluzioni del

Attiva

Seleziona

20

Annulla

Salva



ver. 4.0 Standard

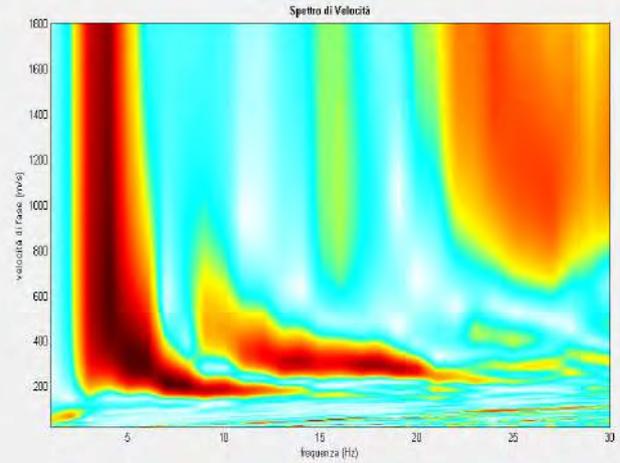
Secondo determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità

Tab-v

visualizza curve

input curve



Esporta spettro

modellazione diretto

parametri

salva modello

carica modello

3

?

refresh

picking

seleziona modo

?

selezionare l'ultimo punto del modo
utilizzando il tasto destro

salva picking

?

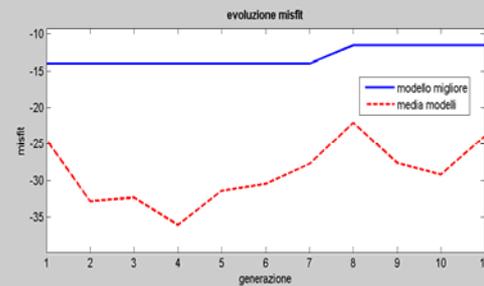
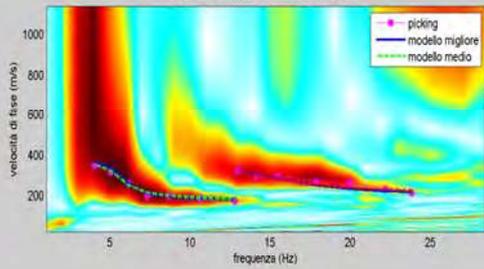
cancela picking

Inverti

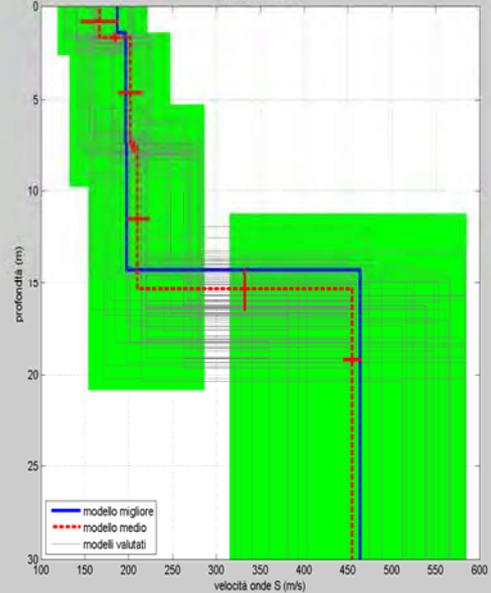
Esci

V

spettro di velocità e curve di dispersione



Profilo verticale Vs



dataset: FV CORLEONE - MASW 5.sgy

curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 5.cdp

modello migliore VS30: 282 m/s

modello medio VS30: 277 m/s



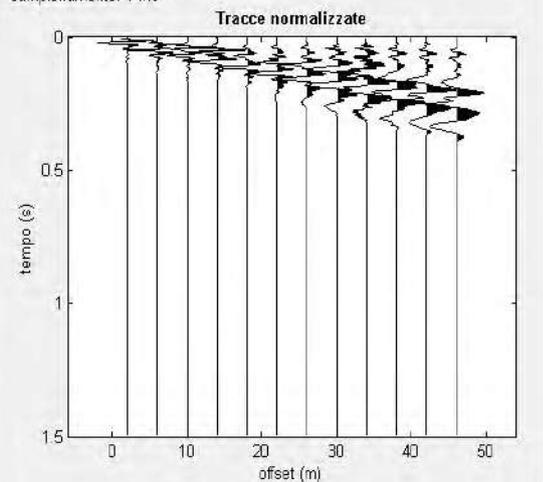
PROSPEZIONE MASW 5

A 18

Giugno
2023

Primo: trattamento dati

dataset: FV CORLEONE - MASW 6.sgy
 offset minimo: 2 m
 distanza intergeofonica: 4 m
 campionamento: 1 ms



Utilità

ruota le tracce

movie ?

Selezione dati

Attiva

Seleziona 20

Annula Salva



Invia e-mail

ver. 4.0 Standard

Secondo: determinazione spettro di velocità e picking

calcolo spettro di velocità Tau - v

visualizza curve ?

Spettro di Velocità

Esplora spettro

modellazione diretta

parametri

carica modello 3

salva modello

refresh

picking

seleziona modo

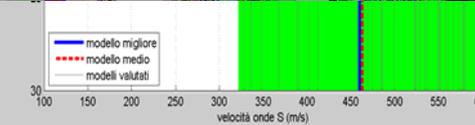
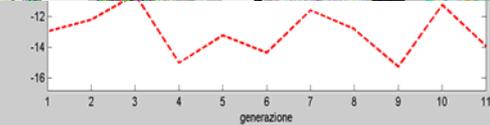
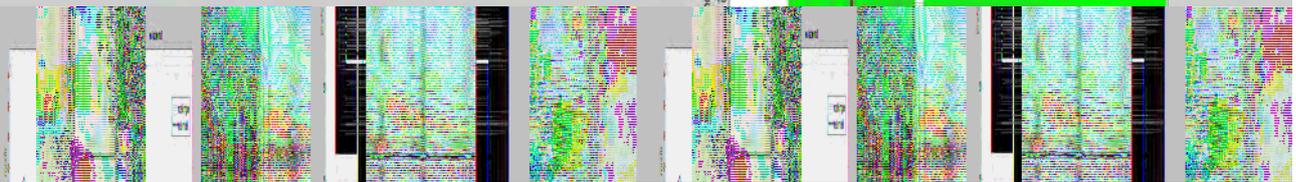
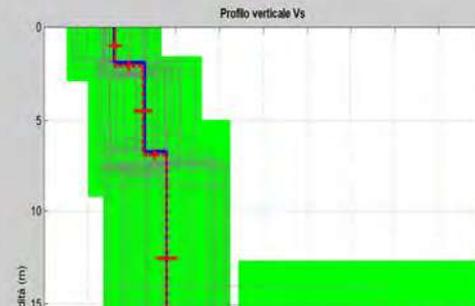
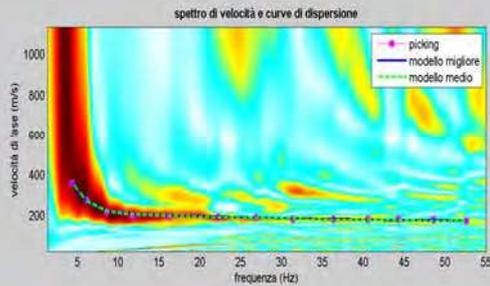
selezionare l'ultimo punto del modo utilizzando il tasto destro

salva picking ?

cancella picking

Inverti

Esci



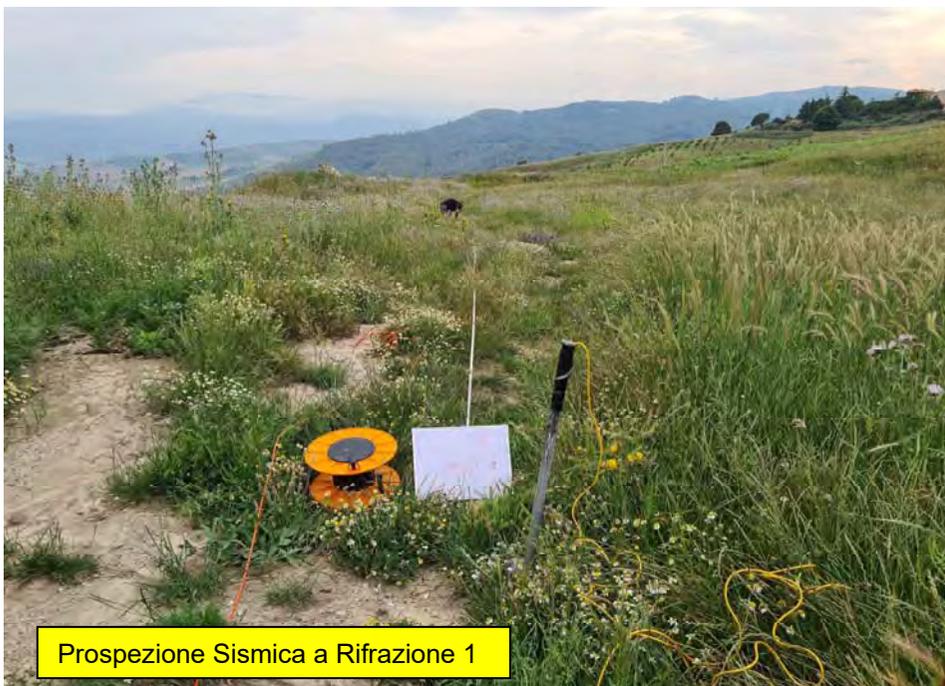
dataset: FV CORLEONE - MASW 6.sgy
 curva di dispersione: FV CORLEONE - MASW 6.cdp
 modello migliore VS30: 280 m/s
 modello medio VS30: 281 m/s



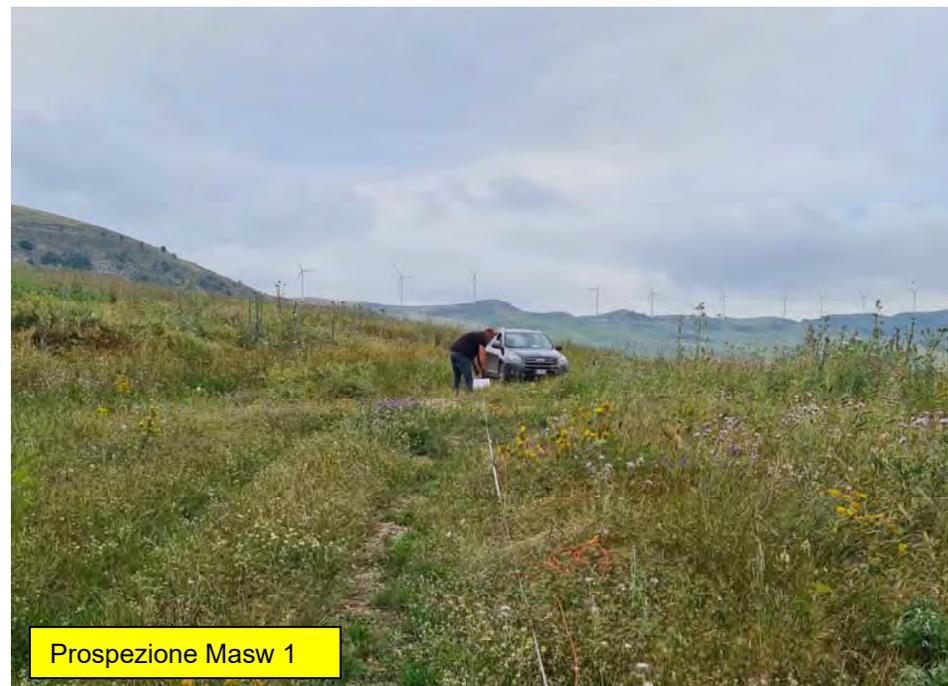
PROSPEZIONE MASW 6

A 19

Giugno 2023



Prospezione Sismica a Rifrazione 1



Prospezione Masw 1



Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 20

Giugno
2023



Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 21

Giugno
2023

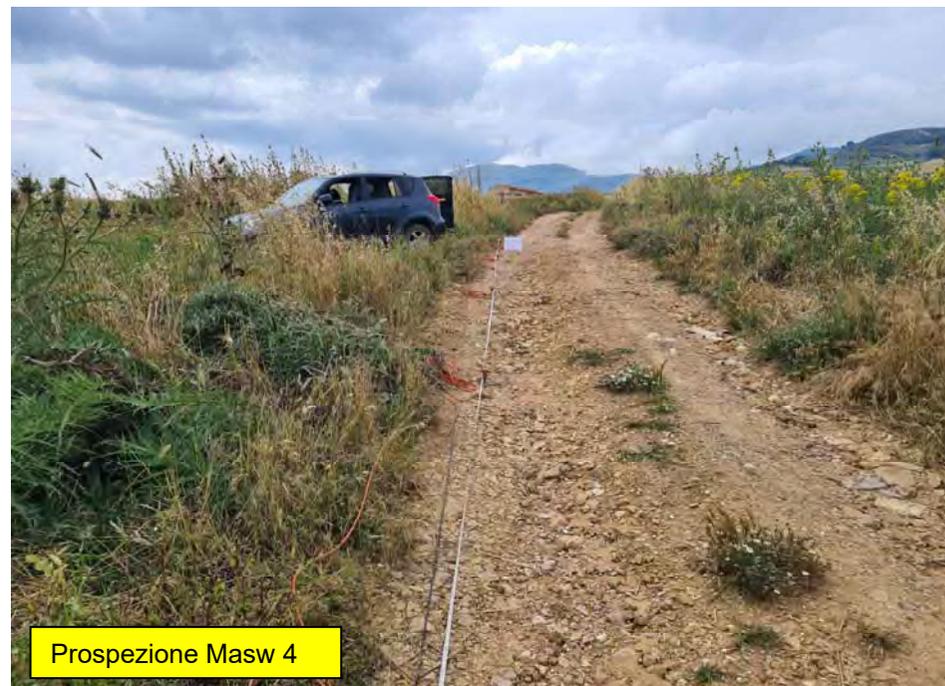


Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 22

Giugno
2023



Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 23

Giugno
2023



Prospezione Sismica a Rifrazione 5



Prospezione Masw 5



Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 24

Giugno
2023



Prospezione Sismica a Rifrazione 6



Prospezione Masw 6



Geol. Domenico Del Conte
Corso Giannone, 184 - Cagnano Varano (FG) - tel. 329.7160866
Web Site: <http://www.geoapulia.it> - mail: domenico.delconte@geoapulia.it

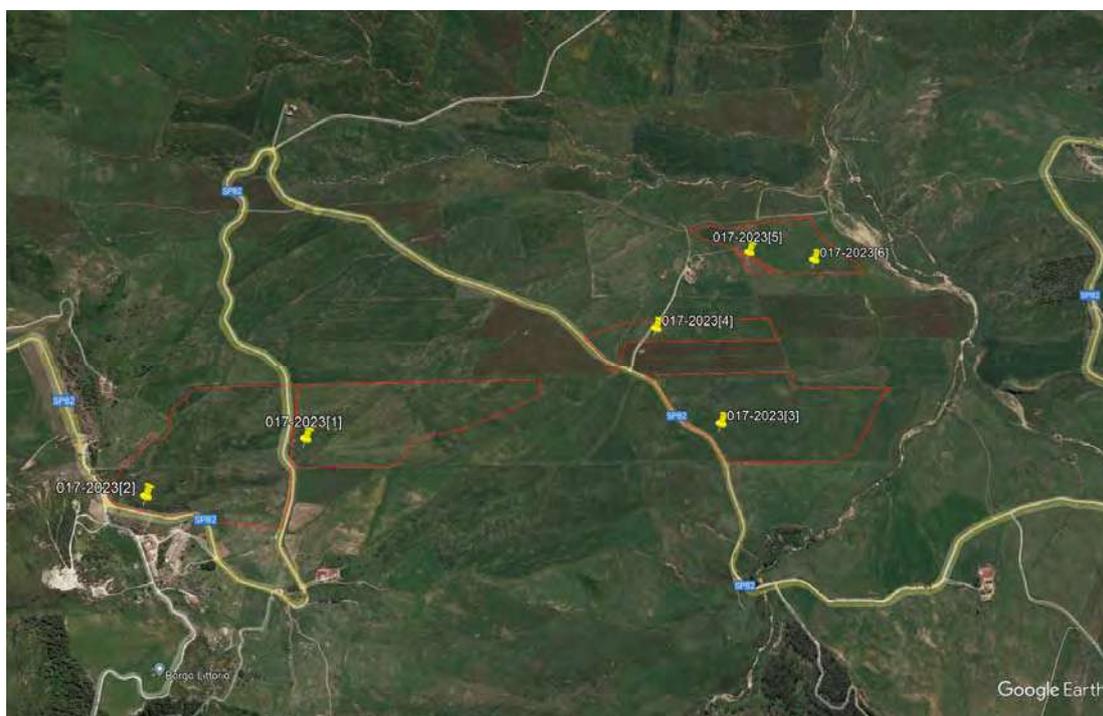
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A 25

Giugno
2023

GE - PROBE

**INDAGINI GEOGNOSTICHE INERENTI ALLA PROGETTAZIONE
E REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA
REALIZZARSI PRESSO AGRO DI CORLEONE (PA).**



Ditta : Geologo Del Conte Domenico

Dott. Geologo Vincenzo Campo
91022 - CASTELVETRANO (TP)
Via Pietro Luna n° 108 - cell. 3 4 9 / 1 9 9 6 9 1 4
Cod. Fisc. : CMP VCN 73L18 C286D - Part. I.V.A. : 02038440810



INDICE

<u>1.</u> PREMESSA	PAG. 1
<u>2.</u> INDAGINE PENETROMETRICA	PAG. 2
2.1 METODOLOGIA	PAG. 3
2.2 UBICAZIONE DEI PUNTI DI PROVA E RISULTATI	PAG. 4

ALLEGATI

- Tabelle Prove S.p.d. (N/Rpd);
- Diagrammi Prove S.p.d. (N/Rpd)
- Tabelle Nspt/Parametri Geotecnici;
- Documentazione Fotografica.

1. PREMESSA

La relazione descrive le risultanze di una campagna di prove penetrometriche eseguite con penetrometro medio-leggero (ML) commissionate dal Dott. Geologo Del Conte Domenico.

L'incarico è parte di un più ampio piano di indagine geognostica a supporto del Progetto "Impianto Agri voltaico da realizzarsi nel Comune di Corleone (PA).

Per le peculiarità del progetto che prevede la messa in opera di strutture porta moduli leggere in acciaio fissate al terreno con un sistema di fondazione a pali infissi, si è concordato con il committente di spingere le prove per circa 5.0 metri di profondità dal p.c. ossia fino al raggiungimento di un primo substrato compatto/consolidato al di sotto delle coltri alterate superficiali.

Verificata l'estensione e la distribuzione dei lotti di terreno interessati dal progetto e sovrapposto il layout dell'impianto con il rilevamento geologico si è quindi deciso di eseguire n° 5 prove penetrometriche DM."

La campagna di indagine è stata eseguita nella giornata del 26 Maggio 2023, in cui è stato possibile il raggiungimento dei vari punti di stazionamento ove sono state eseguite le varie prove e di cui si forniscono le coordinate.

2. INDAGINE PENETROMETRICA

Per la campagna di prove descritte in premessa è stato utilizzato un penetrometro dinamico **leggero** italiano DL30IT-SA della Deep Drill S.r.l.; con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) ricade nel campo dei penetrometri dinamici di tipo **medio**.

Convenzionalmente si può considerare questo tipo di strumento come **medio-leggero** e la sigla utilizzata per le singole prove con questo strumento è "DM".

Si riassumono di seguito le principali caratteristiche dello strumento:

- **M** (massa battente) = 30 kg;
- **H** (altezza di caduta) = 0.20 m.;
- **A** (area della punta) = 20 cmq;
- **D** (diametro punta) = 35.70 mm.;
- **N** (num. colpi alla punta) = 10.

Nelle prove penetrometriche, una volta determinati i valori di Rpd (kg/cmq) per ogni unità stratigrafica e valutata la natura granulare, granulare-coesiva o coesiva dei terreni indagati, attraverso l'applicazione Win-Din sono stati ricavati i valori relativi ai seguenti parametri geotecnici, successivamente tarati con i dati ottenuti da prove geotecniche dirette su C.I.:

- Dr (densità relativa);
- ϕ (angolo di attrito efficace);
- E' (modulo di deformazione);
- W (contenuto d'acqua);
- E (indice dei vuoti);
- Cu (coesione non drenata);
- Ysat (peso di volume saturo);
- Yd (peso di volume secco);
- G (modulo di taglio dinamico).

2.1. Metodologia

Le prove penetrometriche consentono, trattandosi di prove in sito, di determinare la resistenza dinamica alla punta offerta dal terreno alla penetrazione di un'asta con caratteristiche meccaniche normalizzate.

Tale resistenza dipende da caratteristiche fisico-meccaniche quali lo stato d'addensamento dei granuli in terreni incoerenti (sabbie, ghiaie) o il contenuto d'umidità naturale in terreni coesivi (argille, argille limose).

Il principio su cui si basa la prova penetrometrica dinamica (Dynamic Penetration Test "DPT") consiste nel registrare il numero di colpi N necessario per infiggere nel terreno, mediante un maglio a caduta libera, un avanzamento costante (cm 10) di una batteria di aste con alla base una punta conica con apertura di 60°.

Riportando su un grafico, in ascisse il valore del numero dei colpi (N) ed in ordinate la profondità di indagine espressa in metri, si ricava il profilo penetrometrico allegato il cui andamento evidenzia le variazioni di consistenza dei terreni attraversati, in funzione del numero dei colpi (N).

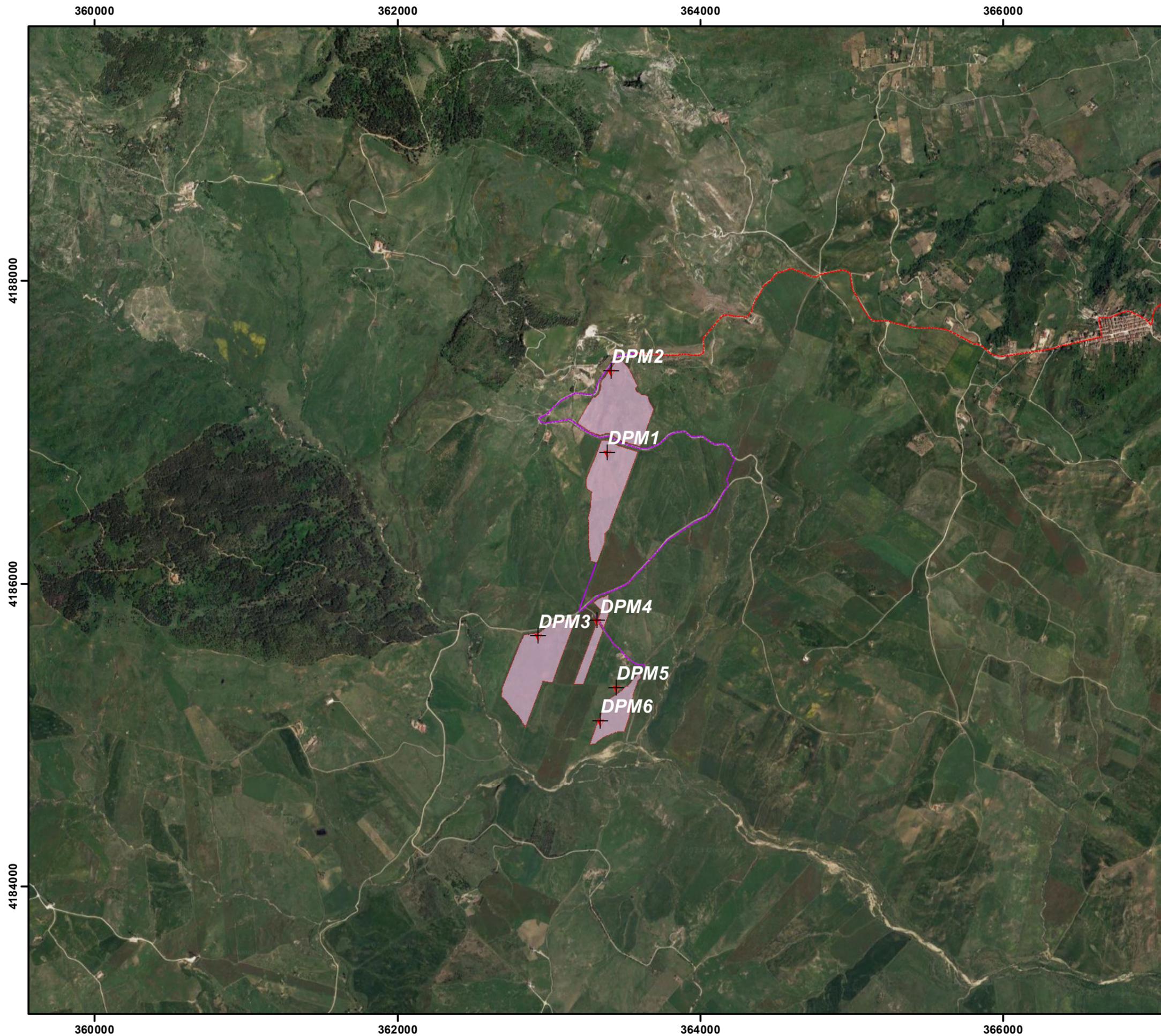
La personale esperienza maturata dallo scrivente, confortata da svariate pubblicazioni di settore, attestano che sulle facies rilevate nel sito di progetto il dato empirico derivato dal dato strumentale di un penetrometro di tipo ML può considerarsi sufficientemente attendibile e correlabile con i dati ottenuti da prove CPT, DPH, DPSH o da analisi geotecniche su C.I., al netto di piccoli fattori di correzione.

In linea generale e in misura grandemente cautelativa, è opportuno che i valori dei principali parametri fisici e meccanici dedotti empiricamente dai dati strumentali di una prova penetrometrica DM, siano assunti come sovrastimati di un fattore percentuale del 30% rispetto ai dati di laboratorio geotecnico su C.I..

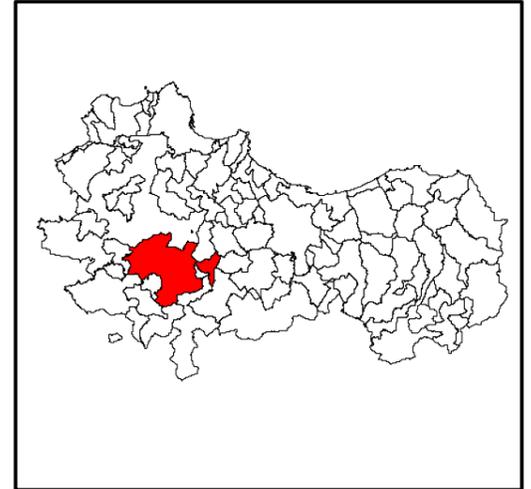
2.2. Ubicazione dei Punti di Prova e Risultati

Seguendo i criteri espressi in premessa, sono state eseguite n°. 6 prove penetrometriche DM. con penetrometro dinamico del tipo Deep Drill 30 ubicate alle coordinate riportate in tabella e graficamente nell'allegata Planimetria con Ubicazione Prove Penetrometriche:

UBICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE DM			
Prova		Coordinate geografiche WGS 84 - DM	
		Lat. Nord	Long. Est
DM. 1 – Rif. 017 - 2023[1]		37.819419 °	13.447832°
DM. 2 – Rif. 017 - 2023[2]		37.823855°	13.447867°
DM. 3 – Rif. 017 - 2023[3]		37.808064°	13.442863°
DM. 4 – Rif. 017 - 2023[4]		37.808732°	13.447246°
DM. 5 – Rif. 017 - 2023[5]		37.804993 °	13.448807°
DM. 6 – Rif. 017 - 2023[6]		37.803132°	13.447606°



UBICAZIONE PROVE DPM

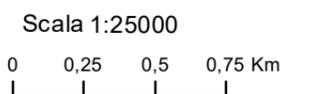


Legenda:

-  Area studio
-  Cavidotto esterno
-  Cavidotto interno
-  PROVA DPM



Sistema di coordinate: WGS 1984 UTM Zone 33N
 Proiezione: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500.000.0000
 False Northing: 0.0000
 Central Meridian: 15.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Unità: Meter




dott. Domenico Del Conte
geologo

Corso Giannone, 184 - 71010 Cagnano Varano (FG)
 Tel/Fax 0884.89012 - Cell. 329.7160866

La prova penetrometrica **DM. 1 – Rif. 017 - 2023[1]** ha consentito di individuare quanto segue:

- Da 0.00 a 0.60 metri – Terreno vegetale;
- da 0.60 a 1.60 metri – Argilla Limosa;
- oltre 1.60 metri – Calcare compatto.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

La prova penetrometrica **DM. 2 – Rif. 017 - 2023[2]** ha consentito di individuare quanto segue:

Da 0.00 a 0.60 metri – Terreno vegetale;
da 0.60 a 1.40 metri – Argilla;
da 1.40 a 2.20 metri – Argilla Limosa;
oltre 2.20 metri fino a fondo foro – Argilla.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

La prova penetrometrica **DM. 3 – Rif. 017 - 2023[3]** ha consentito di individuare quanto segue:

Da 0.00 a 1.70 metri – Terreno vegetale;
da 1.70 a 2.40 metri – Limo;
da 2.40 a 2.90 metri – Argilla Limosa;
oltre 2.90 metri fino a fondo foro – Argilla.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

La prova penetrometrica **DM. 4 – Rif. 017 - 2023[4]** ha consentito di individuare quanto segue:

Da 0.00 a 0.40 metri – Terreno vegetale;
da 0.40 a 4.30 metri – Argilla Limosa;
oltre 4.30 metri fino a fondo foro – Argilla.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

La prova penetrometrica **DM. 5 – Rif. 017 - 2023[5]** ha consentito di individuare quanto segue:

Da 0.00 a 0.50 metri – Terreno vegetale;
da 0.50 a 1.40 metri – Argilla Limosa;
oltre 1.40 metri fino a fondo foro – Argilla.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

La prova penetrometrica **DM. 6 – Rif. 017 - 2023[6]** ha consentito di individuare quanto segue:

Da 0.00 a 0.60 metri – Terreno vegetale;
da 0.60 a 1.50 metri – Argilla Limosa;
oltre 1.50 metri fino a fondo foro – Argilla.

All'interno del foro d'indagine non è stata rilevata la presenza d'acqua.

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI**

Riferimento **017-2023[1]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.819419° - 13.447832°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1
Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	1		3,9					
0,40	1	2		7,7					
0,50	1	1		3,9					
0,60	1	2		7,7					
0,70	1	9		34,8					
0,80	1	10		38,7					
0,90	2	9		32,8					
1,00	2	9		32,8					
1,10	2	10		36,4					
1,20	2	9		32,8					
1,30	2	9		32,8					
1,40	2	10		36,4					
1,50	2	9		32,8					
1,60	2	10		36,4					
1,70	2	48		174,9					
1,80	2	50		182,2					
1,90	3	50		172,1					
2,00	3	50		172,1					

H = profondità
L1 = asta
L2 = punta
L3 = riv

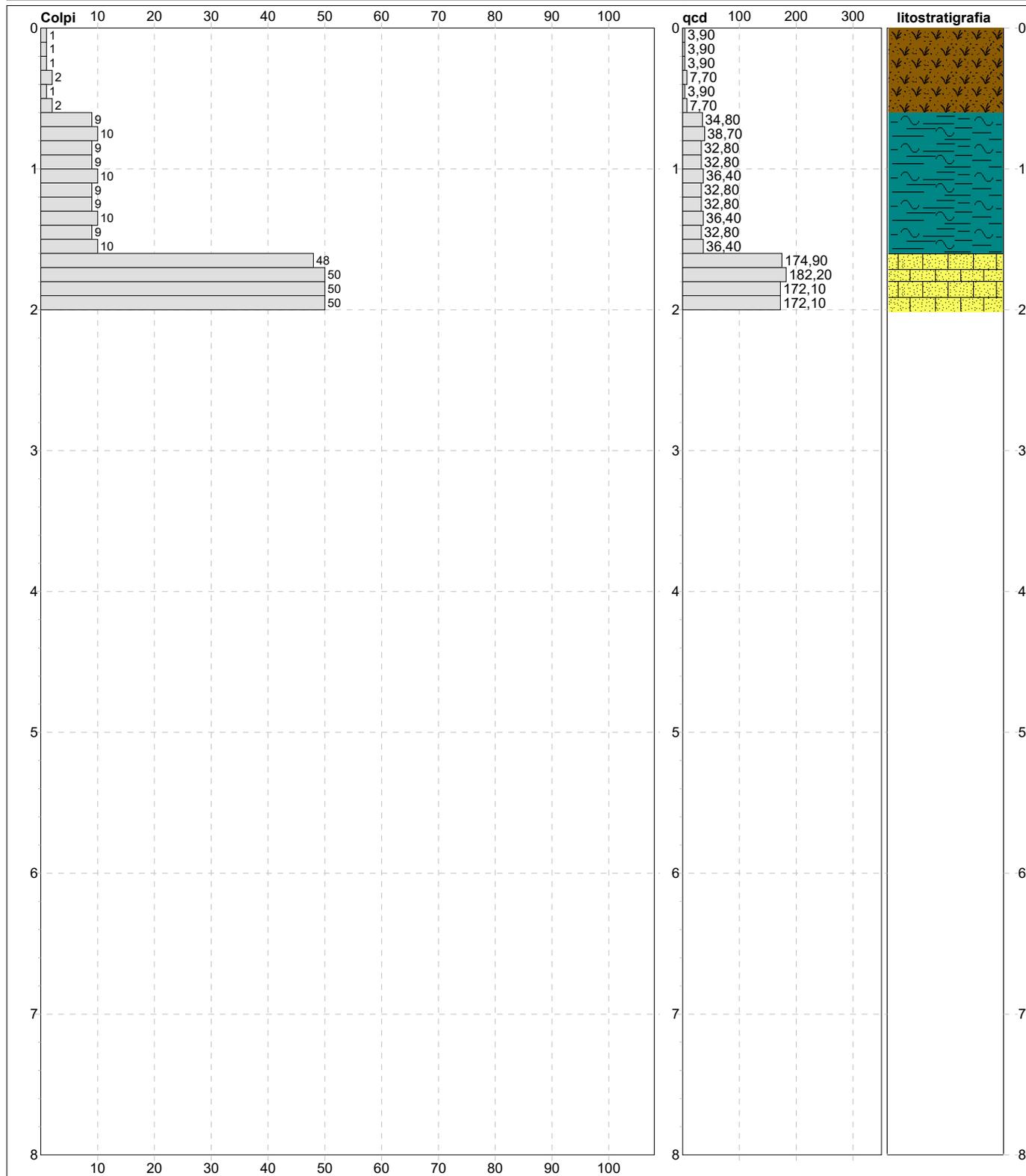
qcd = Resistenza dinamica punta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

Riferimento 017-2023[1]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**
Coordinate: 37.819419° - 13.447832°
Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec. 26/05/2023
Scala: 1:40
Pagina 1 Quota inizio: :
Elaborato Falda Non rilevata



Penetrometro: DM-30 (60°) 30,00 kg 0,20 m 0,10 m	sist.litologico: Personalizzata Responsabile:: Geol. Campo Vincenzo Assistente::	preforo m Corr.astine: : kg/ml Cod.ISTAT: 082034
--	---	---

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA**

Riferimento **017-2023[1]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.819419° - 13.447832°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	1	0,77	1	5	3	12	85	0,26	Torbosa	Torba
2	0,60 : 1,60	Media	9	0,77	7	35	24	54	98	1,73	Coesiva	Argilla limosa
3	1,60 : 2,00	Media	50	0,77	38	175	180	171	220	8,77	Granulare	Arenaria

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	1	0,05	1,28	191,92	5,18	18	---	---	---	---	---	---	---
2	0,60 : 1,60	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	---	---	---	---	---	---	---
3	1,60 : 2,00	38	---	---	---	---	---	73	43	484	2,09	1,75	446	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

Riferimento 017-2023[2]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.823855° - 13.447867°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1
Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	2		7,7					
0,40	1	3		11,6					
0,50	1	3		11,6					
0,60	1	4		15,5					
0,70	1	18		69,7					
0,80	1	20		77,4					
0,90	2	18		65,6					
1,00	2	19		69,2					
1,10	2	20		72,9					
1,20	2	20		72,9					
1,30	2	19		69,2					
1,40	2	20		72,9					
1,50	2	8		29,1					
1,60	2	9		32,8					
1,70	2	8		29,1					
1,80	2	10		36,4					
1,90	3	9		31,0					
2,00	3	8		27,5					
2,10	3	9		31,0					
2,20	3	10		34,4					
2,30	3	20		68,8					
2,40	3	20		68,8					
2,50	3	20		68,8					
2,60	3	20		68,8					
2,70	3	21		72,3					
2,80	3	22		75,7					
2,90	4	21		68,5					
3,00	4	22		71,7					
3,10	4	22		71,7					
3,20	4	23		75,0					
3,30	4	22		71,7					
3,40	4	21		68,5					
3,50	4	22		71,7					
3,60	4	23		75,0					
3,70	4	23		75,0					
3,80	4	22		71,7					
3,90	5	22		68,2					
4,00	5	21		65,1					
4,10	5	22		68,2					
4,20	5	22		68,2					
4,30	5	23		71,3					
4,40	5	22		68,2					
4,50	5	22		68,2					
4,60	5	21		65,1					
4,70	5	22		68,2					
4,80	5	22		68,2					
4,90	6	23		67,9					
5,00	6	22		64,9					

H = profondità
L1 = asta
L2 = punta
L3 = riv

qcd = Resistenza dinamica punta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

Riferimento 017-2023[2]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**
Coordinate: 37.823855° - 13.447867°
Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec. 26/05/2023
Scala: 1:40
Pagina 1
Elaborato Quota inizio: :
Falda Non rilevata



Penetrometro: DM-30 (60°)	sist.litologico: Personalizzata	preforo m
30,00 kg	Responsabile:: Geol. Campo Vincenzo	Corr.astine: : kg/ml
0,20 m	Assistente::	Cod.ISTAT: 082034
0,10 m		

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA**

Riferimento 017-2023[2]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.823855° - 13.447867°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	2	0,77	2	9	5	20	104	0,45	Torbosa	Torba
2	0,60 : 1,40	Media	19	0,77	15	71	49	91	109	3,56	Coesiva	Argilla
3	1,40 : 2,20	Media	9	0,77	7	31	23	54	107	1,57	Coesiva	Argilla limosa
4	2,20 : 5,00	Media	22	0,77	17	70	50	99	143	3,49	Coesiva	Argilla

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat t/m ³	W %	e -	Mo kg/cm ²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm ²	Ysat t/m ³	Yd t/m ³	Mo kg/cm ²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	2	0,10	1,35	142,86	3,86	21	---	---	---	---	---	---	---
2	0,60 : 1,40	15	0,94	1,96	28,61	0,77	59	---	---	---	---	---	---	---
3	1,40 : 2,20	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	---	---	---	---	---	---	---
4	2,20 : 5,00	17	1,06	1,98	26,99	0,73	63	---	---	---	---	---	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

Riferimento 017-2023[3]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.808064° - 13.442863°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	1		3,9					
0,40	1	1		3,9					
0,50	1	1		3,9					
0,60	1	1		3,9					
0,70	1	1		3,9					
0,80	1	2		7,7					
0,90	2	2		7,3					
1,00	2	2		7,3					
1,10	2	1		3,6					
1,20	2	2		7,3					
1,30	2	2		7,3					
1,40	2	2		7,3					
1,50	2	2		7,3					
1,60	2	2		7,3					
1,70	2	2		7,3					
1,80	2	5		18,2					
1,90	3	5		17,2					
2,00	3	5		17,2					
2,10	3	6		20,7					
2,20	3	6		20,7					
2,30	3	6		20,7					
2,40	3	6		20,7					
2,50	3	10		34,4					
2,60	3	12		41,3					
2,70	3	11		37,9					
2,80	3	12		41,3					
2,90	4	12		39,1					
3,00	4	20		65,2					
3,10	4	20		65,2					
3,20	4	19		62,0					
3,30	4	22		71,7					
3,40	4	28		91,3					
3,50	4	30		97,8					
3,60	4	32		104,3					
3,70	4	32		104,3					
3,80	4	31		101,1					
3,90	5	32		99,1					
4,00	5	32		99,1					
4,10	5	32		99,1					
4,20	5	31		96,0					
4,30	5	30		92,9					
4,40	5	32		99,1					
4,50	5	32		99,1					
4,60	5	31		96,0					
4,70	5	30		92,9					
4,80	5	32		99,1					
4,90	6	32		94,4					
5,00	6	33		97,4					

H = profondità

L1 = asta

L2 = punta

L3 = riv

qcd = Resistenza dinamica punta

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA**

Riferimento **017-2023[3]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.808064° - 13.442863°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1
Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 1,70	Media	2	0,77	1	6	3	12	85	0,29	Torbosa	Torba
2	1,70 : 2,40	Media	6	0,77	4	19	13	37	100	0,97	Coesiva	Limo
3	2,40 : 2,90	Media	11	0,77	9	39	28	64	121	1,94	Coesiva	Argilla limosa
4	2,90 : 5,00	Media	29	0,77	22	92	63	118	152	4,59	Coesiva	Argilla

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat t/m ³	W %	e -	Mo kg/cm ²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm ²	Ysat t/m ³	Yd t/m ³	Mo kg/cm ²	Liq. -
1	0,00 : 1,70	1	0,05	1,28	191,92	5,18	18	---	---	---	---	---	---	---
2	1,70 : 2,40	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30	---	---	---	---	---	---	---
3	2,40 : 2,90	9	0,56	1,89	34,00	0,92	44	---	---	---	---	---	---	---
4	2,90 : 5,00	22	1,38	2,04	23,28	0,63	73	---	---	---	---	---	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

Riferimento 017-2023[4]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.808732° - 13.447246°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1
Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	2		7,7					
0,40	1	3		11,6					
0,50	1	9		34,8					
0,60	1	10		38,7					
0,70	1	9		34,8					
0,80	1	9		34,8					
0,90	2	8		29,1					
1,00	2	9		32,8					
1,10	2	10		36,4					
1,20	2	10		36,4					
1,30	2	9		32,8					
1,40	2	8		29,1					
1,50	2	9		32,8					
1,60	2	10		36,4					
1,70	2	9		32,8					
1,80	2	9		32,8					
1,90	3	10		34,4					
2,00	3	9		31,0					
2,10	3	8		27,5					
2,20	3	7		24,1					
2,30	3	7		24,1					
2,40	3	7		24,1					
2,50	3	7		24,1					
2,60	3	8		27,5					
2,70	3	8		27,5					
2,80	3	7		24,1					
2,90	4	7		22,8					
3,00	4	8		26,1					
3,10	4	8		26,1					
3,20	4	7		22,8					
3,30	4	8		26,1					
3,40	4	8		26,1					
3,50	4	9		29,3					
3,60	4	9		29,3					
3,70	4	10		32,6					
3,80	4	9		29,3					
3,90	5	9		27,9					
4,00	5	9		27,9					
4,10	5	10		31,0					
4,20	5	9		27,9					
4,30	5	10		31,0					
4,40	5	38		117,7					
4,50	5	40		123,9					
4,60	5	42		130,1					
4,70	5	44		136,3					
4,80	5	45		139,4					
4,90	6	45		132,8					
5,00	6	46		135,7					

H = profondità
L1 = asta
L2 = punta
L3 = riv

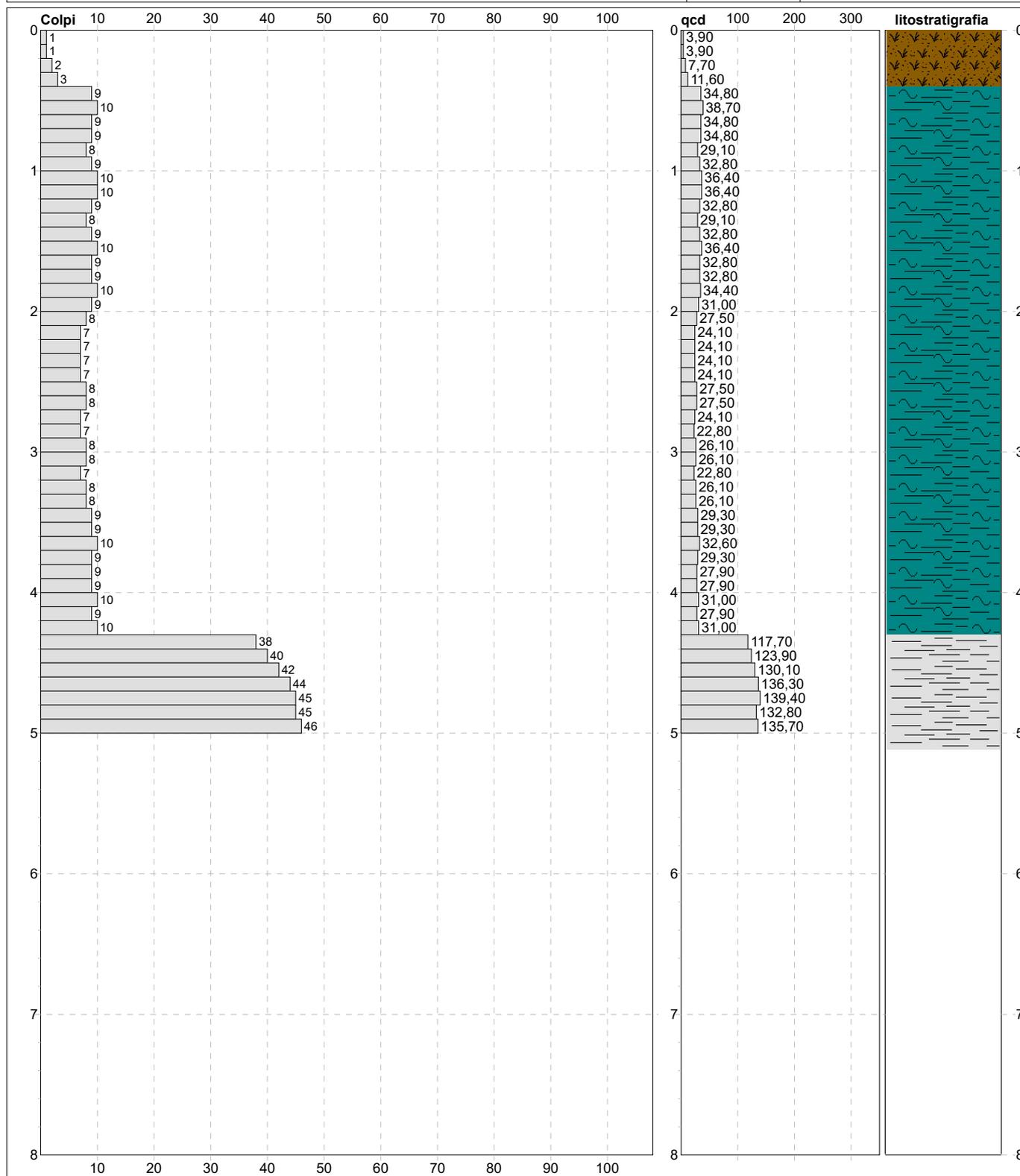
qcd = Resistenza dinamica punta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

Riferimento 017-2023[4]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**
Coordinate: 37.808732° - 13.447246°
Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg. 26/05/2023
Scala: 1:40
Pagina 1
Elaborato Quota inizio: :
Falda Non rilevata



Penetrometro: DM-30 (60°) 30,00 kg 0,20 m 0,10 m	sist.litologico: Personalizzata Responsabile:: Geol. Campo Vincenzo Assistente::	preforo m Corr.astine: : kg/ml Cod.ISTAT: 082034
--	---	---

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA**

Riferimento **017-2023[4]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.808732° - 13.447246°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,40	Media	2	0,77	1	7	3	12	85	0,34	Torbosa	Torba
2	0,40 : 4,30	Media	9	0,77	7	30	21	54	113	1,49	Coesiva	Argilla limosa
3	4,30 : 5,00	Media	43	0,77	33	131	93	155	169	6,54	Coesiva	Argilla

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0,00 : 0,40	1	0,05	1,28	191,92	5,18	18	---	---	---	---	---	---	---
2	0,40 : 4,30	7	0,44	1,86	36,00	0,97	39	---	---	---	---	---	---	---
3	4,30 : 5,00	33	2,06	2,10	20,20	0,55	96	---	---	---	---	---	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

Riferimento **017-2023[5]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.804993° - 13.448807°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	1		3,9					
0,40	1	2		7,7					
0,50	1	2		7,7					
0,60	1	10		38,7					
0,70	1	11		42,6					
0,80	1	10		38,7					
0,90	2	12		43,7					
1,00	2	13		47,4					
1,10	2	13		47,4					
1,20	2	13		47,4					
1,30	2	14		51,0					
1,40	2	13		47,4					
1,50	2	20		72,9					
1,60	2	20		72,9					
1,70	2	19		69,2					
1,80	2	19		69,2					
1,90	3	20		68,8					
2,00	3	20		68,8					
2,10	3	21		72,3					
2,20	3	20		68,8					
2,30	3	20		68,8					
2,40	3	21		72,3					
2,50	3	22		75,7					
2,60	3	22		75,7					
2,70	3	22		75,7					
2,80	3	22		75,7					
2,90	4	23		75,0					
3,00	4	23		75,0					
3,10	4	23		75,0					
3,20	4	22		71,7					
3,30	4	23		75,0					
3,40	4	22		71,7					
3,50	4	23		75,0					
3,60	4	24		78,3					
3,70	4	24		78,3					
3,80	4	25		81,5					
3,90	5	30		92,9					
4,00	5	30		92,9					

H = profondità

L1 = asta

L2 = punta

L3 = riv

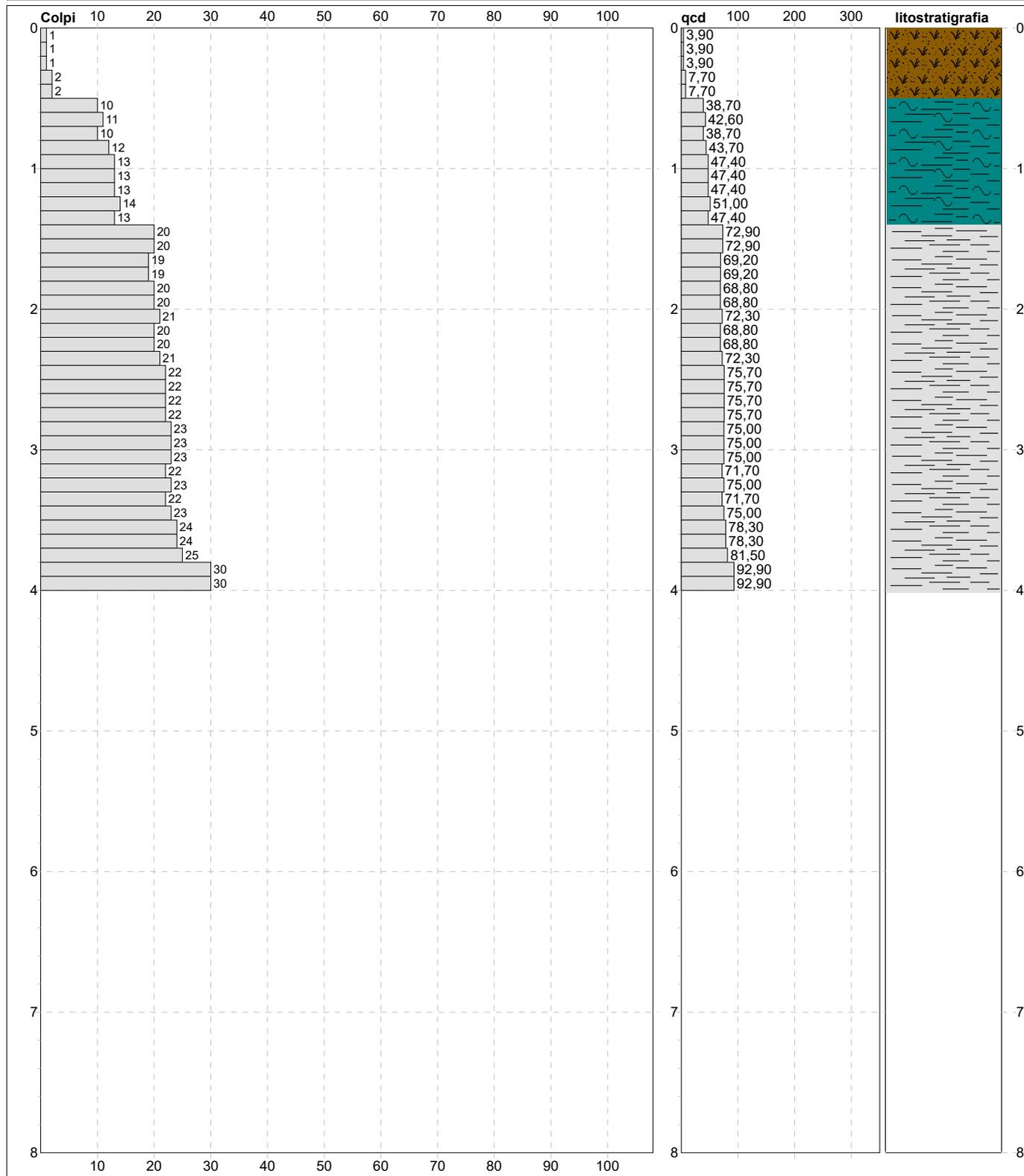
qcd = Resistenza dinamica punta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

Riferimento 017-2023[5]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**
Coordinate: 37.804993° - 13.448807°
Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec. 26/05/2023
Scala: 1:40
Pagina 1 Quota inizio: :
Elaborato Falda Non rilevata



Penetrometro: DM-30 (60°) 30,00 kg 0,20 m 0,10 m	sist.litologico: Personalizzata Responsabile:: Geol. Campo Vincenzo Assistente::	preforo m Corr.astine: : kg/ml Cod.ISTAT: 082034
--	---	---

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
SUDDIVISIONE GEOTECNICA**

Riferimento **017-2023[5]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.804993° - 13.448807°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,50	Media	1	0,77	1	5	3	12	85	0,27	Torbosa	Torba
2	0,50 : 1,40	Media	12	0,77	9	45	31	64	99	2,25	Coesiva	Argilla limosa
3	1,40 : 4,00	Media	22	0,77	17	75	54	99	135	3,75	Coesiva	Argilla

NATURA COESIVA

NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat t/m ³	W %	e -	Mo kg/cm ²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm ²	Ysat t/m ³	Yd t/m ³	Mo kg/cm ²	Liq. -
1	0,00 : 0,50	1	0,05	1,28	191,92	5,18	18	---	---	---	---	---	---	---
2	0,50 : 1,40	9	0,56	1,89	34,00	0,92	44	---	---	---	---	---	---	---
3	1,40 : 4,00	17	1,06	1,98	26,99	0,73	63	---	---	---	---	---	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

Riferimento 017-2023[6]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.803132° - 13.447606°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²	H m	asta n°	punta colpi	riv colpi	qcd kg/cm ²
0,10	1	1		3,9					
0,20	1	1		3,9					
0,30	1	1		3,9					
0,40	1	1		3,9					
0,50	1	1		3,9					
0,60	1	1		3,9					
0,70	1	10		38,7					
0,80	1	10		38,7					
0,90	2	10		36,4					
1,00	2	10		36,4					
1,10	2	11		40,1					
1,20	2	12		43,7					
1,30	2	12		43,7					
1,40	2	11		40,1					
1,50	2	12		43,7					
1,60	2	20		72,9					
1,70	2	19		69,2					
1,80	2	19		69,2					
1,90	3	20		68,8					
2,00	3	19		65,4					
2,10	3	20		68,8					
2,20	3	20		68,8					
2,30	3	19		65,4					
2,40	3	19		65,4					
2,50	3	20		68,8					
2,60	3	22		75,7					
2,70	3	22		75,7					
2,80	3	23		79,2					
2,90	4	28		91,3					
3,00	4	28		91,3					
3,10	4	30		97,8					
3,20	4	30		97,8					

H = profondità

L1 = asta

L2 = punta

L3 = riv

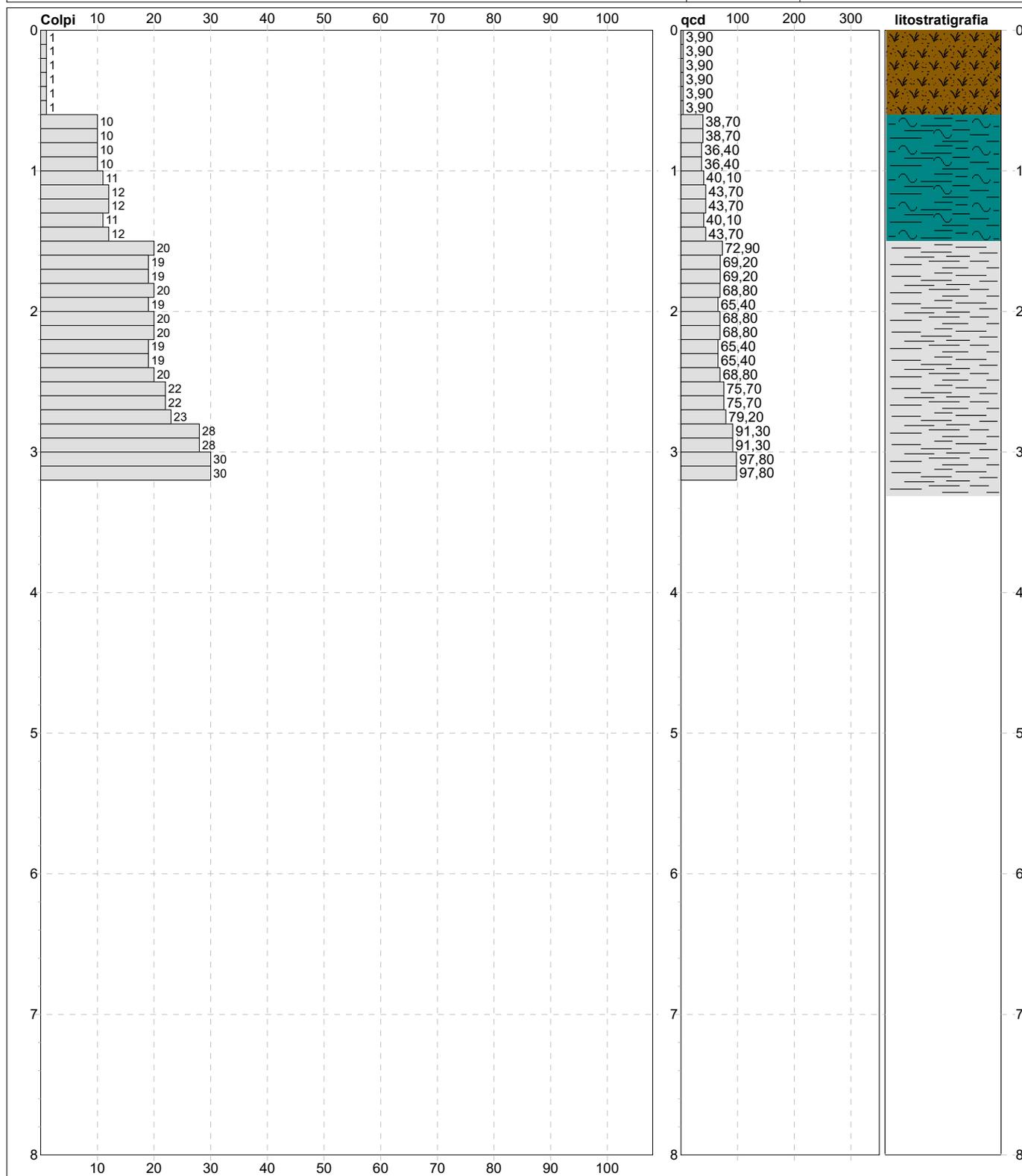
qcd = Resistenza dinamica punta

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

Riferimento 017-2023[6]

Committente **Geologo Del Conte Domenico**
Coordinate: 37.803132° - 13.447606°
Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**
Scala: 1:40
Pagina 1
Elaborato
Data eseg. 26/05/2023
Quota inizio: :
Falda Non rilevata



Penetrometro: DM-30 (60°) 30,00 kg 0,20 m 0,10 m	sist.litologico: Personalizzata Responsabile:: Geol. Campo Vincenzo Assistente::	preforo m Corr.astine: : kg/ml Cod.ISTAT: 082034
--	---	---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA

Riferimento **017-2023[6]**

Committente **Geologo Del Conte Domenico**

Coordinate: 37.803132° - 13.447606°

Località **90034 CORLEONE (PA)**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec. 26/05/2023

Pagina 1

Elaborato

Falda Non rilevata

PARAMETRI GENERALI

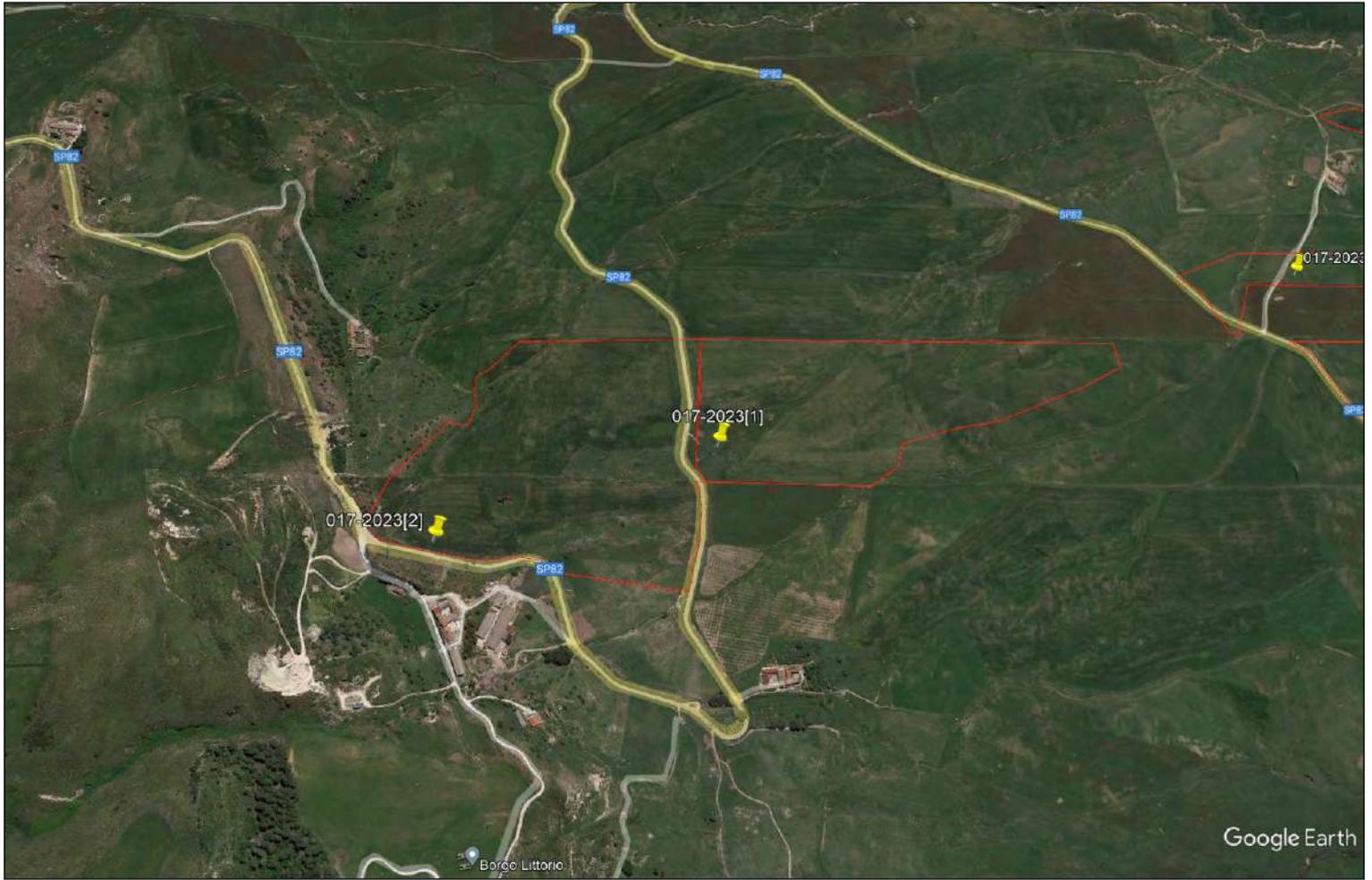
n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	qcd kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	1	0,77	1	4	2	12	85	0,20	Torbosa	Torba
2	0,60 : 1,50	Media	11	0,77	8	40	28	59	99	2,01	Coesiva	Argilla limosa
3	1,50 : 3,20	Media	22	0,77	17	76	54	99	132	3,80	Coesiva	Argilla

NATURA COESIVA

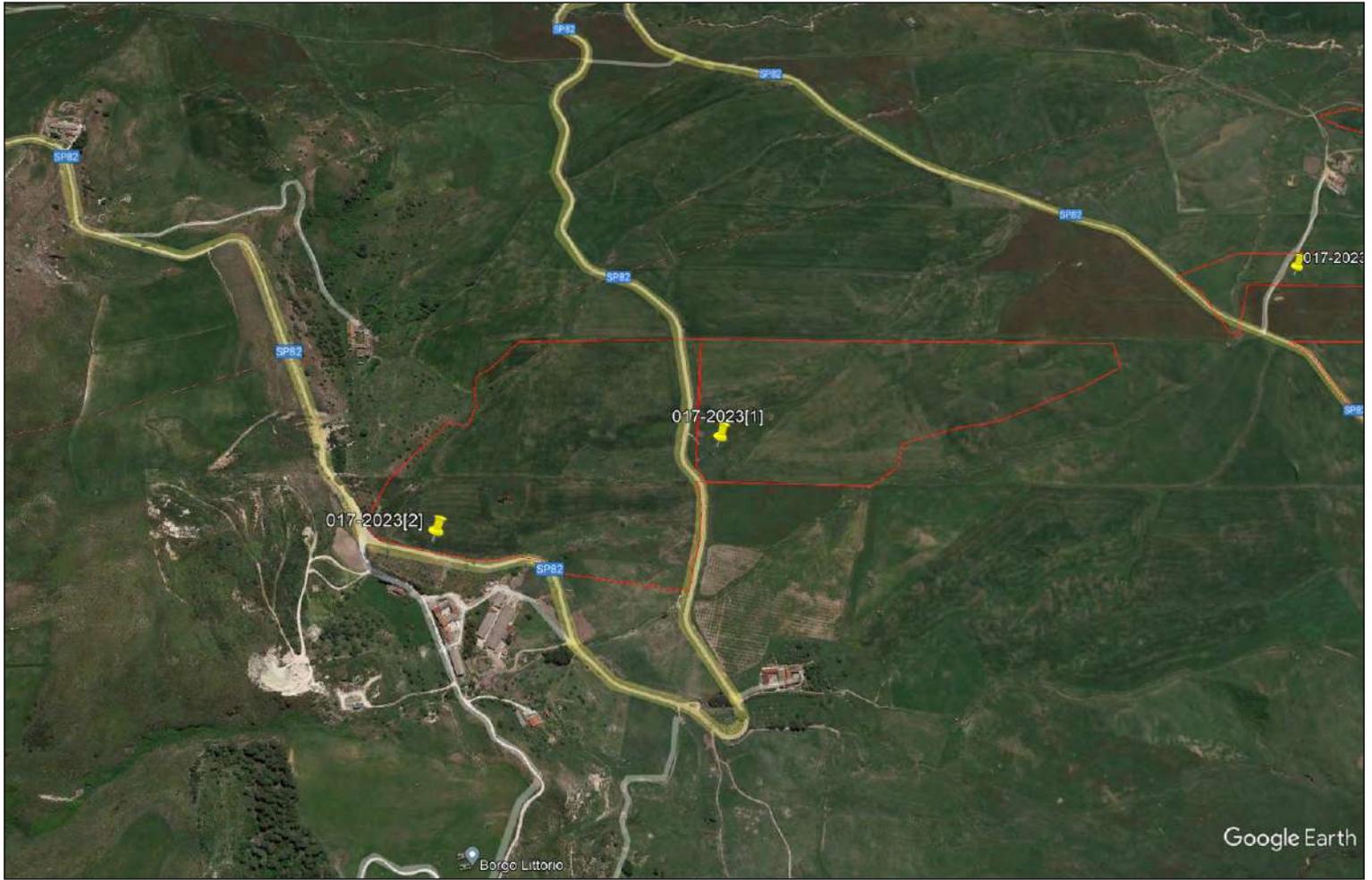
NATURA GRANULARE

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat t/m ³	W %	e -	Mo kg/cm ²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm ²	Ysat t/m ³	Yd t/m ³	Mo kg/cm ²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	1	0,05	1,28	191,92	5,18	18	---	---	---	---	---	---	---
2	0,60 : 1,50	8	0,50	1,87	34,98	0,94	41	---	---	---	---	---	---	---
3	1,50 : 3,20	17	1,06	1,98	26,99	0,73	63	---	---	---	---	---	---	---

017-2023[1]



017-2023[2]



017-2023[3]



017-2023[4]



017-2023[5]



017-2023[6]

