

REGIONE BASILICATA
Comuni di **Montemilone e Venosa (PZ)**



Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 18,04 MW e delle opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla RTN
STMG: 201900566 - Denominazione impianto Venosa 2
C.da Boreano - Venosa (PZ)

Committente:

Venosa Solar s.r.l.
Viale Santa Margherita Ligure 8 - Rimini (RN)

Advisory:

Acap Advisory - No 1 Poultry, London, Regno Unito



Servicer:

REGLOSER srl - Via 25 Aprile 6/b - Lavello (Pz)



Elaborato: **PROG_30**

RELAZIONE GEOLOGICA

Data: Febbraio 2023

Scala:

Progetto

- Preliminare
 Definitivo
 As Built

Project Engineer:

Dr. Geol. Soldo Giovanni
(Albo dei Geologi della Basilicata)

Venosa Solar s.r.l.
Viale S.Margherita Ligure 8
47924 - Rimini (RN)
P.Iva 04512700404

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato

 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

INDICE

1	PREMESSE	Pag. 3
2	UBICAZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	Pag. 6
3	VALUTAZIONE DEI VINCOLI PRESENTI	Pag. 7
	3.1 - Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)	" 7
	3.2 - Vincolo Idrogeologico PAI	" 7
	3.3 - Vincolo Idrogeologico Forestale	" 8
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA	Pag. 10
	4.1 – Inquadramento geologico generale	" 10
	4.2 – Caratteri litologici dell'area di intervento	" 11
5	INADGINI GEOGNOSTICHE	Pag. 12
	5.1 – Indagini Geofisiche	" 12
	5.1.1 – Prospezione MASW	" 14
	5.2 – Indagini Penetrometriche	" 15
6	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI DELL'AREA DI STUDIO	Pag. 18
	6.1 – Aspetti Morfologici locali	" 18
	6.2 – Aspetti Idrogeologici	" 19
7	VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE	Pag. 21
8	DEFINIZIONE DEL MODELLO LITOTECNICO E DEI PARAMETRI GEOTECNICI	Pag. 22
9	CARATTERI GEOFISICI DEI TERRENI	Pag. 24
10	CRITICITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	Pag. 26
11	SISMICITÀ E AZIONE SISMICA DI SITO	Pag. 28
	11.1 – Zona sismica del Comune di Venosa e Montemilone	" 28
	11.2 – Pericolosità sismica di base	" 29
12	MICROZONAZIONE SISMICA DI II° LIVELLO DELL'AREA DI STUDIO	Pag. 31
13	CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI	Pag. 43



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

1 PREMESSE

Il sottoscritto **Dr. Geol. Soldo Giovanni** Tecnico è stato incaricato dalla Committente **Venosa Solar Srl** per la redazione dello studio geologico-tecnico inerente il progetto dal titolo: **"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566" - DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2** da realizzarsi nel Comune di Venosa (Pz) in località Boreano.

Propedeuticamente alla redazione della presente relazione, lo scrivente ha realizzato una campagna di indagini geognostiche volte a definire le caratteristiche litotecniche dei terreni affioranti e le caratteristiche sismiche di sottosuolo, aspetto necessario ad una corretta progettazione ingegneristica dell'intervento.

Nello specifico, in sito, le indagini eseguite sono state:

- N.3 Prova MASW;
- N.3 Prove Penetrometriche Super Pesanti DPSH.

Si forniscono, inoltre, le caratteristiche geomeccaniche dei litotipi affioranti mentre nella valutazione delle problematiche legate alla compatibilità geomorfologica e idrogeologica dell'intervento si è fatto riferimento alle prescrizioni e ai vincoli stabiliti dall'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, ovvero ex Autorità di Bacino della Puglia.

Lo studio, pertanto, è stato condotto attraverso:

- Ricerca bibliografica preliminare;
- Reperimento della cartografia;
- Valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico definito dalla vigente Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale;
- Rilevamento geologico e geomorfologico dell'area di ubicazione dell'impianto FTV e delle opere di connessione alla rete elettrica;
- Esecuzione di prove geognostiche dirette e indirette;
- Indicazione dei parametri geomeccanici di sito.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p align="center">"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

I risultati dell'indagine condotta sono illustrati sia nella presente relazione sia negli allegati ad essa collegati che sono:

- **Prog_30.1** – Carta Corografica 1:5.000
- **Prog_30.2**_Carta Ubicazione delle indagini 1:5.000/1.2000
- **Prog_30.3**_Carta Geolitologica – Quadro di Unione 1:5.000
- **Prog_30.3a**_Carta Geolitologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.3b**_Carta Geolitologica – TAV.2 (1:2.000)
- **Prog_30.3c**_Carta Geolitologica – TAV.3 (1:2.000)
- **Prog_30.4**_Carta Geomorfologica - Quadro di Unione 1:5.000
- **Prog_30.4a**_Carta Geomorfologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.4b**_Carta Geomorfologica – TAV.2 (1:2.000)
- **Prog_30.4c**_Carta Geomorfologica – TAV.3 (1:2.000)
- **Prog_30.5**_Carta Idrogeologica - Quadro di Unione 1:5.000
- **Prog_30.5a**_Carta Idrogeologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.5b**_Carta Idrogeologica – TAV.2 (1:2.000)
- **Prog_30.5c**_Carta Idrogeologica – TAV.3 (1:2.000)
- **Prog_30.6**_Report Indagini effettuate
- **Prog_30.7**_Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica - Quadro di Unione 1:5.000
- **Prog_30.7a**_Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.7b**_Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.7c**_Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.8** – Relazione sulla pericolosità sismica di base
- **Prog_30.9** – Carta di microzonazione sismica di II° livello - Quadro di Unione 1:5.000
- **Prog_30.9a** – Carta di microzonazione sismica di II° livello - TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.9b** – Carta di microzonazione sismica di II° livello – TAV.1 (1:2.000)
- **Prog_30.9c** – Carta di microzonazione sismica di II° livello – TAV.3 (1:2.000)

Il complesso dei dati acquisiti ha così consentito la formulazione di indicazioni, consigli e prescrizioni all'indirizzo dei Progettisti e della Committente, utili al fine di scongiurare rischi per la stabilità delle opere ingegneristiche oggetto di realizzazione.

Nella redazione del presente documento si è fatto riferimento alla normativa vigente e alla documentazione bibliografica esistente:



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p align="center">"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

▪ **Normativa di riferimento (nazionale):**

- ✓ L.N. 64/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- ✓ D.M. 11.03.1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- ✓ L.R. 23/99 - Tutela, governo ed uso del territorio;
- ✓ D.P.R. 06.06.2011 n.380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- ✓ O.P.C.M. 3274/2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- ✓ D.M. 14.09.2005 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- ✓ Norme di Attuazione del PAI Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia;
- ✓ O.P.C.M. 3519/2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;
- ✓ D.M. LL.PP. del 14.01.2008 - Testo Unitario - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- ✓ Circolare del C.S.LL.PP. n° 617 del 02.02.2009 - Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- ✓ L.R. n. 9 del 7 giugno 2011 "Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica";
- ✓ DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».

▪ **Riferimenti cartografici e bibliografici:**

- ✓ Cartografia tecnica del Comune di Venosa e Montemilone reperibile sul sito [mappe-in-linea | RSDI \(regione.basilicata.it\);](http://mappe-in-linea | RSDI (regione.basilicata.it);)
- ✓ Foglio n.175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000;
- ✓ Piano stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico - Ex AdB della Puglia;
- ✓ Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016). DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi:http://doi.org/10.6092/INGV.IT-DBMI15, consultabile su https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/.
- ✓ Studio di Microzonazione sismica di I° livello del Comune di Venosa e Montemilone.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

2 UBICAZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Il sito oggetto di intervento è diviso tra il Comune di Venosa (Impianto FTV e Linea Interrata) e il Comune di Montemilone (Linea Interrata e Stazione SEU Condivisa) (Fig.01).

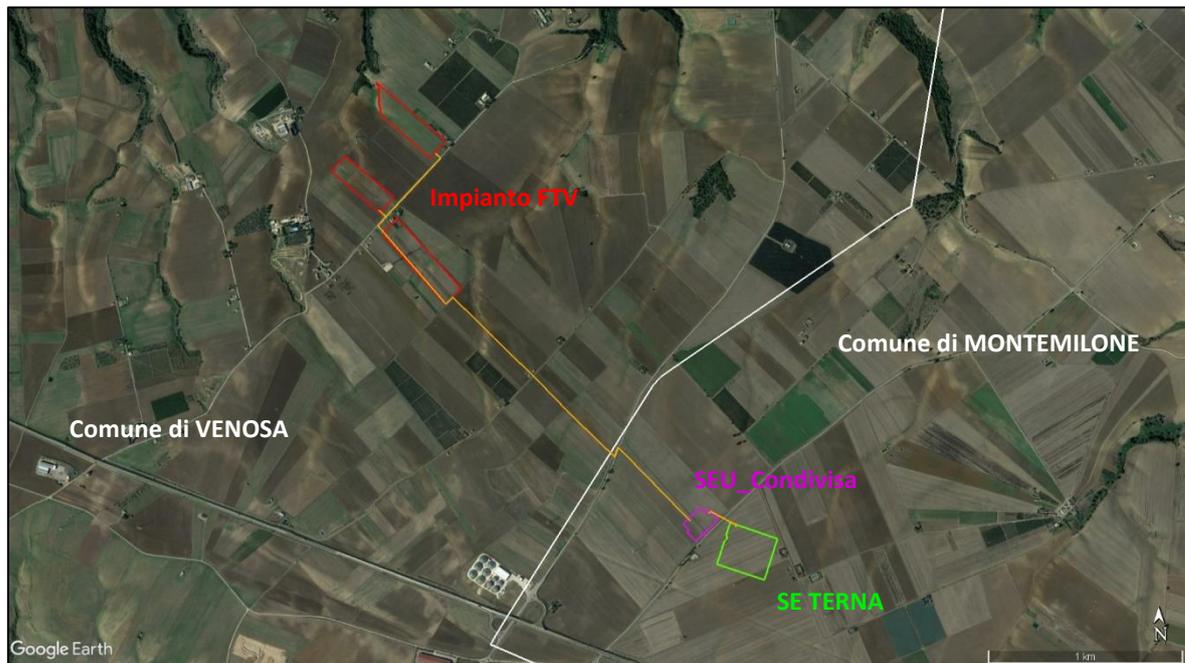


Fig.01 - Veduta aerea dell'area con ubicazione del sito d'intervento.

Dal punto di vista cartografico è individuabile tra gli elementi n. 452031-435152-435151 della Carta Tecnica Regionale della Regione Basilicata in scala 1:5.000.

Con maggior dettaglio cartografico, il sito è inquadrato all'**Allegato Geo.01 – Carta Corografica**.

Ai fini dei calcoli sulla pericolosità sismica di base, le coordinate di sito sono le seguenti:

- LATIDUDINE: 41.013703°
- LONGTUDINE: 15.880090°



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

3 VALUTAZIONE DEI VINCOLI ESISTENTI

3.1 – Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Il sito di realizzazione dell'intervento è compreso nell'area del Comune di Venosa e Montemilone e la verifica sull'eventuale presenza di vincoli di tipo ambientale, ha messo in luce che:

- Il sito studiato non ricade in aree SIC
- Il sito studiato non ricade in aree ZPS.

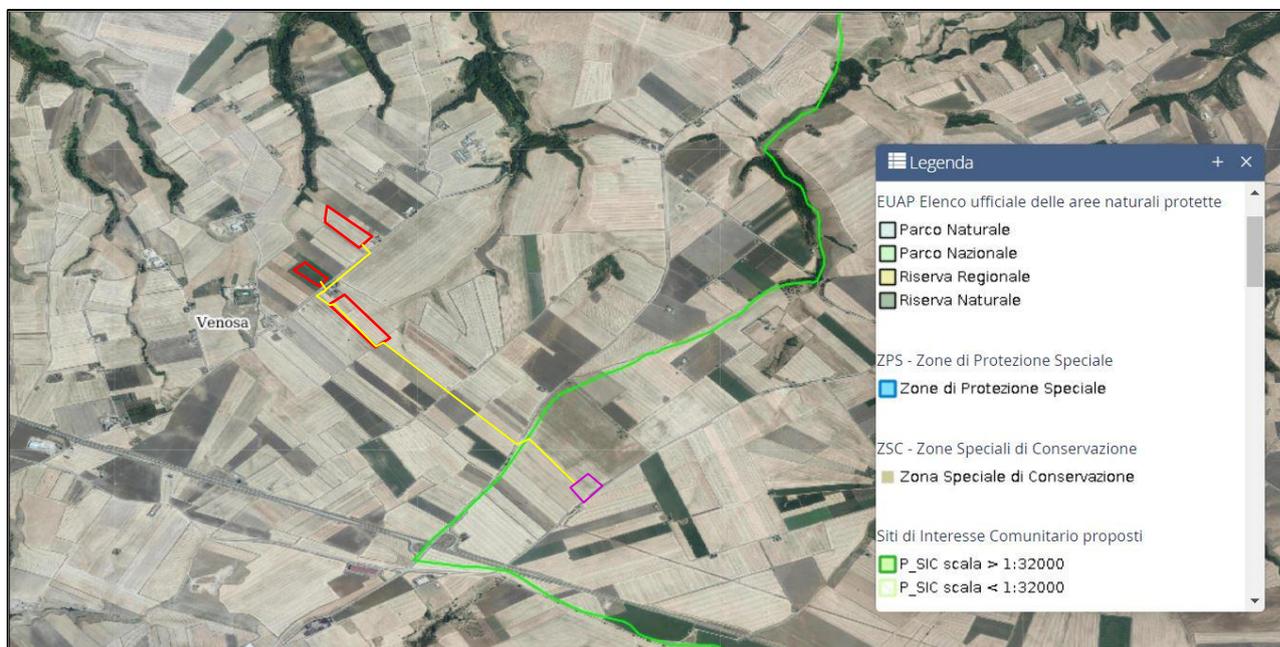


Fig. 02 – Immagine illustrante la posizione delle aree di studio rispetto ai siti EUAP, ZPS e ZPC (RSDi-Basilicata).

3.2 – Vincolo idrogeologico forestale

In riferimento alla Deliberazione di Giunta Regionale della Basilicata n. 414 del 31/03/2015 recante "Disposizioni in materia di vincolo idrogeologico – RD 3267/23 – Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. Legge Regionale 10 novembre 1998 n. 42 Norme in materia forestale, art.16 comma 2", si segnala che il sito studiato non ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico forestale (Fig. 03).

 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

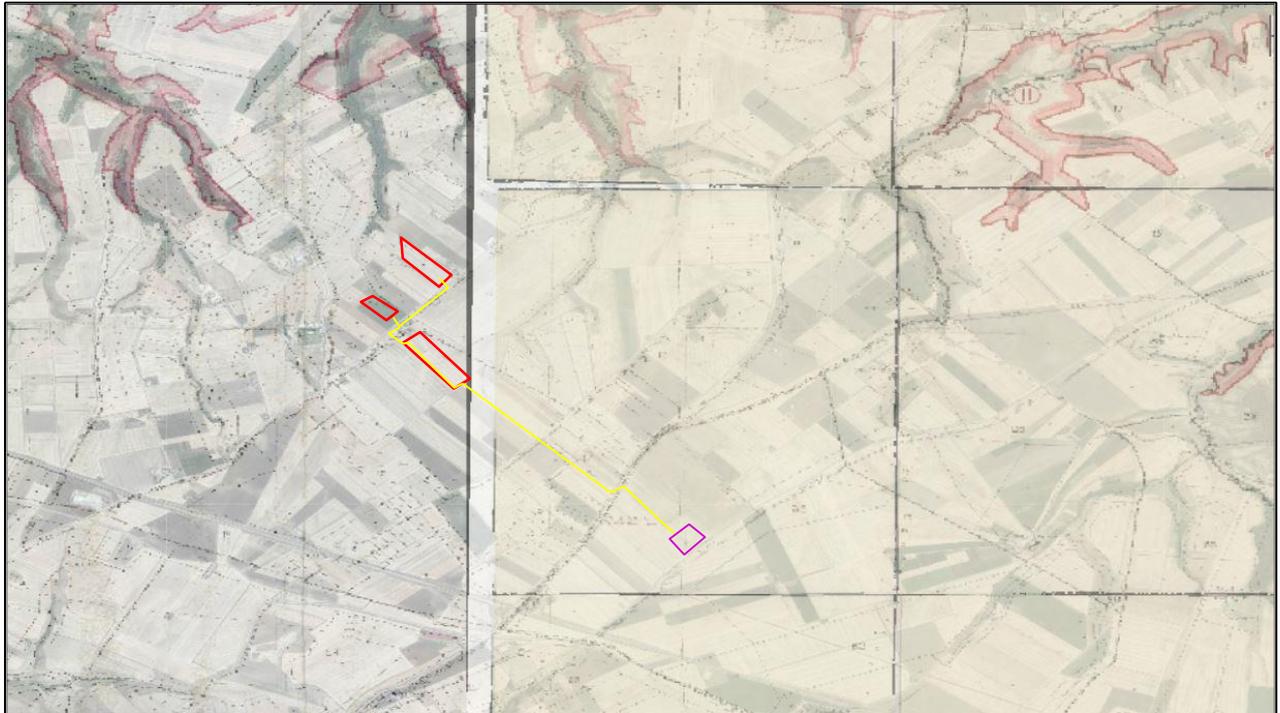


Fig. 03 – Immagine illustrante la posizione dell'area di studio rispetto alle delimitazioni delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico e Forestale (RSDi-Basilicata).

3.3 – Vincolo idrogeologico PAI

Tra le prime verifiche effettuate per la stesura del presente studio geologico vi è quella riguardante la consultazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia. Questo rappresenta un riferimento tecnico e procedurale con valore normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono programmate e pianificate le azioni e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idraulico ed idrogeologico nel territorio di competenza.

La consultazione della cartografia PAI consente di escludere che l'area oggetto di intervento ingegneristico venga classificata come esposta a pericolosità e rischio da frana, né interessata da fenomeni di alluvionamento (Fig.04).

Pertanto, in riferimento alle Norme di attuazione del PAI redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia, l'intervento previsto in progetto non è soggetto a particolari prescrizioni salvo quelle di rito.



Studio di Geologia Tecnica &
Prospezione Geofisica e Ambientale
Dott. Geol. Soldo Giovanni

LOCALITÀ: Venosa (PZ)

DATA: Febbraio 2023

REV.: 0.0

COMMITTENTE:

VENOSA SOLAR SRL

"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2

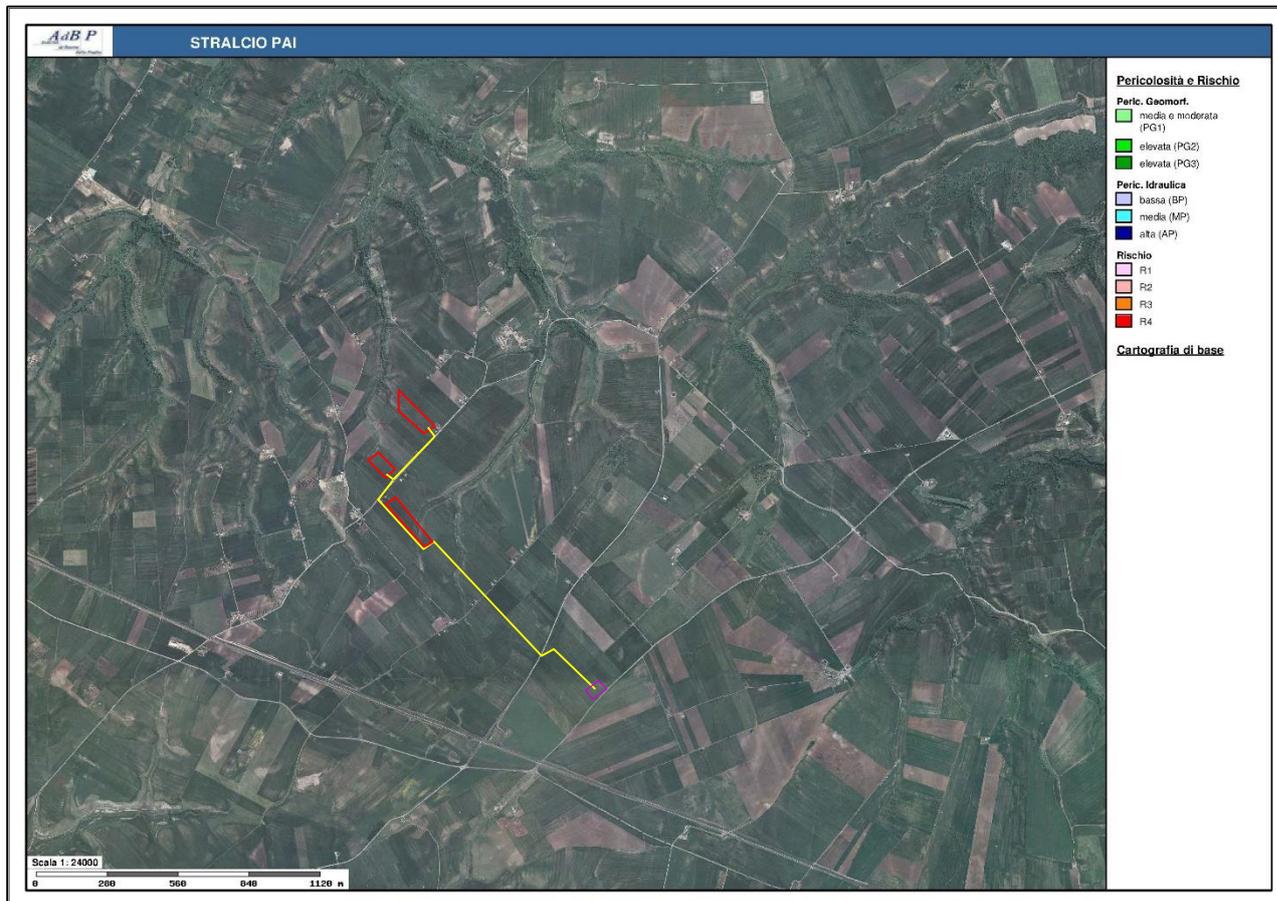


Fig. 04 – Stralcio Cartografico PAI redatto da AdB-Puglia.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

4 INQUADRAMENTO GEOLITOLOGICO DELL'AREA

4.1 - Inquadramento geologico generale

L'area oggetto di studio ricade nella parte Sud-Est del Foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000; essa è prevalentemente ricoperta da terreni quaternari appartenenti alle Unità della Fossa Bradanica.

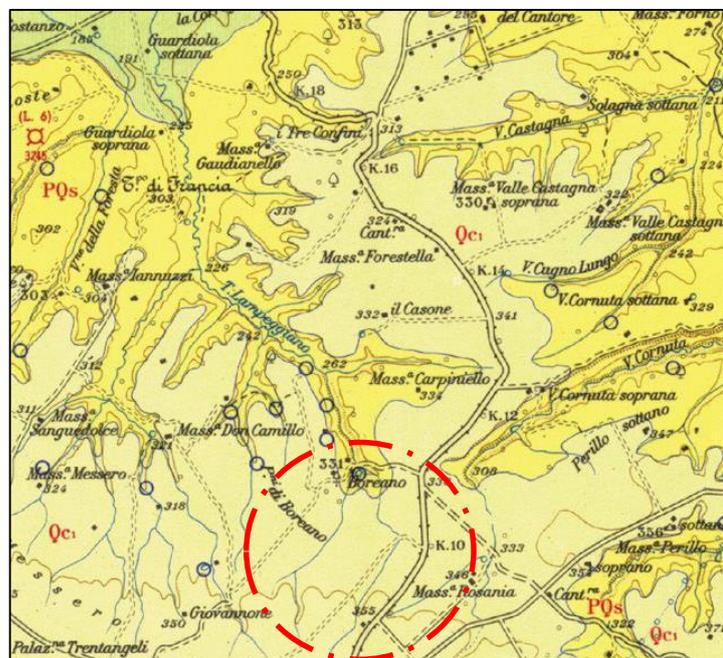


Fig. 05 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Foglio 175 "Cerignola" – Cerchio rosso area di studio.

La Fossa Bradanica rappresenta un bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la catena appenninica meridionale ad ovest, il Gargano e le Murge ad est.

La storia tettonico-sedimentaria della Fossa Bradanica va inquadrata nel più ampio contesto evolutivo del sistema orogenico sudappenninico, che per successive fasi deformative migra progressivamente verso oriente durante il Plio-Pleistocene.

L'evoluzione del sistema orogenico è indotta dalla subduzione appenninica, cui sono legati importanti caratteri strutturali che condizionano la fisiografia del bacino. La subduzione, rivolta verso ovest, impone infatti una sensibile retroflessione verso est della placca adriatica, che determinò nell'ambito dell'avanfossa sia lo sviluppo sul margine orientale, esterno, di una rampa regionale subsidente verso ovest, sia lo sviluppo su quello occidentale, interno, di un paleo pendio instabile inclinato ad est.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

Nell'area di studio sono presenti le successioni di riempimento che rappresentano la parte alta del Ciclo Sedimentario Bradanico e sono costituite da unità sabbiose e ghiaiose. Queste poggiano stratigraficamente su sedimenti marini Pleistocenici costituiti da argille siltose di mare poco profondo, spessi alcune centinaia di metri e noti in letteratura come "Argille Subappennine".

Le soprastanti formazioni del ciclo bradanico (il passaggio è graduale o con contatto erosivo) sono denominate in letteratura Sabbie di Monte Marano, Calcareni di Monte Castiglione, Sabbie dello Staturo e Conglomerato di Irsina. Nel complesso tali successioni rappresentano i termini regressivi bradanici, legati alla successiva fase di emersione dell'avanfossa.

4.2 – Caratteri litologici dell'area di intervento

La definizione litologica e stratigrafica dei terreni caratterizzanti l'area di studio è stata prodotta sia a seguito di un rilevamento geologico e di valutazioni condotte su aree più ampie rispetto al sito in parola (ciò al solo scopo di produrre una visione d'insieme più rappresentativa ed esaustiva) sia mediante una campagna di indagini geognostiche dirette ed indirette.

I luoghi risultano caratterizzati da una estrema omogeneità litologica, tanto in senso verticale quanto in senso orizzontale, che rende la circolazione idrogeologica e la ricostruzione stratigrafica semplice.

La ricostruzione di massima del sottosuolo è frutto dell'analisi critica sia dei dati pregressi effettuati nelle immediate vicinanze dell'area di studio sia mediante le prove penetrometriche e prospezioni geofisiche effettuate nei luoghi di studio.

La ricostruzione litostratigrafica, scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

- ❖ **DEPOSITI GHIAIOSO-CONGLOMERATICI:** Depositi costituiti da ghiaie poligeniche da debolmente cementate a cementate in matrice sabbiosa di colorazione rossastra e giallastra, con intercalazioni di lenti e livelletti di materiale argilloso-siltoso e sabbioso.
- ❖ **DEPOSITI ARENACEO-SABBIOSI:** sabbie e sabbie argillose di colore giallastro a cui si intercalano livelli arenacei e, meno frequentemente, livelli di micro conglomerati.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

5 INDAGINI ESEGUITE

Successivamente alla fase di rilevamento geologico-tecnico ed alla raccolta e studio critico della documentazione scientifica e tecnica esistente per l'area e, al fine di avere un quadro più completo delle caratteristiche litotecniche, idrogeologiche, geotecniche e geofisiche dei terreni che ospiteranno le strutture ingegneristiche in progetto, sono state eseguite le seguenti indagini (vedi **Allegato Geo.02– Ubicazione delle indagini e Geo.06– Report indagini realizzate**):

- ✓ n.3 Prospezione sismica MASW – (MW1-MW2-MW3) (48.00ml)
- ✓ n.3 Prove Penetrometriche DPSH (DPSH1-DPSH2-DPSH3)

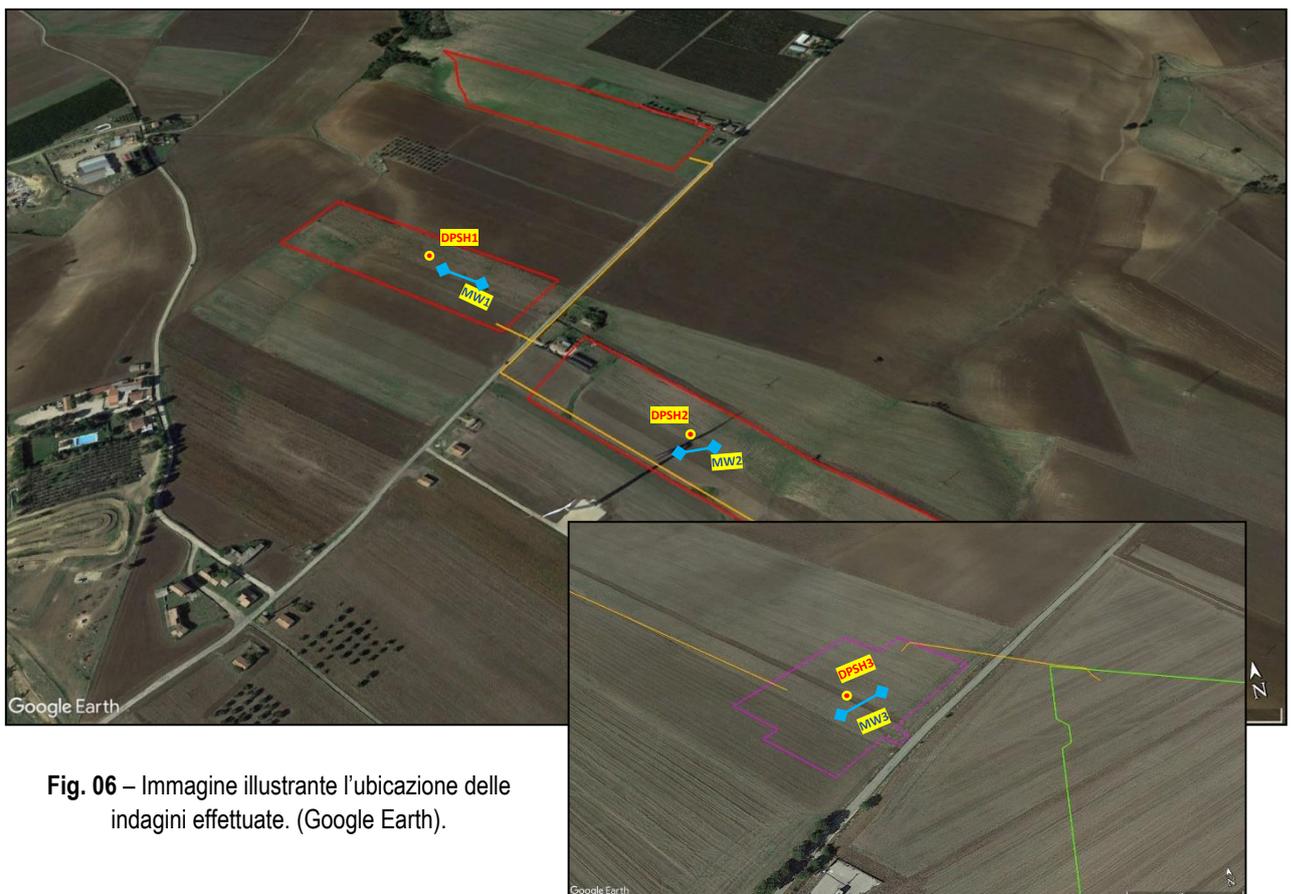


Fig. 06 – Immagine illustrante l'ubicazione delle indagini effettuate. (Google Earth).

5.1 – Indagini Geofisiche

Le indagini geofisiche eseguite nell'area di studio sono consistite in uno stendimento MASW utilizzato per determinare sperimentalmente l'andamento sismostratigrafico del sottosuolo e, conseguentemente,



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

delle superfici di discontinuità fisica (rifrattori) che separano porzioni di ammasso roccioso o terroso con differente grado di densità e compattazione e/o consistenza, nonché alla determinazione delle grandezze che influenzano il calcolo dinamico di una progettazione e anche per ricavare la categoria di sottosuolo e la V_{Seq} .

Per la dislocazione ed organizzazione della campagna lo scrivente ha tenuto conto, ovviamente, delle finalità del progetto, della conformazione dei luoghi e delle informazioni pregresse a disposizione.

La strumentazione utilizzata è del tipo a 24 bits, 24+1 canali ad acquisizione digitale modello ECHO 24/2010 della Ambrogeo.

I geofoni impiegati per rilievi sismici sono 24 a 4.5 Hz. collegati tramite un cavo di 60 ml. e con attacchi distanziati di 5 ml.

Per la prova Masw, le onde di Raleygh (denominate anche *ground roll*) sono state generate mediante ripetuti colpi (*Shots*) di un sistema energizzante (costituito da una mazza battente di 8 Kg e da una piastra di battuta posizionata orizzontalmente sul piano campagna) ed eseguendo almeno tre determinazioni a distanza (*minimum offset*) di 5, 10 e 15 metri dal primo geofono mentre la geometria adottata, alla luce delle opportunità offerte dal sito, ha visto l'impiego di una distanza intergeofonica di 2.0ml che, pertanto, rappresentano il giusto compromesso tra le possibilità logistiche ed il target della campagna geognostica.

Degno di menzione è anche il riferimento alle acquisizioni in campagna. Gli stendimenti geofisici effettuati non hanno incontrato difficoltà logistiche poiché l'area al momento della stesa dei cavi e durante tutta l'acquisizione era sgombera da ogni impedimento fisico.

A ciò è tuttavia opportuno aggiungere quanto segue:

- ✓ un orizzonte litologico non sempre coincide con quello rilevato attraverso profili sismici, in quanto la velocità di propagazione di un impulso sismico può variare nell'ambito dello stesso litotipo per differenze dovute a presenza di fratture, diverso grado di porosità, diverso grado di compattazione ecc., ovvero in base alle caratteristiche elastiche;
- ✓ la tecnica di rilevamento Masw fornisce il valore della V_{s30} / V_{Seq} a partire dal piano campagna e non dal piano fondazione così come previsto e richiesto dalla normativa vigente pertanto un più corretto e rappresentativo valore di V_{s30} / V_{Seq} è possibile solo nel momento in cui allo scrivente viene indicata una profondità di riferimento precisa (piano di posa delle fondazioni) che deve essere obbligatoriamente maggiore di 0 e minore di 30 e comunque in presenza di un modello geologico del sottosuolo quanto più possibile dettagliato e reale.



 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

5.1.1 - Prospezione MASW

Il termine MASW è l'acronimo di Analisi Multi Canale di Onde di Superficie, ed indica una metodologia di indagine basata sulla analisi di velocità delle onde sismiche di superficie a diversa frequenza. Nello specifico si usano quindi le sole Onde di Reyleigh, e si trascurano gli effetti dovuti alle onde P ed S.

Questa scelta operativa è conseguenziale a due fenomeni importanti:

- ✓ le Onde di Reyleigh trasportano circa i 2/3 dell'energia generata da una sorgente sismica;
- ✓ allontanandosi dalla sorgente tali onde subiscono un'attenuazione geometrica inferiore rispetto alle onde P e SV, in quanto esse si propagano secondo fronti d'onda cilindrici e non sferici.

Il metodo può essere scomposto in tre fasi consequenziali:

- ✓ calcolo della velocità di fase apparente sperimentale;
- ✓ calcolo della velocità di fase apparente numerica;
- ✓ individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali Vs.

L'elaborazione è stata condotta ipotizzando la presenza di 2/3 sismostrati in quanto è sempre consigliabile compiere l'interpretazione Masw ricorrendo ad un numero di orizzonti sismici compreso tra 3 e 8 pur essendo la geologia del sito non particolarmente complessa.

Normalmente tale accorgimento consente di distinguere più agevolmente la parte superficiale alterata e dalle proprietà geomeccaniche scadenti rispetto alla roccia sottostante, e consente, inoltre, di rilevare le modeste stratificazioni (anche solo per compattazione se non per variazioni composizionali/tessiturali) della parte detritica più corticale, determinanti nel processo di dispersione delle onde di superficie.

❖ MASW 1

L'array sismico MASW1 è stato cantierizzato sull'area oggetto di studio (Area Sottocampo3) con orientamento NW-SE ed una lunghezza complessiva di 48.00ml.

Dall'analisi della curva di dispersione è emersa la seguente sismostratigrafia:

- un primo sismo-strato mediamente soffice con Vs di circa 251m/s (Vp pari a circa 544 m/s), spessore prossimo a 6.00 m e densità di 1.9 g/cm³;
- un secondo sismo-strato da mediamente rigido a rigido con Vs di circa 869m/s (Vp pari a circa 1793 m/s), spessore prossimo a 6.50m e densità di 2.2 g/cm³;
- un terzo sismo-strato rigido, con Vs di circa 1112 m/s (Vp pari a circa 2426m/s) densità di 2.3 g/cm³.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

❖ MASW 2

L'array sismico MASW2 è stato cantierizzato sull'area oggetto di studio (Area Sottocampo 1) con orientamento E-W ed una lunghezza complessiva di 48.00ml.

Dall'analisi della curva di dispersione è emersa la seguente sismostratigrafia:

- un primo sismo-strato mediamente soffice con Vs di circa 276m/s (Vp pari a circa 469 m/s), spessore prossimo a 2.70 m e densità di 1.9 g/cm³;
- un secondo sismo-strato da mediamente rigido a rigido con Vs di circa 853m/s (Vp pari a circa 1450 m/s), spessore prossimo a 8.30m e densità di 2.1 g/cm³;
- un terzo sismo-strato rigido, con Vs di circa 1024 m/s (Vp pari a circa 1740m/s) densità di 2.2 g/cm³.

❖ MASW 3

L'array sismico MASW3 è stato cantierizzato sull'area oggetto di studio (Area SEU) con orientamento SW-NE ed una lunghezza complessiva di 48.00ml.

Dall'analisi della curva di dispersione è emersa la seguente sismostratigrafia:

- un primo sismo-strato mediamente soffice con Vs di circa 301m/s (Vp pari a circa 511 m/s), spessore prossimo a 3.10 m e densità di 1.9 g/cm³;
- un secondo sismo-strato da mediamente rigido a rigido con Vs di circa 843m/s (Vp pari a circa 1433 m/s), spessore prossimo a 7.20m e densità di 2.2 g/cm³;
- un terzo sismo-strato rigido, con Vs di circa 1105 m/s (Vp pari a circa 1878m/s) densità di 2.3 g/cm³.

Per quanto attiene la classificazione di sito basata sulla velocità equivalente delle onde di taglio V_{s30} / V_{seq} , si riporta di seguito le linee guida adottate nel presente rapporto tecnico:

TIPO DI TERRENO	V_{s30} / V_{seq}
Rigido	> 800 m/s
Mediamente rigido	360 – 800 m/s
Mediamente soffice	360 – 180 m/s
Soffice	< 180 m/s

5.2 – Indagini Penetrometriche

Lo scopo della prova penetrometrica DPSH è consistito nella definizione quali-quantitativa dei depositi di copertura, nella identificazione della tipologia e della profondità del substrato geologico al fine di ottenere un modello geologico e geotecnico del sottosuolo secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infingere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 73-200

Rif. Norme	DIN 4094	
Peso Massa battente	63,5 Kg	
Altezza di caduta libera	0,75 m	
Peso sistema di battuta	0,6 Kg	
Diametro punta conica	51,00 mm	
Area di base punta	20,43 cm ²	
Lunghezza delle aste	1 m	
Peso aste a metro	6,3 Kg/m	
Profondità giunzione prima asta	0,40 m	
Avanzamento punta	0,20 m	
Numero colpi per punta	N(20)	
Coeff. Correlazione	1,46	
Rivestimento/fanghi	No	
Angolo di apertura punta	90 °	

Dalle prove penetrometriche eseguite (DPSH1-DPSH2-DPSH3), si osserva un aumentare dei valori di resistenza dinamica alla punta (RPD) con la profondità che implica pertanto un miglioramento delle caratteristiche fisico-meccaniche delle litologie attraversate, man mano che aumenta la distanza dal p.c. in termini di profondità.

Dalla prova si evidenziano:

DPSH1

- ✓ da 0.00ml a 1.80ml dal p.c. : Terreno vegetale e primo substrato alterato
- ✓ da 1.80ml dal p.c. : Substrato in posto

La prova DPSH1 ha raggiunto la profondità massima di 3.80ml dal p.c. e non è stata intercettata nessuna falda acquifera.

DPSH2

- ✓ da 0.00ml a 1.00ml dal p.c. : Terreno vegetale e primo substrato alterato
- ✓ da 1.00ml dal p.c. : Substrato in posto





"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566
DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2

La prova DPSH2 ha raggiunto la profondità massima di 3.00ml dal p.c. e non è stata intercettata nessuna falda acquifera.

DPSH3

- ✓ da 0.00ml a 1.00ml dal p.c. : Terreno vegetale e primo substrato alterato
- ✓ da 1.00ml dal p.c. : Substrato in posto

La prova DPSH2 ha raggiunto la profondità massima di 4.00ml dal p.c. e non è stata intercettata nessuna falda acquifera.

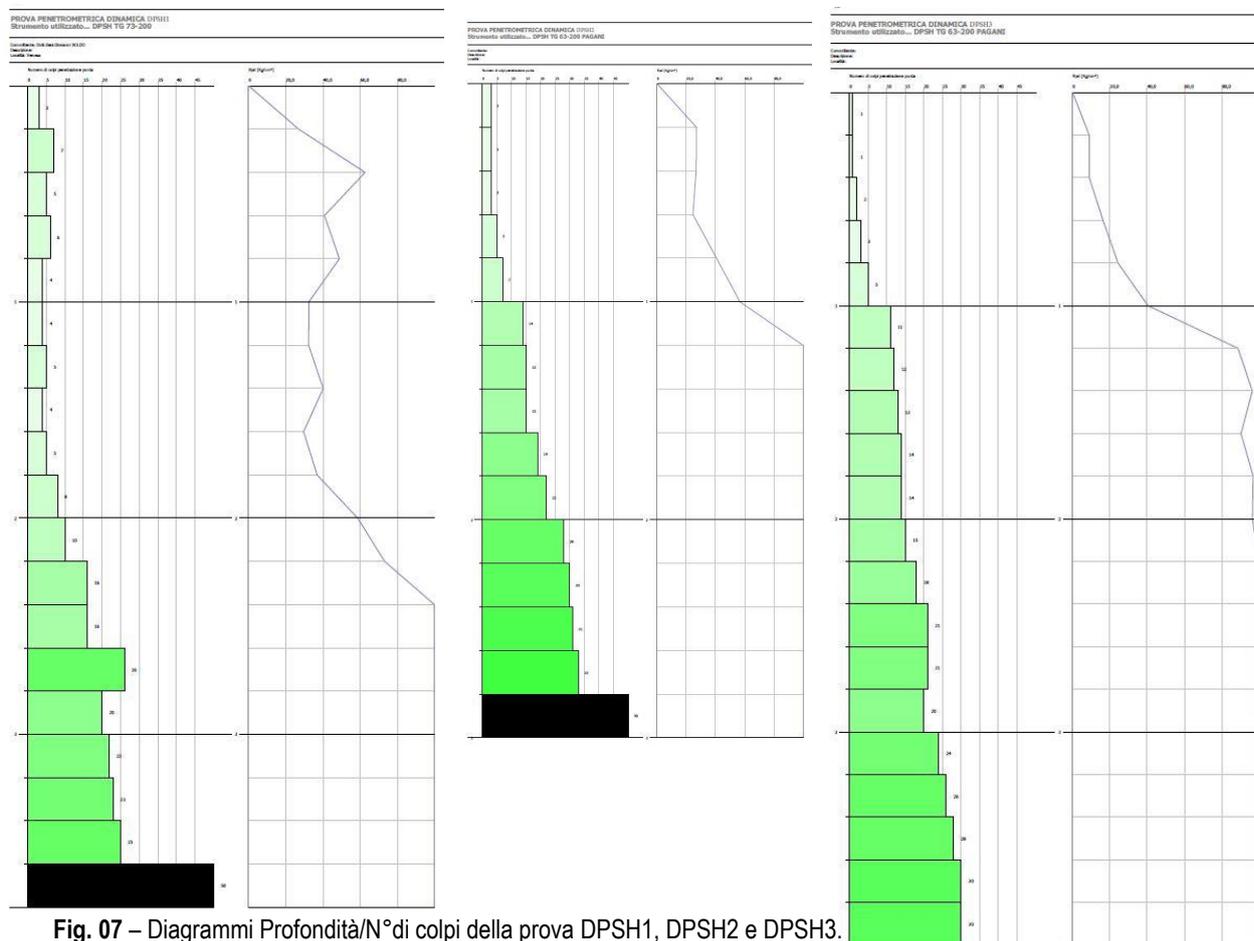


Fig. 07 – Diagrammi Profondità/N° di colpi della prova DPSH1, DPSH2 e DPSH3.

Per maggiori dettagli riguardo le prove si rimanda al report in allegato **Geo.06 – Report Indagini Effettuate**



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

6 CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI DELL'AREA DI STUDIO

6.1 – Caratteri morfologici locali

Lo studio dei caratteri geomorfologici è stato esteso ad una zona più ampia rispetto alle effettive dimensioni della proprietà della Committente.

L'area oggetto della presente relazione si ubica a nord rispetto al nucleo abitativo del Comune di Venosa e più precisamente in C/da Boreano ad una quota compresa tra circa 330m e 350m s.l.m. su una superficie a debole pendenza verso nord-est in un contesto a prevalente vocazione agricola (Fig.08).

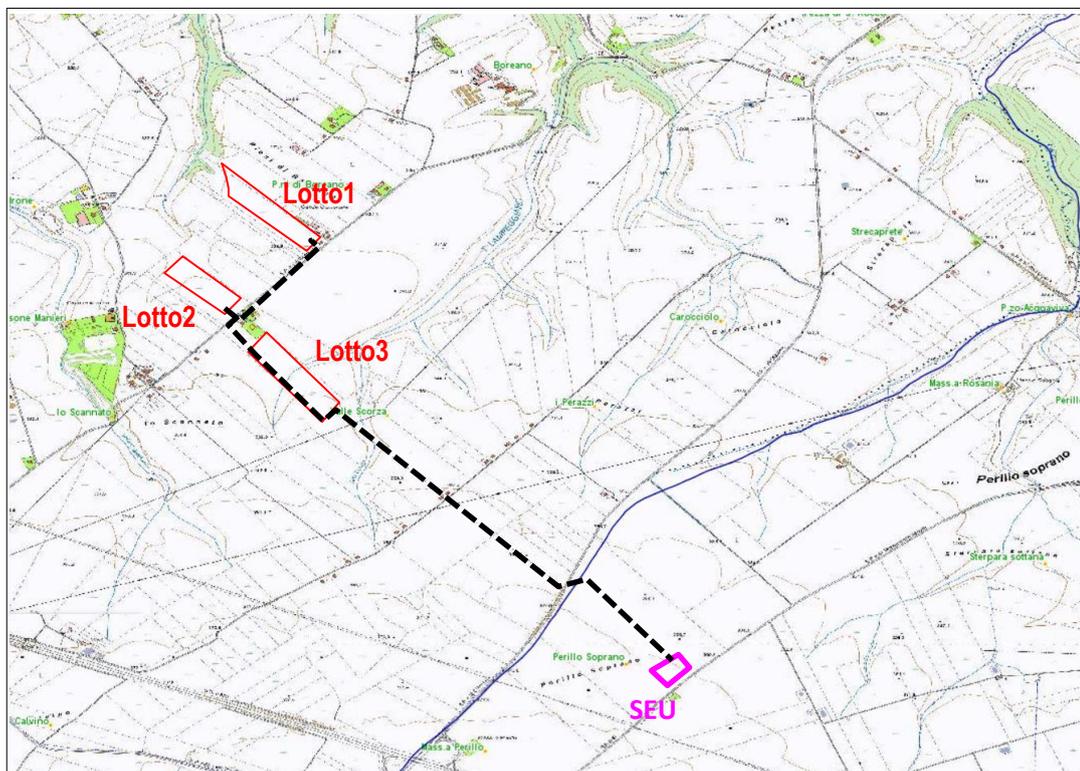


Fig.08 - Panoramica dell'area di studio su CTR 1:5.000.

In particolare, l'Area Impianto FTV è suddivisa in tre Lotti (Lotto1, Lotto2 e Lotto3) in un contesto a prevalente vocazione agricola in agro del Comune di Venosa, collegati tramite una linea interrata. La linea interrata collegherà il Lotto 1 e il Lotto 2 muovendosi sulla S.P. 135 Boreano; dal Lotto 2 proseguirà fino a deviare in direzione SE ed inghiocciare il Lotto 3; dal Lotto 3 scendere in direzione SE fino ad incrociare la S.P. 18 Ofantina in località Perillo Soprano. Una volta raggiunta la S.P. 18 la linea interrata attraverserà

 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

quest'ultima e si dirigerà in direzione SE ed arrivare alla SEU_Condivisa. Dalla SEU partirà la linea interrata AT che raggiunge la Sottostazione Terna in località Perillo Soprano.

L'aspetto morfologico è il risultato degli agenti modellatori controllati direttamente dalla natura litologica, dalla stratigrafia e dalla giacitura delle unità affioranti. A causa dello sfruttamento intensivo dei suoli, ad esempio, sono andate perse le più piccole inflessioni del piano campagna che avrebbero potuto aiutare la ricostruzione geologica dell'area tradendo i cambi litologici in profondità. Anche i rilievi sono stati progressivamente rimodellati ed addolciti dalle operazioni di aratura tanto che oggi l'area si manifesta con un andamento quasi del tutto piatto o solo lievemente ondulato.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica e rischio frane le aree sono esentate da tali problematiche confermate dalle planimetrie redatte dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Dallo studio geomorfologico di dettaglio l'area è risultata con pendenze blande che non superano i 10°, pertanto non è stato eseguito uno studio sulla valutazione della stabilità del versante.

Alla luce di tali osservazioni, quindi, **si conferma la stabilità morfologica dell'area e l'assenza di elementi di pericolosità in tutta l'area di interesse progettuale.**

6.2 – Caratteri idrogeologici

Per quanto attiene l'idrogeologia dei terreni caratterizzanti l'area di studio si ritiene che la conducibilità idrica sia nettamente differente a seconda della litologia considerata, ovvero, i terreni costituenti sono dotati di caratteristiche idrogeologiche piuttosto differenziate in rapporto alla composizione granulometrica, alla porosità, al grado di addensamento ed alla fratturazione.

Infatti in quest'area, eccetto nei punti in cui la copertura eluvio-colluviale diviene significativa per spessore e diffusione areale, non oppongono grossa resistenza alla infiltrazione dell'acqua meteorica che pertanto più che alimentare un deflusso superficiale ne alimenta uno profondo. Inoltre qualora si verificano eventi meteorici eccezionali per durata ed intensità il deflusso superficiale in coincidenza di tali litotipi tende a prodursi secondo direttive ben precise, ovvero, secondo le direzioni di massima pendenza.

In merito alle condizioni di permeabilità delle unità rilevate, possiamo suddividerli in:



 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

- **COMPLESSO GHIAIOSO-SABBIOSO**, costituito da depositi clastici sabbioso-ghiaiosi da incoerenti a poco cementati, ascrivibili alle fasi regressive iniziate nel Pleistocene Inf. Costituiscono acquiferi anche di buona trasmissività, ma in genere, per il frazionamento della circolazione idrica sotterranea, danno luogo a sorgenti di portata modesta, in corrispondenza di limiti di permeabilità indefiniti o definiti con i sottostanti terreni argillosi. Le acque del livello idrico, se presenti, sono dovute all'infiltrazione di acque di scorrimento superficiali nella parte superiore più permeabile del litotipo presente, sostenute alla base dalle Argille grigio-azzurre.

TIPO DI PERMEABILITÀ: POROSITÀ

GRADO DI PERMEABILITÀ: SCARSO-MEDIO

Le attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico non compromettono in nessun modo le caratteristiche idrogeologiche dell'area di studio.

In ogni caso le opere in progetto non hanno un impatto tale da poter influenzare negativamente le condizioni vigenti in termini di permeabilità dei terreni. La realizzazione dell'intervento in progetto, infatti:

- non comporterà un aumento delle condizioni di pericolosità insistenti sull'area in quanto non prevede edificazione di strutture ad uso pubblico;
- non rappresenterà un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte;
- non comporterà effetti di impermeabilizzazione superficiale e non interferirà con le attuali condizioni di drenaggio dei terreni presenti in sito.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

7 VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Riguardo la verifica sulla suscettibilità a liquefazione, si richiama integralmente quanto riportato al paragrafo 7.11.3.4.2 "Esclusione della verifica a liquefazione" delle NTC 2018:

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

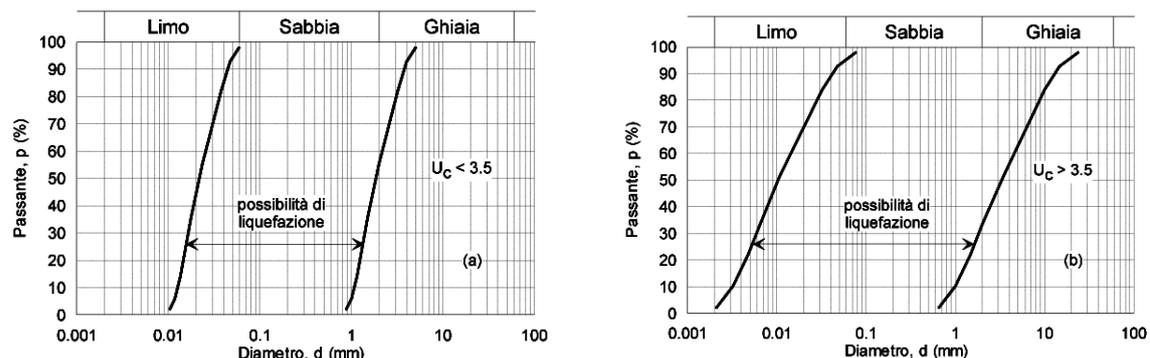


Fig. 7.11.1 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili di liquefazione

Per quanto riguarda il sito in esame, risulta che questo ricade all'interno dei terreni le cui caratteristiche granulometriche derivanti dalle prove penetrometriche corrispondono a GHIAIOSO-CONGLOMERATICI, e in riferimento al punto 2-4) del capitolo 7.11.3.4.2 delle N.T.C. 17 gennaio 2018 **la verifica a liquefazione può essere omessa.**



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

8 DEFINIZIONE DEL MODELLO LITOTECNICO E DEI PARAMETRI GEOTECNICI

Per la caratterizzazione fisico-meccanica dei litotipi che definiscono puntualmente l'assetto litostratigrafico dell'area oggetto di intervento, si fa riferimento alle indagini DPSH effettuate sui terreni oggetto di studio.

Si sottolinea, inoltre, che:

- il progetto per cui interviene la presente relazione non prevede la realizzazione di volumi abitativi;
- L'intervento non comporta modifiche dell'assetto morfologico locale;
- L'intervento non comporta aumento delle condizioni di pericolosità idrologica e geomorfologica per le opere e persone al sito specifico.

Alla luce di tali osservazioni, quindi, si ritiene adeguato fornire una modellizzazione geologico-tecnica che si basa, sulle conoscenze e sull'esperienza maturata dal sottoscritto attraverso lavori condotti su terreni analoghi, sulla bibliografia studiata dal sottoscritto che offre dati geotecnici che riguardano gli stessi terreni interessati dalle opere in progetto e oltre alle indagini geognostiche dirette effettuate in loco. La modellazione, pertanto, viene fornita coerentemente anche a quanto indicato nel "DECRETO 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".

Nell'analisi critica di tutti i dati a disposizione, quindi, si definisce un modello geotecnico per il quale sono state distinte due unità litotecniche.

Di seguito, si riportano i valori dei *parametri geotecnici caratteristici*:

▪ **UNITÀ LITOLOGICA 1 [Lt1]: Terreno vegetale e depositi di copertura**

Da 0.00ml a 1.00/1.80ml dal p.c.

γ_n (t/m ³)	γ_{sat} (t/m ³)	φ (gradi)	C (kg/cm ²)
1.42	1.88	23°	0.28

▪ **UNITÀ LITOLOGICA 2 [Lt2]: SUBSTRATO**

Da 1.00/1.80ml dal p.c.

γ_n (t/m ³)	γ_{sat} (t/m ³)	φ (gradi)	C (kg/cm ²)
1.69	2.05	35°	1.50



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

Legenda:

(γ_n = Peso dell'unità di volume; γ_{sat} = Peso dell'unità di volume saturo; α = Angolo di attrito interno; **C** = Coesione drenata)

Come già enunciato precedentemente i suddetti parametri sono da considerarsi indicativi e la loro scelta ricade nella piena responsabilità del progettista per quanto riguarda le ipotesi e le scelte progettuali.

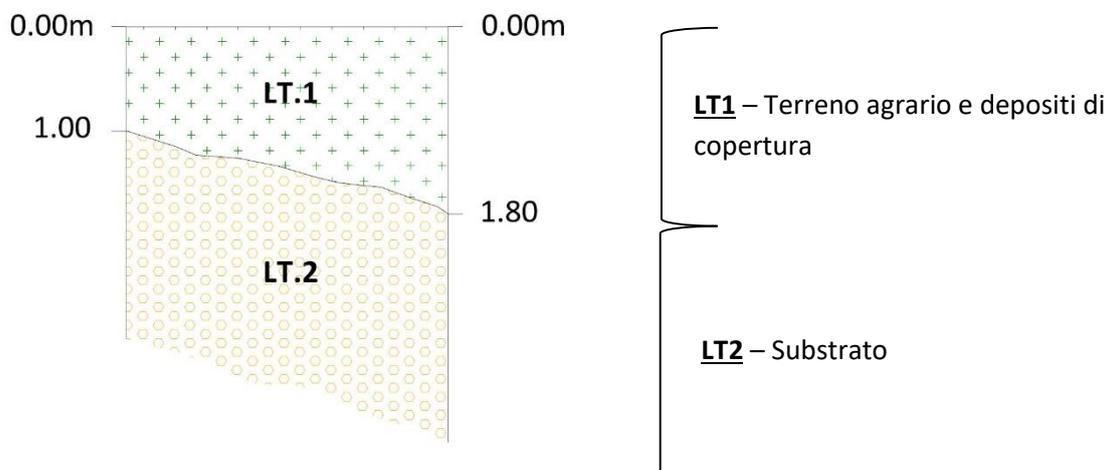


Fig.09 - Modello geologico schematico



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

9 CARATTERI GEOFISICI DEI TERRENI

I dati desunti dagli studi geofisici reperiti nelle immediate vicinanze l'area di studio, sono stati impiegati per valutare la risposta sismo-elastica dei differenti terreni e produrre una definizione della categoria di suolo di fondazione, ai sensi della normativa sismica (O.P.C.M. n. 3274/2003 e NTC 2018).

Le Categorie di sottosuolo secondo il "Decreto del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni" classificano il sottosuolo tramite le seguenti categorie:

A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.;

B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s;

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

D: Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;

E: Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s, eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

Dove N è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore $h(strato)$ e dalla velocità delle onde S $V_s(strato)$.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	<u>LOCALITÀ:</u> Venosa (PZ)	<u>COMMITTENTE:</u> VENOSA SOLAR SRL 
	<u>DATA:</u> Febbraio 2023	
	<u>REV.:</u> 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

Per H si intende la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio V_{Seq} 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.

ID INDAGINE	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	V_{Seq}
MASW1	B	488 m/s
MASW2	B	563 m/s
MASW3	B	546 m/s



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

10 CRITICITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Per quanto riguarda la criticità geologica e geomorfologica del territorio, in ottemperanza alla L.R. 23/99 e al suo Regolamento di Attuazione sono state redatte le carte specifiche denominate "**CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E CRITICITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA**" dell'impianto FTV, Linea Interrata MT e AT e tutte le opere annesse (**Allegato Geo.07**) rappresentanti la sintesi e la sovrapposizione di tutti i tematismi cartografati nel presente studio.

Le aree interessate dalle strutture di progetto sono state classificate per il livello di criticità geologica e pericolosità geomorfologica come di seguito riportate:

I – AREE NON CRITICHE

la) Aree di pianura (aree non esondabili ed esenti da criticità idrauliche o idrologiche)

Aree esenti da criticità geologica e geomorfologica; Aree di pianura occupati depositi sabbiosi e argillosi le cui caratteristiche migliorano con la profondità, esenti da problematiche di stabilità a morfologia sub-pianeggiante. Le aree si presentano stabili ed esenti da problematiche geologico-tecniche relative alle opere in progetto.

lb) Aree di versante (esenti da problematiche di stabilità)

Aree esenti da criticità geologica e geomorfologica; Aree di versante occupate da terreno agrario areato e depositi argilloso-sabbiosi (substrato geologico) in cui sono assenti problematiche di stabilità con pendenze che non superano i 10° di inclinazione. Le aree si presentano stabili ed esenti da problematiche geologico tecniche relative alle opere in progetto.

Nell'area sono presenti due microzone sismiche, che ricade entrambe nelle "Zone stabili suscettibili di amplificazione locale" denominate Zona 1 e Zona 2.

Zona 1 (Area Comunale di Venosa)

Terreni suscettibili di amplificazione locale con FA=1.17 e FV=1.02, con profondità del bedrock sismico a 10.25 m. La categoria di Sottosuolo è di tipo "B" e la categoria topografica è la "T1".

Zona 2 (Area Comunale di Montemilone)

Terreni suscettibili di amplificazione locale con FA=1.17 e FV=1.02, con profondità del bedrock sismico a 10.30 m. La categoria di Sottosuolo è di tipo "B" e la categoria topografica è la "T1".



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	<u>LOCALITÀ</u> : Venosa (PZ)	<u>COMMITTENTE</u> : VENOSA SOLAR SRL 
	<u>DATA</u> : Febbraio 2023	
	<u>REV.</u> : 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

I comuni interessati dal progetto ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ex Autorità di Bacino della Puglia, dal PAI vigente si nota come l'area di studio (Area Impianto FTV, Cavidotto e opere annesse) non rientra in perimetrazioni di aree classificate a pericolosità geomorfologica e di conseguenza in perimetrazioni di aree classificate a rischio.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

11 SISMICITÀ E AZIONE SISMICA DI SITO

11.1 – Zona sismica del Comune di Venosa e Montemilone

Ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio n°3274 del 20/03/2003 pubblicata sulla G.U. del 08/05/2003, e successivamente ai sensi della Delibera di Consiglio Regionale della Regione Basilicata n°731 del 19/11/2003, il Comune di Venosa e il Comune di Montemilone vengono classificati in ZONA 2, che è la zona intermedia di pericolosa in termini di zone soggette a rischio e pericolosità sismica (Fig.10).

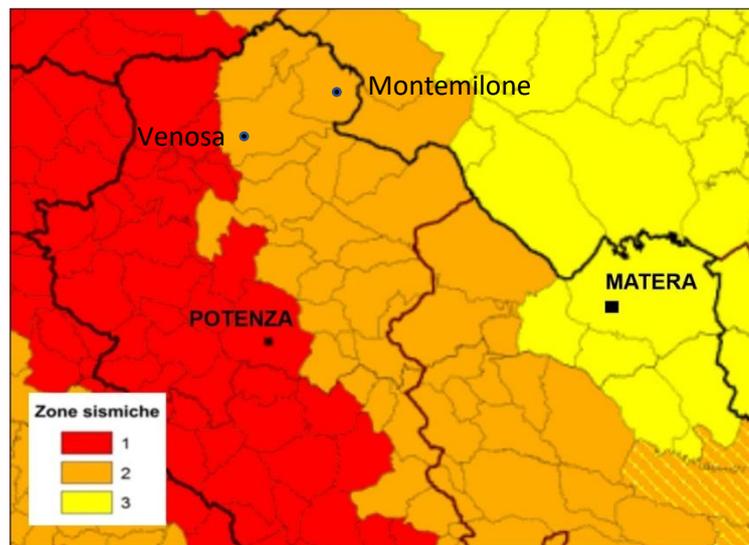


Fig.10: Zone sismiche della Basilicata

Secondo la nuova zonazione sismica della L.R. 9/2011 e s.m.i., il Comune di Venosa è classificato come **Zona 2c**, a cui è attribuito il valore di **PGA di 0.200 g**, mentre il Comune di Montemilone è classificato come **Zona 2b** a cui è attribuito il valore di **PGA di 0.225 g**.

La consultazione de Database Macrosismico Italiano, inoltre, consente di analizzare i principali terremoti che in epoca storica hanno interessato la Città di Venosa e Montemilone e si osserva che l'area può essere interessata anche da fenomeni di media-alta intensità (Fig.11).



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

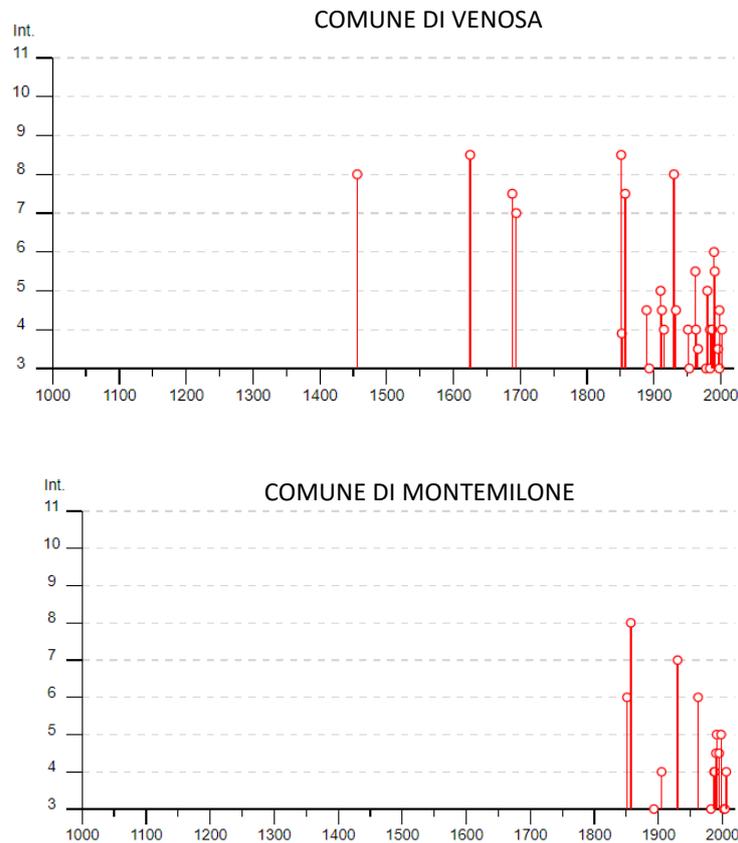


Fig.12 - Eventi storici che hanno interessato la Città di Venosa e Montemilone (<http://emidius.mi.ingv.it/CPT115-DBMI15/>).

11.2 – Pericolosità sismica di base

Il Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” e il recente aggiornamento operato dal *DECRETO 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»* (nel seguito indicate con NTC) raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli sicurezza, la pubblica incolumità. 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.



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	<u>LOCALITÀ:</u> Venosa (PZ)	<u>COMMITTENTE:</u> VENOSA SOLAR SRL 
	<u>DATA:</u> Febbraio 2023	
	<u>REV.:</u> 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

In Italia la "pericolosità sismica di base" è stata definita su tutto il territorio nazionale dall'INGV attraverso un reticolo di riferimento con maglia avente passo < 10 km per periodi di ritorno ricadenti in un intervallo di riferimento compreso tra 30 e 2475 anni estremi inclusi.

In termini di pericolosità sismica di base le caratteristiche specifiche del sito di studio sono riportate all'**Allegato Geo.09 – Relazione sulla pericolosità sismica di base.**



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

12 MICROZONAZIONE SISMICA DI II° LIVELLO DELL'AREA DI STUDIO

Lo studio di microzonazione è stato redatto in base alle disposizioni dell'art. 2 comma 6 della L.R. n. 9 del 7 giugno 2011 "Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica". Pertanto per il progetto corrente è stato predisposto il secondo livello di approfondimento. Si è fatto inoltre riferimento alla "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Basilicata" così come previsto dal medesimo articolo al comma 3.

Considerato che, il progetto in epigrafe ricade in due comuni differenti e, considerato che, i comuni sono stati classificati secondo OPCM3274 in Zona 2 ma nella nuova classificazione Sismica in Zona 2b e 2c sono stati elaborati due Studi di Microzonazione in base alle caratteristiche dei terreni ricadenti nel comune interessato dallo studio.

Per il Comune di Venosa e Montemilone la nuova classificazione sismica è riportata nella tabella che segue.

COMUNE	Zona Sismica OPCM3274	Nuova Zonazione Sismica	PGA subzona (g)	Magnitudo	Distanza (Km)
VENOSA	2	2b	0.200	6.3	30
MONTEMILONE	2	2c	0.225	6.7	50

Il secondo livello di approfondimento si pone come obiettivo quello di fornire quantificazioni numeriche, con metodi semplificati (abachi e leggi empiriche), della modificazione locale del moto sismico in superficie (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali) e dei fenomeni di deformazione permanente (zone suscettibili di instabilità). La sovrapposizione areale dei due fenomeni sopra descritti costituisce la "Carta di microzonazione sismica" che nello specifico è stata redatta secondo quanto dettato dagli "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica" (ICMS).

I fattori di amplificazione locale sono stati valutati solo in base alla situazione litostratigrafica non essendoci nell'area di studio:

- ✓ zone suscettibili di instabilità di alcun tipo fra quelle previste negli "ICMS";
- ✓ condizioni topografiche che determinino fenomeni di amplificazione o altre contesti di incompatibilità quali bacini sepolti;
- ✓ situazioni litostratigrafiche con inversione di velocità con $V_s \text{ rig}/V_s \text{ sof} > 2$ con $V_s \text{ rig} > 500 \text{ m/s}$;
- ✓ aree con deformazioni permanenti.



 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

Le amplificazioni sono state quantificate per mezzo di "abachi" che definiscono i fattori di amplificazione degli spettri elastici in superficie associati alle singole situazioni litostratigrafiche.

Attualmente, in assenza di abachi regionali di riferimento sono stati impiegati gli abachi riportati al capitolo 3.2 Appendice 3 Volume 2 Parte III di ICMS.

Gli abachi sono realizzati sintetizzando i risultati di analisi numeriche mono-dimensionali di propagazione delle onde sismiche di taglio effettuate con il programma SHAKE91 (Idriss e Sun, 1992).

Tali analisi sono di tipo non lineare equivalente e sono condotte su un modello di sottosuolo costituito da terreni stratificati orizzontalmente, poggianti su un semispazio.

Il modello di sottosuolo si riferisce a un deposito stratificato di terreni omogenei deformabili, sovrastante un terreno più rigido avente $V_s = 800$ m/s (bedrock sismico). Il deposito, qualunque sia lo spessore complessivo, è stato diviso in 50 sublayer di spessore costante.

Questa suddivisione consente di descrivere con sufficiente dettaglio la variazione del profilo di rigidità dei terreni soffici lungo la verticale nel campo di profondità indagato per la redazione degli abachi.

Lo spessore totale del deposito di terreni soffici (H) varia nei calcoli da 5 a 150 m, per un totale di 19 valori. La velocità equivalente del deposito di terreni soffici (V_sH) copre l'intervallo tra 100 e 700 m/s per un totale di 10 valori. Per ognuno dei suddetti valori di velocità equivalente V_sH , sono stati considerati 3 diversi profili di velocità per lo spessore del deposito.

I valori riportati negli abachi sono la media dei risultati ottenuti da 7 accelerogrammi diversi per ciascun livello energetico (0.06g Bassa sismicità, 0.18g media sismicità e 0.26g alta sismicità), su ciascun litotipo (argille, sabbie e ghiaie), spessore H e per ciascun valore dei tre profili di V_s (costante, variabile linearmente con la massima pendenza compatibile con il valore di V_sH , e variabile linearmente con pendenza intermedia fra costante e massima).

La scelta del tipo di profilo va fatta sulla base delle conoscenze specifiche ottenute con il livello 2: in generale quando lo spessore di sottosuolo diventa considerevole (diverse decine di metri), è poco probabile che il profilo di velocità si mantenga costante, ed è quindi preferibile orientarsi verso le tabelle riferite al profilo variabile linearmente con pendenza intermedia.

Le amplificazioni ricavate sono espresse attraverso due fattori di amplificazione **FA** e **FV** da applicare alle ordinate spettrali a basso periodo (FA) e a alto periodo (FV).



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

❖ COMUNE DI VENOSA

Per la scelta dell'abaco di riferimento è necessario quindi conoscere:

- ✓ Il "VsH" che rappresenta la velocità media delle onde di taglio dal substrato rigido (V_s 800m/s) posto a profondità "H" alla superficie. Nell'area del Comune di Venosa sono state effettuate n.2 prospezioni MASW dalle quali è risultata una sismosezione media con le seguenti velocità V_s .

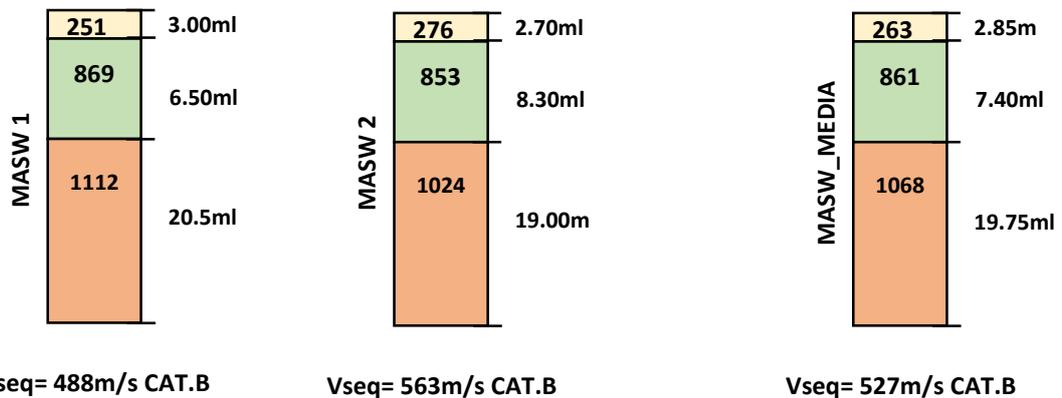


Fig. 13 – Colonna sismica media risultante dalla MASW1 e MASW2.

Dalla Masw_Media risultante, il substrato rigido (bedrock sismico) è situato alla profondità di 10.25m dal p.c.

Considerata "H" di circa 10.25 m, approssimata a 10.00 m.

Nota "H" (10.00m) e noto il Vseq (527m/s approssimata a 500m/s) dalla tabella che segue - Tabella 3.2-2 – Valori di Vs30 (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse VsH (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

- ✓ Il valore di $ag(g)$, la "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Basilicata" di cui alla L.R. 9/2001 attribuisce al Comune di Venosa una PGA di subzona pari a 0.200g, pertanto si considererà l'abaco relativo alla $ag(g)$ pari a **0.26g**.
- ✓ Il litotipo prevalente che, sulla base dei dati delle indagini eseguite e dalle caratteristiche formazionali dei depositi presenti costituiti in modo prevalente da Argille-Sabbiose Limose, sono le **GHIAIE**.
- ✓ Il profilo di velocità, in generale quando lo spessore di sottosuolo diventa considerevole (diverse decine di metri), è poco probabile che il profilo di velocità si mantenga costante, ed è quindi preferibile orientarsi verso le tabelle riferite al "**profilo variabile linearmente con pendenza intermedia**".



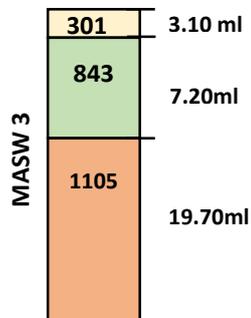
 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2"		

❖ COMUNE DI MONTEMILONE

Per la scelta dell'abaco di riferimento è necessario quindi conoscere:

- ✓ Il "VsH" che rappresenta la velocità media delle onde di taglio dal substrato rigido (V_s 800m/s) posto a profondità "H" alla superficie. Dalla Masw3 è stato raggiunto il substrato rigido (bedrock sismico) alla profondità di 10.30ml dal p.c.

Nel dettaglio abbiamo: dalla MASW3 effettuata risultata una sismosezione con le seguenti velocità V_s .



$V_{seq} = 546 \text{ m/s CAT.B}$

Fig. 14 – Colonna sismica elaborato con la MASW3

Considerata "H" di circa 10.30 m, approssimata a 10.00 m.

Nota "H" (10.00m) e noto il V_{s30} (546 m/s approssimata a 500m/s) dalla tabella che segue - Tabella 3.2-2 – Valori di V_{s30} (velocità equivalente nei primi 30 m) alle diverse profondità (H) corrispondenti alle diverse V_{sH} (velocità equivalenti su tutto lo spessore del deposito) per il profilo con pendenza intermedia.

- ✓ Il valore di $a_g(g)$, la "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Basilicata" di cui alla L.R. 9/2001 attribuisce al Comune di Montemilone una PGA di subzona pari a 0.225g, pertanto si considererà l'abaco relativo alla $a_g(g)$ pari a **0.26g**.
- ✓ Il litotipo prevalente che, sulla base dei dati delle indagini eseguite e dalle caratteristiche formazionali dei depositi presenti costituiti in modo prevalente da Argille-Sabbiose Limose, sono le **GHIAIE**.
- ✓ Il profilo di velocità, in generale quando lo spessore di sottosuolo diventa considerevole (diverse decine di metri), è poco probabile che il profilo di velocità si mantenga costante, ed è quindi preferibile orientarsi verso le tabelle riferite al "**profilo variabile linearmente con pendenza intermedia**".



 Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2		

Riepilogando, si considereranno i valori di FA e FV corrispondenti all'abaco relativo a:

▪ **VENOSA**

- Tipo di terreno: **Ghiaie**
- ag(g): **0.26g**
- Profilo di velocità: **Lineare pendenza intermedia**

Considerato che:

- VsH = **527m/s approssimato a 500m/s**
- H = **10.25m approssimato a 10.00m**

Abbiamo:

FA = 1.17

FV = 1.02

Legge Regionale 7 giugno 2011 n. 9					
Allegato 1 - Nuova Classificazione sismica e coppie magnitudo-distanza					
Comune	Zona Sismica OPCM 3274	Nuova Zonazione Sismica	PGA subzona (g)	Magnitudo	Distanza (km)
VENOSA	2	2b	0.200	6.3	30

Microzonazione Sismica di II livello						
Abaco						
VsH (m/s)	H (m)	ag (g)	Tipo di terreno	Profilo di velocità	FA	FV
500	10.00	0.26	Ghiaie	Lineare pendenza intermedia	1.17	1.02

FA	Fattore di amplificazione	Tipo di terreno Ghiaie	a _g (g) 0.26g	Profilo di velocità Lineare pendenza intermedia									
				V _s (m/s)									
				150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
H	5	-	1.80	1.74	1.60	1.38	1.21	1.10	1.05	1.01	1.01		
	10	-	-	2.02	1.70	1.47	1.33	1.25	1.17	1.06	1.02		
	15	-	-	-	1.93	1.69	1.51	1.37	1.25	1.12	1.04		
	20	-	-	-	1.97	1.79	1.62	1.47	1.35	1.18	1.06		
	25	-	-	-	1.87	1.79	1.64	1.51	1.39	1.21	1.08		
	30	-	-	-	1.74	1.69	1.62	1.50	1.40	1.22	1.09		
	35	-	-	-	1.59	1.60	1.54	1.48	1.39	1.22	1.09		
	40	-	-	-	1.50	1.52	1.48	1.41	1.36	1.21	1.09		
	45	-	-	-	1.42	1.39	1.32	1.31	1.27	1.17	1.07		
	60	-	-	-	1.33	1.33	1.30	1.22	1.18	1.12	1.04		
	70	-	-	-	-	1.27	1.26	1.22	1.15	1.06	1.00		
	80	-	-	-	-	1.21	1.20	1.19	1.15	1.04	0.98		
	90	-	-	-	-	1.14	1.15	1.15	1.12	1.04	0.96		
	100	-	-	-	-	1.08	1.10	1.11	1.09	1.03	0.95		
	110	-	-	-	-	1.02	1.06	1.06	1.05	1.01	0.95		
120	-	-	-	-	0.97	1.01	1.03	1.03	0.99	0.93			
130	-	-	-	-	0.91	0.97	0.99	0.99	0.97	0.92			
140	-	-	-	-	0.91	0.94	0.96	0.97	0.94	0.91			
150	-	-	-	-	0.87	0.91	0.93	0.94	0.93	0.89			





Studio di Geologia Tecnica &
Prospezione Geofisica e Ambientale
Dott. Geol. Soldo Giovanni

LOCALITÀ: Venosa (PZ)

DATA: Febbraio 2023

REV.: 0.0

COMMITTENTE:

VENOSA SOLAR SRL

"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566
DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2

Fattore di amplificazione FV	Tipo di terreno Ghiaia		a_g (g) 0.26g							Profilo di velocità Lineare pendenza intermedia		
	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700		
5	-	1.05	1.04	1.02	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00
10	-	-	1.17	1.07	1.04	1.03	1.02	1.02	1.02	1.01	1.00	1.00
15	-	-	-	1.24	1.14	1.09	1.05	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01
20	-	-	-	1.53	1.28	1.18	1.11	1.08	1.03	1.03	1.01	1.01
25	-	-	-	1.81	1.47	1.29	1.19	1.12	1.07	1.07	1.02	1.02
30	-	-	-	2.06	1.65	1.42	1.28	1.19	1.09	1.09	1.03	1.03
35	-	-	-	2.25	1.84	1.54	1.37	1.25	1.11	1.11	1.04	1.04
40	-	-	-	2.29	1.96	1.66	1.46	1.32	1.14	1.14	1.07	1.07
50	-	-	-	2.12	2.02	1.80	1.59	1.43	1.21	1.21	1.09	1.09
60	-	-	-	2.10	1.86	1.79	1.65	1.49	1.26	1.26	1.11	1.11
70	-	-	-	-	1.88	1.68	1.61	1.51	1.29	1.29	1.12	1.12
80	-	-	-	-	1.88	1.69	1.53	1.46	1.29	1.29	1.13	1.13
90	-	-	-	-	1.91	1.69	1.54	1.41	1.27	1.27	1.13	1.13
100	-	-	-	-	1.88	1.69	1.53	1.43	1.24	1.24	1.09	1.09
110	-	-	-	-	1.84	1.68	1.53	1.41	1.22	1.22	1.09	1.09
120	-	-	-	-	1.77	1.68	1.53	1.40	1.23	1.23	1.10	1.10
130	-	-	-	-	1.74	1.64	1.53	1.42	1.23	1.23	1.10	1.10
140	-	-	-	-	1.73	1.60	1.51	1.42	1.22	1.22	1.10	1.10
150	-	-	-	-	1.74	1.57	1.48	1.40	1.23	1.23	1.09	1.09

MONTEMILONE

- Tipo di terreno: **Ghiaie**
- $a_g(g)$: **0.26g**
- Profilo di velocità: **Lineare pendenza intermedia**

Considerato che:

- $V_sH = 546m/s$ approssimato a **500m/s**
- $H = 10.30m$ approssimato a **10.00m**

Abbiamo:

FA = 1.17

FV = 1.02

Legge Regionale 7 giugno 2011 n. 9

Allegato 1 - Nuova Classificazione sismica e coppie magnitudo-distanza

Comune	Zona Sismica OPCM 3274	Nuova Zonazione Sismica	PGA subzona (g)	Magnitudo	Distanza (km)
MONTEMILONE	2	2c	0.225	6.7	50

Microzonazione Sismica di II livello

Abaco

V_sH (m/s)	H (m)	a_g (g)	Tipo di terreno	Profilo di velocità	FA	FV
500	10.00	0.26	Ghiaie	Lineare pendenza intermedia	1.17	1.02





"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566
DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2

Fattore di amplificazione		Tipo di terreno		a_g (g)		Profilo di velocità					
FA		Ghiaia		0,26g		Lineare pendenza intermedia					
		V_{pi} (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
H	5	-	1.00	1.74	1.60	1.38	1.21	1.10	1.05	1.01	1.01
	10	-	-	2.02	1.70	1.47	1.33	1.25	1.17	1.06	1.02
	15	-	-	-	1.93	1.69	1.51	1.37	1.25	1.12	1.04
	20	-	-	-	1.97	1.79	1.62	1.47	1.35	1.18	1.06
	25	-	-	-	1.87	1.79	1.64	1.51	1.39	1.21	1.08
	30	-	-	-	1.74	1.69	1.62	1.50	1.40	1.22	1.09
	35	-	-	-	1.59	1.60	1.54	1.48	1.39	1.22	1.09
	40	-	-	-	1.50	1.52	1.48	1.41	1.36	1.21	1.09
	50	-	-	-	1.42	1.39	1.32	1.31	1.27	1.17	1.07
	60	-	-	-	1.33	1.33	1.30	1.22	1.18	1.12	1.04
	70	-	-	-	-	1.27	1.26	1.22	1.15	1.06	1.00
	80	-	-	-	-	1.21	1.20	1.19	1.15	1.04	0.98
	90	-	-	-	-	1.14	1.15	1.15	1.12	1.04	0.96
	100	-	-	-	-	1.08	1.10	1.11	1.09	1.03	0.95
	110	-	-	-	-	1.02	1.06	1.06	1.05	1.01	0.95
120	-	-	-	-	0.97	1.01	1.03	1.03	0.99	0.93	
130	-	-	-	-	0.91	0.97	0.99	0.99	0.97	0.92	
140	-	-	-	-	0.91	0.94	0.96	0.97	0.94	0.91	
150	-	-	-	-	0.87	0.91	0.93	0.94	0.93	0.89	

Fattore di amplificazione		Tipo di terreno		a_g (g)		Profilo di velocità					
FV		Ghiaia		0,26g		Lineare pendenza intermedia					
		V_{pi} (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
H	5	-	1.05	1.04	1.02	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00
	10	-	-	1.17	1.07	1.04	1.03	1.02	1.02	1.01	1.00
	15	-	-	-	1.24	1.14	1.09	1.05	1.03	1.02	1.01
	20	-	-	-	1.53	1.28	1.18	1.11	1.08	1.03	1.01
	25	-	-	-	1.81	1.47	1.29	1.19	1.12	1.07	1.02
	30	-	-	-	2.06	1.65	1.42	1.28	1.19	1.09	1.03
	35	-	-	-	2.25	1.84	1.54	1.37	1.25	1.11	1.04
	40	-	-	-	2.29	1.96	1.66	1.46	1.32	1.14	1.07
	50	-	-	-	2.12	2.02	1.80	1.59	1.43	1.21	1.09
	60	-	-	-	2.10	1.86	1.79	1.65	1.49	1.26	1.11
	70	-	-	-	-	1.88	1.68	1.61	1.51	1.29	1.12
	80	-	-	-	-	1.88	1.69	1.53	1.46	1.29	1.13
	90	-	-	-	-	1.91	1.69	1.54	1.41	1.27	1.13
	100	-	-	-	-	1.88	1.69	1.53	1.43	1.24	1.09
	110	-	-	-	-	1.84	1.68	1.53	1.41	1.22	1.09
120	-	-	-	-	1.77	1.68	1.53	1.40	1.23	1.10	
130	-	-	-	-	1.74	1.64	1.53	1.42	1.23	1.10	
140	-	-	-	-	1.73	1.60	1.51	1.42	1.22	1.10	
150	-	-	-	-	1.74	1.57	1.48	1.40	1.23	1.09	

A conclusione dello Studio di Microzonazione Sismica di II livello è stata elaborata la Carta di Microzonazione Sismica (**Allegato Geo.09**) con l'identificazione di:

- ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI APLIFICAZIONE LOCALI

ZONA 1 – Fa: 1.17 Fv: 1.02 – Comune di Venosa (PGA 0.200g)

ZONA 2 – Fa: 1.17 Fv: 1.02 – Comune di Montemilone (PGA 0.225g)



 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

13 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

In base a ciò che è emerso in occasione del rilevamento geologico e idrogeologico compiuto e della campagna di indagini geognostiche effettuate oltre che, allo studio critico della bibliografia tecnica esistente sull'area di interesse **il sottoscritto esprime parere favorevole alla esecuzione degli interventi ingegneristici** così come riportato in epigrafe e raccomanda la realizzazione di quanto prescritto nel report geologico e l'osservazione di quanto necessario ad una progettazione a regola d'arte ed a norma di Legge.

In sintesi:

✓ Le informazioni di carattere geologico e idrogeologico raccolte hanno permesso di definire con sufficiente dettaglio le caratteristiche dei terreni che ospiteranno l'Impianto FTV, le linee Interrate, la SEU_Condivisa e tutte le opere annesse ed hanno consentito di accertare la fattibilità del progetto previsto.

✓ Le aree che saranno interessate dall'Impianto FTV, le linee Interrate, la SEU_Condivisa e tutte le opere annesse non coincidono con areali perimetrati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ex AdB Puglia.

✓ Le aree che saranno interessate dall'Impianto FTV, le linee Interrate, la SEU_Condivisa e tutte le opere annesse non sono assoggetta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del D.R. 3267/1923.

✓ Non sono stati rinvenuti segni o markers che lascino ritenere che l'area in questione sia in condizioni di equilibrio precario o presagire condizioni di rischio degne di attenzione.

✓ Nelle aree di studio non sono presenti faglie e/o discontinuità tettoniche di qualsiasi natura che possano costituire un pericolo.

✓ Le linee Interrate saranno posate ad una profondità di circa 1.00/1.60ml dal p.c.

✓ Dal punto di vista della Microzonazione Sismica nell'area dall'Impianto FTV, le linee Interrate, la SEU_Condivisa e tutte le opere annesse sono state riconosciute due microzone sismiche che rientrano entrambi nelle "Zone stabili suscettibili di amplificazione locale" denominate ZONA1 e ZONE2.

ZONA 1 – Fa: 1.17 Fv: 1.02 – Comune di Venosa (PGA 0.200g)

ZONA 2 – Fa: 1.17 Fv: 1.02 – Comune di Montemilone (PGA 0.225g)

Tali Zone sono state differenziate poiché ricadono su due Comuni con differenti PGA.



 <p>Studio di Geologia Tecnica & Prospezione Geofisica e Ambientale Dott. Geol. Soldo Giovanni</p>	LOCALITÀ: Venosa (PZ)	<p>COMMITTENTE: VENOSA SOLAR SRL</p> 
	DATA: Febbraio 2023	
	REV.: 0.0	
<p>"PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 18,04 MW E DELLE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE NECESSARIE ALLA CONNESSIONE ALLA RTN STMG: 201900566 DENOMINAZIONE IMPIANTO VENOSA 2</p>		

✓ Ai sensi della L.R. 23/99 le aree di interesse progettuale rientrano:

I – AREE NON CRITICHE

la) Aree di pianura (aree non esondabili ed esenti da criticità idrauliche o idrologiche)

Aree esenti da criticità geologica e geomorfologica; Aree di pianura occupati depositi sabbiosi e argillosi le cui caratteristiche migliorano con la profondità, esenti da problematiche di stabilità a morfologia sub-pianeggiante. Le aree si presentano stabili ed esenti da problematiche geologico-tecniche relative alle opere in progetto.

lb) Aree di versante (esenti da problematiche di stabilità)

Aree esenti da criticità geologica e geomorfologica; Aree di versante occupate da terreno agrario areato e depositi argilloso-sabbiosi (substrato geologico) in cui sono assenti problematiche di stabilità con pendenze che non superano i 10° di inclinazione. Le aree si presentano stabili ed esenti da problematiche geologico tecniche relative alle opere in progetto.

✓ L'area dal punto di vista geolitologico è caratterizzata da:

- ❖ **DEPOSITI GHIAIOSO-CONGLOMERATICI:** Depositi costituiti da ghiaie poligeniche da debolmente cementate a cementate in matrice sabbiosa di colorazione rossastra e giallastra, con intercalazioni di lenti e livelletti di materiale argilloso-siltoso e sabbioso.
- ❖ **DEPOSITI ARENACEO-SABBIOSI:** sabbie e sabbie argillose di colore giallastro a cui si intercalano livelli arenacei e, meno frequentemente, livelli di micro conglomerati.

✓ Le aree si presentano stabili ed esenti da problematiche geologico-tecniche relative alle opere in progetto;

✓ È possibile affermare che la realizzazione del progetto di che trattasi in nessun modo va ad interferire con l'attuale stato di equilibrio dei luoghi e, quindi, assolutamente è ininfluenza sul grado di pericolosità e rischio idrogeologico delle aree di sedime dall'Impianto FTV, le linee Interrate, la SEU_Condivisa e delle opere connesse che, comunque, si presentano stabili.

✓ La categoria di sottosuolo ai sensi del D.M. 14/01/2018 è di tipo **B** e la categoria topografica è la **T1** per tutte le aree oggetto di studio

POTENZA, Febbraio 2022

Il Tecnico Geologo

Dr. Geol. Giovanni SOLDO

