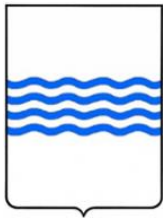


**REGIONE BASILICATA****PROVINCIA DI POTENZA****COMUNE DI VENOSA**

Denominazione impianto:

**MASSERIA ROMANELLI**

Ubicazione:

**Comune di Venosa (PZ)  
Località "Masseria Romanelli"**Fogli: **40 - 41**Particelle: **varie****PROGETTO DEFINITIVO**

**per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicare in agro del comune di Venosa (PZ) in località "Masseria Romanelli", potenza nominale pari a 18,69528 MW in DC e potenza in immissione pari a 18,50888 MW in AC, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nei comuni di Venosa (PZ) e Montemilone (PZ).**

PROPONENTE

**RB-HYPHEN BASILICATA 6 S.R.L**Corso Magenta n.85 - 20123 Milano (MI)  
Partita IVA: 12473840960Indirizzo PEC: [rbhyphenbasilicata6srl@legalmail.it](mailto:rbhyphenbasilicata6srl@legalmail.it)

ELABORATO

**Relazione Geologica**

Tav. n°

**A.2**

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Gennaio 2023	Istanza per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'Art.23 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.			

PROGETTAZIONE

**GRM GROUP S.R.L.**  
Via Caduti di Nassiriya n. 179  
70022 Altamura (BA)  
P. IVA 07816120724  
PEC: [grmgroupsrl@pec.it](mailto:grmgroupsrl@pec.it)  
Tel.: 0804168931



IL TECNICO

Dott. Ing. **ANTONIO ALFREDO AVALLONE**  
Contrada Lama n.18 - 75012 Bernalda (MT)  
Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924  
PEC: [grmgroupsrl@pec.it](mailto:grmgroupsrl@pec.it)  
Cell: 339 796 8183



Dott. Geol. **Laurita Salvatore**  
Via Valle di Todaro, 63/G 85100 - Potenza (PZ)  
E-mail: [salvalaurita@gmail.com](mailto:salvalaurita@gmail.com)  
PEC: [salvatorelaurita@epap.sicurezzaepostale.it](mailto:salvatorelaurita@epap.sicurezzaepostale.it)



Spazio riservato agli Enti

## Indice

-	1. PREMESSA.....	- 2 -
-	2. UBICAZIONE GEOGRAFICA E VINCOLI NORMATIVI.....	- 3 -
-	3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	- 3 -
-	4. GEOMORFOLOGIA, STRATIGRAFIA E IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO.....	- 5 -
-	4.1 STRATIGRAFIA E CARATTERI GEOTECNICI DEL TERRENO DI FONDAZIONE.....	5
-	4.2 GEOMORFOLOGIA.....	- 7 -
-	4.3 IDROGEOLOGIA.....	- 8 -
-	5. SISMICITA' DELL'AREA E QUADRO SISMOTETTONICO.....	- 8 -
-	5.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO E PARAMETRI SISMICI.....	- 11 -
-	6. CONCLUSIONI.....	- 14 -
-	BIBLIOGRAFIA.....	- 16 -
-	All. A.12.a.7 – Carta con ubicazione delle indagini geognostiche (scala 1:5000)	
-	All. A.12.a.8 - Carta geologica (scala 1:5000)	
-	All. A.12.a.9 - Carta geomorfologica (scala 1:5000)	
-	All. A.12.a.10 - Carta idrogeologica (scala 1:5000)	
-	All. A.12.a.11 - Sezione geologica e modello geologico-tecnico	
-	All. A.12.a.12 - Carta del rischio idrogeologico (scala 1:5000)	

## - 1. PREMESSA

Lo scrivente Dr. Salvatore LAURITA (iscritto all'albo dei Geologi di Basilicata al n. 470), ha eseguito lo studio geologico preliminare a supporto del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi in agro del comune di Venosa (PZ). L'area insiste sulle Particelle n. del Foglio n. della cartografia catastale.

La Normativa Tecnica di riferimento è la seguente:

- D.M. 17 gennaio 2018 NTC 2018 e Circolare Esplicativa.
- D.M. 11 marzo 1988 e Circolare Esplicativa.
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge Regionale n° 38 del 06/08/1997.

Raccomandazioni per la redazione della "Relazione Geologica" ai sensi delle NTC, Consiglio Naz. dei Geologi.

Lo studio è stato realizzato attraverso un rilevamento geologico e geomorfologico preliminare di un areale significativo intorno alla zona di interesse, unitamente all'acquisizione e l'interpretazione di dati stratigrafici e geotecnici di letteratura.

In dettaglio, il lavoro ha previsto le seguenti fasi:

- raccolta bibliografica degli studi geologici, geomorfologici e idrogeologici dell'area;
- identificazione di eventuali vincoli presenti nell'area;
- studio della sismicità dell'area di interesse;
- ricerca bibliografica su eventuali campagne di indagini geognostiche e sismiche. Nello specifico, la stratigrafia del sito in esame e le caratteristiche geotecniche del sottosuolo dell'area sono state ricostruite con l'ausilio e l'analisi stratigrafica dei depositi di diverse sezioni stratigrafiche naturali e artificiali ubicati nei pressi dell'area di progetto, integrate dai dati di sottosuolo provenienti da un sondaggio realizzato per la ricerca di acqua sotterranea nei pressi del sito di progetto. Inoltre, la consultazione di una campagna di indagini sismiche pregresse eseguita in un'analoga situazione stratigrafica (All. A.12.a.7) ha consentito di ricavare il profilo di Vs dell'area di progetto. La correlazione stratigrafica di tali dati con il rilevamento di terreno hanno consentito di ricostruire le unità litostatigrafiche che costituiscono il piano di sedime dell'opera di progetto. Inoltre, l'analisi multitemporale di cartografia storica, fotoaeree e ortofoto acquisite negli ultimi anni hanno consentito di valutare la stabilità del versante e l'eventuale presenza e l'evoluzione di eventuali dissesti presenti nell'area;
- definizione dello schema di circolazione idrica superficiale e sotterranea ed identificazione delle caratteristiche di permeabilità dei complessi idrogeologici riconosciuti;
- elaborazione dei dati raccolti, realizzazione della cartografia geologica e geomorfologica e definizione della sezione litotecnica e del modello geologico.

La presente relazione geologica è finalizzata alla descrizione dei seguenti aspetti geologici, idro-

geologici e geotecnici:

- - i caratteri geologico-strutturali generali;
- - i lineamenti geomorfologici della zona nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali;
- - la successione stratigrafica locale;
- - lo schema di circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- - l'analisi della sismicità e del quadro sismotettonico dell'area e ricostruzione di un modello sismostratigrafico utile all'individuazione della risposta sismica locale del sito;
- - il modello geologico del sottosuolo e l'eventuale presenza di variazioni laterali e verticali delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni.

Lo studio geologico ha come obiettivo finale quello di fornire i dati utili alla definizione di una soluzione progettuale relativa al tipo e alla profondità delle fondazioni della struttura di progetto adeguata alle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito e si compone dei seguenti allegati:

- All. A.12.a.7 - Carta con ubicazione delle indagini geognostiche (scala 1:5000)
- All. A.12.a.8 - Carta geologica (scala 1:5000)
- All. A.12.a.9 - Carta geomorfologica (scala 1:5000)
- All. A.12.a.10 - Carta idrogeologica (scala 1:5000)
- All. A.12.a.11 - Sezione geologica e modello geologico-tecnico
- All. A.12.a.12 - Carta del rischio idrogeologico (scala 1:5000)

## - **2. UBICAZIONE GEOGRAFICA E VINCOLI NORMATIVI**

L'area di studio è ubicata in agro del comune di Venosa e ricade nella sezione 452030 e 452040 della Carta Tecnica Regionale della Regione Basilicata in scala 1:10000 (All. A.12.a.7).

L'analisi del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia (All. A.12.a.12) evidenzia che le aree sulle quali insisterà l'impianto fotovoltaico non è sottoposta a vincoli di natura idrogeologica mentre una parte dell'impianto rientra in un'area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 2367/23 (All. A.12.a.12).

## - **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area in esame ricade nell'avanfossa della catena sudappenninica ("Fossa bradanica", Tropeano et al., 2002, e bibliografia contenuta) un bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la catena appenninica meridionale ad ovest e l'avampaese apulo ad est. Il margine appenninico (fronte della catena) è costituito da una serie di successioni (Formazione dei Galestri, Flysch Rosso, Argille varicolori, Flysch Numidico, Unità di Serra Palazzo e Unità della Daunia) strutturate secon-

do un ventaglio imbricato (Pescatore et al., 1999 e bibliografia contenuta). I terreni più antichi sono costituiti dalle successioni, appartenenti alle Unità Lagonegresi, della Formazione dei Galestri, del Flysch Rosso e delle Argille varicolori. La Formazione dei Galestri (Cretacico inferiore) è caratterizzata da una monotona alternanza di calcari, marne silicee e peliti, seguita da flussi gravitativi calcareo-clastici alternati a marne e argille rosse (Flysch Rosso, Cretacico superiore-Eocene) e da una successione molto caotica a prevalente componente argillosa (Argille varicolori). La prosecuzione stratigrafica della successione pelagica Lagonegrese è rappresentata dai depositi del bacino Numidico di età Oligocene superiore-Miocene inferiore (Pescatore et al., 1999) che in questo settore della catena sono rappresentati dal solo Flysch Numidico.

I depositi della Fossa bradanica costituiscono una potente successione plio-pleistocenica spessa 3-4 km (Tropeano et al., 2002, e bibliografia contenuta). Le parti affioranti della successione, costituite da depositi di mare basso, sono rappresentate dalla Formazione delle calcareniti di Gravina, un deposito clastico carbonatico che ricopre in discordanza le successioni carbonatiche dell'avampaese, su cui poggia la Formazione delle Argille subappennine. Il margine appenninico della Fossa bradanica, conosciuto in gran parte grazie a dati di pozzo, è caratterizzato da un approfondimento del bacino, infatti la Formazione delle Argille subappennine poggia su depositi torbiditici di mare profondo potenti 2000 metri che verso il basso passano ad argille marnose (emipelagiti). I depositi siltoso-argillosi grigio-azzurri delle argille subappennine sono ricoperti da placche di depositi di ambiente di transizione e continentali (Sabbie di Monte Marano e Conglomerati di Irsina), riconducibili alla progressiva emersione del sistema di avanfossa iniziata nel Pleistocene inferiore (Tropeano et al., 2002). Nel complesso la parte alta della successione dell'avanfossa Bradanica è rappresentata da sequenze deposizionali regressive di spessore limitato, riconducibili a sistemi di transizione (spiaggia, delta) e continentali (fluviali). Tali terreni sono noti in letteratura come Sabbie di Monte Marano; Sabbie dello Staturo e Conglomerato di Irsina (Tropeano et al., 2002 e bibliografia contenuta) e formano ampi pianori suborizzontali terrazzati dall'approfondimento medio-alto pleistocenico del reticolo idrografico. Tale risposta geomorfologica è la conseguenza del sollevamento tettonico e dell'attività di faglie ad alto angolo che ha interessato questo settore dal Pleistocene inferiore-medio (Schiattarella et al., 2006) e che ha anche determinato la genesi del bacino endoreico di Venosa (Martino & Schiattarella, 2010), riempito da depositi fluvio-lacustri epiclastici di età mediopleistocenica. L'abitato di Venosa sorge su un pianoro impostato sui depositi della Fossa bradanica, che costituiscono la potente successione plio-pleistocenica di avanfossa (Tropeano et al., 2002, e bibliografia contenuta). Le parti affioranti della successione, costituite da depositi transizionali, costieri e di mare basso sono rappresentate dalla Formazione delle Argille subappennine la quale evolve verso l'alto ad una sedimentazione clastica (Sabbie di Monte Marano e Conglomerati di Irsina) di ambiente litorale e continentale, a testimonianza della regressione marina iniziata nel Pleistocene inferiore e legata al sollevamento tettonico che ha interessato anche il settore esterno della catena e l'avampaese apulo (Schiattarella et al., 2006). L'assetto geometrico della successione bradanica è generalmente sub-orizzontale, anche se non è

sempre rilevabile una stratificazione; in particolare, i conglomerati poligenici localmente si presentano massivi. In alcune aree del centro abitato di Venosa sono presenti depositi antropici di spessore plurimetrico che poggiano sia sui conglomerati poligenici che sulle sabbie e limi-sabbiosi giallastri (Cerullo & Natale, 1997; Carbone & Tucci, 2008; Martino & Gioia, 2012). I terreni di riempimento dell'avanfossa sono stati reinciati, durante il Pleistocene medio, da una paleovalle con deflusso verso sud-ovest, che si è sviluppato in maniera coeva rispetto all'attività del vulcano del Monte Vulture (Giannandrea et al., 2006). Tale paleovalle, il cui sviluppo coincide all'incirca con il corso attuale della Fiumara di Venosa è stata sede di un bacino sedimentario endoreico la cui soglia si trovava a nord-est dell'area di interesse e che è aggradata da spessori pluridecametrici di depositi fluvio-lacustri e da depositi vulcanici primari di caduta.

Nell'area in esame affiorano i depositi fluvio-lacustri di riempimento del Bacino di Venosa, costituiti da sabbie ocre con clasti eterometrici e poligenici con intercalazioni di livelli vulcanici primari. Tali depositi ricoprono in discordanza i conglomerati poligenici attribuibili alla successione, del Pleistocene inferiore-medio, nota in letteratura come Conglomerati di Irsina (All. A.12.a.8).

## **- 4. GEOMORFOLOGIA, STRATIGRAFIA E IDROGEOLOGIA DELL'AREA DI PROGETTO**

### *4.1 STRATIGRAFIA E CARATTERI GEOTECNICI DEL TERRENO DI FONDAZIONE*

Il rilevamento geologico, eseguito in un'areale più esteso rispetto al sito in esame per poter avere una migliore visione di insieme dell'andamento spaziale dei litotipi affioranti e l'integrazione dei dati provenienti dall'analisi stratigrafica di un sondaggio realizzato per la ricerca di acqua sotterranea (ubicazione dell'indagine nell'All. A.12.a.7, sintesi dei dati in Fig. 1) hanno consentito di ricostruire, per una profondità di circa 20-25 m, la stratigrafia del terreno di sedime dell'impianto fotovoltaico. La parte alta del versante sul quale insisterà l'impianto è caratterizzato dall'affioramento di conglomerati poligenici attribuibili alla successione, del Pleistocene inferiore-medio, nota in letteratura come Conglomerati di Irsina. In affioramento, i conglomerati poligenici si rinvencono in diversi tagli artificiali e naturali nei pressi dell'area di interesse: essi mostrano un buon grado di addensamento, ed una stratificazione sub-orizzontale da massiva a grossolana; è presente un'abbondante matrice sabbiosa ocre o arrossata, che localmente forma dei livelli decimetrici e/o delle lenti (UC nell'All.A.12.a.8). L'analisi di alcune sezioni stratigrafiche ubicate nei pressi dell'area di interesse in corrispondenza delle principali incisioni fluviali ha evidenziato la presenza spessori rilevanti di alcune decine di metri della successione conglomeratica. Lungo il versante dove si intende installare l'impianto, si rinvencono inoltre, i depositi fluvio-lacustri di riempimento del bacino medio-

pleistocenico di Venosa, costituiti da sabbie ocra poco addensate (SBL nell'All.A.12.a.8) con clasti sparsi di origine sia sedimentaria che vulcanica con intercalazioni di livelli e lenti di lapilli e ceneri, interpretabili come depositi primari da caduta legate ad antiche eruzioni vulcaniche del Monte Vulture (Giannandrea et al., 2006). Tali depositi presentano un assetto geometrico orizzontale e ricoprono in discordanza i conglomerati poligenici di avanfossa. I depositi fluvio-lacustri sono, a loro volta, ricoperti, alla base del versante, dalle alluvioni recenti della Fiumara di Venosa (Ala e Alt nell'All.A.12.a.8).

In sintesi, la stratigrafia del sito in esame è, dall'alto verso il basso, la seguente:

- circa 2 m di alluvioni attuali e terrazze, costituite da ghiaie poligeniche ed eterometriche sciolte in abbondante matrice sabbiosa (unità litotecnica AI, All.A12.a.11).
- almeno 15-20 m di sabbie da sciolte a moderatamente addensate con clasti eterometrici sparsi e intercalazioni di livelli sub-metrici di lapilli e ceneri (unità litotecnica SBL, All.A12.a.11), che ricoprono in discordanza nella parte mediana e bassa del versante i depositi conglomerati. I conglomerati poligenici si presentano da ben addensati a mediamente cementati e costituiscono i depositi più antichi dell'area con spessori che raggiungono le diverse decine di metri. Essi sono costituiti da clasti poligenici ed eterometrici di natura sedimentaria immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa. I clasti si presentano subarrotondati, hanno dimensioni che vanno da alcuni centimetri ad alcuni decimetri e sono costituiti da arenarie, calcareniti e calcilutiti riconducibili a successioni fliscioidi. La matrice è arenitica e con elementi quarzosi e calcarei. Tali depositi si presentano mal stratificati e con un assetto geometrico sub-orizzontale e presentano intercalazioni di livelli e lenti di spessore metrico di sabbie e limi-sabbiosi (Unità litotecnica UC, All.A12.a.11).

La caratterizzazione geotecnica dei depositi che costituiscono il sottosuolo di progetto è stata effettuata sulla base dei risultati di prove pregresse di letteratura, si veda ad esempio (Carbone & Tucci, 2008). In base a tali correlazioni empiriche estrapolate in maniera cautelativa e conservativa, si possono considerare i parametri geotecnici della Tab. 1 per le unità litotecniche ricostruite per l'area di interesse (All.A12.a.11).

Per quanto riguarda la caratterizzazione geotecnica dei conglomerati poligenici, l'impossibilità di prelevare campioni indisturbati *in situ* o durante l'esecuzione di sondaggi geognostici rende difficile la loro caratterizzazione geotecnica. La correlazione (Aydin e Basu, 2005; Saptono et al., 2013) tra l'indice di rimbalzo ricavato dalle misure sclerometriche e la resistenza a compressione uniassiale dei conglomerati e valutazioni delle caratteristiche meccaniche tramite la metodologia di Bieniawsky (1989) indicano valori di angolo di resistenza al taglio maggiori di 35°. Ulteriori indagini geomeccaniche basate su prove di Point Load Test (Carbone & Tucci, 2008) sui conglomerati poligenici hanno fornito una resistenza a compressione uniassiale media di 213 kg/cm<sup>2</sup>; l'insieme di questi dati e valutazioni quantitative basate sul criterio di Hoek et al. (2002) permettono di confermare i parametri geotecnici ricavati dal numero di colpi equivalenti delle sabbie ghiaiose addensate. In sintesi, i parametri geotecnici caratteristici per le unità litotecniche dell'area di progetto sono i seguenti:

1 - Unità litotecnica Al – Alluvioni attuali e terrazzate, costituite da ghiaie poligeniche ed eterometriche sciolte in abbondante matrice sabbiosa (spessore: alcuni metri):

$\gamma = 1,80 \text{ g/cm}^3$	17,6 kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume naturale
$c = 0 \text{ kg/cm}^2$	0 kN/m <sup>2</sup>	Coesione
$\phi = 25^\circ$		Angolo di attrito interno

2 – Unità litotecnica SBL – Sabbie da sciolte a moderatamente addensate con clasti eterometrici sparsi e intercalazioni di livelli sub-metrici di lapilli e ceneri (spessore massimo: 20-25 m circa)

$\gamma = 1,9 \text{ g/cm}^3$	18,6 kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume naturale
$c' = 0.1 \text{ kg/cm}^2$	9.8 kN/m <sup>2</sup>	Coesione drenata
$\phi' = 23^\circ$		Angolo di attrito interno efficace

3 – Unità litotecnica UC- Conglomerati poligenici da moderatamente a ben addensati con rare intercalazioni di sottili livelli di sabbie medie (spessore 15 m circa)

$\gamma = 2,2 \text{ g/cm}^3$	21,5 kN/m <sup>3</sup>	Peso di volume naturale
$c' = 0.1 \text{ kg/cm}^2$	9.8 kN/m <sup>2</sup>	Coesione drenata
$\phi' = 32^\circ$		Angolo di attrito interno efficace

Tab. 1 – Parametri geotecnici delle unità litotecniche ricostruite.

#### 4.2 GEOMORFOLOGIA

Il sollevamento tettonico dell'avanfossa bradanica ha determinato il terrazzamento dell'ampia pianura costiera infra-medio pleistocenica, i cui relitti sono oggi rappresentati dall'ampio terrazzo dislocato a diverse altezze a causa dello sviluppo, dal Pleistocene inferiore, di faglie ad alto angolo ad andamento NW-SE (associate in una struttura a gradinata), SO-NE e N-S. Attualmente questi terrazzi pleistocenici si trovano nell'area di studio a quote di circa 400 m s.l.m. e sono re-incisi, specialmente lungo i versanti della Fiumara di Venosa da profonde e larghe incisioni dovute all'azione erosiva e all'approfondimento dei corsi d'acqua a recapito adriatico. Lungo tali versanti, è presente la successione fluvio-lacustre di età medio-pleistocenica, la cui superficie sommitale di aggradazione è morfologicamente incastrata – e quindi si trova a quote più basse - nel terrazzo infrapleistocenico impostato sui depositi conglomeratici di chiusura del ciclo bradanico.

Il terrazzo fluviale impostato sui conglomerati infrapleistocenici rappresenta un elemento morfologico peculiare di questo settore di avanfossa: esso forma una superficie sommitale estesa per diversi km e debolmente immergente verso NE e la sua continuità è interrotta dalle valli dei corsi d'acqua principali a recapito adriatico e dei loro tributari (All.A.12.a.9). Le valli che ospitano i corsi d'acqua maggiori presentano un fondo piatto o leggermente concavo, a testimonianza dell'accumulo di alcuni metri di depositi alluvionali recenti. I fondovalle sono raccordati al terrazzo sommitale in con-



glomerati da versanti con pendenze medie inferiori ai 12-13°, impostati nella loro parte medio-bassa nei terreni della successione medio-pleistocenica di origine fluviale dell'unità litotecnica SBL.

L'area di progetto è situata nel settore nord-orientale del territorio comunale di Venosa, in parte sul terrazzo erosionale in conglomerati e in parte su di un versante ad andamento NO-SE (All.A.12.a.9). Il terrazzo sommitale in conglomerati è un elemento geomorfologico sub-orizzontale, la cui origine è dovuta alla re-incisione ad opera del reticolo idrografico dell'ampia pianura costiera infrapleistocenica. Gli interventi di progetto saranno realizzati sia sull'ampio pianoro sub-orizzontale, impostato su depositi conglomeratici poligenici che lungo il versante a debole pendenza che si raccorda alla Fiumara di Venosa (All.A.12.a.8). Le caratteristiche topografiche del versante e le osservazioni geomorfologiche più dettagliate basate sullo studio di foto aeree e di aereofotogrammetrie (scala 1:10.000 del Comune di Venosa, 1:5.000 della Cassa del Mezzogiorno e 1:25.000 dell'I.G.M.) e sul rilevamento di campagna hanno consentito di verificare che il sito di interesse non è interessato, allo stato attuale, da fenomeni di dissesto in atto o in fase di preparazione (All.A.12.a.9).

#### *4.3 IDROGEOLOGIA*

Nel complesso la situazione stratigrafica dell'area in oggetto è caratterizzata da una successione, dal basso verso l'alto, di: conglomerati, sabbie e ghiaie. In questa sequenza stratigrafica, la successione può essere considerata permeabile (All.A.12.a.10) e quindi si può escludere l'assenza di significative falde nei primi metri di sottosuolo. Tuttavia, la presenza di livelli e lenti più fini nei conglomerati e nelle sabbie fluvio-lacustri può conferire un certo grado di eterogeneità all'acquifero, con modeste variazioni della permeabilità sia in senso verticale che orizzontale. Tali caratteri idrostratigrafici sono confermati potrebbero creare, localmente, modeste falde effimere. La ricostruzione su base stratigrafica della circolazione idrica sotterranea è confermata dall'ispezione della profondità della falda freatica in alcuni pozzi ad uso irriguo ubicati nei pressi dell'area di progetto, i quali presentano un livello statico della falda a profondità superiori ai 30 m.

### **- 5. SISMICITA' DELL'AREA E QUADRO SISMOTETTONICO**

Il territorio del Comune di Venosa si trova ai margini delle strutture tettoniche sismogenetiche dell'Appennino meridionale e ha risentito in passato – seppur debolmente - degli effetti prodotti dalle zone sismogenetiche del Promontorio del Gargano. Nel territorio di Venosa non sono mai ricaduti epicentri di terremoti di forte intensità. I terremoti che hanno interessato l'abitato di Venosa di provenienza appenninica o garganica sono indicati nella tabella seguente e nella figura 2:

*Osservazioni sismiche disponibili per VENOSA (PZ) [40,961; 15,818]  
(database Macrosismico Italiano DMB104 redatto dall'INGV e disponibile al sito internet <http://emidius.mi.ingv.it>)*

Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	Rt	Rt1
8-9	1851	08	14	13	20		Basilicata	9-10	6.33	CFTI	BOA997
8	1456	12	05				MOLISE	10	6.96	DOM	MLA988
8	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	10-11	6.87	CFTI	BOA997
7-8	1688	06	05	15	30		Sannio	11	6.72	CFTI	BOA997
7-8	1857	12	16	21	15		Basilicata	10-11	6.96	CFTI	BOA997
7-8	1930	07	23		08		Irpinia	10	6.72	CFTI	BOA997
6	1962	08	21	18	19	30	Irpinia	9	6.19	CFTI	BOA997
6	1990	05	05	07	21	17	POTENTINO	7	5.84	BMING	BMING
5-6	1991	05	26	12	25	59	POTENTINO	7	5.22	BMING	BMING
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	8-9	5.87	CFTI	BOA997
4-5	1889	12	08				APRICENA	7	5.55	DOM	MEM985
4-5	1933	03	07	14	39		BISACCIA	6	5.13	DOM	GDTSP
4	1915	01	13	06	52		AVEZZANO	11	6.99	DOM	MOA996
4	1951	01	16	01	11		GARGANO	7	5.27	DOM	MEM985
4	1963	02	13	12	45		TITO	7	5.26	DOM	GDTSP
4	1984	05	07	17	49	42	Appennino abruzzese	8	5.93	CFTI	BOA000
3-4	1966	07	06	04	24		LUCANIA	4	4.62	DOM	GDTSP
3-4	1996	04	03	13	04	35	IRPINIA	6	4.92	BMING	BMING
2	1892	04	20				GARGANO	6-7	5.15	DOM	GDTSP
2	1904	04	08	08	22		GARGANO	6-7	4.98	DOM	GDTSP
NF	1892	06	06				TREMITI	6-7	5.07	DOM	GDTSP
NF	1899	08	16		05		IRPINIA	6	4.83	DOM	GDTSP
NF	1905	11	26				IRPINIA	7	5.32	DOM	GDTSP
NF	1913	10	04	18	26		MATESE	7-8	5.40	DOM	MOR990
NF	1984	04	29	05	02	59	GUBBIO/VALFABBRICA	7	5.68	DOM	GDTRD
NF	1988	04	26		53	45	ADRIATICO CENTRALE	5	5.43	BMING	BMING

*Is = intensità sismica (scala Mercalli, Cancani, Seaborg)*  
*Io = massima intensità (epicentro); Mw = magnitudo (scala Richter)*

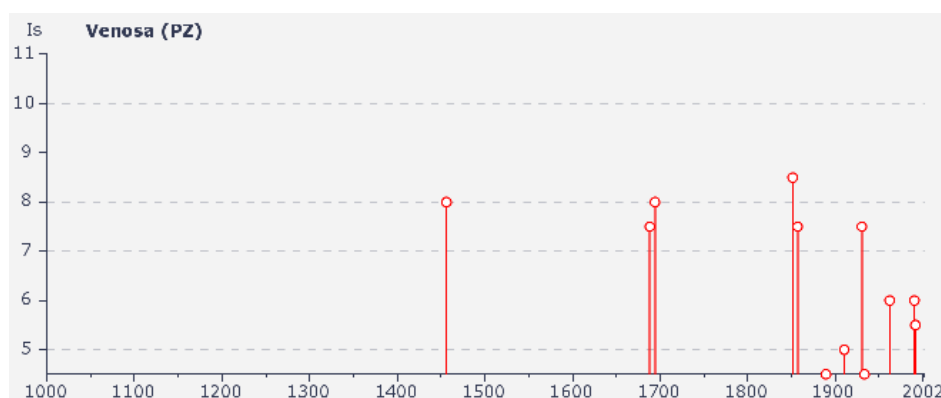


Fig. 2 – Diagramma rappresentante la storia sismica del Comune di Venosa.

La definizione dell'azione sismica secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC08; D.M. del 14 gennaio 2008, G.U. n.29 del 04/02/2008) viene effettuata sulla base della Carta della Pericolosità sismica del territorio nazionale (Mappa di Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale dell'INGV, <http://esse1-gis.mi.ingv.it>), espressa in termini di accelerazione massima del

suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

La mappa è stata elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2004 sulla base di uno studio della probabilità che si verifichi un terremoto con intensità pari ad una certa soglia in un determinato intervallo temporale (Stucchi et al., 2011).

Sulla Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale dell'INGV, l'area di interesse si colloca nella classe 2C della ZONAZIONE SISMICA (L.R. 7 giugno 2011, n. 9, disposizione urgente in materia di microzonazione sismica) con una accelerazione attesa (PGA) di 0.2 g ed una coppia magnitudo-distanza della sorgente sismogenetica di, rispettivamente, 6.7 Mw e 50 km.

Per quanto riguarda il potenziale sismogenetico e le caratteristiche sismotettoniche di questo settore del fronte della catena sud-appenninica, esistono scarse evidenze e pochi studi di carattere scientifico di faglie attive e di strutture tettoniche in grado di produrre terremoti di magnitudo rilevante. L'unico studio che ipotizza per l'area del Vulture-Alto Bradano la presenza di una struttura ad alto angolo e cinematica trascorrente destra (linea Rapolla-Spinazzola) è il database delle sorgenti sismiche individuale (DISS, Basili et al., 2008) dell'INGV. Il catalogo ipotizza la presenza nell'area di tale faglia cieca con scarsa o assente espressione morfologica superficiale sulla base di una modesta sismicità strumentale. Il DISS ipotizza inoltre che i movimenti lungo il suo limite occidentale e/o lungo il sistema di faglie E-O di Melfi (fig. 3) possano aver prodotto il terremoto del 14 Agosto 1851 di magnitudo pari a 6.3. Dal punto di vista dell'interpretazione sismotettonica, lo studio dell'INGV interpreta tali lineamenti come legati alla riattivazione con cinematica trascorrente destra di faglie inverse ad andamento E-O da parte del regime estensionale ad asse NE-SO.

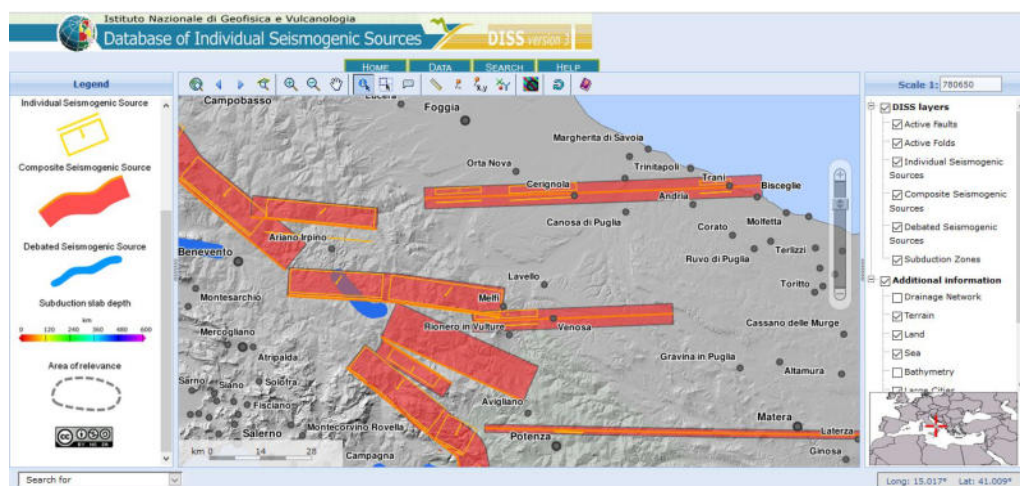


Fig. 3 – Stralcio della carta delle strutture sismogenetiche riportate nel catalogo delle sorgenti sismogenetiche dell'INGV per l'area del Vulture-Alto Bradano.

## 5.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

In accordo con il D.M. del 17/01/2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, la definizione dell'azione sismica di progetto è effettuata, oltre che sulla base della categoria macrosismica del sito di interesse, anche in base ad uno studio della risposta sismica locale oppure, in alternativa, ad un approccio semplificato della risposta sismica che si basa sull'individuazione della categoria di sottosuolo del sito.

Nell'areale di studio, le indagini sismiche pregresse hanno evidenziato la presenza di un modello sismostratigrafico del sottosuolo caratterizzato dall'assenza di importanti variazioni verticali delle velocità delle onde S e da un graduale aumento di velocità delle onde S con la profondità. Tali caratteristiche sismostratigrafiche consentono l'utilizzo dell'approccio semplificato basato sulla determinazione della  $V_{s,eq}$  e, pertanto, si è scelto di utilizzare tale approccio per lo studio dell'azione sismica.

La ricostruzione dei profili di velocità delle onde P e S e delle loro variazioni laterali è stata effettuata sulla base dell'interpretazione di una campagna pregressa di indagini sismiche (All. A.12.a.7), realizzata in un'area dalle analoghe caratteristiche stratigrafiche rispetto all'area di progetto.

La prospezione sismica di tipo MASW si basa sullo studio delle onde superficiali (onde di Rayleigh e Love) attraverso un approccio che prevede la generazione di un impulso sismico (metodo attivo). Il metodo attivo prevede la registrazione di onde generate da una sorgente impulsiva, a differenza delle indagini di tipo passivo (prova ESAC o REMI), che registrano il rumore di fondo (microtremori) prodotto da sorgenti naturali (ad es. il vento) ed antropiche (ad es. il traffico e le attività industriali). Tale indagine, finalizzata al calcolo delle  $V_{s,eq}$  (valore medio delle velocità delle onde di taglio fino alla profondità del bedrock o nei primi 30 metri se il bedrock sismico si trova al di sotto di tale profondità), è stata impiegata in combinazione con i dati sismici ricavati dalle misure di microtremori a stazione singola per la definizione della classe di suolo di fondazione sulla base dei criteri progettuali in materia antisismica delle NTC del 17 gennaio 2018. La prova MASW si basa sulla misura delle onde superficiali di Rayleigh o di Love lungo uno stendimento sismico costituito da geofoni verticali o orizzontali. In un mezzo stratificato le onde superficiali sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. La proprietà dispersiva delle onde superficiali consente di ricostruire il profilo verticale di velocità delle onde di taglio  $V_s$  ed, in particolare, l'analisi spettrale del segnale registrato consente di produrre un grafico Frequenza/Velocità di Fase (curva di dispersione, Dal Moro, 2012), dal quale, per inversione, si ottiene il profilo verticale delle  $V_s$ .

La misura di microtremori a stazione singola è un'indagine di simica passiva che determina il rapporto tra la componente orizzontale e quella verticale del “rumore” sismico a diverse frequenze (HVSR, Nakamura, 1989). L'indagine sismica ricostruisce, utilizzando una terna di geofoni (due orizzontali e uno verticale) con la medesima risposta/sensibilità in termini di ampiezza, una curva HVSR, la cui robustezza e significatività dal punto di vista statistico è misurata attraverso i ben noti criteri SESAME (Sesame Project, 2000). I criteri SESAME analizzano sia la curva nel suo insieme che il livello di significatività di eventuali picchi. L'analisi delle curve H/V e degli spettri da cui esse derivano (componenti spettrali nelle direzioni N-S, E-O e verticale o spettri di Fourier), consente di ottenere informazioni sui principali contatti sismostratigrafici; i cui picchi di risonanza, rappresentativi dei contrasti di impedenza, indicano il valore di amplificazione espresso dal rapporto H/V (dove H è la componente orizzontale del moto del suolo; V è la componente verticale del moto del suolo; il rapporto H/V rappresenta la funzione di trasferimento della radiazione sismica alla superficie) alle rispettive frequenze. Inoltre, noto il modello del sottosuolo con le relative velocità delle onde sismiche, è possibile ottenere anche informazioni sulla profondità dei contatti sismostratigrafici (Sesame Project, 2000).

La determinazione della  $V_{s,eq}$  risulta essere fondamentale per la definizione della categoria dei suoli secondo l'inquadramento della nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica. Il D.M. 17/01/2018 definisce cinque categorie principali di suoli:

Tab. 3.2.II delle NTC 2018:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
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	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, 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.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>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.</i>

Per la stima del valore di  $V_{seq}$  è stata adottata la seguente formula:

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

dove:  $V_{s,i}$  è la velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato

$h_i$  è lo spessore dell'i-esimo strato

$N$  è il numero di strati compresi tra il piano campagna e la profondità del bedrock sismico (nei primi 30 m se la profondità del bedrock è superiore a tale profondità)

$H$  è la profondità del bedrock sismico e risulta uguale a 30 m se il bedrock è presente al di sotto di tale profondità.

Il modello sismostratigrafico del sito di interesse è stato ottenuto dall'inversione congiunta dei dati acquisiti durante le indagini sismiche. L'interpretazione congiunta delle prove sismiche ed in particolare l'utilizzo nell'inversione della curva HVSR ha permesso di ricostruire le caratteristiche di velocità dei terreni del sottosuolo a profondità generalmente non raggiunte dalle indagini di sismica attiva come la MASW e la prospezione a rifrazione. Le analisi di sismica hanno consentito di delineare le caratteristiche sismiche e le velocità delle onde sismiche dei terreni analizzati (Fig. 4).

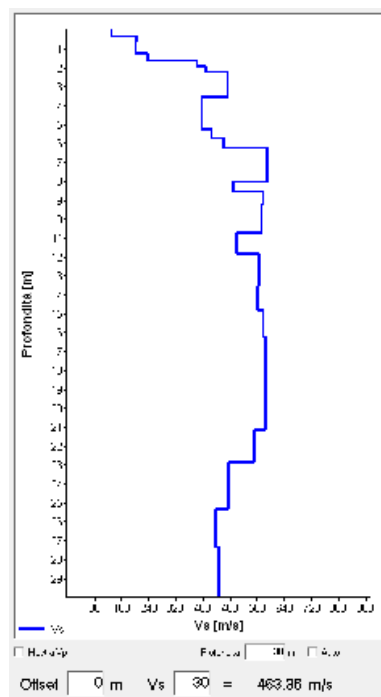


Fig. 4 – Profilo di  $V_s$  nei primi 30 m ricostruito dalle indagini sismiche eseguite.

Il modello del terreno ricavato dal processo di elaborazione dell'indagine sismica MASW ricostruisce una profondità del bedrock sismico superiore ai 30 m.

La velocità media di propagazione delle onde S entro i primi 30 m tenendo conto degli spessori degli strati è pari a:  $V_{s,eq} = 436$  m/s (Fig. 4).

## - 6. CONCLUSIONI

La presente relazione geologica ha permesso di evidenziare i seguenti aspetti geologici e tecnici:

- Lo studio stratigrafico del sito in esame ha permesso di ricostruire un modello geologico costituito dalle seguenti unità litotecniche (All.A12.a.11): - circa 2 m di alluvioni attuali e terrazzate, costituite da ghiaie poligeniche ed eterometriche sciolte in abbondante matrice sabbiosa (unità litotecnica A1,); - almeno 15-20 m di sabbie da sciolte a moderatamente addensate con clasti eterometrici sparsi e intercalazioni di livelli sub-metrici di lapilli e ceneri (unità litotecnica SBL, All.A12.a.11), che ricoprono in discordanza nella parte mediana e bassa del versante i depositi conglomerati. I conglomerati poligenici si presentano da ben addensati a mediamente cementati, con un aspetto massivo una geometria sub-orizzontale (Unità litotecnica UC, All.A12.a.11).

- L'area non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico secondo il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia, mentre, parte dell'impianto di progetto rientra in un'area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 2367/23 (All. A.12.a.12). Il rilevamento geomorfologico e dall'analisi multitemporale di cartografia storica, fotoaeree e ortofoto ha consentito di verificare che le aree di ingombro dell'impianto fotovoltaico non sono interessate, allo stato attuale, da fenomeni franosi o di dissesto attivi o quiescenti.

- In base all'analisi di un'indagine sismica pregressa di tipo MASW effettuata in un'analogha situazione stratigrafica rispetto a quella dell'area di studio, è stato possibile stimare un valore di  $V_{s30}$  pari a 463 m/s, mentre la categoria topografica è T1.

Le caratteristiche geologiche, geotecniche e l'andamento della velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ) del sottosuolo dei terreni di fondazione, sono state desunte in questa fase progettuale da **indagini non esaustive** ma sulla base della consultazione di dati pregressi. Nella fase esecutiva del progetto dovranno essere previste specifiche indagini geognostiche e sismiche utili a definire in maniera dettagliata il modello geologico-tecnico del sottosuolo.

Durante l'esecuzione delle opere il terreno di sedime dovrà essere protetto dall'azione erosiva delle acque superficiali e sotterranee, sia durante le fasi di cantiere che ad opera finita. In particolare, le acque di ruscellamento devono essere regimentate con appositi sistemi di drenaggio, senza alterare il normale deflusso, al fine di garantirne l'allontanamento e il ristagno idrico per evitare che siano intercettate dalle opere in questione. I sistemi di drenaggio devono essere realizzati in maniera tale che gli scarichi delle canalizzazioni confluiscono nel fosso più prossimo o impluvio; evitando l'innescare di processi erosivi in corrispondenza dei punti di scarico. Tali sistemi, inoltre, devono essere dimen-

sionati in maniera tale da consentirne l'efficienza anche durante i massimi di pioggia previsti.

Le strutture interrato devono essere provviste di adeguate sistemazioni idrauliche a tergo.

Il materiale di sterro deve essere accuratamente allontanato a discarica ovvero se utilizzato per terrazzamenti, messo in opera per strati non superiori a 30 cm debitamente compattati; eventuali opere di contenimento, devono essere fondate sul substrato non degradato.

Potenza, 10/01/2023

Dott. Geologo

*Salvatore LAURITA*

A circular professional stamp in blue ink. The text inside the stamp reads "ORDINE DEI GEOLOGI" at the top, "GEOLOGO" in the center, "SALVATORE LAURITA" below that, and "BASILICATA" at the bottom. To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink that appears to read "Salvatore Laurita".



## - BIBLIOGRAFIA

- AYDIN A, BASU A (2005) - The Schmidt hammer in rock material characterization. *Engineering Geology*, 81, 1-14.
- ALBARELLO D., CASTENETTO S., NASO G. (2011) - Procedura semiquantitativa per stabilire la qualità di una carta di MS di livello 1. *Ingegneria Sismica*, Suppl. n. 2.
- BASILI, R., VALENSISE, G., VANNOLI, P., BURRATO, P., FRACASSI, U., MARIANO, S., TIBERTI, M.M., BOSCHI, E., (2008) - The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: Summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology, *Tectonophysics* 453, 20-43.
- BIENIAWSKI Z.T. (1989) – Engineering rock mass classification. John Wiley & Sons.
- CARBONE R. & TUCCI M. (2008) – Relazione Geologica. Allegato al Regolamento Urbanistico del Comune di Venosa.
- CERULLO A. & NATALE A. G. (1997) – *Studio Geologico-Tecnico*. Allegato alla Variante al P.R.G. del Comune di Venosa.
- DAL MORO G. (2012) - Onde di superficie in geofisica applicata. Acquisizione e analisi di dati secondo tecniche MASW e HVSr. D. Flaccovio, Palermo, pp. 191.
- DISS Working Group (2015). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; DOI:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0.
- GIANNANDREA P., LA VOLPE L., PRINCIPE C. & SCHIATTARELLA M (2006) – Unità stratigrafiche a limiti inconformi e storia evolutiva del vulcano medio-pleistocenico di Monte Vulture (Appennino meridionale, Italia). *Boll. Soc. Geol. It.*, **125**, 67-92.
- HOEK, E., CARRANZA-TORRES, C. AND CORKUM, B. (2002) Hoek-Brown criterion –2002 edition. Proc. NARMS-TAC Conference, Toronto, 2002, **1**, 267-273.
- MARTINO C. & GIOIA D. (2012) - *Microzonazione sismica di primo livello del comune di Venosa (Potenza)*. Regione Basilicata, Dipartimento Infrastrutture, Opere Pubbliche e Mobilità.
- MARTINO C. & SCHIATTARELLA M. (2010) - Bent and multi-bevelled landscape in the foreland of southern Italy. *Rendiconti online della Società Geologica Italiana*, **10**, 76-79
- NAKAMURA, Y. (1989) – A method for dynamic characteristics estimation of subsurface using microtremor on the ground surface. *Quarterly Report of Railway Technical Research Inst. (RTRI)*, **30**, 25-33.
- PESCATORE T., RENDA P., SCHIATTARELLA M. & TRAMUTOLI M. (1999) - Stratigraphic and structural relationships between Meso-Cenozoic Lagonegro basin and coeval carbonate platforms in southern Apennines, Italy. *Tectonophysics*, **315**, 269-286.
- RAYNAL, J.P., LEFEVRE, D., VERNET, G., PILLEYRE, T., SANZELLE, S., FAIN, J., MIALLIER, D., MONTRET, M., (1998) – Sedimentary dynamics and tecto-volcanism in the Venosa Basin (Basilicata, Italia). *Quaternary International*, **47/48**, 97-105.
- RIGA G. (2011) – Metodi per stimare le proprietà geotecniche dei terreni. Correlazioni semi-empiriche dei parametri geotecnici basate su prove in situ, tabelle bibliografiche geologiche e geotecniche di confronto, elaborazione di prove penetrometriche dinamiche. EPC Editore, Roma, pp.208.
- ROCCAFORTE F. & CUCINOTTA C. (2015) – Stima dei parametri geotecnici in geofisica applicata, correlazione tra parametri sismici e geotecnici per la pratica professionale. Dario Flaccovio Editore, Palermo, pp.139.
- SAPTONO, S., KRAMADIBRATA, S., SULISTIANTO, B., (2013) - Using the Schmidt Hammer on Rock Mass Characteristic in Sedimentary Rock at Tutupan Coal Mine. *Procedia Earth and Planetary Science* **6**, 390-395.
- SCHIATTARELLA M., DI LEO P., BENEDEUCE P., GIANO S.I., MARTINO C. (2006) - Tectonically driven exhumation of a young orogen: an example from the southern Apennines, Italy. In: WILLETT S.D., HOVIUS N., BRANDON M.T. & FISHER D. (eds): "Tectonics, climate, and landscape evolution". Geological Society of America, Special Paper 398, Penrose

Conference Series, 371–385.

SESAME PROJECT (2004) – Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio technique on ambient vibrations - Measurements, processing and interpretation. European Commission, n° EVG1-CT-2000- 00026 - <http://sesame-fp5.obs.ujf-grenoble.fr/>.

STUCCHI M., MELETTI C., MONTALDO V., CROWLEY H., CALVI G.M., BOSCHI E. (2011) - Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885– 1911.

TROPEANO M., SABATO L. & PIERI P. (2002) – Filling and cannibalization of foredeep: the Bradanic Trough, Southern Italy. In: JONES S. J. & FROSTICK L. E. (Eds) – Sediment Flux to Basins: Causes and Consequences. Geological Society of London, Special Publication, **191**, 55-79.

### *Riferimenti normativi*

Deliberazione della Giunta Regionale 6 ottobre 2009 n. 1706 - Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14.01.2008. Redazione e deposito dei progetti. Microzonazione sismica. Carta di pericolosità locale. Prime direttive.

DM 17 gennaio 2018, Aggiornamento delle NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI. *Supplemento ordinario* n. 8 alla *GAZZETTA UFFICIALE*. Serie generale - n. 42. 20-2-2018.

Norme tecniche di attuazione del PIANO DI BACINO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) (2005) - Autorità di Bacino della Puglia.

ORDINANZA PCM 3519 DEL 28 APRILE 2006, ALL. 1B - Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale dell'INGV. <http://esse1-gis.mi.ingv.it>.

Gruppo di Lavoro (2004). “Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall’Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003” Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.

GRUPPO DI LAVORO MS (2008) – Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 vol. e Cd-rom.

Legge Regionale 24 dicembre 2008, n. 31 art. 35 - Modifica alla legge regionale n. 23/1999 – Tutela, Governo ed Uso del Territorio

Legge Regionale n. 19 del 28/10/2011. “Modifica all’art. 3 della L.R. 7 giugno 2011, n. 9 – Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica”

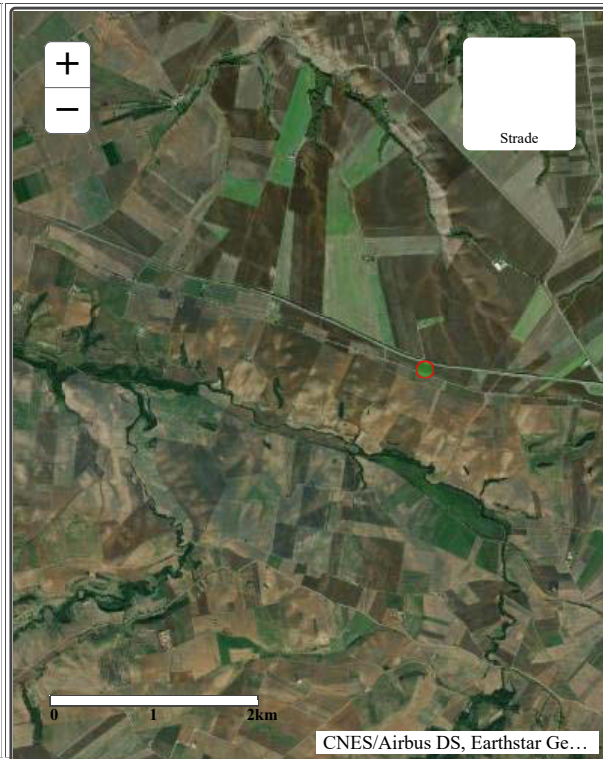
**Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)**

**Dati generali**

**Codice:** 162601  
**Regione:** BASILICATA  
**Provincia:** POTENZA  
**Comune:** MONTEMILONE  
**Tipologia:** PERFORAZIONE  
**Opera:** POZZO PER ACQUA  
**Profondità (m):** 85,00  
**Quota pc slm (m):** 400,00  
**Anno realizzazione:** 1988  
**Numero diametri:** 0  
**Presenza acqua:** SI  
**Portata massima (l/s):** ND  
**Portata esercizio (l/s):** ND  
**Numero falde:** 0  
**Numero filtri:** 0  
**Numero piezometrie:** 3  
**Stratigrafia:** SI  
**Certificazione(\*):** SI  
**Numero strati:** 11  
**Longitudine WGS84 (dd):** 15,949511  
**Latitudine WGS84 (dd):** 40,975381  
**Longitudine WGS84 (dms):** 15° 56' 58.24" E  
**Latitudine WGS84 (dms):** 40° 58' 31.38" N

(\*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**



**MISURE PIEZOMETRICHE**

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
nov/1988	49,00	51,00	2,00	2,500
nov/1988	49,00	54,00	5,00	5,000
nov/1988	49,00	57,00	8,00	6,000

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO AGRARIO VEGETALE
2	1,00	20,00	19,00		CIOTTOLI, GHIAIE E SABBIE
3	20,00	24,00	4,00		SABBIE GROSSOLANE
4	24,00	31,00	7,00		ARGILLA RIMANEGGIATA
5	31,00	33,00	2,00		CIOTTOLI, GHIAIE E SABBIE
6	33,00	35,00	2,00		ARENARIA
7	35,00	57,00	22,00		ARENARIA (SABBIA FINE CEMENTATA CON CIRCOLAZIONE DI ACQUA)
8	57,00	65,00	8,00		SABBIA SCIOLTA
9	65,00	70,00	5,00		ARGILLA RIMANEGGIATA
10	70,00	76,00	6,00		SABBIA SCIOLTA
11	76,00	85,00	9,00		ARGILLA GRIGIO-AZZURRA