



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99,2 MW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI VENOSA (PZ) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE CHE INTERESSANO IL COMUNE DI MONTEMILONE.

## RELAZIONE GEOLOGICA

Rev. 0.0

Data: 23 Luglio 2022

WIND013.REL013

Committente:

REPSOL VENOSA S.r.l.  
via Michele Mercati n. 39  
00197 Roma

Incaricato:

**Queequeg Renewables, ltd**  
Unit 3.21, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524  
email: mail@quenter.co.uk

Il Professionista:

**geol. Marco Fiocco**



# COMUNE DI VENOSA

## PROVINCIA DI POTENZA



### **Relazione geologica**

*Analisi di fattibilità geologica per la realizzazione di un impianto eolico  
sito sul territorio comunale di Venosa (PZ) e di Montemilone (PZ)*

Roma, 23 luglio 2022

Dott. Geol. Marco Fiocco







## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

---

8.3.2.	Classificazione sismica .....	48
8.3.3.	Pericolosità sismica .....	49
8.3.3.1.	Reticolo di riferimento e mappa di pericolosità sismica .....	50
8.3.3.2.	Parametri di pericolosità sismica.....	59
8.3.4.	Condizioni topografiche .....	60
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>61</b>



## 1. PREMESSA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA D'INDAGINE

Su incarico della INTELLIENERGIA S.r.l. è stato condotto uno studio geologico in un'area (di seguito denominata area d'indagine) ubicata prevalentemente su territorio comunale di Venosa (PZ) e parzialmente su quello di Montemilone (PZ), sulla quale dovrà essere realizzato un impianto eolico. L'impianto ha un orientamento prevalente nella direzione est-ovest nel Comune di Venosa (PZ) il cui baricentro ricade in località "Campomare" a ridosso della S.P. n.69 "Lavello-Ofantina" su cui transiteranno tutte le linee MT fino a raggiungere tramite viabilità comunale nel territorio di Montemilone (PZ), dove sarà realizzata la SE Terna 380/150/36kV in località "La Sterpara".

I terreni interessati dalla installazione degli aerogeneratori dell'impianto ricadono sui seguenti fogli di mappa del N.C.T. del Comune di Venosa (PZ) e Montemilone (PZ)

COMUNE	FOGLIO	PARTICELL	NOTE
Venosa (PZ)	5	118	WTG01 + Piazzola
Venosa (PZ)	5	189	Viabilità
Venosa (PZ)	5	186	Viabilità
Venosa (PZ)	5	190	Viabilità
Venosa (PZ)	5	191	Viabilità
Venosa (PZ)	5	192	Viabilità
Venosa (PZ)	5	193	Viabilità
Venosa (PZ)	5	194	Viabilità
Venosa (PZ)	5	366	Viabilità
Venosa (PZ)	5	152	Viabilità
Venosa (PZ)	5	116	Viabilità
Venosa (PZ)	5	97	Viabilità
Venosa (PZ)	5	10	WT03 + Piazzola + Viabilità
Venosa (PZ)	5	125	Viabilità + Piazzola
Venosa (PZ)	5	70	WT02 + Piazzola
Venosa (PZ)	5	124	Viabilità
Venosa (PZ)	5	123	Viabilità
Venosa (PZ)	9	256	Viabilità
Venosa (PZ)	9	1	Viabilità
Venosa (PZ)	9	3	WT04 + Piazzola + Viabilità
Venosa (PZ)	9	274	WT04 + Piazzola + Viabilità
Venosa (PZ)	10	70	WT05 + Piazzola + Viabilità
Venosa (PZ)	10	67	Viabilità



## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

<b>Venosa (PZ)</b>	10	114	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	147	WT06 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	22	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	4	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	423	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	57	WT07 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	215	Piazzola
<b>Venosa (PZ)</b>	12	114	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	12	424	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	23	37	WT08 + Piazzola
<b>Venosa (PZ)</b>	23	87	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	23	25	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	23	230	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	180	WT09 + Piazzola
<b>Venosa (PZ)</b>	24	183	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	186	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	126	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	13	WT10 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	11	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	24	87	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	25	30	WT11 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	25	85	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	22	WT12 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	18	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	108	WT13 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	33	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	150	WT14 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	123	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	117	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	40	73	WT15 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	41	147	WT16 + Piazzola + Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	41	24	Viabilità
<b>Venosa (PZ)</b>	41	86	Viabilità
<b>Montemilone PZ)</b>	32	253	Cabina 36kW
<b>Montemilone PZ)</b>	32	58	cavidotto
<b>Montemilone PZ)</b>	32	66	cavidotto

Dal punto di vista fisiografico l'area d'indagine si colloca all'interno del bacino idrografico del Fiume Ofanto.



## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

---

In seguito al suddetto studio, condotto sulla base di dati di letteratura e delle conoscenze tecniche dello scrivente, è stata redatta la presente relazione. Questa ha lo scopo di verificare la fattibilità geologica dell'opera nell'ambito delle procedure autorizzative, volte all'ottenimento dei vari nulla osta a carattere ambientale e vincolistico. A tal proposito ci si riserva di approfondire il presente studio tramite indagini geognostiche e sismiche, in ottemperanza alla normativa vigente, nelle successive fasi progettuali e comunque in seguito all'ottenimento dei suddetti nulla osta, inerenti alla compatibilità ambientale, rilasciati dagli enti preposti.

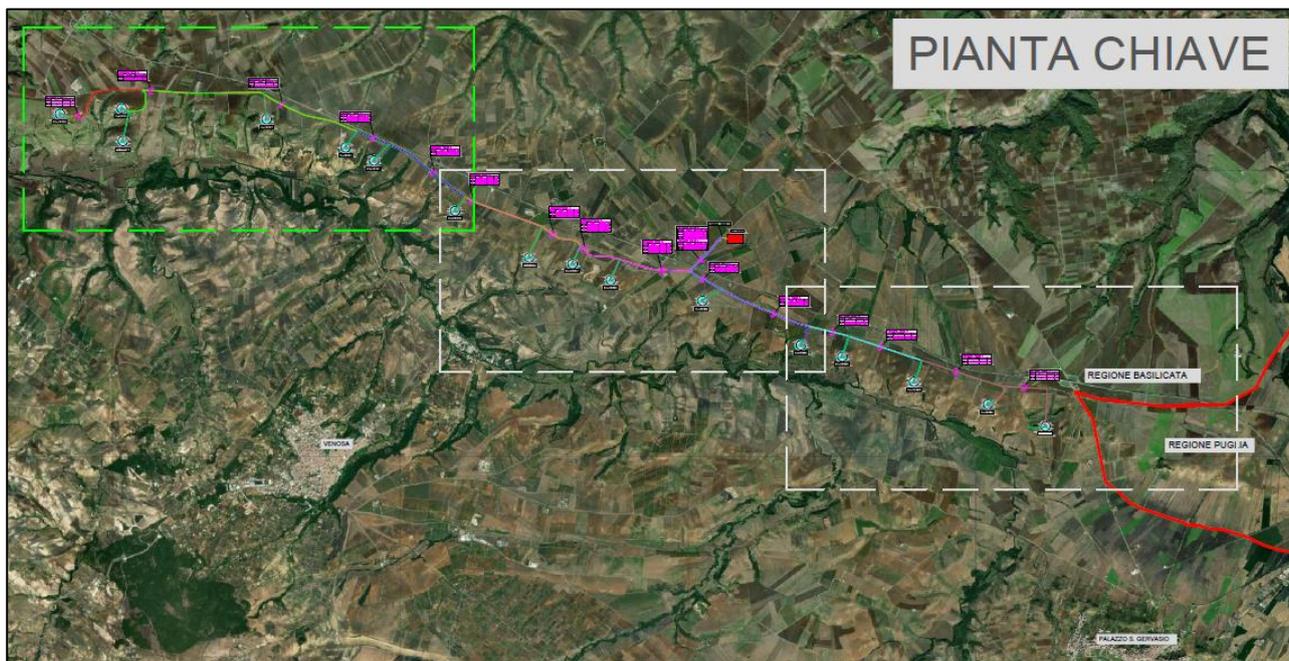
All'interno della presente relazione sono allegati le seguenti tavole:

- TAVOLA 1 – INQUADRAMENTO DELL'AREA
- TAVOLA 2 – COROGRAFIA DELL'AREA
- TAVOLA 3 – PLANIMETRIA CATASTALE
- TAVOLA 4 – GEOLOGIA DELL'AREA
- TAVOLA 5 – IDROGEOLOGIA DELL'AREA

**TAVOLA 1 – INQUADRAMENTO DELL'AREA**

IMMAGINE DA SATELLITE

Copyright: *GOOGLE EARTH*



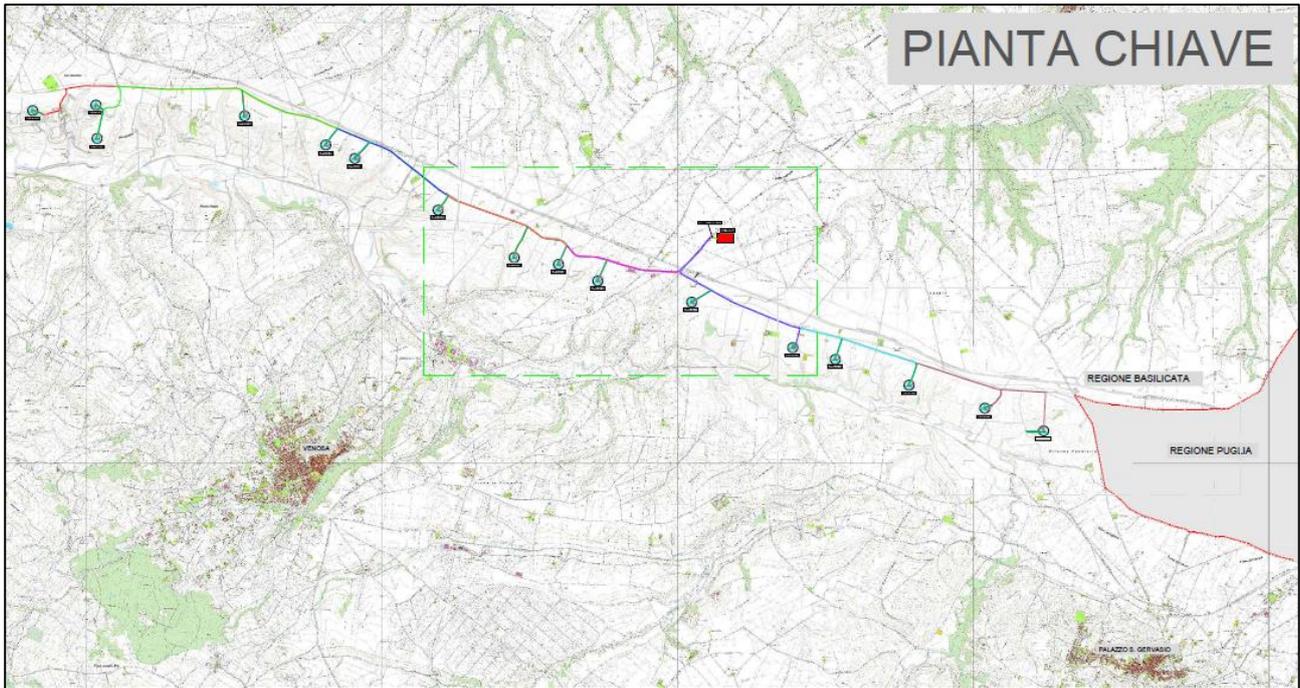
Di seguito si riportano le coordinate e la quota media dell'area di indagine, rilevate nella zona di baricentro dell'intero impianto e che, come già evidenziato in premessa, ricade in località "Campomare" nel comune di Venosa.

<b>COORDINATE GEOGRAFICHE (<i>datum</i> WGS84)</b>			
<b>Comune</b>	<b>Latitudine</b>	<b>Longitudine</b>	<b>Quota media (s.l.m.)</b>
Venosa	40°59'39.64"N	15°51'31.66"E	380 m

**TAVOLA 2 – COROGRAFIA DELL'AREA**

**STRALCIO CARTATECNICA REGIONALE**

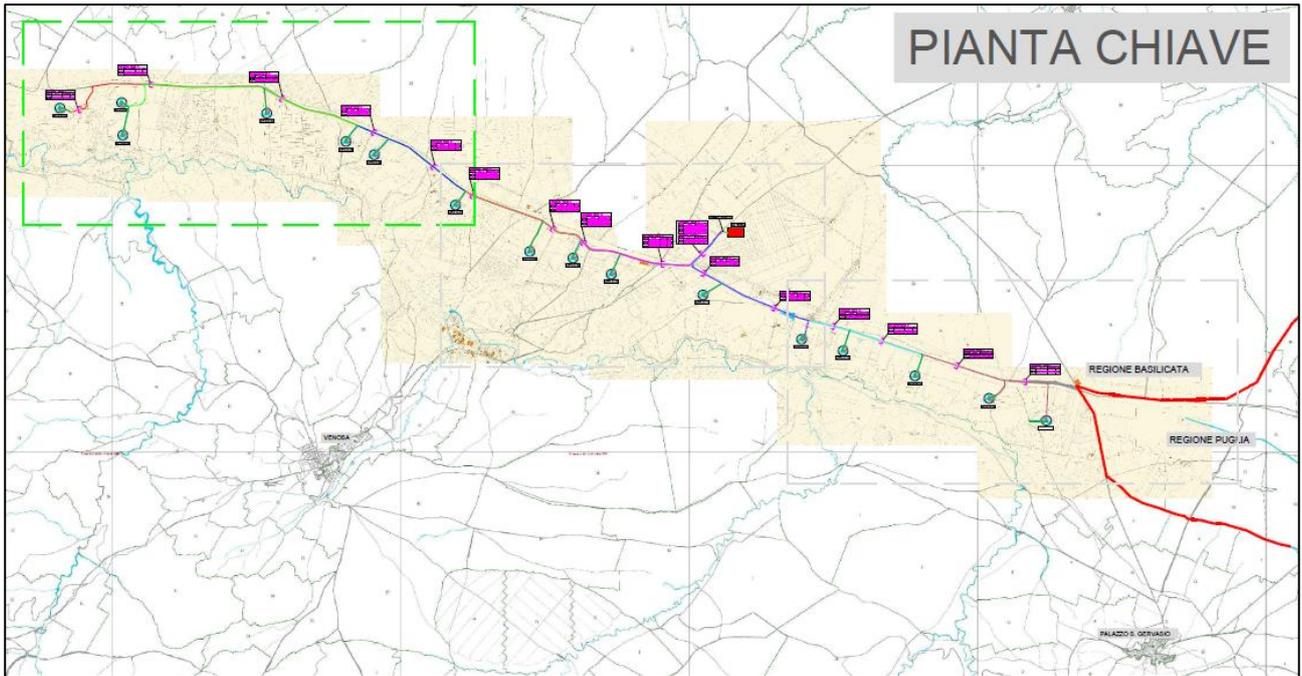
*Scala originaria 1:10.000 (immagine fuori scala)*



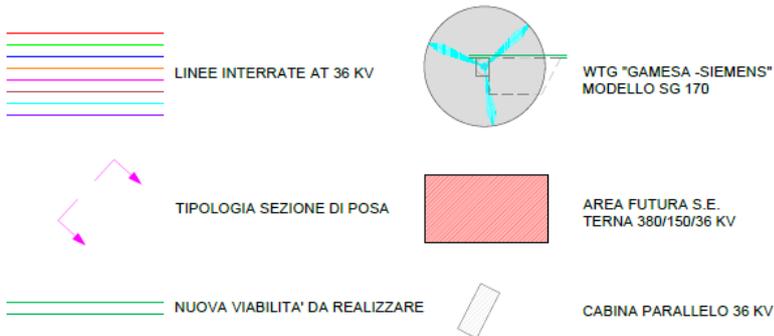
**LEGENDA**

- LINEE INTERRATE AT 36 KV
- WTG "GAMESA -SIEMENS"  
MODELLO SG 170
- TIPOLOGIA SEZIONE DI POSA
- AREA FUTURA S.E.  
TERNA 380/150/36 KV
- NUOVA VIABILITA' DA REALIZZARE
- CABINA PARALLELO 36 KV

**TAVOLA 3 – PLANIMETRIA CATASTALE**  
**LAYOUT IMPIANTO SU STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE**  
 Scala originaria 1:2.000 (immagine fuori scala)



**LEGENDA**





## **2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'impianto eolico in oggetto risulta costituito da n. 16 aerogeneratori Gamesa-Siemens modello SG 170 aventi potenza nominale di 6,2 MW/cad per una potenza complessiva di 99,2 MW.

Oltre agli aerogeneratori ed alle opere strettamente necessarie, quali viabilità di accesso e piazzole di montaggio/stoccaggio, il progetto prevede la realizzazione di:

- Elettrodotta interrata di alta tensione a 36kV: sviluppo complessivo di tutte le linee circa 64,518 km fino a cabina di parallelo linee 36 kV;
- Elettrodotta interrata di alta tensione 36 kV: sviluppo complessivo circa 200 m da cabina di parallelo linee 36 kV a scomparto consegna 36 kV su SE 36 kV Terna;
- Cabina elettrica di parallelo AT 36 kV;
- Opere di rete comprendenti scomparto di consegna 36 kV su futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV da inserire in entra-esce sulla linea 380 kV "Melfi 380 – Genzano 380", come da Soluzione tecnica minima rilasciata dall'ente gestore TERNA S.p.a.

### **Aerogeneratore**

Gli aerogeneratori in progetto si compongono dei seguenti elementi: struttura di fondazione; torre di sostegno composta da trami in acciaio, mozzo, tre lame, rotore, moltiplicatore di giri, generatore, sistemi di controllo ed orientamento, navicella, trasformatore, componentistica elettrica, impianto di messa a terra.

### **Opere elettriche**

Le opere elettriche sono costituite da:

- Impianto Eolico: costituito da n°16 aerogeneratori che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0,690/36 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- linee interrate in AT a 36 kV: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla
- Cabina di parallelo 36 kV;
- la Cabina di parallelo 36 kV: consente il parallelo di tutte le linee AT 36 kV afferenti dalla centrale per l'immissione al punto di consegna su scomparto arrivo nella sezione 36kV della stazione Terna. In questa cabina verranno posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;

- scomparto TERNA a 36 kV : rappresenta il punto di consegna che verrà realizzato sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica di trasformazione a 380/150 kV di proprietà di TERNA S.p.a;
- n° 2 collegamenti in cavo a 36 kV: breve tratto di cavo interrato a 36 kV necessario per il collegamento in antenna della cabina di parallelo allo scomparto al a 36 kV della SE Terna.

### **Cavidotto AT 36 kV**

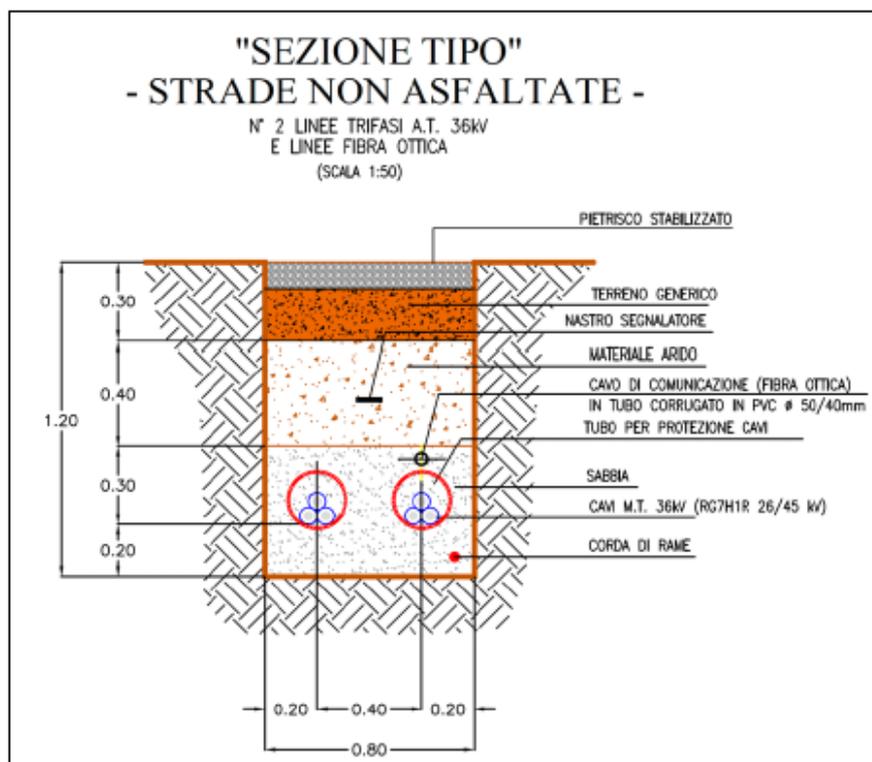
Per il cavidotto si è adottata la tensione di esercizio pari a quella di connessione ovvero 36 kV.

I cavi considerati sono del tipo armonizzato RG7H1R 26/45 kV ad elica visibile in rame, isolati in XLPE (polietilene reticolato).

Il trasporto dell'energia in AT a 36 kV dalla cabina di parallelo AT 36 kV allo scomparto di consegna 36 kV avverrà mediante cavi interrati posati in tubo corrugato sul letto di sabbia, secondo quanto descritto dalla modalità "M" delle norme CEI 11-17.

La sezione di posa del cavidotto AT 36 kV di collegamento tra la cabina di parallelo e lo scomparto di consegna 36 kV viene riportata di seguito.

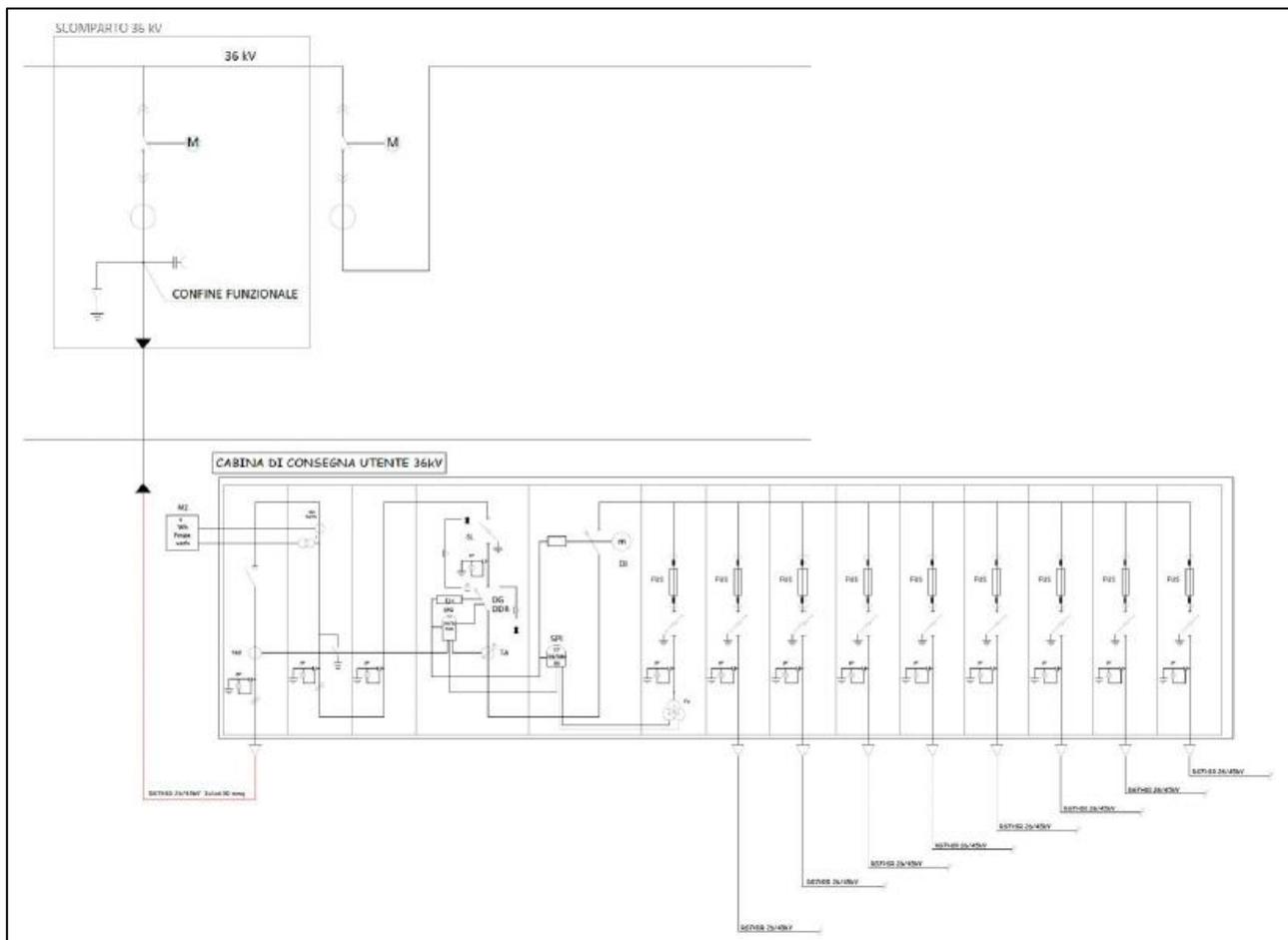
**Figura 2.1 - Sezione di posa cavi 36 kV.**



**Cabina di parallelo linee AT 36 kV**

Le linee interrato 36kV provenienti dagli aerogeneratori verranno messe in parallelo all'interno di un'apposita cabina secondo lo schema riportato nell'immagine seguente.

**Figura 2.2 - Schema elettrico di collegamento 36 kV.**



La cabina di parallelo sarà generalmente composta da scomparti 36 kV di arrivo linea, interruttore, misure, ecc. con l'uso di scomparti isolati in gas SF6 del tipo NXPLUS o similari.

**Opere civili**

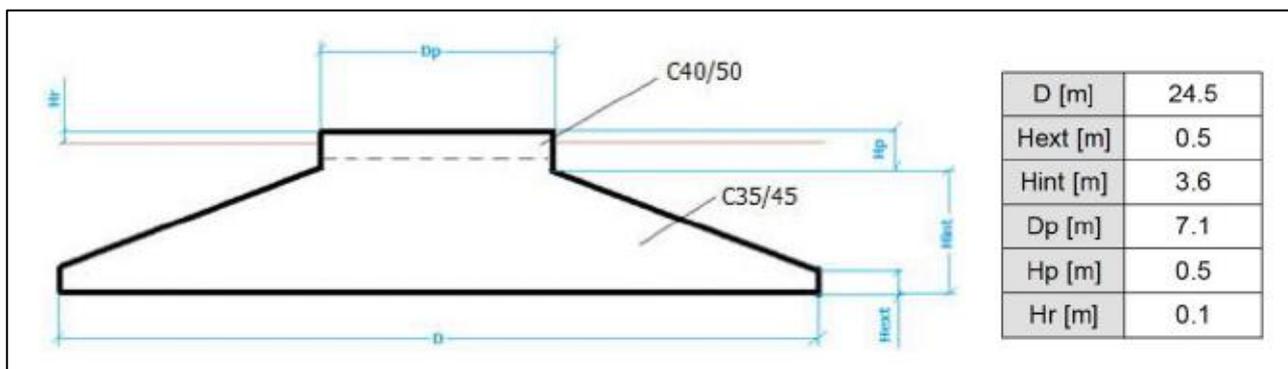
L'aerogeneratore sarà installato su una fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La connessione tra la torre in acciaio e la fondazione avverrà attraverso una gabbia di tirafondi opportunamente dimensionati al fine di trasmettere i carichi alla fondazione e resistere al fenomeno

della fatica per effetto della rotazione ciclica delle pale. La progettazione preliminare delle fondazioni è stata effettuata sulla base della relazione geologica e in conformità alla normativa vigente.

I carichi dovuti al peso della struttura in elevazione, al sisma e al vento, in funzione delle caratteristiche di amplificazione sismica locale e delle caratteristiche geotecniche puntuali del sito consentiranno la progettazione esecutiva delle fondazioni affinché il terreno di fondazione possa sopportare i carichi trasmessi dalla struttura in elevazione.

Nella figura seguente si riporta il tipologico della fondazione.

**Figura 2.3 - Design fondazione SG-170**



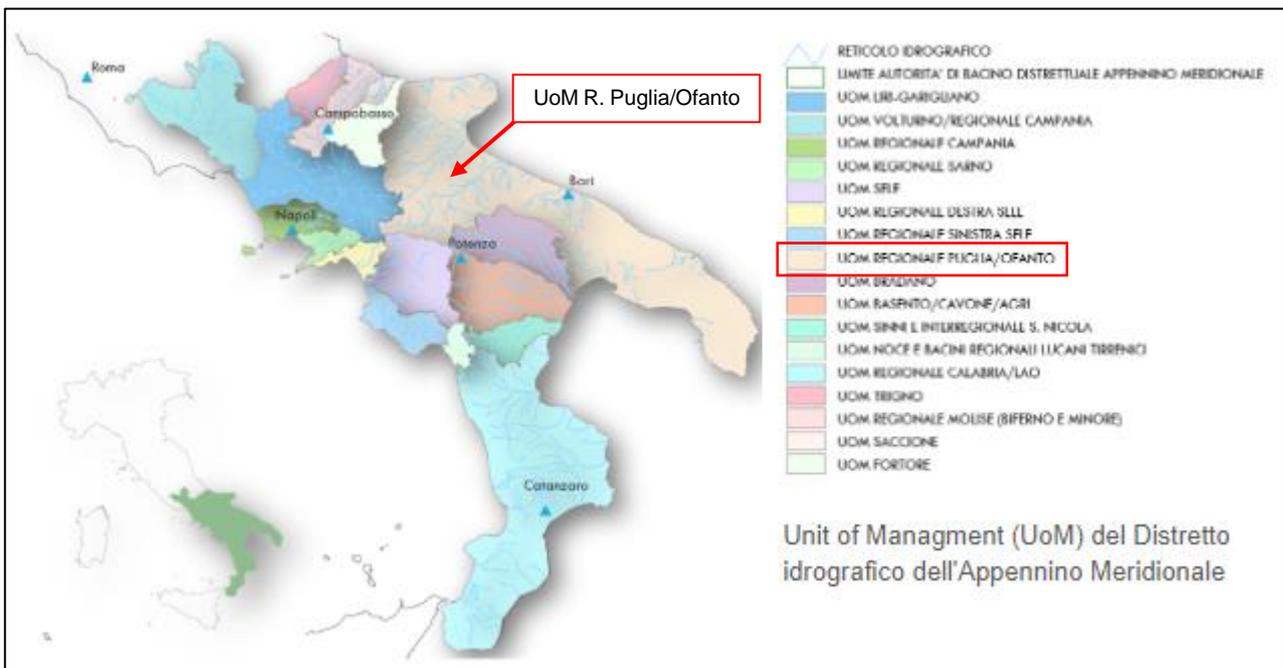
Per una migliore comprensione dell'intervento si faccia riferimento agli elaborati grafici e alle relazioni specialistiche di progetto.



L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

**Figura 3.1 – Mappa delle ex Autorità di Bacino confluite nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.**





### **3.1. Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità di Bacino, nell'ambito del proprio territorio, regola le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e la rimozione delle situazioni di rischio, e pianifica e programma sia gli interventi finalizzati alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo dal rischio di frana e d'inondazione, sia le norme d'uso del territorio.

Le finalità del PAI riguardano:

- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture dai movimenti franosi e da altri fenomeni di dissesto;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi d'invaso, vasche di laminazione, casse d'espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti nel settore idrogeologico e la conservazione dei beni;
- la regolamentazione dei territori interessati dagli interventi ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione dei criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali, e la costituzione di parchi fluviali e di aree protette.

*Il Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane – Alluvioni (PAI), dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale Puglia, è stato approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 39 del 30/11/2005.*

### **3.2. Il concetto di rischio e di pericolosità assunto dal PAI**

Il rischio idrogeologico è una grandezza che mette in relazione la pericolosità, intesa come caratteristica di un territorio che lo rende vulnerabile a fenomeni di dissesto (frane, alluvioni, etc) e la presenza sul territorio di beni in termini di vite umane e di insediamenti urbani, industriali, infrastrutture, beni storici, artistici, ambientali, etc.

Solo la conoscenza del livello di rischio, legato alla dimensione del fenomeno, all'uso del territorio ed ai tempi di ritorno di un evento atteso, permette di programmare gli interventi strutturali e non strutturali per la riduzione del rischio. Questi, in relazione al livello di rischio e, conseguentemente,



alla sua accettabilità o meno, potranno spaziare dalla delocalizzazione del bene, alla realizzazione di opere di messa in sicurezza dello stesso, alla imposizione di idonei accorgimenti tecnici in fase di realizzazione di nuovi interventi ed alla predisposizione di piani di emergenza.

Il rischio (R) è definito come l'entità del danno atteso in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso, in un intervallo di tempo definito, in una data area; esso è correlato a:

- Pericolosità (P) ovvero alla probabilità di accadimento dell'evento calamitoso entro un definito arco temporale (frequenza), con determinate caratteristiche di magnitudo (intensità);
- Vulnerabilità (V), espressa in una scala variabile da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale), intesa come grado di perdita atteso, per un certo elemento, in funzione della intensità dell'evento calamitoso considerato;
- Valore Esposto (E) o esposizione dell'elemento a rischio, espresso dal numero di presenze umane e/o dal valore delle risorse naturali ed economiche che sono esposte ad un determinato pericolo.

In termini analitici, il rischio idrogeologico può essere espresso attraverso una matrice funzione dei tre fattori suddetti, ovvero:

$$R = P \times V \times E$$

Le tipologie di elementi a rischio ( $E_r$ ) sono definiti dal DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180", che stabilisce che debbano essere considerati come elementi a rischio innanzitutto l'incolumità delle persone e, inoltre, con carattere di priorità, almeno:

- gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;
- le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;
- le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;
- il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;
- le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.

La classificazione del rischio viene effettuata secondo i seguenti criteri:

- R1 (moderato) per il quale i danni socio-economici sono marginali;
- R2 (medio) per il quale il danno arrecato agli edifici ed alle infrastrutture non nuoce all'incolumità delle persone o alle attività economiche;



- R3 (elevato) per il quale sono riscontrati danni alle persone, agli edifici, al patrimonio ambientale ed alle attività socio-economiche;
- R4 (molto elevato) per il quale il danno agli edifici è grande e determina la perdita di vite umane con la totale paralisi delle attività socio-economiche.

### **3.2.1. Pericolosità da frana**

I fattori ambientali che concorrono alla franosità del territorio possono essere suddivisi in due gruppi:

- Fattori predisponenti. Si intendono i caratteri propri del territorio quali geometria, condizioni litologico-strutturali, idrografia, acclività ed altri che rendono i versanti suscettibili a rottura.
- Fattori scatenanti. Singoli eventi come piogge intense, sismi ed attività antropiche che innescano i fenomeni franosi.

### **3.2.2. Pericolosità idraulica**

Le aree inondabili da portate associate a diversi tempi di ritorno sono da tracciare e colorare in maniera distinta secondo le seguenti indicazioni:

- una prima fascia, la più stretta, di colore giallo, è quella relativa all'alveo attivo, interessato da portate di magra o di morbida, solitamente frequenti e prive di alcun rischio (AA: alveo attivo);
- la seconda fascia, colorata in blu, rappresenta il limite di esondazione della portata con tempo di ritorno 30 anni (AP: area ad alta probabilità di esondazione);
- la terza fascia, segnata in azzurro, riporta l'involuppo dei fenomeni di inondazione per la portata duecentennale (MP: area a moderata probabilità di esondazione);
- la quarta fascia, la più esterna, in celeste, rappresenta il limite raggiungibile in caso di portata di piena con tempo di ritorno 500 anni (BP: area a bassa probabilità di esondazione).

## **3.3. Pericolosità da frana e idraulica nell'area d'indagine in relazione al PAI**

In riferimento al concetto di pericolosità e di rischio assunto dal PAI, si evidenzia quanto che nessuno degli aerogeneratori costituenti il parco eolico in progetto interferisce e/o ricade in aree di pericolosità geomorfologica e idraulica come definite dal PAI. A tal proposito si veda la Figura 3.2.





## **4. IL VINCOLO IDROGEOLOGICO**

### **4.1. Cenni sulla normativa di riferimento**

Il R.D. 3267/23 relativo al “Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”, ed il R.D. 1126/26 “Approvazione regolamento attuativo del R.D. 3267/23” hanno gettato le basi della tutela dell’assetto dei versanti e dei territori montani dal dissesto idrogeologico, sottoponendo a vincolo i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con i contenuti del Regio Decreto, possono con danno pubblico perdere di stabilità, subire denudazione o turbamento del regime delle acque (art 1 del RD 3267/23).

Sempre ai sensi della medesima normativa, la trasformazione dei boschi e dei terreni saldi in altre qualità di coltura, in terreni soggetti a periodica lavorazione e, come successivamente stabilito, in altre forme d’uso, è subordinata ad autorizzazione e a modalità appositamente prescritte allo scopo di prevenire i danni di cui all’art.1 del R.D. 3267/23. Vengono inoltre prescritte particolari forme di gestione dei boschi, dei terreni cespugliati nonché dei lavori di dissodamento dei terreni vegetati e saldi e dei terreni a coltura agraria. Anche il pascolo viene appositamente regolamentato.

Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l’integrazione dell’opera con il territorio. Un territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l’azione dell’uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell’ambiente.

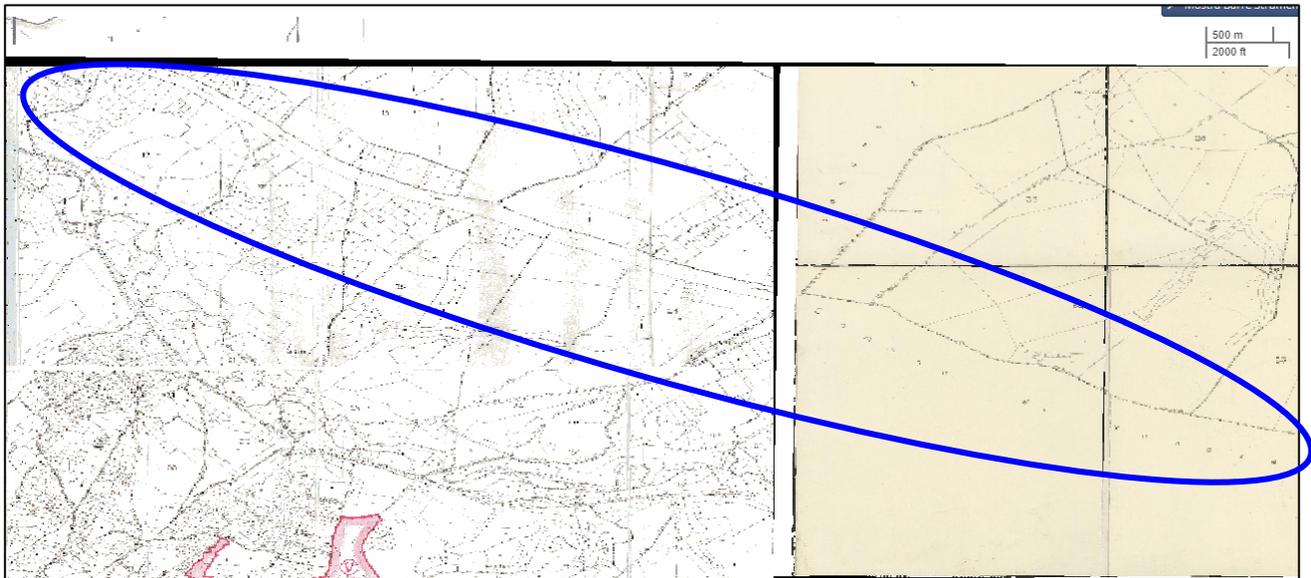
Il Vincolo Idrogeologico, regolamentando di fatto l’uso del suolo e i suoi cambiamenti, ha una valenza fortemente paesistica.

### **4.2. Il Vincolo idrogeologico nell’area d’impianto**

Alla luce di quanto scaturito dagli studi condotti nella presente sede, si evidenzia che l’area oggetto della presente indagine non ricade in zone sottoposte a vincolo idrogeologico (vedi Figura 4.1), come riportato sul Geoportale della Regione Basilicata “Regional Spatial Data Infrastructure Basilicata (RSDI Basilicata)” (<http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=9A616EBE-2793-AFDA-AF4A-C5CC253A3BB4>).

Si ricorda, inoltre, che l’intervento in oggetto consiste nella messa in opera di un parco eolico, ed in quanto tale non comporta modifiche morfologiche del territorio, in riferimento all’articolo art 1 del RD 3267/23, tali da perdere di stabilità, subire denudazione o turbamento del regime delle acque.

**Figura 4.1 – Stralcio cartografico inerente al Vincolo idrogeologico (fonte: Sistema Informativo Territoriale della Regione Basilicata (<http://rsdi.regione.basilicata.it/viewGis/?project=9A616EBE-2793-AFDA-AF4A-C5CC253A3BB4>)).**



 Limite del Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)



## **5. GEOMORFOLOGIA**

### **5.1. Assetto geomorfologico d'area vasta**

Il territorio della Regione Basilicata è costituito prevalentemente dalla catena montuosa dell'Appennino Lucano, che, a partire dal settore settentrionale, si dispone ad arco lungo il bordo occidentale della stessa e culmina a sud nei rilievi della catena del Pollino che segna il confine con la Calabria.

La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di aree montuose, con altitudini non elevate, ad eccezione dei monti del Pollino (oltre 2.000 m), dei monti del Sirino (2.000 m) e del Monte Alpi (1.892 m); aree collinari presenti in un'ampia fascia ad est (collina materana) con rilievi non più alti di 600 m; aree pianeggianti, del Metapontino, della Murgia pugliese e della valle dell'Ofanto.

Il territorio risulta caratterizzato da un esteso reticolo idrografico dove sono presenti i corsi d'acqua principali del Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni che, dopo aver attraversato con andamento pressoché parallelo una parte della regione in direzione NW-SE, sfociano nel Mar Ionio.

Fanno parte del sistema idrografico lucano anche tratti di altri importanti corsi d'acqua, quali l'Ofanto (che sfocia nell'Adriatico) ed il Noce, il Melandro ed il Platano (che sfociano nel Tirreno). Salvo che per il Bacino del Noce, i restanti bacini imbriferi presentano una caratteristica forma a martello che muovendo dalla dorsale Appenninica Irpina a NW, in direzione SE, perdono il loro carattere morfologico fortemente gerarchizzato tipico dell'Appennino meridionale e degradano rapidamente realizzando un pettine di cinque zone vallive strette tra spartiacque che si fondono, dando origine alla pianura alluvionale litorale ionica.

Vengono di seguito descritti i lineamenti geomorfologici del bacino idrografico dell'Ofanto, il quale rappresenta il bacino di pertinenza dell'area d'indagine.

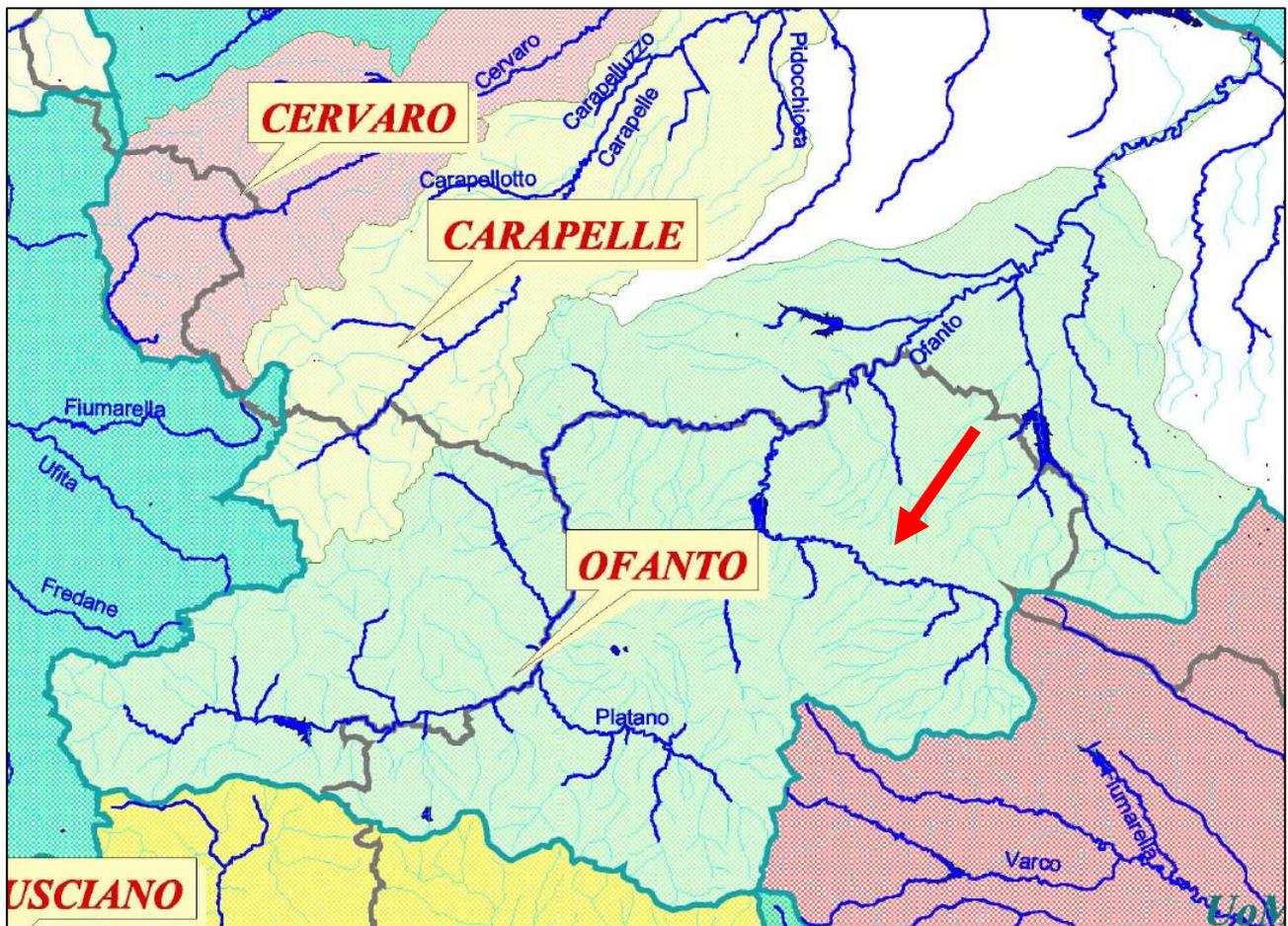
#### **5.1.1.1. Il bacino idrografico dell'Ofanto - Geomorfologia**

Il fiume Ofanto ha un bacino di circa 2.790 kmq che interessa il territorio di tre regioni: Campania, Basilicata e Puglia, ed ha forma pressoché trapezoidale con una maggiore estensione sul versante destro del suo bacino, in territorio campano, a causa dell'elevata erodibilità del territorio attraversato, costituito in gran prevalenza da depositi sedimentari sciolti, in corrispondenza della parte protesa verso sud.

Lo spartiacque che delimita il bacino idrografico del fiume Ofanto è delimitato a NW lungo la dorsale dei Monti Carpinelli a quota 505 m, sale poi per il Monte Forcuso a quota 899 m, piega ad ovest, prosegue verso sud e tocca il Monte Prusco posto a quota 1453 m, successivamente passa in corrispondenza del Monte Caruso a 1236 m e della Sierra Carriera a 1041, presso i centri di Nusco e Avigliano; verso SE il bacino prosegue con la Murgia di Lamacupa a quota 595 m in prossimità di Minervino Murge e del monte Grosso a quota 403 m, scende verso Canosa di Puglia; infine il bacino tende a chiudersi nel mare Adriatico in prossimità di Barletta, dove sfocia.

Tra l'alta valle e la media valle si erge il complesso vulcanico del Monte Vulture, che costringe il l'Ofanto a deviare verso nord e a descrivere un'ampia ansa, trasformando il suo reticolo idrografico da dentritico in centrifugo, producendo in tal modo un'azione erosiva molto intensa proprio sulle pendici dell'edificio vulcanico.

**Figura 5.1 – Bacino idrografico dell'Ofanto. La freccia rossa indica l'ubicazione dell'area d'indagine.**



### 5.1.1.2. Schema idrico dell'Ofanto

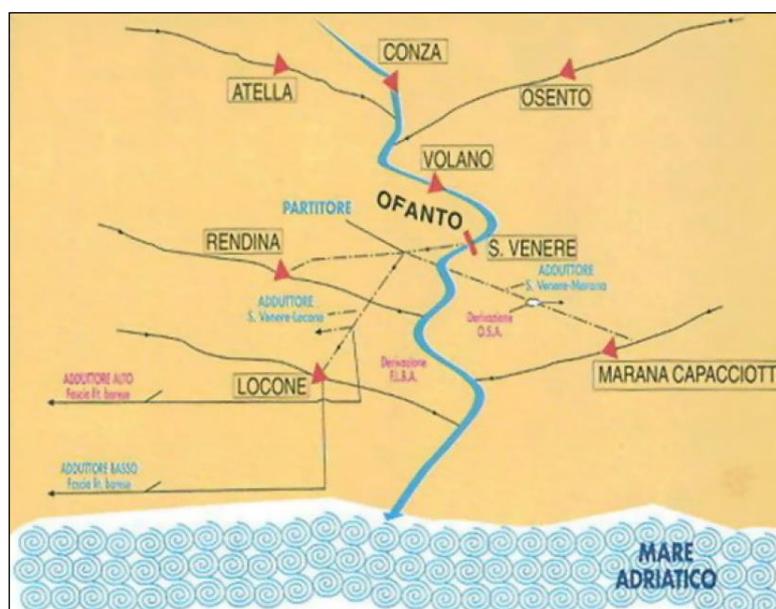
Lo schema idrico dell'Ofanto ha valenza interregionale, in quanto alimentato dall'invaso di Conza e dall'invaso dell'Oseinto (o San Pietro) in Campania ed è a servizio dei territori lucani del medio e basso Ofanto, nonché di parte della Puglia.

Schema Ofanto (Figura 5.2):

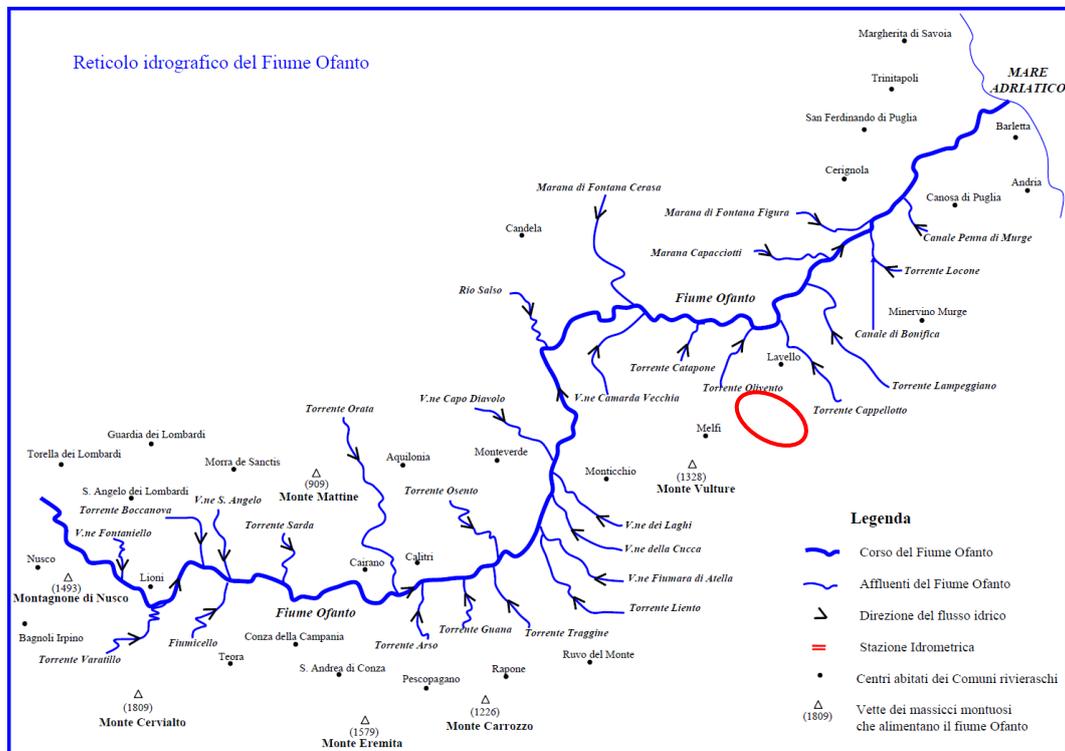
- invaso di Conza;
- invaso dell'Oseinto (Campania);
- traversa Santa Venere;
- invaso del Rendina;
- invaso di Lampeggiano (Basilicata);
- invaso di Marana Capacciotti;
- invaso del Locone (Puglia).

Le portate derivate dal fiume Ofanto mediante le dighe di Conza e di San Pietro (questa sul torrente Oseinto, affluente in sinistra) vengono intercettate dalla traversa di Santa Venere, dalla quale ha origine un canale a pelo libero, che alimenta sia il Comprensorio irriguo in sinistra Ofanto (ricadente in Regione Puglia e la cui gestione viene curata dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata di Foggia), sia quello in destra (ricadente in Regione Basilicata e la cui gestione viene curata dal Consorzio di Bonifica Vulture-Alto Bradano di Lavello).

**Figura 5.2 – Schema idrico dell'Ofanto.**



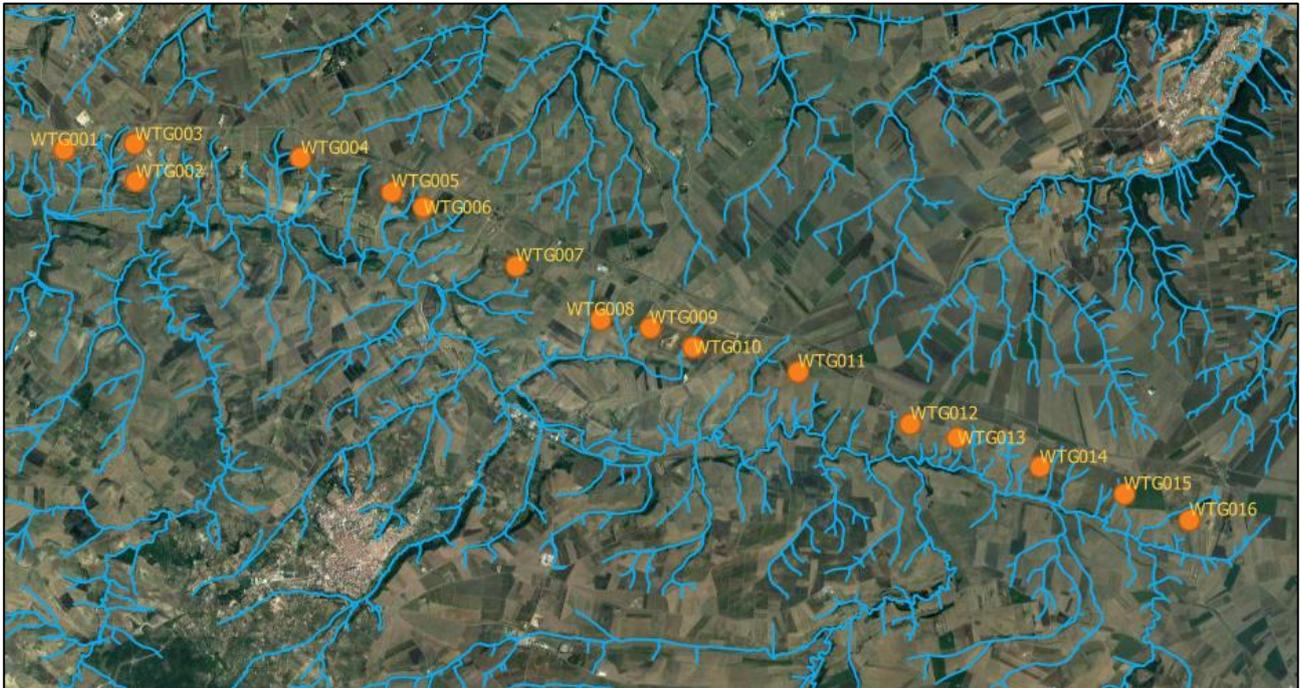
**Figura 5.3 - Schema del reticolo idrografico dell'Ofanto.**



## 5.2. Geomorfologia dell'area d'intervento

L'area in esame ricade nel sottobacino del T. Olivento, tributario in destra idrografica dell'Ofanto. Lo sbarramento antropico dell'Olivento, effettuato negli anni '50 tramite una diga in terra, ha formato l'invaso artificiale del Rendina (Abate Alonia), che è destinazione d'uso essenzialmente di carattere irriguo ed è gestito dal Consorzio di Bonifica Bonifica Vulture Alto-Bradano. Tale serbatoio ha rappresentato sin dal 1957 l'elemento indispensabile per la trasformazione dell'attività produttiva agricola nei territori sottesi sia in Basilicata (agro di Lavello) che nei limitrofi territori pugliesi (agro di Canosa di Puglia).

**Figura 5.4 - Reticolo idrografico dell'area d'indagine.**



Dal punto di vista morfologico l'area interessata dal progetto è caratterizzata da forme collinari, dovute alla presenza in affioramento da depositi Pleistocenici caratterizzati da conglomerati sabbiosi ad elementi vulcanici di origine fluvio-lacustre e da conglomerati massivi con livelli argilloso-siltosi dell'Unità Pleistocenica della Fossa Bradanica. Tali depositi sono interrotti dalla presenza di fossi e impluvi caratterizzati da un orientamento locale all'incirca NE-SW, che confluiscono Fiumara di Venosa ad andamento generale ESE-WNW.

L'area d'intervento presenta una quota topografica compresa all'incirca tra i 380 mt s.l.m. nei pressi dell'aerogeneratore WTG-08.

Il drenaggio superficiale dell'area è garantito da impluvi naturali, aventi direzione di deflusso prevalente da NE verso SW. Questi confluiscono nella Fiumara di Venosa, che a sua volta confluisce nel T. Olivento, tributario in destra idrografica del F. Ofanto

Le aste fluviali presenti nell'area d'indagine, sono caratterizzate da un regime di deflusso stagionale molto variabile e condizionato dagli andamenti meteorici. Nei periodi di particolare piena, legati a intense precipitazioni, si evidenziano elevate capacità erosive.



## 6. GEOLOGIA

### 6.1. *Inquadramento geologico a scala regionale*

Il territorio della Regione Basilicata rappresenta una porzione della catena neogenica che si sviluppa con continuità, attraverso la Sicilia, l'Appennino, le Alpi Meridionali e le Dinaridi, sino alle Ellenidi.

Nel contesto geologico dell'Italia Meridionale, la Basilicata è suddivisibile in tre grandi unità strutturali identificate, muovendosi da est verso ovest, come avampaese apulo, avanfossa bradanica e catena appenninica, a cui bisogna aggiungere il complesso vulcanico del Monte Vulture.

La catena sudappenninica occupa l'area centro-occidentale della regione ed è costituita da una serie di falde di ricoprimento con vergenza adriatica, che raggiungono uno spessore complessivo dell'ordine di 12.000 - 15.000 metri, messi in posto in seguito a più fasi di tettonogenesi miocenica. La catena risulta dunque costituita da varie unità sovrapposte che hanno subito importanti movimenti traslativi verso l'avampaese, in regime di compressione.

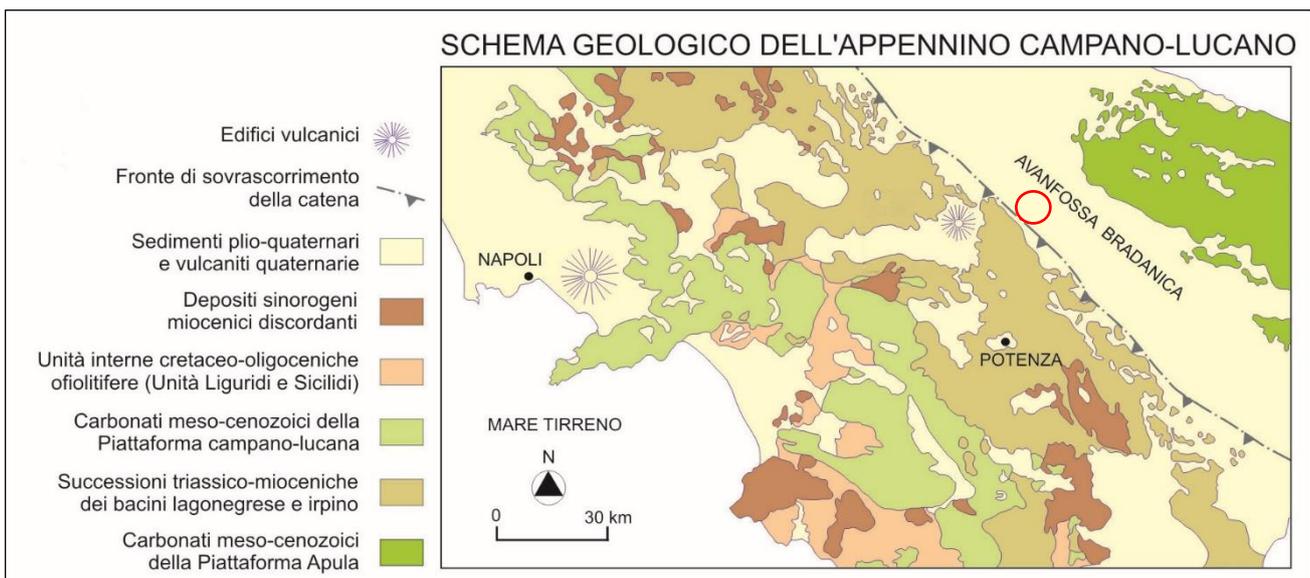
All'interno di questa, i rapporti tra le varie successioni pelitico-flyschoidi, carbonatiche, ecc, sono complessi e fortemente controllati dalla tettonica. A partire dal bordo appenninico orientale si estende una fascia di circa 10 km, dove affiorano i flysch del Bacino Lagonegrese, calcarei ed arenacei con intercalazioni pelitiche (Formazione di Serra Palazzo, Flysch Numidico, Flysch di Gorgoglione), inglobanti o in parte ricoperti dalle Argille Varicolori di probabile provenienza occidentale (Bacino Tirreno) e dal Flysch Rosso. Immediatamente ad occidente di tale fascia, per un'ampiezza variabile dai 4 ai 17 Km, sono presenti le Argille Varicolori e, a sud dell'allineamento Monte Volturino - Corleto Perticara, i Flysch del Bacino Tirrenico (Unità Liguridi). Le prime sono costituite da argille ed argilliti scagliettate con sporadiche intercalazioni di calcari ed arenarie in assetto sempre fortemente caotico.

Alle unità Liguridi appartengono il Flysch di Albidona, il Flysch del Saraceno, il Flysch delle Crete Nere e quello del Frido. Le prime due successioni sono torbiditico-arenaceo-conglomeratiche (F. di Albidona) e arenaceo-calcarenitico con livelletti selciferi e sottili intercalazioni pelitiche (F. del Saraceno). Il Flysch delle Crete Nere è costituito da argilliti e marne bruno-grigio-verdastre scagliettate, con intercalazioni di calcari, calcareniti e calcari selciferi. Si presenta intensamente tettonizzato e contorto. Il Flysch del Frido ha caratteri simili al precedente, ma, in aggiunta, si presenta debolmente metamorfosato ed include masse di gabbri, serpentiniti e diabasi. La fascia più occidentale della Basilicata, che si spinge fino ai rilievi della costa tirrenica, è caratterizzata dalla predominante presenza dei terreni appartenenti alla serie calcareo-silico-marnosa, al Flysch Rosso del Bacino Lagonegrese ed ai calcari della Piattaforma appenninica. Inoltre, a Potenza e nei territori

subito a Nord, sono anche presenti terreni del Pliocene medio-inferiore appartenenti alla Formazione di Ariano Irpino (argille, sabbie e conglomerati).

I terreni della serie calcareo-silico-marnosa che si sono depositati nel bacino lagonegrese dal Trias medio al cretaceo superiore, sono stati suddivisi dalla letteratura geologica classica in due unità stratigrafico-strutturali aventi caratteri litologici e significato paleoambientale differente. La prima, l'unità lagonegrese I o inferiore, caratterizzata da facies di mare profondo, è costituita, dal basso verso l'alto, dai calcari con liste e noduli di selce, dagli scisti silicei e dal flysch galestrino. L'altra, unità lagonegrese II o superiore, con carattere di mare poco profondo e sovrapposta tettonicamente alla precedente, è costituita dalla Formazione di Monte Facito, dai calcari con liste e noduli di selce, dagli Scisti silicei e dal Flysch Galestrino.

**Figura 6.1 - Schema geologico dell'Appennino campano-lucano. In rosso l'area d'indagine.**



Viene di seguito inserita una descrizione delle caratteristiche geologiche del bacino idrografico dell'Ofanto, il quale rappresenta in bacino di pertinenza dell'area d'indagine.

### 6.1.1. Cenni sulla geologia del bacino dell'Ofanto

Il bacino dell'Ofanto presenta due formazioni geologiche ben differenziate: la parte NE, pianeggiante, comprende la porzione meridionale del Tavoliere e le porzioni alluvionali oloceniche del corso d'acqua; la parte SW la cui orografia montano-collinare si presenta caratterizzata da



successioni rocciose che vanno dagli affioramenti flyshoidi dell'Appennino avellinese-potentino fino a quelli vulcanici del Vulture.

La parte bassa del bacino, pur non presentando quote rilevanti, è comunque interessata da una forte instabilità geologica a causa della presenza di sedimenti sciolti costituiti prevalentemente da argille e sabbie sciolte depositate tra i 7 e i 2 milioni di anni, l'assenza alla base di rocce coerenti, più antiche, pone queste aree ad alto rischio idrogeologico anche se l'acclività dei suoi versanti è relativamente molto modesta.

Nell'alto bacino sono presenti sedimenti sciolti quali argille varicolori scagliose inglobanti blocchi arenacei e strati di notevoli dimensioni disposti secondo una giacitura caotica e priva della normale successione stratigrafica degli ambienti sedimentari.

## **6.2. Geologia dell'area d'indagine**

### **6.2.1. Assetto stratigrafico**

L'area d'indagine è interessata dalla presenza in affioramento dalle Unità Pleistoceniche del Bacino dell'Ofanto, costituite dai seguenti litotipi:

#### **SUPERSINTEMA DI MONTE VULTURE**

##### Sintema di Barile

Comprende la maggior parte dei prodotti vulcanici emessi da M. Vulture. Nelle aree prossimali è suddiviso in quattro subsintemi mentre nel distale, dove prevalgono depositi epiclastici, è indifferenziato. La parte indifferenziata è costituita prevalentemente sabbie conglomeratiche con stratificazione piano parallela e incrociata concava (depositi alluvionali), con intercalazioni di strati vulcanici primari da caduta costituiti da lapilli e ceneri. Le discontinuità che lo identificano sono un paleosuolo a tetto e una discordanza angolare, che diventa una paraconcordanza nei settori distali, a letto.

PLEISTOCENE MEDIO

#### **UNITA' PLEISTOCENICHE DELL'AVANFOSSA BRADANICA**

##### Sintema di Palazzo San Gervasio

Conglomerati clasto- e matrice-sostenuti, massivi e con stratificazione obliqua e incrociata concava, con a luoghi lenti sabbioso-siltose a laminazione incrociata e piano-parallela. E



## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

---

livelli argilloso-siltosi ricchi di resti di piante (facies alluvionale di tipo braided). Limite inferiore marcatamente erosivo. Spessore massimo affiorante: circa 35 m.

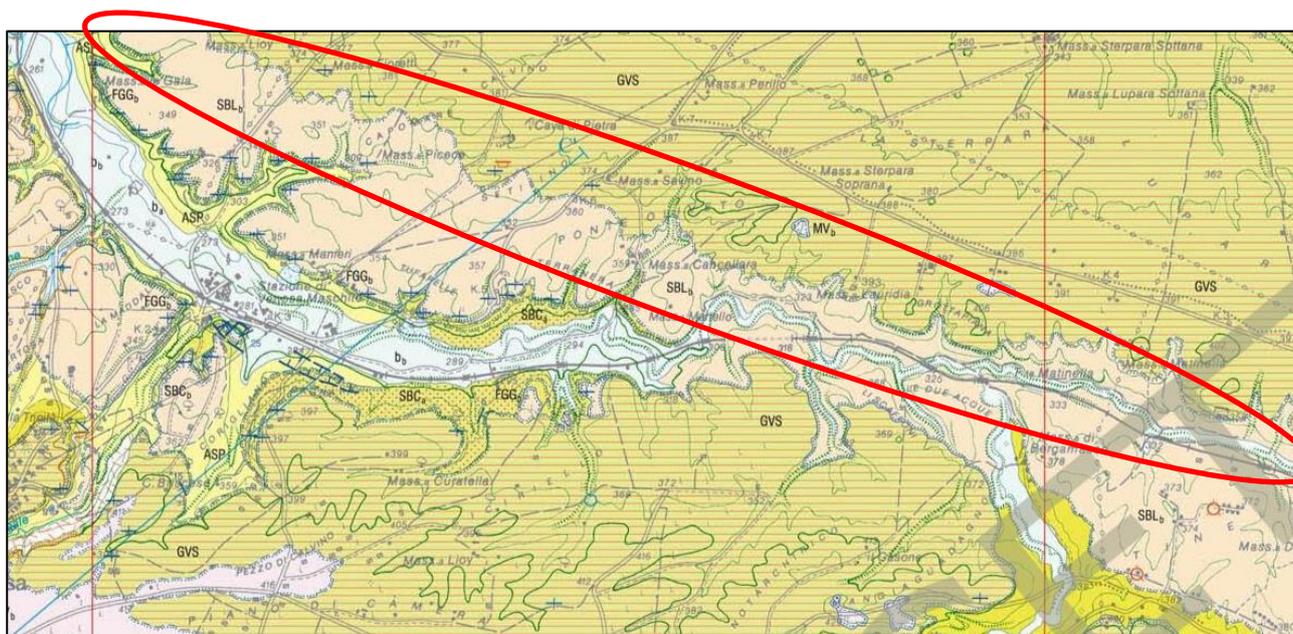
PLEISTOCENE INFERIORE-MEDIO.

Dallo stralcio della carta geologica, di seguito allegato, si evince che gli elementi e le opere di progetto, di cui al capitolo “2. Descrizione dell'intervento”, interessano i terreni appartenenti ai depositi pleistocenici, sabbiosi e conglomeratici, del Sintema di Barile e del Sintema di Palazzo San Gervasio, contraddistinti in carta rispettivamente con le sigle SBL<sub>b</sub> e GVS.

**TAVOLA 4 – GEOLOGIA DELL'AREA**

**STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – F. 452 – RIONERO IN VULTURE**

Scala originaria 1:50.000 (immagine fuori scala)



**SUPERSINTEMA DI MONTE VULTURE (MV)**

**SINTEMA DI BARILE**



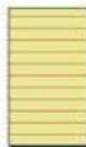
SBL<sub>b</sub>

Comprende la maggior parte dei prodotti vulcanici emessi dal M. Vulture. Nelle aree prossimali è suddiviso in quattro subsistemi mentre nel distale, dove prevalgono depositi epiclastici, è indifferenziato. La parte indifferenziata è costituita prevalentemente da sabbie conglomeratiche con stratificazione piano parallela e incrociata concava (depositi alluvionali) (SBL<sub>b</sub>), con intercalazioni di strati vulcanici primari da caduta costituiti da lapilli e ceneri. Le discontinuità che lo identificano sono un paleosuolo (*marker* M18) a tetto e una discordanza angolare, che diventa una paraconcordanza nei settori distali, a letto.

**PLEISTOCENE MEDIO**

**UNITÀ PLEISTOCENICHE DELEAVANFOSSA BRADANICA**

**SINTEMA DI PALAZZO SAN GERVASIO**



GVS

Conglomerati clasto- e matrice-sostenuti, massivi e con stratificazione obliqua e incrociata concava, con a luoghi lenti sabbioso-siltose a laminazione incrociata e piano-parallela, e livelli argilloso-siltosi ricchi di resti di piante (facies alluvionale di tipo *braided*). A S e SO di Palazzo San Gervasio i depositi precedenti passano a ghiaie e sabbie clinostratificate, di pochi metri di spessore, ricchi di resti fossili, in facies deltizia. Limite inferiore marcata-mente erosivo. Spessore massimo affiorante: circa 35 m.

**PLEISTOCENE INFERIORE p.p. - MEDIO p.p.**



Area di intervento



## **7. IDROGEOLOGIA**

### **7.1. Cenni sull'assetto idrografico regionale**

L'idrologia superficiale della Regione Basilicata è influenzata tanto dal suo carattere geolitologico ed orografico che dal sistema meteorico presente.

I principali corsi d'acqua, Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni, dopo aver attraversato con andamento pressoché parallelo una parte della Regione in direzione NE, sfociano nel M. Jonio. Fanno parte della Basilicata anche tratti di altri fiumi, quali l'Ofanto (che sfocia nell'Adriatico) e il Noce, il Melandro e il Platano (che sfociano nel Tirreno).

Si evidenzia che il lotto oggetto della presente indagine ricade nel bacino idrografico del F. Ofanto, come già specificato in premessa.

L'Ofanto, con i suoi 170 km totali di corso, risulta essere fiume più lungo fra quelli che sfociano nell'Adriatico a sud del Reno e in assoluto il secondo del Mezzogiorno d'Italia dopo il Volturno.

La sua sorgente si trova sull'Altopiano Irpino a 715 m d'altezza, sotto il piano dell'Angelo, a sud di Torella dei Lombardi, in provincia di Avellino. Attraversa parte della Campania e della Basilicata, scorrendo poi prevalentemente in Puglia. Sfocia nel mare Adriatico, nelle vicinanze di Barletta.

**Figura 7.1 - Carta dell'idrografia regionale. In rosso è indicata l'area d'interesse.**





## **7.2. Assetto idrogeologico a scala regionale**

Il territorio della Regione Basilicata è interessato da formazioni con diverse caratteristiche di permeabilità. Le stesse formazioni sono inoltre diversificate e disperse in diversi sottotipi che rendono molto difficile una delimitazione delle aree potenzialmente sedi di circolazioni idriche sotterranee.

In linea di massima le formazioni interessate possono ricondursi, in ordine crescente di età, alle seguenti:

- A) Alluvioni attuali e terrazzate. Costituiscono le sedi degli attuali corsi d'acqua e presentano un'elevata permeabilità. All'interno di queste formazioni si verifica la circolazione idrica della subalvea del fiume di appartenenza.
- B) Conglomerati sabbiosi, detriti di falda e depositi lacustri. Costituiscono in gran parte il letto di posa delle formazioni alluvionali di cui al punto A) e presentano un buon grado di permeabilità variabile a seconda della più o meno intensa cementazione dei materiali.
- C) Sabbie gialle di transizione tra i conglomerati di cui al punto B) e le argille sottostanti. La permeabilità è ancora apprezzabile e, come in precedenza, condizionata dal grado di cementazione. La formazione, non sempre presente in ciascun bacino idrografico, si ritrova essenzialmente nella zona SO della Basilicata ed è sede di modesti accumuli d'acqua.
- D) Argille grigio azzurre. Costituiscono le cosiddette formazioni base ed interessano in affioramento tutta la parte orientale della Basilicata. Non sono sede di accumulo di acque sotterranee essendo pressochè impermeabili.
- E) Arenarie quarzoso-micacee. Presentano caratteristiche idrogeologiche riconducibili alla formazione di cui al punto D) e pertanto sono impermeabili.
- F) Argille varicolori ed argille scagliose. Si presentano spesso in alternanza, per notevoli spessori, con calcari marnosi. Sono formazioni impermeabili e si rinvencono in superficie lungo il perimetro orientale di confine con la Calabria e la Campania. Si incuneano lungo quest'ultimo confine fino ad interessare buona parte dell'hinterland della città di Potenza.
- G) Rocce verdi. Presentano permeabilità solo per fessurazione e comunque non sono sede di formazioni acquifere apprezzabili.
- H) Calcari bianchi e grigi. Presentano permeabilità per fessurazione. Interessano i confini con la Puglia ed alcune zone limitrofe alla Campania. La circolazione idrica dipende dal più o meno intenso grado di fessurazione e carsismo.



- I) Scisti silicei e diaspri policromi. Presentano caratteristiche di limitata permeabilità per fratturazione.

Una menzione a parte merita il complesso vulcanico legato a M. Vulture. Si tratta di terreni vulcanici costituiti da piroclastiti chiare e scure, brecce di esplosione, scorie e lave. Rappresentano il prodotto delle eruzioni del M. Vulture. Sono formazioni permeabili o mediamente permeabili. Il grado di permeabilità è più o meno accentuato in conseguenza di fenomeni di fratturazione. Tali formazioni si rinvencono lungo il perimetro nord-orientale al confine con la Puglia ed interessano essenzialmente gli agri di Melfi, Rapolla, Barile, Rionero in Vulture ed Atella.

Da quanto riportato si rileva una grande variabilità delle formazioni che si ripercuote anche nei rinvenimenti acquiferi sotterranei. È da osservare peraltro che, laddove è intensamente articolata la rete idrografica superficiale, difficilmente si riscontrano falde sotterranee di un qualche rilievo, ad eccezione delle basse aste vallive ove le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni consentono cospicue circolazioni sotterranee.

Viene di seguito inserito uno stralcio della Carta della permeabilità della Regione Basilicata (Figura 7.2), la quale è stata redatta seguendo il criterio di accorpate le diverse unità litologiche a seconda dell'affinità nel modo di condurre le acque nel sottosuolo.

A tal proposito sono state schematizzate in tutto quattro formazioni idrogeologiche, in relazione ai litotipi affioranti, così catalogate:

Formazione 1: Permeabilità per porosità o primaria: da bassa ad elevata.

Appartengono a questo raggruppamento le seguenti unità litologiche:

- Depositi del tipo continentale quali: detriti di falda; alluvioni attuali; dune costiere e spiagge attuali; alluvioni recenti; alluvioni fluvio-lacustri; lacustri e palustri; alluvioni terrazzate morenico ecc.
- Conglomerati in genere quali: conglomerati terrosi; sabbie e conglomerati; conglomerati più o meno cementati; sabbie in generale; arenarie poco cementate; argille sabbiose e marne; rocce poco o nulla coerenti costituite da alternanze irregolari di pomice, lapilli, scorie, ceneri, pozzolane e sabbie vulcaniche.

Formazione 2: Impermeabile.

Appartengono a questa formazione idrogeologica le seguenti unità litologiche:



## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

---

- Argilla grigio-azzurra e argille marnose, argille sabbiose e siltose, argille subappenniniche, argille di Montalbano ecc.

*Formazione 3: Permeabilità di tipo primaria nulla. Permeabilità per fessurazione e dissoluzione secondaria: da media ad elevata.*

Sono assimilate in questa formazione le seguenti unità litologiche:

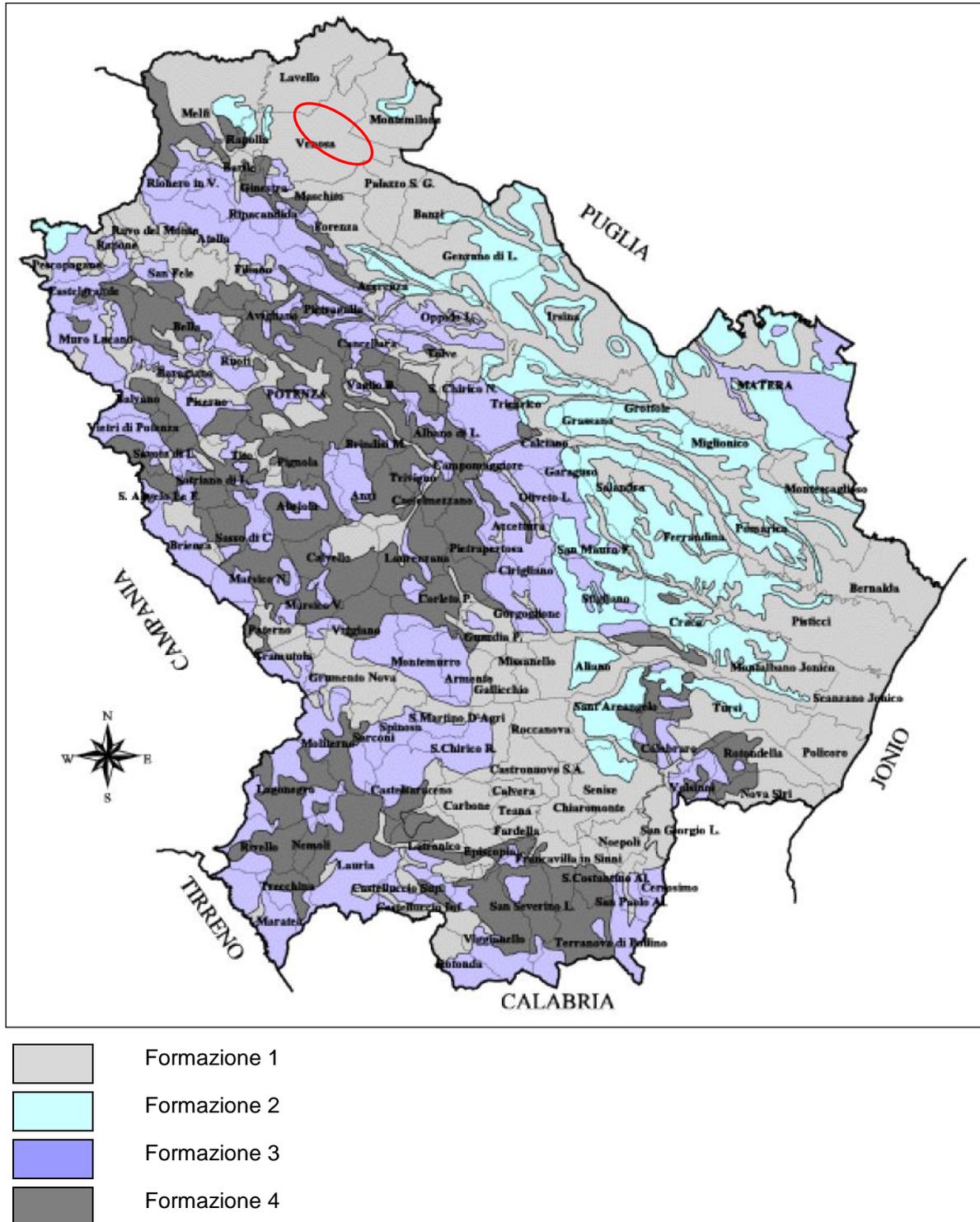
- rocce magmatiche effusive;
- rocce magmatiche intrusive;
- arenarie molto cementate e le piroclastiti cementate;
- rocce prevalentemente calcaree, compatte e dure o porose e tenere
- formazioni caratterizzate dall'alternanza di strati di litotipi differenti, tra i quali prevalgono quelli a componenti arenaceo-marnosa o calcareo-marnosa.

*Formazione 4: Permeabilità primaria nulla. Permeabilità secondaria per fratturazione: da nulla a media.*

Sono assimilate in questa formazione le seguenti unità litologiche:

- Rocce compatte di natura prevalentemente silicea con intercalazioni di diaspri e marne-calcaree silicifere e argille scistose;
- Formazioni costituite dall'associazione di termini litologicamente differenti, tra i quali prevalgono quelli a componente argilloso-marnosa associati talora a termini calcareo-marnosi

**Figura 7.2 - Carta della permeabilità. In rosso è indicata l'area d'interesse.**





Viene di seguito inserita una descrizione dell'assetto idrogeologico del bacino idrografico dell'Ofanto, il quale rappresenta in bacino di pertinenza dell'area d'indagine.

### **7.3. Assetto idrogeologico dell'area d'indagine**

L'area d'indagine è caratterizzata dalla presenza, in affioramento, dai litotipi appartenenti alla successione argilloso-sabbioso-conglomeratica del Sintema di Ruvo del Monte. Dal punto di vista idrogeologico, tale successione è definita dal seguente complesso idrogeologico:

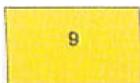
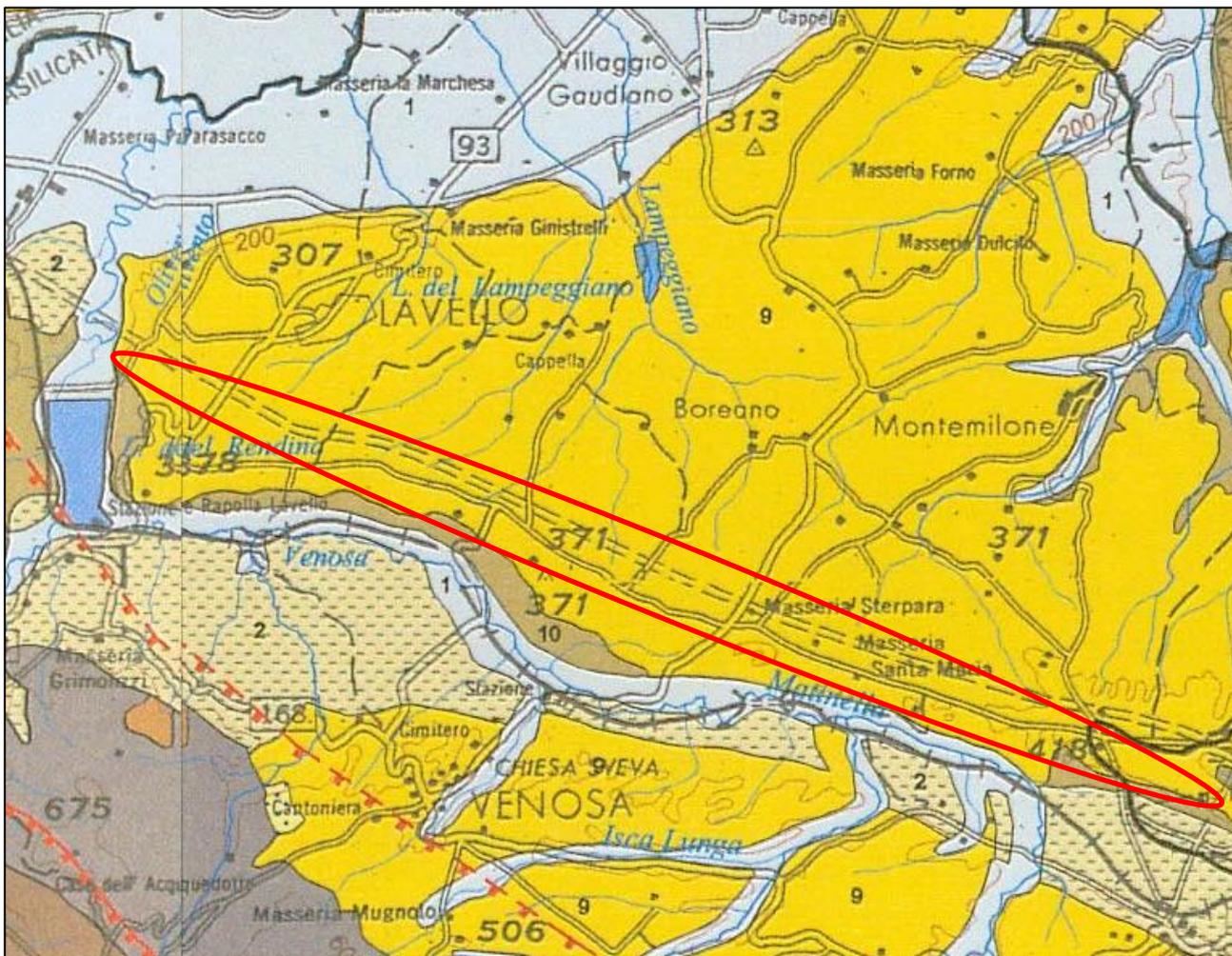
#### Complesso sabbioso conglomeratico

Depositi clastici sabbioso-ghiaiosi da incoerenti a scarsamente cementati, ascrivibili alle fasi regressive del Pleistocene inferiore (ciclo bradanico). 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 definiti con i sottostanti terreni argillosi.

*Permeabilità per porosità di grado da scarso a medio.*

Come si evince dalla "TAVOLA 5 – IDROGEOLOGIA DELL'AREA", le opere di progetto insisteranno sui litotipi caratterizzanti il Complesso sabbioso conglomeratico.

**TAVOLA 5 – IDROGEOLOGIA DELL'AREA**  
**STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ITALIA MERIDIONALE (CELICO)**  
*Scala originaria 1:250.000 (immagine fuori scala)*



Compleso sabbioso conglomeratico



Area d'indagine



## **8. SISMICITA'**

Negli studi per la valutazione delle azioni sismiche è indispensabile considerare la pericolosità sismica di base, intesa come la probabilità che un evento sismico di una certa Magnitudo avvenga in un'area secondo un determinato periodo di ritorno.

La Pericolosità sismica di base è definita calcolando il valore atteso di uno o più parametri che descrivono il terremoto su terreno rigido e compatto (accelerazione del moto del suolo, intensità al sito, spettro di sito), ed attraverso tali valori è possibile predisporre una classificazione sismica del territorio, finalizzata alla pianificazione territoriale e/o dell'emergenza ed alla programmazione delle attività di prevenzione.

Nei paragrafi successivi verranno esaminati tutti i dati utili alla caratterizzazione sismica del sito d'indagine.

### **8.1. *Evoluzione della normativa recente in materia antisismica.***

#### **O.P.C.M. n.3274 del 2003**

Il recente riordino della normativa antisismica in Italia inizia con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 2003 che fornisce i primi elementi in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica. E' in questa ordinanza che viene introdotta la classificazione dei terreni in base al parametro  $V_{S30}$ .

#### **NTC 23 settembre 2005**

Il 23 settembre 2005 vengono pubblicate in Gazzetta Ufficiale le nuove NTC, che contengono tutta la normativa italiana relativa alla progettazione degli edifici.

È previsto che le nuove NTC entrino in vigore il 23 ottobre 2005; per la precisione in tale data inizia un periodo di 18 mesi di applicazione sperimentale durante il quale è possibile far riferimento alla vecchia normativa (legge 1086/1971, legge 64/1974).

#### **O.P.C.M. 3519 del 2006**

Nel corso del 2006 una nuova Ordinanza (OPCM 3519/2006) ha adottato la mappa di pericolosità sismica MPS04 (vedi Figura 8.1) quale riferimento ufficiale, e ha definito i criteri che le Regioni devono seguire per aggiornare le afferenze dei Comuni alle 4 zone sismiche.

Tuttavia, questa Ordinanza non obbliga le Regioni a aggiornare tali afferenze.



### **DM 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”**

Il 4 febbraio 2008 viene pubblicato in Gazzetta Ufficiale il *DM 14 gennaio 2008* contenente le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, la cui entrata in vigore era prevista per il 5 marzo 2008.

Le norme definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni, le prestazioni richieste in termini di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità. Forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

A fine gennaio 2008 una Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri fornisce indicazioni per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale, con riferimento alle NTC.

La proroga assegnate al decreto non si applica alle verifiche tecniche e alle nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici di interesse strategico e alle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Lo stesso vale per gli edifici e le opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un loro eventuale collasso.

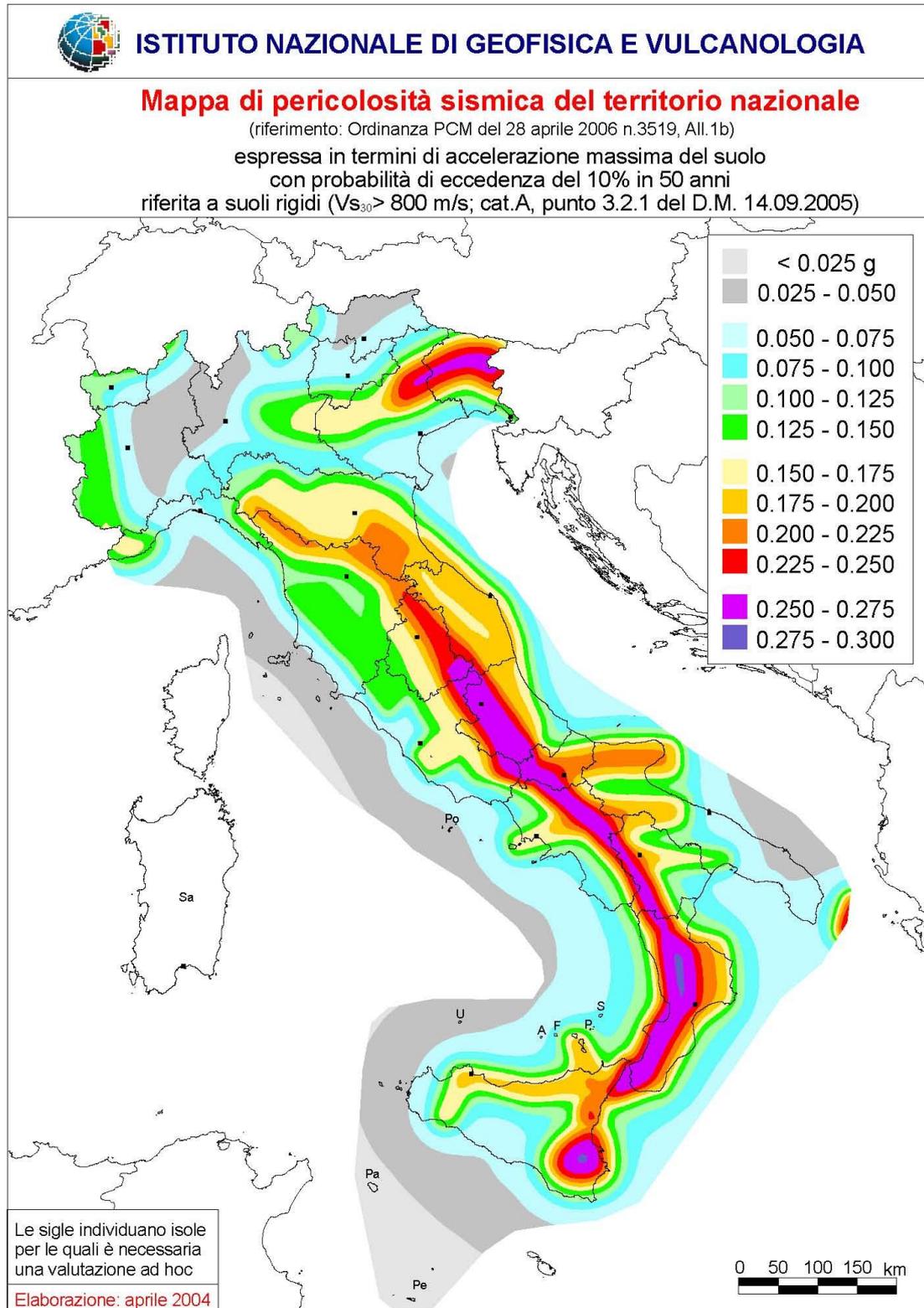
Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti fornisce, con la Circolare 617/2009, le istruzioni per l'applicazione delle nuove NTC di cui al DM del 14 gennaio 2008, che rappresenta – ha spiegato il Ministero – “la più avanzata espressione normativa a tutela della pubblica incolumità nel settore delle costruzioni”.

L'8 aprile del 2009 la Commissione Ambiente della Camera ha impegnato il Governo a rendere nel più breve tempo possibile obbligatoria l'applicazione del DM 14 gennaio 2008, abrogando la proroga al 30 giugno 2010. L'applicazione di tali norme diventa obbligatoria dal 1 luglio 2009, come previsto dalla legge n.77 del 24 giugno 2009.

### **D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”**

Dopo circa 10 anni di assenza di decreti o circolari riguardanti aggiornamenti o supplementi alla normativa sismica, è stato pubblicato il Nuovo D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”, entrato in vigore il 22 marzo 2018. Questo ha leggermente modificato le categorie di suolo e di cui, in data 21 gennaio 2019, sono state pubblicate le istruzioni per l'applicazione.

**Figura 8.1 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (OPCM 3519/06)**





## **8.2. Correlazione tra sismicità e tettonica**

Si ricorda che le caratteristiche geologiche e tettonico-strutturali sono direttamente correlate all'attività sismica di un'area, sia in termini di intensità che di frequenza dei terremoti. A tal proposito si evidenzia che è sempre più condivisa l'idea che la sismicità dell'area potentina, così come quella del Molise, sia legata alla riattivazione di strutture crostali preesistenti, in virtù del fatto che la zona in esame è interessata da processi di thrusting recenti (Pliocene sup.-Pleistocene medio), con raddoppio delle coperture sedimentarie.

### **8.2.1. Cenni sull'evoluzione tettonica a scala regionale**

L'area inerente all'Appennino campano-lucano è stata sede di un'intensa attività tettonica, esplicitasi in diverse fasi, che ha determinato l'obliterazione degli originari rapporti geometrici e stratigrafici tra i differenti domini paleogeografici che contraddistinsero l'area fin dal Triassico.

A partire dal Tortoniano inferiore, una intensa tettonica compressiva ha condotto alla delineazione della struttura principale di questo settore della catena appenninica, consistente in una successione di unità tettoniche sovrascorse verso NE e riferibili ai diversi domini paleogeografici (Patacca et al., 1988). Dal Pliocene superiore (Brancaccio et al., 1986; Aprile et al., 1979) la catena è stata interessata da una tettonica a carattere distensivo che, a partire dal margine tirrenico, ha coinvolto settori progressivamente più esterni (nord-orientali). La catena, già smembrata dagli eventi compressivi mio-pliocenici, è stata ulteriormente suddivisa in blocchi limitati da faglie normali, alcune delle quali costituivano linee di svincolo meccanico già individuate durante le fasi tettoniche precedenti.

Chiara indicazione di un'intensa attività neotettonica è il notevole sollevamento dell'area, scandito dai diversi ordini di terrazzi fluviali affioranti lungo la valle del F. Ofanto.

### **8.2.2. Cenni sull'assetto tettonico a scala regionale**

Studi basati su osservazioni di dettaglio di numerose deformazioni superficiali legate all'evento sismico del 1980 hanno consentito di ricostruire una scarpata morfologica, discontinua in affioramento, avente direzione NW-SE, un'estensione totale di circa 38 km ed un rigetto che in alcuni tratti raggiunge il metro. Questo lineamento morfologico, in base alla stretta congruenza con la meccanica focale dell'evento, è stato associato all'elemento sismogenetico responsabile dello scuotimento principale.



La determinazione in superficie di questo lineamento, associata alla rilettura della storia macrosismica dell'Appennino meridionale, ha condotto alla definizione della faglia "sud-appenninica". Questo elemento tettonico, individuabile, pur con soluzioni di continuità, dal Matese fino al Pollino e di cui il lineamento osservato costituisce un "segmento", sarebbe la struttura responsabile di gran parte dei terremoti verificatisi negli ultimi millenni.

Altro elemento di interesse è dato dalla probabile presenza di un'altra struttura sismogenetica, giustificabile con una cinematica antitetica rispetto all'evento principale del 1980, ed associata all'evento tardivo dello stesso terremoto (40 secondi di ritardo rispetto alla scossa principale).

### **8.3. Sismicità dell'area in esame**

L'area oggetto d'indagine si inserisce nel complesso contesto geologico-strutturale dell'Appennino campano-lucano, la quale rappresenta una delle province sismo-tettoniche del nostro paese a maggiore attività sismica, sede in tempi storici e attuali di una sismicità elevata per frequenza degli eventi e per energia rilasciata, con eventi massimi di magnitudo 7.

In questo settore dell'Italia Centro-meridionale, tale attività sismica ha sede sia nella struttura superficiale che in quella profonda, ed è dovuta, presumibilmente, all'intensa fratturazione presente nel basamento carbonatico, a causa dei movimenti compressivi e distensivi.

A tal proposito si ricorda che la dorsale campano-lucana costituisce un settore della Catena appenninica, come risultato di un complesso processo geodinamico, riconducibile all'evoluzione nel tempo del sistema dinamico *catena-avanfossa-avampaese* ancora oggi in atto e responsabile della notevole attività sismica presente nell'Italia centrale, che causa, in media ogni 25-30 anni, terremoti distruttivi (vedi Irpinia 1980 e recente evento del 06 aprile 2009 e del connesso sciame ancora in essere dell'area aquilana).

#### **8.3.1. Sismicità storica**

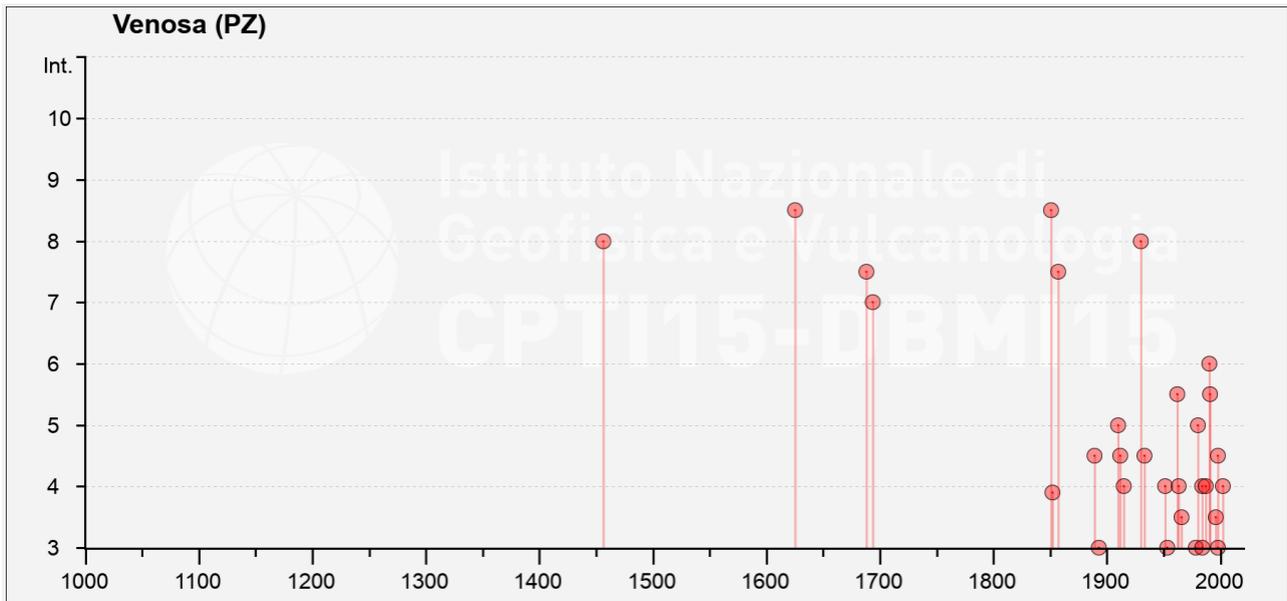
Dall'analisi del Catalogo Parametrico dei terremoti italiani (Database macrosismico italiano dal 1000 al 2020 – DBMI15), redatto e pubblicato dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), si deduce che il territorio di Venosa è stato interessato da almeno 49 eventi sismici in epoca storica, a partire dal 1456, come riportato nella Tabella 8.1.

**Tabella 8.1 - Estrazione dal catalogo macrosismico DBMI15 degli eventi sismici storici che hanno interessato il territorio comunale di Venosa. (Int = intensità risentita al sito; NMDP = numero di osservazioni macrosismiche del terremoto; Io = intensità epicentrale; Mw = magnitudo).**

Effects		Reported earthquakes								
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11	7.19
8-9	1625	08					Vulture	1	8-9	5.80
7-8	1688	06	05	15	30		Sannio	215	11	7.06
7	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
8-9	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52
F	1852	04	02	09	30		Vulture	5	4	4.13
7-8	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
4-5	1889	12	08				Gargano	122	7	5.47
2	1892	04	20				Gargano	15	6-7	5.02
NF	1892	06	06				Isole Tremiti	68	6	4.88
3	1893	01	25				Vallo di Diano	134	7	5.15
NF	1899	08	16	00	05		Subappennino dauno	32	6	4.57
2	1904	04	08	08	22		Gargano	27	6	4.75
NF	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
4-5	1912	07	02	07	34		Tavoliere delle Puglie	49	5	4.55
NF	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
4	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
8	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
2	1930	11	06	21	56		Alta Murgia	16	5	4.41
2	1931	11	10	21	10		Vulture	7	5	4.16
4-5	1933	03	07	14	39		Irpinia	42	6	4.96
4	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
3	1953	02	25	00	07	4	Vibonese	56	5-6	4.88
NF	1954	08	06	19	21	1	Potentino	13	5-6	5.18
NF	1957	05	03	03	29	3	Potentino	36	5	4.09
5-6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
4	1963	02	13	12	45		Potentino	31	7	5.19
3-4	1966	07	06	04	24		Alta Murgia	46	4	4.26
NF	1966	10	04	04	51	5	Potentino	15	5	4.16
3	1978	09	24	08	07	4	Materano	121	6	4.75
5	1980	12	03	23	54	2	Irpinia-Basilicata	11	6	4.83
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
4	1987	01	28	05	33	2	Potentino	62	5	4.54
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	1990	08	28	19	02	5	Potentino	84		4.21
5-6	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3-4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
4-5	1998	04	07	21	36	5	Valle dell'Ofanto	45	5	4.31
3	1998	04	26	05	38	0	Potentino	67	4-5	3.76
NF	2002	04	18	20	56	4	Appennino lucano	164	5	4.34
4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
NF	2004	02	23	19	48	4	Appennino lucano	107	4-5	3.82
NF	2004	02	24	05	21	2	Appennino lucano	140	5	4.21
2-3	2004	09	03	00	04	1	Potentino	156	5	4.41
2	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64

Tale dato, inoltre, si evince dalla Figura 8.2 (Database macrosismico italiano dal 1000 al 2020), nella quale spiccano il terremoto del Vulture dell'agosto del 1625 e il terremoto del 14 agosto del 1851, aventi entrambi intensità al sito 8-9 MCS.

**Figura 8.2 - Diagramma dei terremoti storici di massima intensità (Venosa).**



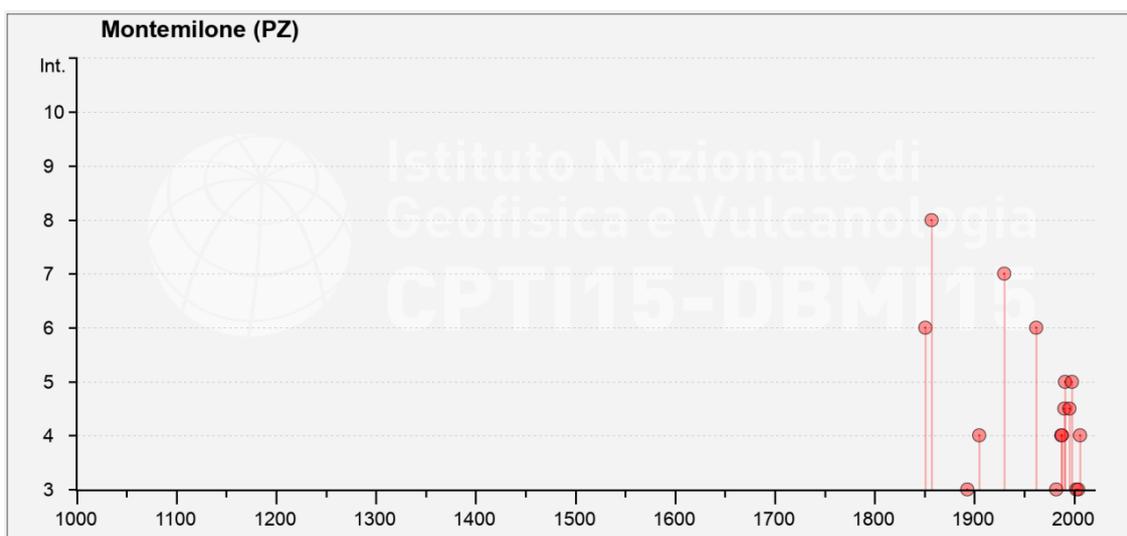
Analogamente a quanto visto per il territorio comunale di Venosa, l'analisi del Catalogo Parametrico dei terremoti italiani (Database macrosismico italiano dal 1000 al 2020 – DBMI15), redatto e pubblicato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), ha riscontrato che il territorio di Montemilone è stato interessato da almeno 19 eventi sismici in epoca storica, a partire dal 1851, come riportato nella Tabella 8.3.

**Figura 8.3 - Estrazione dal catalogo macrosismico DBMI15 degli eventi sismici storici che hanno interessato il territorio comunale di Montemilone. (Int = intensità risentita al sito; NMDP = numero di osservazioni macrosismiche del terremoto; Io = intensità epicentrale; Mw = magnitudo).**

Effects	Reported earthquakes									
Int.	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
6	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52
8	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
3	1893	08	10	20	52		Gargano	69	8	5.39
4	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
7	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
NF	1957	05	03	03	29	3	Potentino	36	5	4.09
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
3	1982	03	21	09	44	0	Golfo di Policastro	125	7-8	5.23
4	1987	01	28	05	33	2	Potentino	62	5	4.54
4	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
4-5	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
5	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
4-5	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
5	1998	04	07	21	36	5	Valle dell'Ofanto	45	5	4.31
3	2002	04	18	20	56	4	Appennino lucano	164	5	4.34
3	2004	09	03	00	04	1	Potentino	156	5	4.41
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48

Tale dato, inoltre, si evince dalla Figura 8.4 (Database macrosismico italiano dal 1000 al 2020), nella quale spicca il terremoto della Basilicata del 16 dicembre del 1857, avente intensità al sito 8 MCS.

**Figura 8.4 - Diagramma dei terremoti storici di massima intensità (Montemilone).**





### 8.3.2. Classificazione sismica

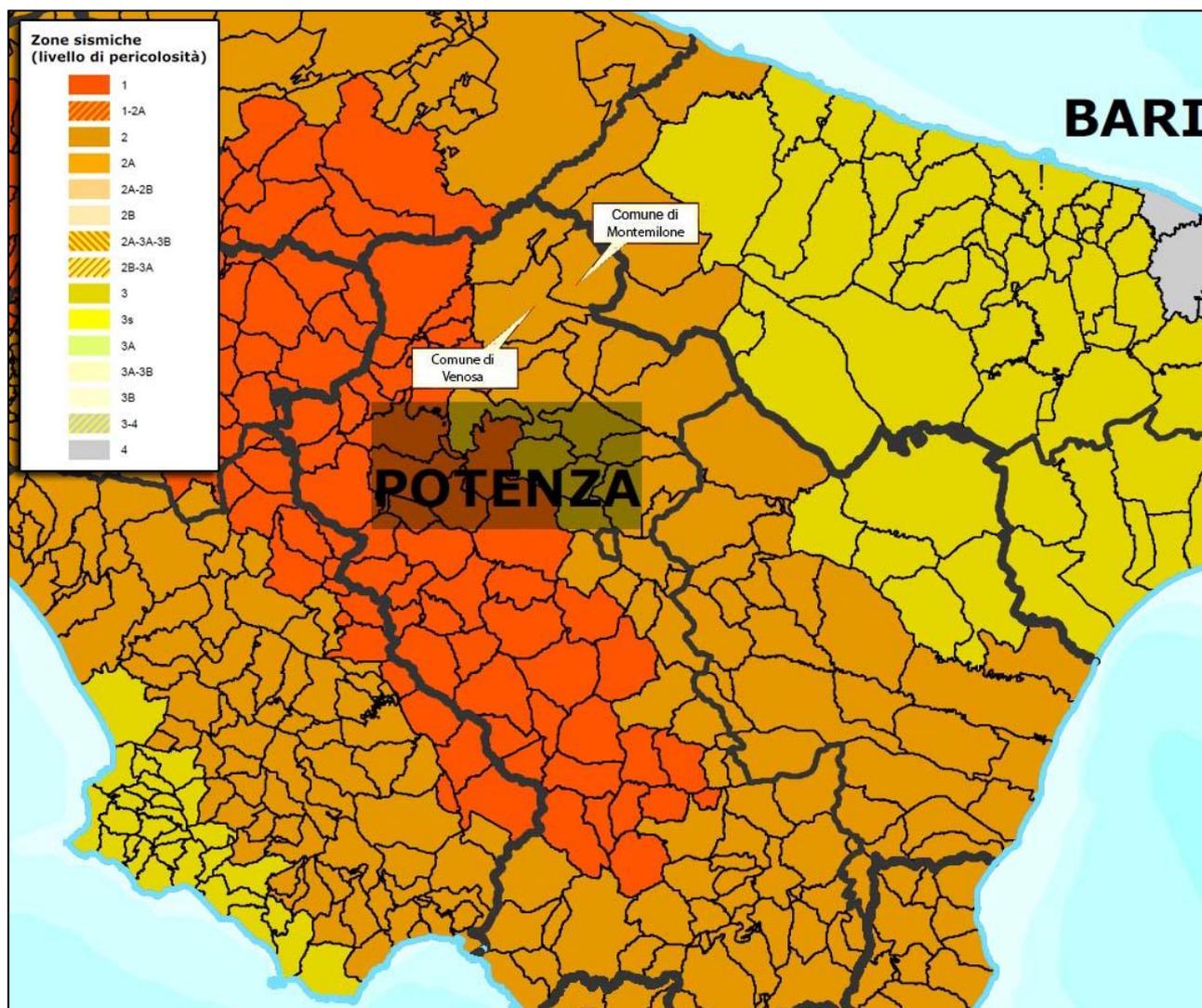
Come è noto, un terremoto può trasmettere sia sollecitazioni dinamiche con fenomeni di amplificazione locale, che dare luogo a fenomeni di instabilità dinamica con cedimenti, liquefazione e frane. Pertanto in fase di progettazione di opere in zone sismiche, è necessario partire dall'ipotesi di un "terremoto di progetto", basato sulla conoscenza della sismicità della zona.

In base all'emanazione dei criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale tramite l'OPCM 3274/03, in seguito aggiornata con l'OPCM 3519 del 28 aprile 2006 "Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale", si evidenzia che i Comuni di Venosa (PZ) e Montemilone(PZ), in riferimento alla Classificazione sismica dei comuni italiani aggiornata al 2022 dal Dipartimento della Protezione Civile, ricadono entrambi in una zona identificata come "zona 2" (vedi Figura 8.5).

**Tabella 8.2 – Estratto da "Classificazione sismica dei comuni italiani – aggiornata a marzo 2022 - Dipartimento della Protezione Civile".**

Regione	Provincia	Cod_Istat	Denominazione	Zona sismica 2021
Basilicata	Potenza	76095	Venosa	2
Basilicata	Potenza	76051	Montemilone	2

**Figura 8.5 - Zone sismiche aggiornate dall'OPCM 3274/2003 e recepite dalle Regioni – Aggiornamento al 2022.**



### 8.3.3. Pericolosità sismica

Con pericolosità sismica si intende lo scuotimento del suolo atteso in un sito a causa di un terremoto. Essendo prevalentemente un'analisi di tipo probabilistico, si può definire un certo scuotimento solo associato alla probabilità di accadimento nel prossimo futuro.

Per far fronte alla pericolosità sismica di sito, nell'ambito della progettazione si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC), le quali adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture. Pertanto, in riferimento alle NTC, la pericolosità sismica è intesa come



il danneggiamento di una costruzione causato dall'azione sismica di terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale. Pertanto, i parametri di pericolosità sismica di base (definita da uno studio condotto dall'INGV) sono definiti convenzionalmente nel rispetto delle ipotesi seguenti:

- condizioni di campo libero, ovvero assenza di manufatti sul terreno;
- superficie topografica orizzontale (categoria T1);
- sito di riferimento rigido (categoria A).

Ovviamente è raro che tali ipotesi si verifichino nelle situazioni reali, pertanto, nell'ambito delle attività di progettazione, dovranno essere apportate delle opportune modifiche agli spettri di risposta mediante degli opportuni coefficienti di amplificazione (NTC 2018).

Dalla pericolosità sismica di base si ricava la risposta sismica locale, tenendo conto delle condizioni morfologiche e stratigrafiche del sito di costruzione.

Con le NTC 2008 (D.M. del 14/01/2008), è stato superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche, proponendo una nuova zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di  $a_g$  pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale.

Il reticolo di riferimento, costituito da 10.751 punti, ed i parametri di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati sul sito web <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>.

### **8.3.3.1. Reticolo di riferimento e mappa di pericolosità sismica**

Come già evidenziato, il reticolo di riferimento per l'intero territorio nazionale è fornito e reso pubblico dall'INGV.

Le Norme Tecniche utilizzano gli stessi nodi su cui sono state condotte le stime di pericolosità sismica da parte di INGV. Le coordinate e l'identificatore dei nodi (ID) coincidono. Rispetto al numero di dati pubblicati da INGV (circa 16.000 nodi), le Norme hanno ridotto le aree in mare e riportano 10.751 nodi.

In Figura 8.6 si riporta la Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale edita dall'INGV.



## STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Geol. Marco Fiocco

Ordine dei Geologi del Lazio n. 1703 sez. A – P. IVA 09331721002

www.studiogeologia.com – m.fiocco@studiogeologia.com

---

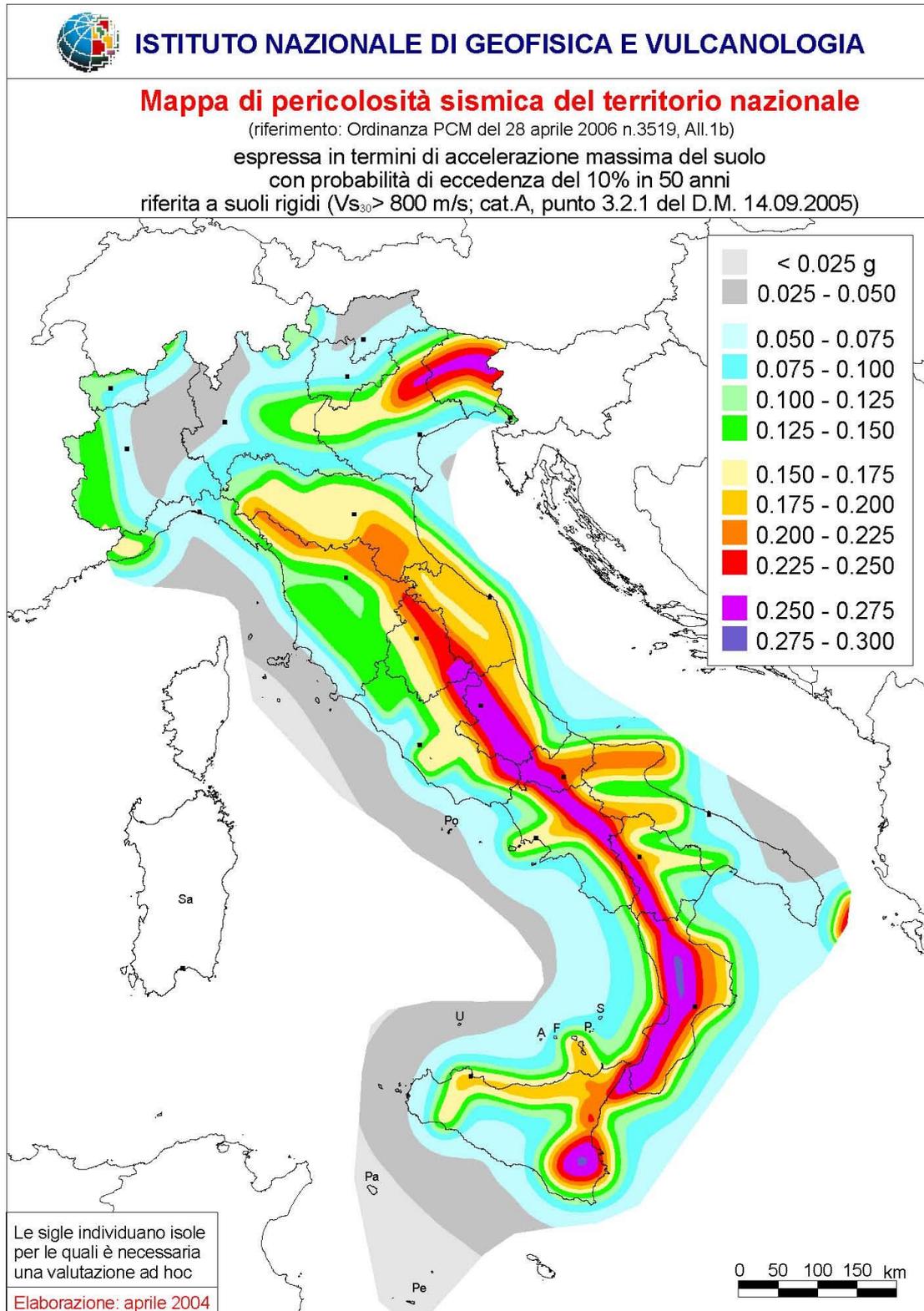
I colori indicano i diversi valori di accelerazione del terreno che hanno una probabilità del 10% di essere superati in 50 anni. Indicativamente i colori associati ad accelerazioni più basse indicano zone meno pericolose, dove la frequenza di terremoti più forti è minore rispetto a quelle più pericolose, ma questo non significa che non possano verificarsi.

Gli scuotimenti più forti, con valori delle accelerazioni del suolo superiori a 0.225 g ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , accelerazione di gravità), sono attesi in Calabria, Sicilia sud-orientale, Friuli-Venezia Giulia e lungo tutto l'Appennino centro-meridionale. Valori medi sono riferiti alla Penisola Salentina, lungo la costa tirrenica tra Toscana e Lazio, in Liguria, in gran parte della Pianura Padana e lungo l'intero Arco Alpino. La Sardegna è la regione meno pericolosa con valori di scuotimento atteso moderati.

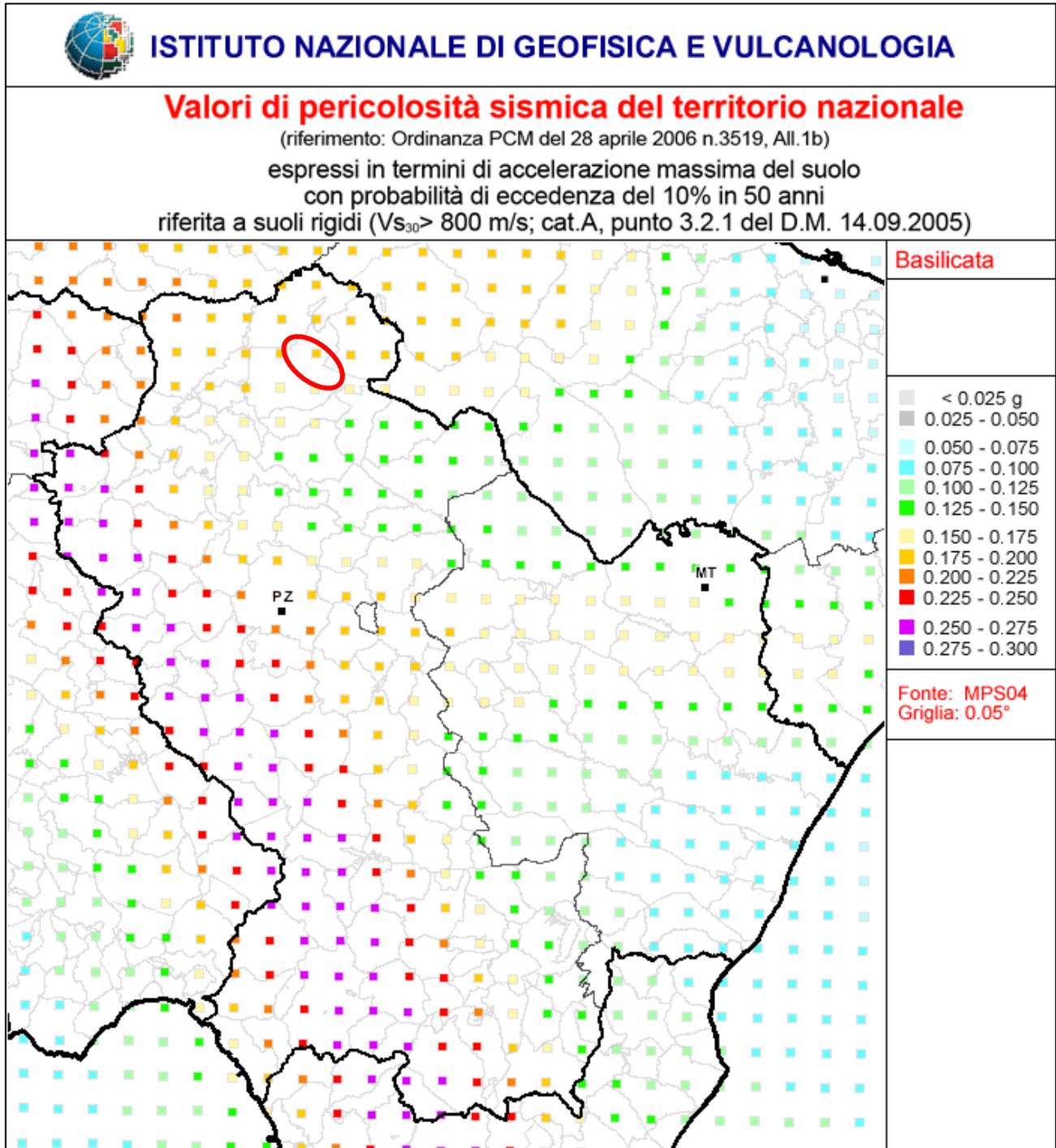
La Figura 8.7 riporta evidenziata l'area d'indagine in cui ricade il sito oggetto della presente analisi.

Come già evidenziato in premessa, l'impianto ha un orientamento prevalente nella direzione est-ovest nel Comune di Venosa (PZ) il cui baricentro ricade in località "Campomare" in prossimità dell'aerogeneratore WTG08. A tal proposito si evidenzia che le analisi sulla pericolosità sismica, di seguito riportate, saranno focalizzate in tale punto.

**Figura 8.6 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (OPCM 3519/06).**



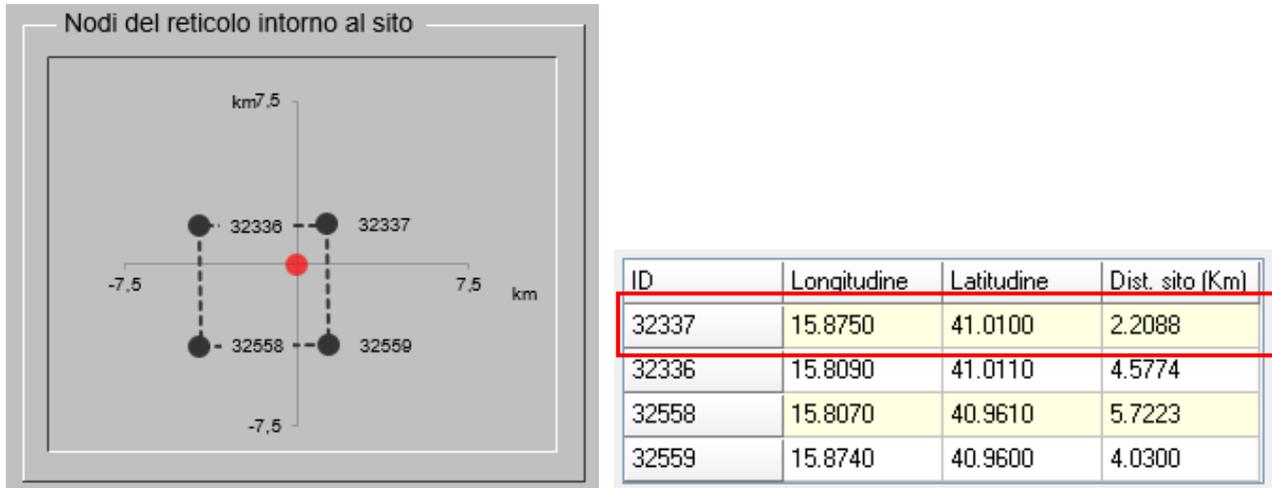
**Figura 8.7 - INGV: Mappa di pericolosità sismica regionale (OPCM 3519/06). In rosso è indicata l'area in cui ricade il sito d'indagine.**



Per l'analisi del sito in esame sono state ricavate le coordinate geografiche medie rappresentative del sito (prese al centro del sito) riferite al *Datum* ED 50, come riportato in Figura 8.8.



**Figura 8.9 - Nodi del reticolo intorno al sito d'indagine.**



In riferimento alla Mappa di pericolosità sismica dell'INGV si possono individuare i nodi del reticolo più vicini al sito d'indagine inserendo le coordinate geografiche individuate in precedenza.

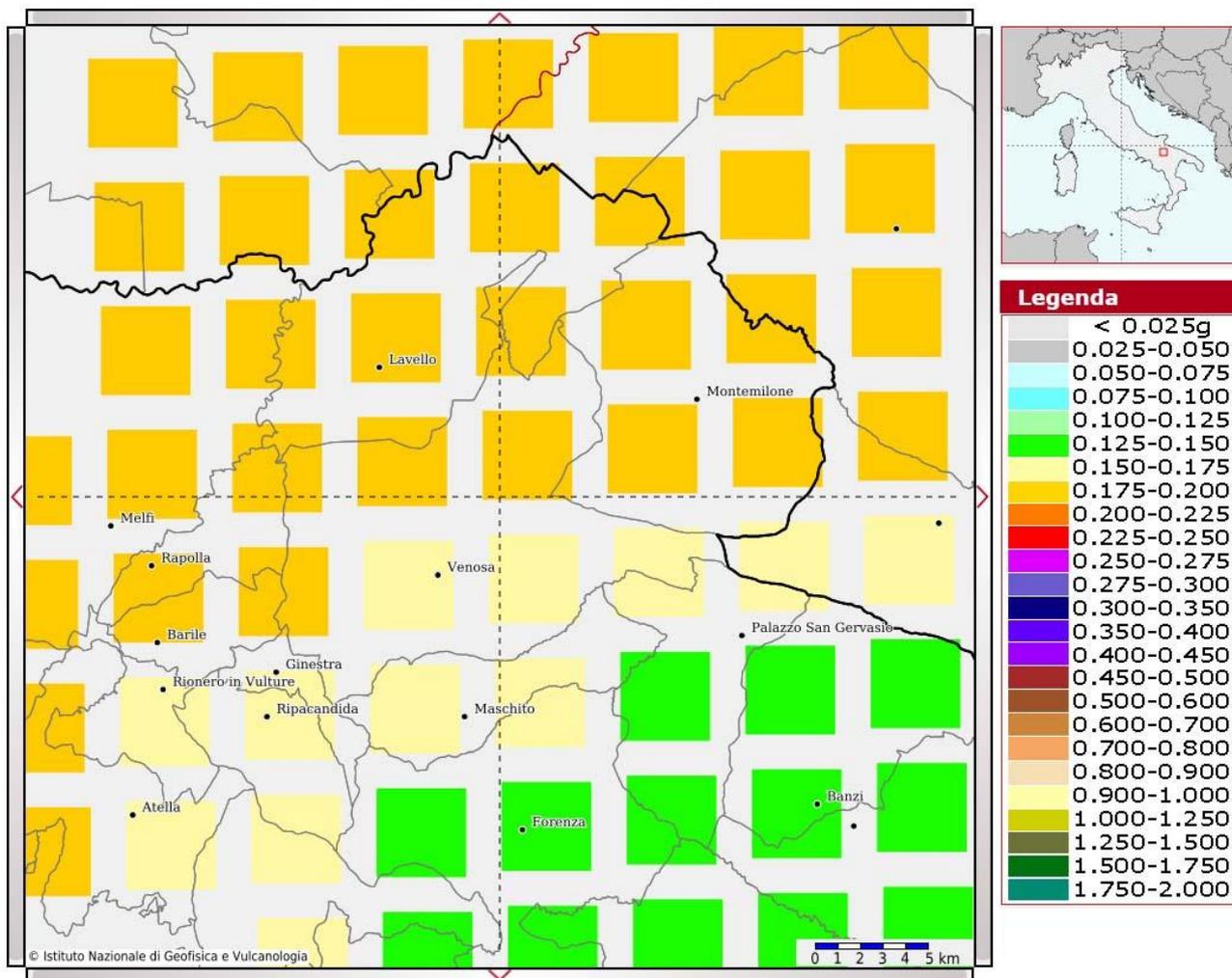
La Figura 8.10 mostra il "Modello di pericolosità sismica MPS04-S1" centrata sul sito d'indagine.

La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A,  $V_{s30} > 800$  m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano il nodo della griglia di calcolo, più vicino all'area d'intervento, identificato con l'ID 32337. Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

Il sito ricade nel territorio comunale di Venosa e il nodo più vicino (ID 32337) è caratterizzato da valori di accelerazione di picco su terreno rigido ( $a_g$ ) compresi tra **0.175 - 0.200**.

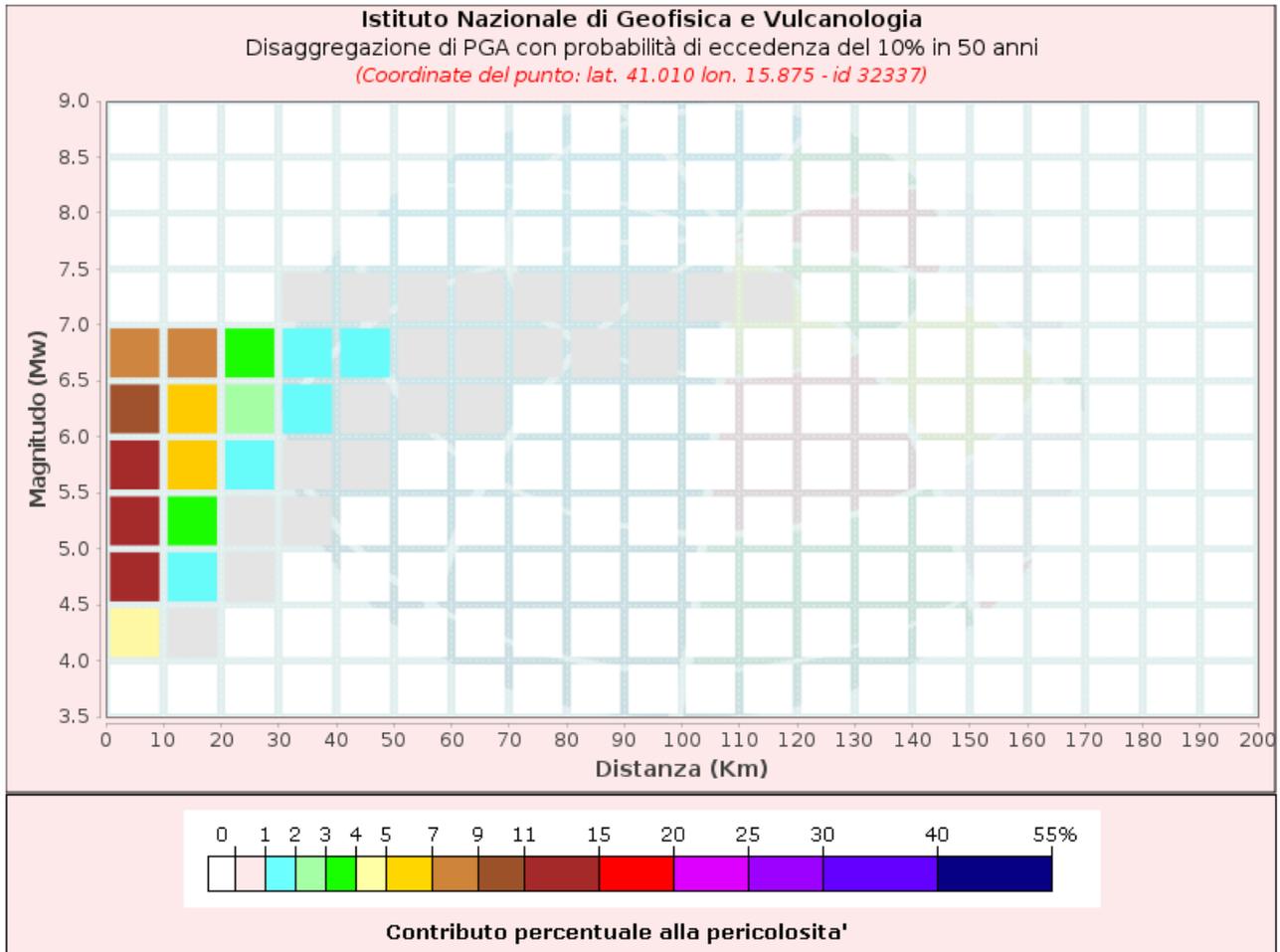
**Figura 8.10 - Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004) (fonte INGV). La mappa è centrata sul sito d'indagine.**



Dal “Modello di pericolosità sismica”, inoltre, si ottiene il Grafico di disaggregazione. Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La Tabella 8.3 riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon (deviazione standard del terremoto di scenario).

**Figura 8.11 - Grafico di disaggregazione del valore ag con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.**



**Tabella 8.3 - Tabella di disaggregazione del valore ag con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.**

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 41.010 lon. 15.875 - id 32337)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5- 4.0	4.0- 4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5- 7.0	7.0- 7.5	7.5- 8.0	8.0- 8.5	8.5- 9.0
0-10	0.0000	4.0600	12.1000	13.4000	12.5000	10.1000	7.1300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.2660	1.6100	3.4600	5.4800	6.8700	7.0400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0322	0.4460	1.3800	2.6400	3.8200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0122	0.2980	1.0000	1.9600	0.3780	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0231	0.3870	1.1100	0.7410	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0795	0.5210	0.5480	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0036	0.1680	0.2750	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0364	0.1030	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0053	0.0444	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0153	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0033	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.83	12.0	0.602

Dall'analisi dei dati riportati in Figura 8.11 e in Tabella 8.3, riferiti a SLV, si può dedurre quanto segue.

Nel presente caso si ha che la massima percentuale, pari a 13,4 %, si ha per terremoti di magnitudo compresa tra 5.0-5.5 nel range di distanza tra 0-10 km. Se si considerano, però, tutti i valori maggiori di zero gli intervalli si ampliano sensibilmente, fino a comprendere magnitudo tra 4.0 e 7.5 e distanze variabili tra 0 e 120 km, sia pure, per questi ultimi valori, con contributi percentuali molto bassi.

- Eventi sismici aventi Magnitudo ( $M_w$ ) compresa tra 4.0 e 7.5;
- Distanze epicentrali ( $R$ ) degli eventi comprese tra 0 e 120 km;

- Terremoto di scenario con la massima probabilità, pari al 13,4 %, si ha per magnitudo compresa tra 5.0 e 5.5 con distanze epicentrali comprese tra 0 e 10 km.

### 8.3.3.2. Parametri di pericolosità sismica

Il calcolo degli spettri di risposta sismica si basa su tre parametri fondamentali che definiscono la pericolosità sismica di base:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$  valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri vengono forniti in corrispondenza del reticolo di riferimento edito dall'INGV e definito tramite le coordinate di latitudine e longitudine. Per ogni nodo del reticolo geografico i parametri sono forniti in corrispondenza di determinati periodi di ritorno  $T_R$  (30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni). I parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per tutti i punti del reticolo sono elencati negli allegati A e B del D.M. 14/1/2008. Tali parametri servono a determinare la forma spettrale da utilizzare nei calcoli in combinazione sismica.

In riferimento alle coordinate geografiche, di cui alla Figura 8.8, si riportano di seguito i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$ , riferiti al sito d'indagine.

**Tabella 8.4 - Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$ .**

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
30	0,045	2,486	0,287
50	0,058	2,586	0,295
72	0,072	2,454	0,331
101	0,086	2,461	0,341
140	0,100	2,474	0,353
201	0,119	2,481	0,379
475	0,180	2,482	0,409
975	0,251	2,420	0,419
2475	0,385	2,338	0,437

Considerando per SLV un tempo di ritorno  $T_R$  pari a 475 anni, per il sito d'indagine si stima un valore di  $a_g$  pari a 0,180 (Tabella 8.4).

### 8.3.4. Condizioni topografiche

La normativa vigente prevede che per condizioni topografiche complesse debbano essere predisposte specifiche analisi di risposta sismica locale, mentre per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le su descritte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste e dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza superiore a 30 m.

L'area oggetto di studio risulta ubicata in una zona con pendii aventi inclinazioni inferiori a  $15^\circ$ , per cui, in base a tale classificazione, essa ricade in **categoria T1**, ovvero:

**T1** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$

In funzione di una categoria topografica T1, si valuta un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  pari a 1,0 (Tabella 8.5).

**Tabella 8.5 – Coefficiente di amplificazione topografica.**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4



## **9. CONCLUSIONI**

Il presente studio ha consentito di verificare la compatibilità dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico tra la zona indagata e la messa in opera degli aerogeneratori del parco eolico di progetto.

Lo studio si è basato su una ricerca dei dati disponibili in letteratura e su una serie di sopralluoghi dell'area.

In particolare, dallo studio è emerso quanto segue:

- Dal punto di vista morfologico l'area d'intervento si presenta con delle morfologie morbide e con quota topografica media di circa 380 metri s.l.m. rilevata in prossimità dell'aerogeneratore WTG-08. Si evidenzia che, l'intervento non apporterà modifiche significative di carattere morfologico, idrografico e idraulico, nonché al normale deflusso delle acque superficiali.
- Dal punto di vista geologico l'area d'intervento risulta essere caratterizzata dall'affioramento dei terreni appartenenti ai depositi pleistocenici, sabbiosi e conglomeratici, del Sintema di Barile e del Sintema di Palazzo San Gervasio.
- Dal punto di vista idrogeologico l'area d'indagine è caratterizzata dai litotipi appartenenti al Complesso sabbioso conglomeratico, i quali conferiscono all'area una permeabilità per porosità e di grado da scarso a medio.
- In relazione alla pericolosità geomorfologica e idraulica, si evince che il parco eolico in oggetto, non interferisce con aree a rischio segnalate dal PAI.

A tal proposito si può confermare che l'impianto, oggetto del presente studio, non comporta un aggravio delle condizioni di stabilità geomorfologica dell'area interessata dal suddetto intervento. Si specifica che tale analisi è riferita all'attuale assetto geomorfologico e idraulico dell'area in esame, verificato dal sottoscritto tramite l'analisi dei dati bibliografici pubblicati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Regionale Puglia/Ofanto nell'ambito della redazione del PAI..

- Dall'analisi degli elaborati cartografici inerenti ai vincoli presenti nell'area, è stato riscontrato che l'intervento in oggetto non ricade in aree sottoposte a Vincolo idrogeologico (R.D.L.3267/23).
- Dal punto di vista della classificazione sismica si rileva che il territorio comunale di Venosa e di Montemilone ricadono in una zona con livello di rischio sismico 2, avente un'accelerazione di picco  $a(g)$  tra 0.175-0.200.

