

**REGIONE PUGLIA**  
Città Metropolitana di Bari  
COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PARCO EOLICO S. DOMENICO**



**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE

IL GEOLOGO



**renewables**

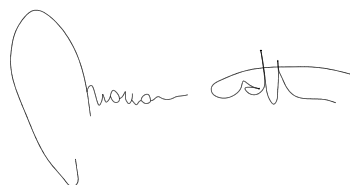
EDP Renewables Italia Holding S.r.l.  
Via Lepetit 8/10  
20124 - Milano



PROGETTISTA



**Hydro Engineering s.s.**  
di Damiano e Mariano Galbo  
via Rossotti, 39  
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO

**STUDIO GEOLOGICO**

REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO		
CODICE ELABORATO		DATA	SCALA	FORMATO	FOGLIO	CODICE COMMITTENTE	
SDM-PD-R48		07/2022	SCALE				

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	0/23

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	6
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	10
4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	15
5. CONSIDERAZIONI SULLA STRATIGRAFIA LOCALE E CARATTERISTICHE LITOTECNICHE .....	17
6. INQUADRAMENTO SISMICO ai sensi del dm 17.01.2018 .....	19
7. CONCLUSIONI .....	22

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	1/23

## 1. PREMESSA

Il presente studio è stato conferito dalla Società Hydro Engineering S.S. in nome e per conto della EDP RENEWABLE Italia Holding S.r.l. con sede in Via Lepetit, 8/10, Milano.

L'incarico contempla la redazione dello studio geologico relativo al progetto definitivo dell'impianto eolico denominato "Parco Eolico San Domenico" composto da sei aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,00 MW, per una potenza complessiva di 36 MW, ubicato nel Comune di Gravina di Puglia, Provincia di Bari. È prevista inoltre la realizzazione di una sottostazione elettrica nel territorio comunale di Gravina.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,00 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell'impianto.

Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono nelle contrade Serra Pozzo Fetente (T1 e T2), Le Grotte di Minnini (T3), San Domenico (T4, T5 e T6) tutte nel Comune di Gravina di Puglia, provincia di Bari.

I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata ed a destinazione agricola. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare, le posizioni delle macchine vanno da un'altitudine di 440,00 m s.l.m. a 450,00 m s.l.m.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- un elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori;
- un edificio di consegna;
- un sistema di storage composto da 3 PCS da 8 MVA ciascuno per una potenza complessiva di 24 MVA e una capacità energetica nominale pari a circa 48 MWh;
- la Stazione Elettrica di Terna 380/150/36kV "Gravina 380" da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Genzano 380 – Matera 380";
- raccordi di connessione AT a 380 kV, tra la stazione 380/150/36kV "Gravina 380" e la linea RTN a 380 kV "Genzano 380 – Matera 380".

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	2/23

Nell'ambito della progettazione preliminare, lo studio è stato articolato tramite l'esecuzione di tutti i rilievi, le indagini e le prove tecniche necessarie per:

- determinare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto;
- studiare le caratteristiche geomorfologiche e l'assetto idrogeologico, con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti;
- individuare le principali caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo interessato dal progetto;
- descrivere le caratteristiche litotecniche di massima degli strati che costituiscono il sottosuolo;
- individuare le categorie del suolo di fondazione ai fini della definizione di un inquadramento generale dell'azione sismica di progetto, ai sensi della normativa vigente (D.M. del 17/01/18 e ss.mm.ii)

In una prima fase abbiamo, quindi, organizzato il nostro lavoro eseguendo dei sopralluoghi al fine di studiare delle aree più vaste rispetto a quelle direttamente interessate dal progetto, per inquadrare, in una più ampia visione geologica, la locale situazione geostrutturale.

Nostro interesse è stato, inoltre, quello di definire l'habitus geomorfologico e l'assetto idrogeologico, concentrando l'attenzione sulle condizioni di stabilità dei versanti e sullo stato degli agenti morfogenetici attivi.

Con i dati in nostro possesso abbiamo redatto la presente relazione geologica in ossequio a:

- "Norme Tecniche per le Costruzioni" ai sensi del DM 17.01.2018 e ss.mm.ii.
- Linee guida del "Piano Stralcio di Bacino per la difesa dal Rischio Idrogeologico".

Fanno parte della presente relazione i seguenti elaborati grafici:

- ✓ Corografia su IGM SCALA 1: 25.000
- ✓ Inquadramento Dell'area SU CTR SCALA 1: 10.000
- ✓ Ortofoto dell'area.

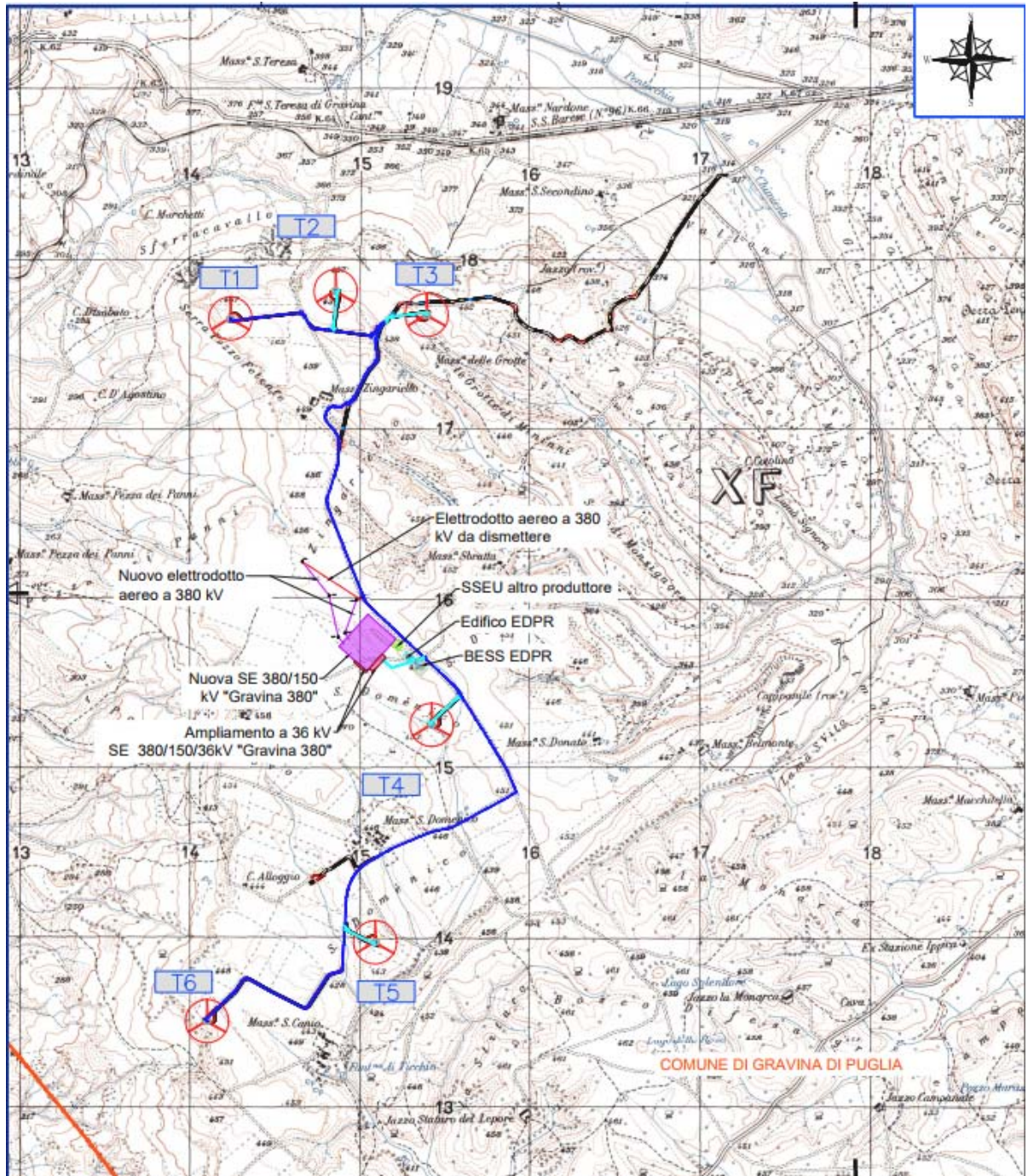
COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	3/23

Allegati alla relazione sono presenti i seguenti elaborati:

- ✓ TAV 1 Carta geologica in scala 1:10.000
- ✓ TAV. 2 Carta geomorfologica, in scala 1:10.000
- ✓ TAV. 3 Carta idrogeologica in scala 1:10.000
- ✓ TAV. 4 Sezione geologica.

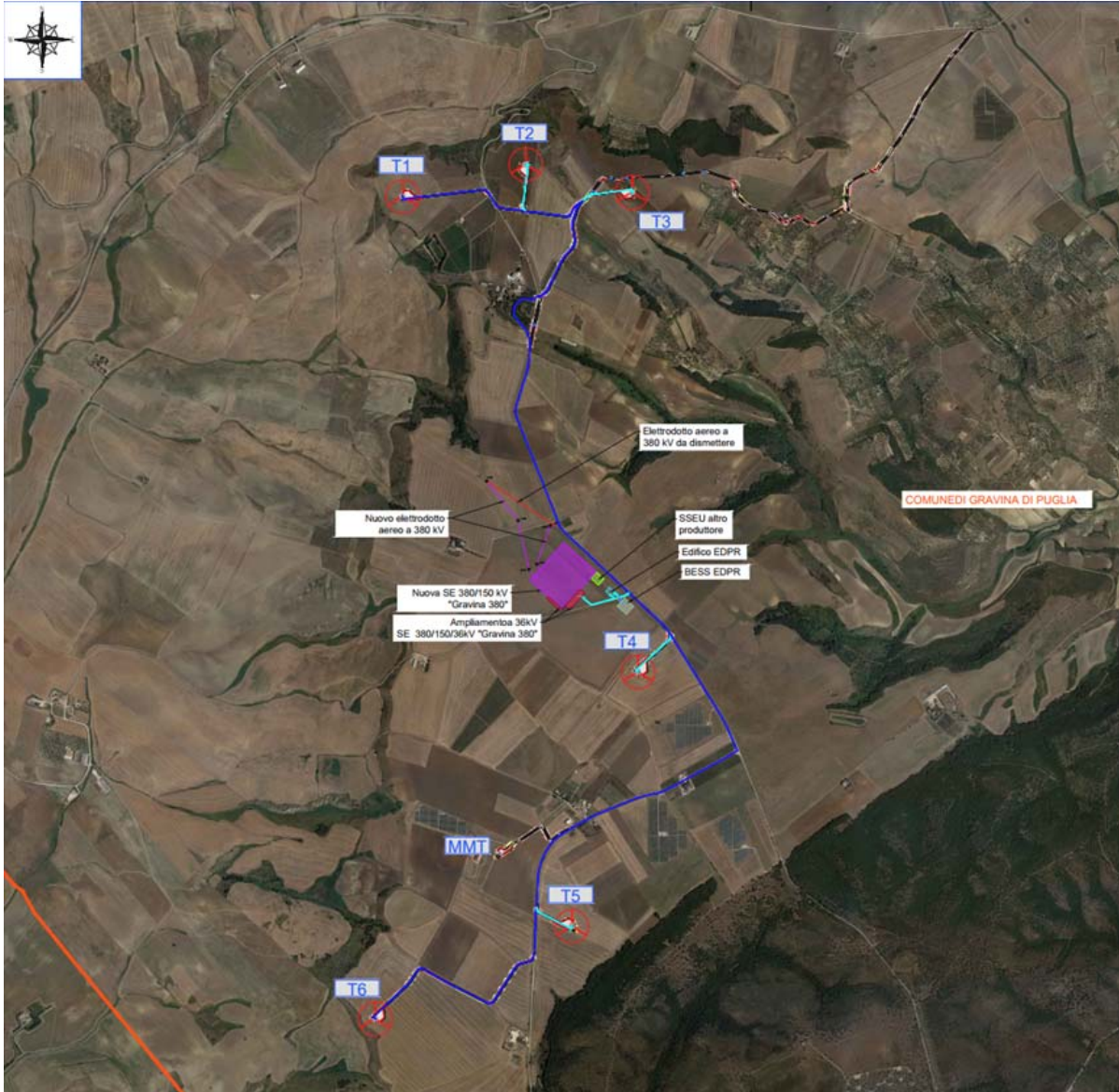
COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	4/23

Inquadramento impianto su stralcio IGM 1:25.000



COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	5/23

*Inquadramento impianto su ortofoto*



COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	6/23

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in studio si colloca in prossimità del limite sud occidentale dell'altopiano delle Murge verso la Fossa Bradanica, in quell'area geologicamente nota come Fossa Premurgiana, che si estende a sud della Valle dell'Ofanto sino alla piana metapontina, confinata a ovest dal fronte orientale dell'Appennino Lucano e a est dal rilievo delle Murge. Le Murge rappresentano la porzione centrale dell'Avampese Apulo; si sviluppano dalla linea Ofanto-Sele, una trascorrente sinistra orientata in direzione NE-SW, fino alla linea Taranto-Brindisi, in direzione NW-SE. A SW confinano con il dominio della Fossa Bradanica, al di sotto della quale scendono grazie ad una serie di faglie dirette. Verso NE, procedendo verso l'Adriatico, le Murge degradano sino al livello del mare attraverso una sequenza di ripiani collegati da scarpate poco acclivi. La struttura delle Murge è il risultato di un susseguirsi di eventi tettonici che si sono imposti a partire dal Cretaceo superiore e sono proseguiti fino al Miocene con l'instaurarsi della tettogenesi appenninica. Tutta l'area dell'Avampese, caratterizzata da rocce calcaree mesozoiche spesse diversi chilometri, si articola in tre distinti settori: Gargano, Murge e Salento, limitati da importanti strutture tettoniche orientate EW.

I terreni costituenti le Murge, sono caratterizzati da una potente successione di rocce calcareo-dolomitiche di età cretacea, spesso oltre 3000 m. L'ambiente di sedimentazione è di piattaforma carbonatica, caratterizzata da una subsidenza lenta e continua compensata da una sedimentazione carbonatica di mare basso. La Formazione del Gruppo dei Calcari delle Murge, localmente coperto dai termini pleistocenici trasgressivi, comprende le seguenti unità :

- Calcare di Bari (Turoniano-Cenomaniano),
- Calcare di Mola (Cenomaniano superiore),
- Calcare di Altamura (Senoniano)
- Calcare di Murgia della Crocetta (Daniano o Maastrichtiano).



COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	7/23

Tale formazione mesozoica è stata soggetta ad una intensa fase erosiva durante il corso del Terziario, cui ha fatto seguito, nel Quaternario, una ingressione marina che ha determinato la deposizione dei terreni appartenenti al “Complesso calcareo detritico trasgressivo” comprendenti le Calcareniti di Gravina (Calabriano-Pliocene sup.), le Calcareniti di Monte Castiglione (Calabriano) e i Tufi delle Murge (Pleistocene). All’Olocene si riferiscono i più recenti terreni di copertura. La Fossa Bradanica è un bacino di sedimentazione (Avanfossa Bradanica) di età Plio-Pleistocenica compresa tra la catena appenninica e l’Avampaese Apulo. Il riempimento di tale bacino ha inizio nel Pliocene inferiore-medio, su un’ampia area subsidente dell’Avampaese apulo. Lo spessore complessivo della successione bradanica supera i 2000 m; la parte sepolta della successione, infrapliocenico-infrapleistocenica, è principalmente caratterizzata da un complesso torbiditico, mentre la parte affiorante quaternaria, è costituita da argille siltose emipelagiche, al di sopra delle quali si rinvengono depositi grossolani di mare basso, silicoclastici, meno diffusamente carbonatici, relativi sia alle ultime fasi di riempimento dell’avanfossa sia al successivo sviluppo di depositi marini terrazzati. La parte più interna dell’intera successione di riempimento è caratterizzata da un complesso di terreni caotici di età pre-pliocenica che si interpone ai depositi di avanfossa sovrappoendosi a quelli torbiditici di età pliocenico-infrapleistocenica. La parte alta affiorante della successione plioleistocenica, spesso all’incirca 600 m, è rappresentata da depositi argillosi emipelagici passanti in alto a una serie di depositi generalmente grossolani.

Studi recenti, mostrano un quadro geologico-stratigrafico da cui emerge che i depositi sabbioso-conglomeratici relativi alle fasi finali di riempimento della Fossa Bradanica si rinvengono in contatto sia transizionale che erosivo sulle Argille subappennine e che alcuni corpi conglomeratici sono intercalati alle successioni sabbiose con facies variabili da marino-transizionali a continentali.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	8/23

Lo schema geologico generale del territorio comunale di Gravina presenta un assetto stratigrafico che può essere così descritto, procedendo dalle formazioni più antiche a quelle più recenti:

- Calccare di Bari. TURONIANO-CENOMANIANO;
- Calccare di Altamura. SENONIANO;
- Argille di Gravina. CALABRIANO;
- Tufo di Gravina. CALABRIANO;
- Sabbie di Monte Marano. CALABRIANO;
- Conglomerato di Irsina. VILAFRANCHIANO;
- Sabbie dello Staturo e Argille Calcigne. VILAFRANCHIANO;
- Alluvioni terrazzate recenti.

In particolare nell'area interessata dalla realizzazione del parco eolico affiorano terreni riconducibili alle seguenti unità:

- Argille di Gravina. CALABRIANO;
- Conglomerato di Irsina. VILAFRANCHIANO;
- Alluvioni terrazzate recenti.

#### **Argille di Gravina (Argille Subappennine)**

Si presentano come argille e argille marnose più o meno siltose, grigio-azzurre contenenti fossili marini. I foraminiferi, come per la Calcarenite di Gravina, ne hanno permesso la datazione; sono pertanto da riferirsi al Calabriano. Eteropiche con i Tufi, in prossimità del margine della Fossa Bradanica al contatto con i Calcari delle Murge, non differiscono dalle argille grigio-azzurre di età plio-pleistocenica che si rinvencono nelle regioni collinari ai piedi dell'Appennino.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	9/23

### **Conglomerato di Irsina. VILAFRANCIANO**

Il Conglomerato di Irsina, rappresenta la litologia maggiormente estesa dell'area di gravina di Puglia, costituisce la chiusura del ciclo sedimentario pliocenico-calabriano, con il definitivo interrimento del mare. Si presenta come puddinghe poligeniche, ferruginose, generalmente cementate, con ciottoli di media grandezza più o meno arrotondati o appiattiti, anche di rocce cristalline ed intercalazioni sabbiose giallo-rossastre. Gli spessori sono assai variabili, da 25-30 m fino a meno di un metro nei pressi di Gravina. La stratificazione è irregolare e fortemente inclinata. Rari sono i resti fossili, anche ben conservati, che indicano temporanei ritorni del mare. La formazione è ascrivibile al Villafranchiano.

Sulla base dei rilievi effettuati l'impianto eolico ricadrà interamente sui terreni del Conglomerato di Irsina.

### **Alluvioni recenti**

Si riscontrano all'interno degli alvei fluviali e all'interno dei solchi torrentizi di maggiore entità. In particolare, nell'area in studio si tratta di depositi ciottoloso-sabbiosi-argillosi, prodotti dell'erosione dei sedimenti plio-pleistocenici..

Nell'area dell'abitato di Gravina si evidenziano depositi di origine fluviale costituiti da limi sabbiosi o argillosi associati a terre nere o, localmente, a terre rosse, riferibili al basso Olocene.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	10/23

### 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in studio ricade all'interno del territorio comunale di Gravina in Puglia (Pv. di Bari), ad ovest del centro abitato.

- Dal punto di vista cartografico il sito ricade nelle tavole della CTR
- 453132
- 453133
- 453162
- 471041
- 471042
- 472011
- 472012
- 472013
- 472014

, nella cartografia IGM scala 1: 25.000 al foglio 188 II NE Gravina in Puglia.

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 degli aerogeneratori e dell'anemometro:

WTG	EST	NORD	Riferimenti catastali
T1	614169,00	4517462,00	Gravina di Puglia Foglio 100, p.lle: 3, 29
T2	614786.08	4517603.57	Gravina di Puglia Foglio 94, p.lla: 400
T3	615324.88	4517483.07	Gravina di Puglia Foglio 113, p.lla: 247
T4	615354.00	4515067.00	Gravina di Puglia Foglio 138, p.lla: 4
T5	615021.00	4513786.00	Gravina di Puglia Foglio 138, p.lla: 310
T6	614031.00	4513321.00	Gravina di Puglia Foglio 138, p.lla: 64
MMT	614655.95	4514156.42	Gravina di Puglia Foglio 138, p.lla: 252

L'assetto geomorfologico di un territorio è determinato dall'interazione tra le caratteristiche geologico-strutturali dei terreni presenti in affioramento e gli agenti morfogenetici predominanti in quella particolare area.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	11/23

Una prima notevole differenza si ha a seconda che siano presenti in affioramento rocce lapidee, coerenti, pseudocoerenti o incoerenti.

Partendo dalla tettonica, che deforma i corpi litologici di un'area dando luogo a forme cosiddette "strutturali", la risposta di queste due grandi categorie di terreni agli agenti morfodinamici esterni risulta profondamente diversa.

Le litologie di tipo pseudocoerente e incoerenti si conformano secondo rilievi dall'andamento spesso mammellonare, regolari, interrotti localmente da forme geomorfologiche legate ad attività erosiva intensa; mentre le litologie coerenti e/o lapidee danno luogo a forme più acclivi, dall'andamento più accidentato ed irregolare.

Questa marcata differenziazione di origine "strutturale" viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta "erosione selettiva", ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfoclimatico attuale viene esercitata essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica.

Le litologie coerenti vengono erose in misura ridotta e tendono quindi a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudocoerenti che, differentemente, vengono maggiormente aggredite dagli agenti esogeni.

Dal punto di vista morfologico il territorio in cui ricade l'area di interesse si caratterizza per un assetto variabile a seconda che si considerino le formazioni calcaree delle Murge o i terreni del bacino bradanico. L'area si caratterizza per la presenza di una serie di ripiani allungati parallelamente alla costa e posti a quote via via più bassi procedendo dall'entroterra verso il mare, delimitati da modeste scarpate. I ripiani e le scarpate, rivolte verso l'Adriatico, rappresentano una serie di terrazzamenti marini, interpretati come antiche linee di costa formatesi durante il sollevamento dell'intera area murgiana durante il Pleistocene medio-superiore. Le aree calcaree sono incise da numerosi corsi d'acqua, detti "lame", non perenni, a fondo piatto e svasato, aventi pareti verticali, che si sono verosimilmente incassati fino ad intercettare il substrato calcareo per processi di sovrapposizione. Generalmente questi impluvi sono privi di acqua a causa della elevata permeabilità delle rocce del substrato carbonatico, dovuta alla presenza dei diffusi sistemi di fratturazione e dei condotti carsici. Per le

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	12/23

sudette caratteristiche, i bacini delle lame sono poco gerarchizzati, discontinui e solitamente a regime torrentizio poiché si attivano solo in occasione di piogge particolarmente abbondanti. Il loro corso è stato notevolmente influenzato dalla tettonica, come evidenziato da tratti ad andamento rettilineo in corrispondenza di zone di faglia o di intensa fratturazione. Nelle zone prossime alla costa, la morfologia risulta pianeggiante date le quote notevolmente ridotte con incisioni vallive a fondo quasi piatto, in genere asciutte e coperte da limitati spessori di lembi alluvionali e a fianchi poco inclinati. Questi solchi erosivi, paralleli fra loro, e diretti da SW a NE, perpendicolare alla costa adriatica, raggiungono profondità non superiori ai 10-15 metri.

Diverso e vario è l'assetto tipico della Fossa Bradanica laddove le forme del rilievo sono fortemente condizionate dalla natura clastica delle rocce presenti. L'instabilità dei versanti è legata non solo alla natura dei terreni e dal loro stato di aggregazione e di assetto, ma anche all'azione degli agenti esogeni che fanno sì che le forme del rilievo dell'area bradanica siano in continua evoluzione, tanto che le frane e i dissesti sono uno degli elementi fondamentali della morfologia della zona. L'instabilità dei versanti è particolarmente pronunciata nelle aree in cui affiorano materiali argillosi e argilloso-sabbiosi, manifestandosi con forme erosive superficiali come scoscendimenti, lame e calanchi. Rilevanti sono le frane dovute a cedimenti e scivolamenti di interi pendii. Nell'area di affioramento dei Tufi, la morfologia è molto blanda. Presentano una disposizione tabulare, assetto clinostratificato verso la valle del Bradano e resistenza alle azioni erosive accentuato soprattutto quando sono disseccati. Tutti ciò ha determinato forme poco o per nulla pronunciate, ampi tratti pianeggianti e versanti debolmente inclinati. Caratteristiche sono le "gravine", profondi solchi erosivi, spesso tortuosi, che in alcuni punti incidono i sottostanti calcari cretacei. Sono simili a forre ristrette, con pareti a picco in alcuni punti e alte decine di metri. Hanno poche acque che saltuariamente scorrono con impeto e alta energia, alimentando nella regione quel fenomeno chiamato "mene". Alla fine del Pleistocene inferiore, l'area, in origine subpianeggiante e posta all'incirca al livello del mare, cominciò a sollevarsi per motivi tettonici. I corsi d'acqua allora presenti, cominciarono ad approfondirsi, partendo da una superficie suborizzontale di cui le sommità piatte delle attuali colline rappresentano lembi residui, testimoni di un vecchio li-

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	13/23

vello di base molto più alto dell'attuale. Dopo aver inciso una valle ampia e svasata nei depositi sabbioso-ghiaiosi e argillosi, il corso d'acqua si è approfondito nel substrato calcareo, formando una stretta valle con pareti subverticali.

L'idrografia dell'area è rappresentata dal Torrente Basentello nel settore occidentale e del Torrente Gravina e Pentecchia in quello orientale, tutti i corsi d'acqua hanno andamento Nord ovest- Sud est

L'impianto andrà ad interessare un'area litologicamente composta da depositi conglomeratico sabbiosi nella quale non sono evidenti segni di instabilità, che morfologicamente si presenta sub pianeggiante. La regolarità geomorfologica viene interrotta localmente dalla presenza di alcune incisioni operate da corsi d'acqua a carattere prettamente stagionale, caratterizzate da pareti ad elevata pendenza. Gli aerogeneratori verranno posizionati in aree pianeggianti prive di agenti morfogenetici attivi tali da modificare l'habitus geomorfologico. Il parco eolico si svilupperà altimetricamente su quota comprese tra i 440 e i 460 m s.l.m..

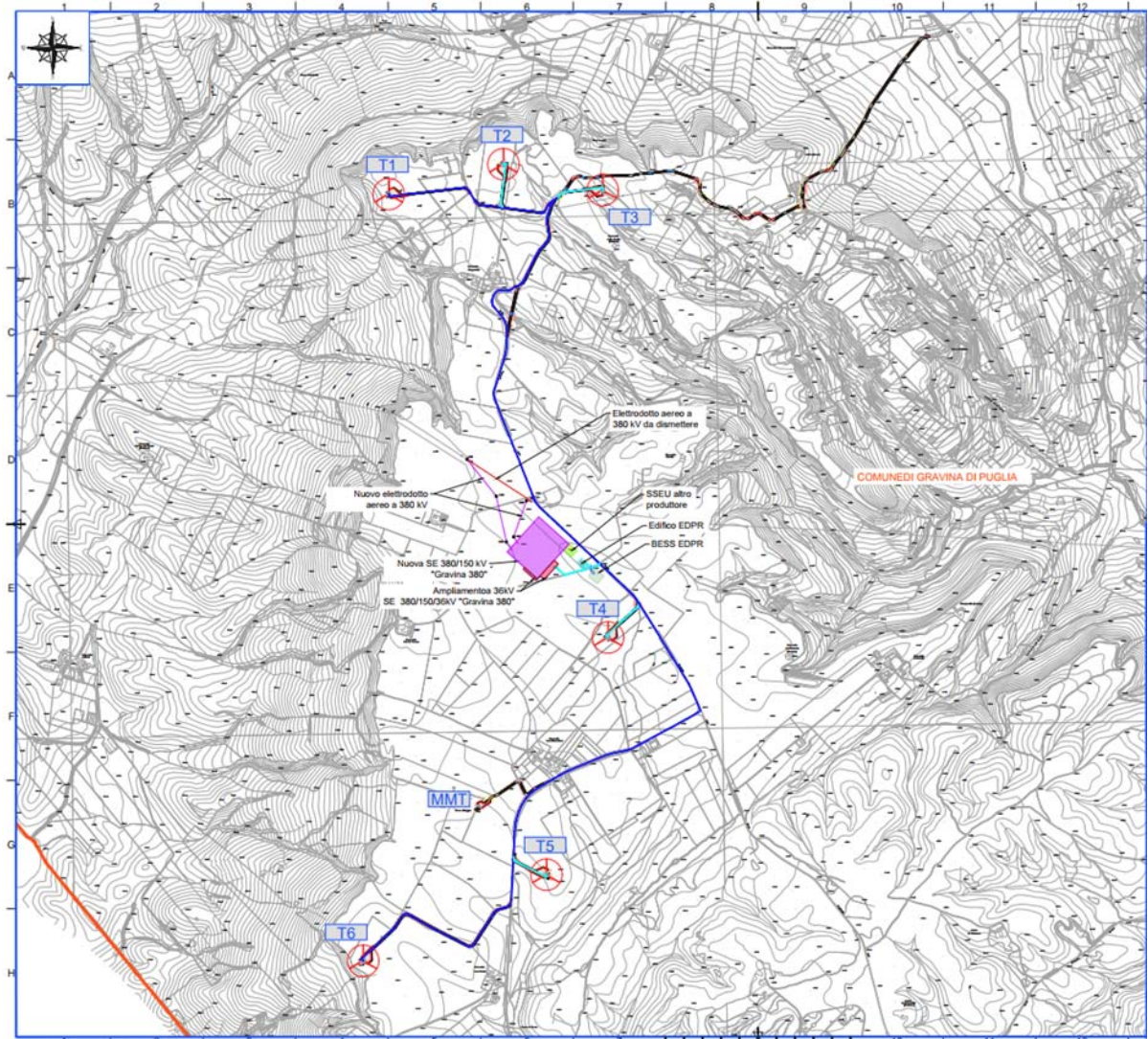
Le buone condizioni di stabilità dell'area in cui andranno ad insistere le opere in progetto sono garantite in prima analisi dalle deboli pendenze del versante ed altresì dall'assenza di agenti morfodinamici attivi che possano turbare l'attuale equilibrio morfologico. Per tali motivi non è stato ritenuto opportuno eseguire verifiche della stabilità dell'area in quanto le stesse avrebbero fornito valori del coefficiente di sicurezza di gran lunga superiori rispetto a quello minimo previsto dalla vigente legge.

Ciò è confermato dalle carte allegate Piano Stralcio di Bacino per la difesa dal Rischio Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale che non inserisce il sito di progetto in nessuna delle tipologie di rischio previste.

Si rimanda alla Tav. 2 Carta Geomorfologica allegata.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	14/23

*Inquadramento impianto su CTR 1:10.000*





COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	15/23

#### 4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il territorio comunale di Gravina in Puglia si colloca, come già ampiamente esposto, in una zona coincidente con la Fossa Premurgiana. Dal punto di vista idrogeologico i litotipi presentano caratteri di permeabilità molto diversi.

Il complesso dei depositi Marini Plio-Quaternari è composto da:

- Complesso sabbioso-conglomeratico
- Complesso argilloso.

Il primo, sul quale ricade l'impianto eolico in progetto, è caratterizzato da depositi clastici sabbioso-ghiaiosi da incoerenti a debolmente cementati a cementati che costituiscono acquiferi anche di buona trasmissività. Tuttavia, nell'ara in studio, considerato lo spessore di tale complesso che non supera i 20 metri, la falda idrica si presenta piuttosto effimera. Localmente sono presenti alcune emergenze idriche al contatto tra il substrato argilloso ed il sovrastante complesso sabbioso-conglomeratico. Durante la fase esecutiva del progetto le indagini geognostiche dovranno accertare la presenza e la quota eventuale della falda.

I terreni permeabili per porosità sono poco potenti e alimentati da falde acquifere superficiali con modeste portate. A questa categoria appartengono le calcareniti e le terre rosse. Le calcareniti generalmente presentano un valore di permeabilità  $K$  compresa tra  $1 \times 10^{-3}$  e  $1 \times 10^{-4}$  cm/s. Le terre rosse si caratterizzano per una permeabilità variabile legata al loro contenuto sabbioso-limoso. In generale assumono valori di  $K$  compresi tra  $1 \times 10^{-4}$  –  $1 \times 10^{-5}$  cm/s.

Il secondo complesso è composto da depositi argillosi, argilloso-siltosi e sabbiosi che costituiscono limiti di permeabilità al contatto con i depositi del complesso sabbioso-conglomeratico, al quale sono sottoposti stratigraficamente, o con gli altri acquiferi con i quali sono giustapposti verticalmente e/o lateralmente.

Nell'area prossima a quella di stretto interesse, la circolazione idrica superficiale è influenzata dalle caratteristiche idrogeologiche locali. La rete idrografica è piuttosto sviluppata

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	16/23

e ramificata, ma povera di deflussi perenni. Il corso d'acqua principale è il Fiume Bradano, a regime torrentizio, a causa della quasi totale assenza di sorgenti e contributi estivi. Il corso d'acqua si sviluppa in maniera regolare, a tratti in meandri ampi e ricorrenti, con alveo ben inciso nelle alluvioni o con alveo ampio e aperto sui versanti opposti. Nel Fiume Bradano confluiscono numerosi fossi, valloni e torrenti. Tra gli affluenti posti in sinistra idraulica, il più importante è il Torrente Gravina che raccoglie nel suo bacino il contributo del Torrente Pentecchia e del Canale di S. Francesco.

Si rimanda alla Tav 3 carta idrogeologica allegata nella quale oltre alla permeabilità dei terreni vengono riportate le principali linee di impluvio.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	17/23

## 5. CONSIDERAZIONI SULLA STRATIGRAFIA LOCALE E CARATTERISTICHE LITOTECNICHE

Le caratteristiche stratigrafiche e fisico-meccaniche delle rocce affioranti nell'area in studio sono state desunte dalle conoscenze bibliografiche presenti nella letteratura scientifica. Da quanto detto bisogna ritenere i valori suggeriti come indicativi ma tuttavia sufficienti ai fini del presente studio.

Qui di seguito si analizzano brevemente i litotipi che sono stati individuati nel presente studio geologico e che verranno interessati dalle fondazioni dei manufatti descritti nel progetto.

### ARENARIE E CONGLOMERATI:

Sono definite da un punto di vista litotecnico come "rocce coerenti", il cui spessore è elevato, dell'ordine di oltre 20 metri.

Tali depositi si presentano con un elevato grado di cementazione, piuttosto tenaci, caratterizzati da elevate caratteristiche fisico-meccaniche. Tuttavia al loro interno si trovano intercalazioni di livelli limo-sabbiosi oppure argillosi che dovranno essere attentamente individuati e caratterizzati anche dal punto di vista geotecnico nella successiva fase esecutiva di progettazione.

Le caratteristiche di questo tipo litologico, a vantaggio della sicurezza, possono essere così riassunte:

$$\gamma = 18.5-20.0 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 4-15 \text{ KN/m}^2 \quad \varphi' = 30-33^\circ$$

### SUBSTRATO ARGILLOSO-SABBIOSO:

Al di sotto dei depositi superficiali precedentemente descritti sono presenti depositi argillosi mediamente consistenti nella porzione superficiale e maggiormente consistenti e non plastici in profondità. Si presentano come argille e argille marnose più o meno siltose, grigio-azzurre contenenti fossili marini. Tali litotipi non differiscono dalle argille grigio-azzurre di età plio-pleistocenica che si rinvencono nelle regioni collinari ai piedi dell'Appennino.

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	18/23

Superficialmente si presentano di colore variabile dal marrone al grigiastro, dove la colorazione marrone risulta prevalere su quella grigia. Generalmente si presentano da consistenti a mediamente consistenti e plastici, con livelli sabbiosi di colore arancione, diffuse tracce di ossidazione rossastra e microcristalli di gesso contenuti in sottili livelli sabbiosi. La struttura è omogenea oppure laminare. Dal punto di vista granulometrico sono composti da argilla con limo oppure da limo con argilla debolmente sabbioso.

In profondità si presentano di colore grigio e grigio-azzurro, a struttura variabile tra omogenea e laminare (alternanza di sottili livelli generalmente millimetrici, differenziati da una diversa colorazione e/o composizione), generalmente molto consistenti e non plastiche. Localmente si riscontrano sottili lamine composte da sabbie fini. Granulometricamente sono costituite da argilla con limo a luoghi con una percentuale di sabbia che non supera il 6%.

Le caratteristiche di questo tipo litologico, a vantaggio della sicurezza, possono essere così riassunte:

**Substrato alterato:**

$$\gamma = 18.0-20.0 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 7-15 \text{ KN/m}^2 \quad \varphi' = 23-25^\circ \quad cu = 100-150 \text{ KN/m}^2$$

**Substrato inalterato:**

$$\gamma = 19.8-21.0 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 15-30 \text{ KN/m}^2 \quad \varphi' = 25^\circ-27^\circ \quad cu = 150-200 \text{ KN/m}^2$$

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	19/23

## 6. INQUADRAMENTO SISMICO AI SENSI DEL DM 17.01.2018

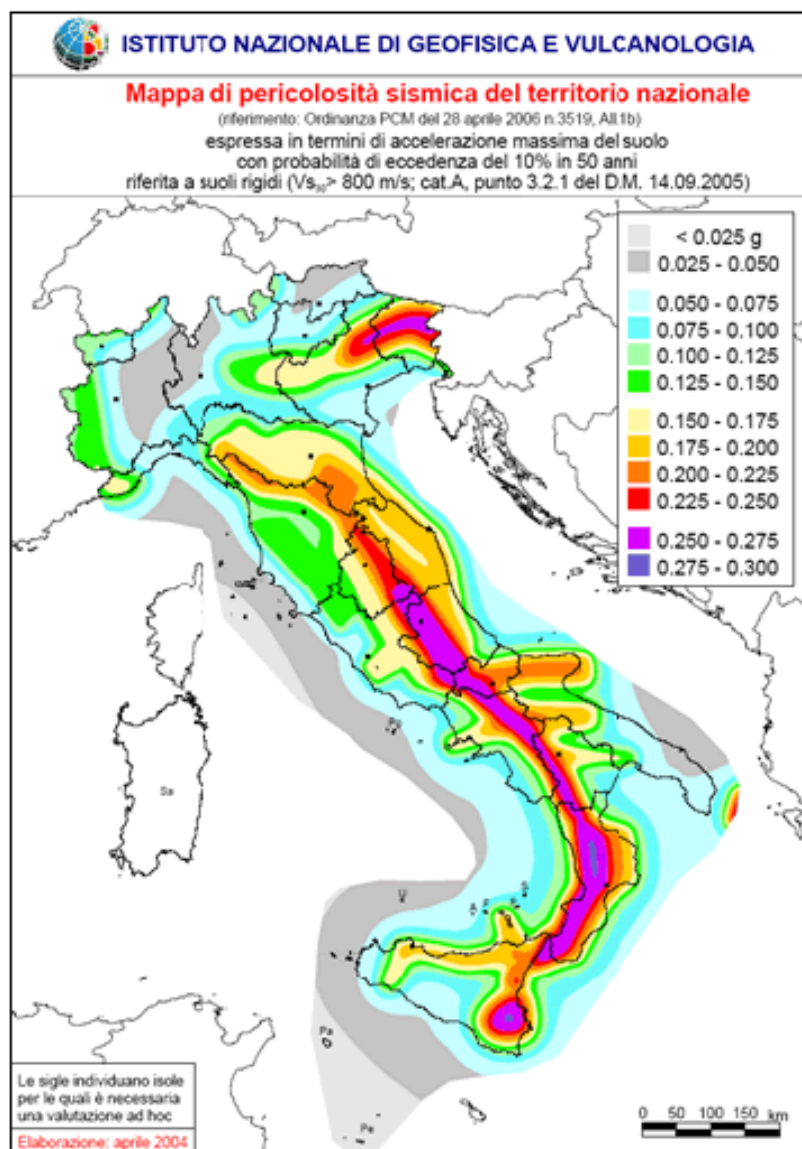
L'area di studio si colloca nell'area Murgiana, laddove i dati di sismicità storica sono piuttosto scarsi, poichè il potenziale sismogenetico di quest'area è sicuramente inferiore a quello delle regioni limitrofe (sia la catena appenninica che la Puglia settentrionale). Per quanto riguarda la Puglia centrale, un solo evento sismico, il terremoto dell'11 maggio 1560, causò ingenti vittime, colpendo gli abitati di Barletta e Bisceglie, con effetti stimati dell'VIII grado MCS. E' possibile che finora sia stato sottostimato il potenziale sismogenetico dell'area murgiana. Si è ipotizzato, infatti, che strutture sismogenetiche minori, possano essere occasionalmente riattivate, per la redistribuzione degli sforzi generati da eventi sismici importanti nelle regioni adiacenti.

Nella classificazione sismica del territorio nazionale, secondo quanto decretato dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, il Comune di Gravina in Puglia ricade in zona sismica 3, a cui corrisponde una accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresa tra 0.05 e 0.15, pari ad un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica (ag max) corrispondente a 0.15 g. In assenza di questo tipo di analisi, la valutazione preliminare dell'azione sismica può essere realizzata attraverso la determinazione delle categorie di sottosuolo (definite nel cap. 3.2.2 delle NTC 2018) e di una pericolosità di base fondata su un reticolo di punti di riferimento, costruito per l'intero territorio nazionale (vedi mappa).

L'area di Gravina in Puglia è caratterizzata da un'accelerazione compresa tra 0.100 - 0.125 g, come indicato nella mappa di pericolosità sismica con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi (categoria A, Vs30 > 800 m/s).

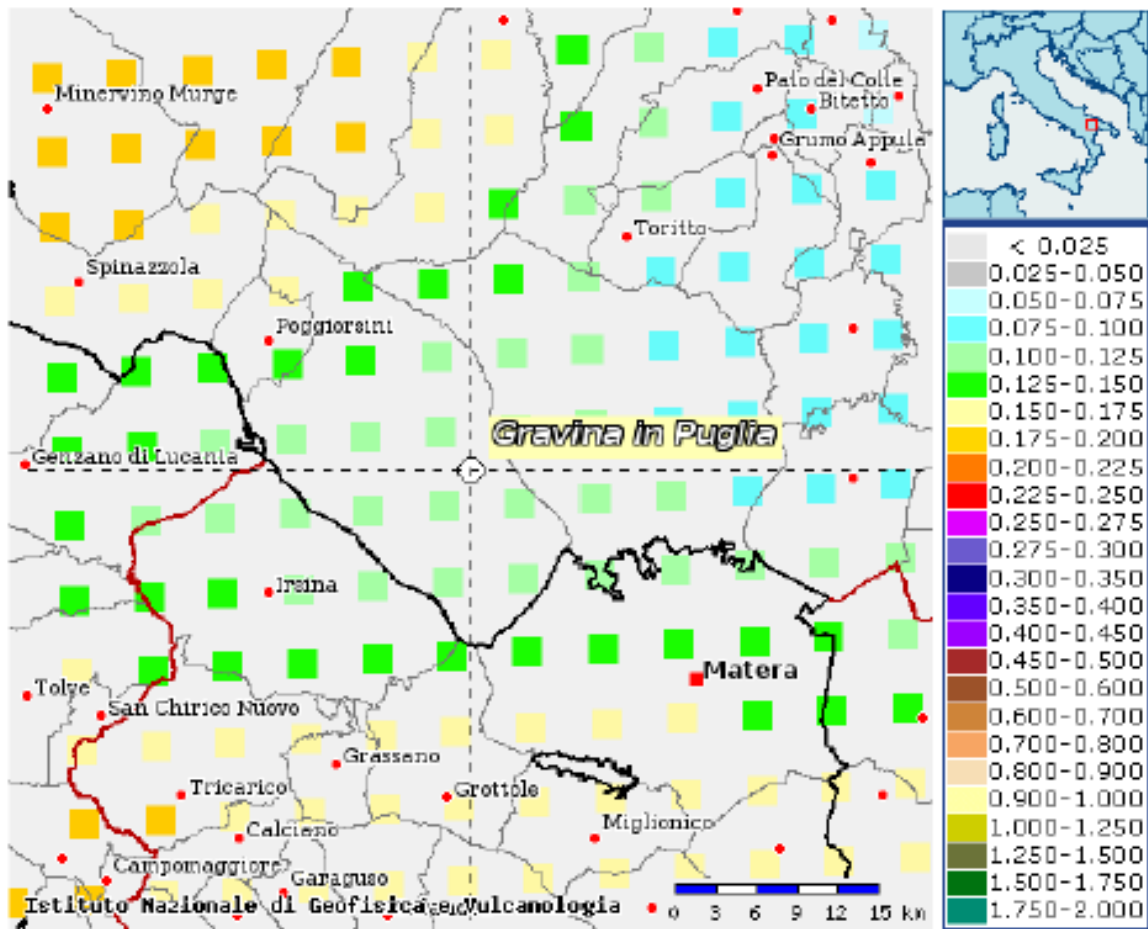
Tale mappa di pericolosità sismica è riferita ad un periodo di ritorno TR=475, corrispondente ad una vita nominale dell'opera VN = 50 anni e ad un coefficiente d'uso CU = 1 (struttura ordinaria), parametri legati tra loro dalla seguente formula  $TR = -VR / \log(1-PVR)$

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	20/23



Mapa della pericolosità sismica dell'Italia espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (<http://zonesismiche.mi.ingv.it>)

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	21/23



Mappa interattiva della pericolosità sismica di Gravina in Puglia (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>)

COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	22/23

## 7. CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto nell'ambito del progetto definitivo di realizzazione di un parco eolico nel territorio comunale di Gravina in Puglia (BA)

In seguito alle argomentazioni presentate nei paragrafi precedenti si possono esporre le seguenti deduzioni:

- Dal punto di vista geologico nei siti di intervento affiorano i seguenti depositi
  - Depositi alluvionali dell'Olocene
  - Conglomerati e sabbie del Villafranchiano
  - Argille grigio-azzurre del Pleistocene.
- Dal punto di vista geomorfologico le aree risultano stabili, in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla natura degli stessi ed alle loro caratteristiche fisico-meccaniche. A tal proposito, è opportuno sottolineare che sono state consultate le carte allegare al Piano Stralcio di Bacino per la difesa dal Rischio Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale che non inserisce il sito di progetto in nessuna delle tipologie di rischio previste.
- Dal punto di vista idrogeologico abbiamo verificato che tutti gli aerogeneratori ricadono all'interno di un complesso caratterizzato da una permeabilità da media ad alta per porosità e fratturazione. Tale complesso è tamponato alla base da depositi argillosi impermeabili pertanto non si esclude la presenza di livelli idrici che potranno interferire con le eventuali fondazioni indirette delle torri eoliche.
- La caratterizzazione stratigrafica e geotecnica del sottosuolo è stata desunta tramite le conoscenze bibliografiche presenti nella letteratura scientifica. Da quanto detto bisogna ritenere i valori suggeriti come indicativi ma tuttavia sufficienti ai fini del presente studio.
- Dal punto di vista dell'inquadramento sismico, nell'ambito del presente progetto, non sono state eseguite specifiche indagini sismiche (la cui realizzazione è rinviata alla fase progettuale successiva). A seguito delle considerazioni esposte nel capitolo precedente la categoria sismica del suolo è la **B** per tutti gli aerogeneratori e per la sottostazione elettrica. La categoria topografica è **T1**.



COMMITTENTE	TITOLO PROGETTO	IL GEOLOGO	PAG
EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO S. DOMENICO NEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA) - RELAZIONE GEOLOGICA -	Dott. C. Cibella	23/23

- In considerazione della natura litologica dei terreni sui quali ricadranno le fondazioni delle strutture previste in progetto si esclude la presenza di terreni potenzialmente soggetti, durante un evento sismico, a liquefazione.

Per quanto di nostra competenza, sulla base di quanto esposto, nulla osta alla realizzazione delle opere in progetto, rinviando per ulteriori approfondimenti di carattere stratigrafico, geotecnico e sismico alla successiva fase di progettazione.

Palermo, Luglio 2022

Il Geologo

Dott. Carlo Cibella

