

# REGIONE BASILICATA

PROVINCIA DI MATERA

# COMUNE DI MATERA

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MATERA IN LOCALITÀ "MASSERIA TERLECCHIA PICCOLA" COSTITUITO DA 7 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 50.4 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE A - PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE**

Elaborato:

**RELAZIONE GEOLOGICA E ALLEGATI**

Nome file stampa:

**EO.MTR01.PD.A.02.pdf**

Codifica regionale:

**EO.MTR01.PD.A.2**

Scala:

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**EO.MTR01.PD.A.2**

Tipologia:

**R**

Proponente:

**E-WAY 7 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA 16770971006



**EWAY7**  
Gruppo E-WAY FINANCE S.p.A.

E-WAY 7 S.R.L.  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 - Roma  
C.F./P.Iva 16770971006  
PEC: e-way7srl@legalmail.it

Progettista:

**E-WAY 7 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA 16770971006



**EWAY7**  
Gruppo E-WAY FINANCE S.p.A.

CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.MTR01.PD.A.02	00	03/2024	A. Cauceglia	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY 7 S.r.l.

Sede legale  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
PEC: e-way7srl@legalmail.it tel. +39 0694414500

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>Localizzazione Impianto.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>8</b>
4.1.1	Sintesi metodologica per la caratterizzazione geologica e litostratigrafica dell'area parco ai fini della risoluzione del Modello Geologico di Riferimento (MGR) ai sensi delle NTC 2018 §6.2.1 .....	8
4.1.2	Inquadramento Geologico Regionale .....	9
4.1.3	Geologia Area Parco.....	11
<b>5</b>	<b>CARATTERI GEOMORFOLOGICI .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	<b>Geomorfologia in area vasta e caratteri geomorfologici locali.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERI IDROGEOLOGICI.....</b>	<b>15</b>
<b>7.1</b>	<b>Inquadramento rispetto al Piano di Gestione delle Acque.....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....</b>	<b>18</b>
<b>7.2</b>	<b>Normativa Vigente .....</b>	<b>18</b>
<b>7.3</b>	<b>Sismicità del Comune di Matera.....</b>	<b>18</b>
<b>7.4</b>	<b>Accelerazione orizzontale massima attesa ag .....</b>	<b>20</b>
<b>7.5</b>	<b>Sorgenti Sismogenetiche prossime l'area di progetto .....</b>	<b>23</b>
<b>7.5</b>	<b>Categoria Sismica Suolo di Fondazione .....</b>	<b>24</b>
<b>7.5</b>	<b>Coefficiente di amplificazione topografica.....</b>	<b>25</b>
<b>7.6</b>	<b>Definizione dell'azione sismica.....</b>	<b>26</b>
<b>8</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>32</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento area impianto su ortofoto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2- Inquadramento area di impianto su IGM in scala 1:25.000 .....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3 – Carta Geologica schematica dell’area di Matera (Fonte: Festa et al. (2018) .....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4- - Sezione Geologica Schematica dell’area di Matera (Fonte: Festa et al., 2018).....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 5 – Stralcio CARG (Foglio Altamura – Scala 1:100.000) con ubicazione aerogeneratori di progetto .....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6 – Inquadramento rispetto al PAI.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7 - Acquiferi carbonatici perimetrati nel Piano di Gestione delle Acque.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 8 - Corpi idrici sotterranei a rischio (perimetrazione in rosso) censiti dal Piano di Gestione delle Acque.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9 – Modello di Pericolosità sismica (Progetto Esse1).....</i>	<i>20</i>

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Storia sismica comune di Matera</i> .....	19
<i>Tabella 2 – Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni</i> .....	21
<i>Tabella 3- Valori medi per la coppia Magnitudo-Distanza (M-R)</i> .....	22
<i>Tabella 4 - Sorgenti sismiche prossime l'area di progetto</i> .....	23
<i>Tabella 5- Categoria sismica suolo di fondazione</i> .....	24
<i>Tabella 6 - Categoria Topografica ai sensi delle NTC2018</i> .....	26
<i>Tabella 7- Probabilità di superamento in funzione dello stato limite considerato</i> .....	27
<i>Tabella 8- Riferimenti spaziali per la definizione dell'azione sismica</i> .....	28
<i>Tabella 9- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati</i> .....	29
<i>Tabella 10-Coefficienti sismici calcolati per i diversi stati limite considerati</i> .....	29
<i>Tabella 11- coefficienti sismici orizzontali e verticali per i diversi stati limite considerati</i> .....	29

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Masseria Terlecchia Piccola", sito nel Comune di Matera (MT).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 50.4 MW e costituito da:

- 7 aerogeneratori di potenza nominale 7.2 MW, diametro di rotore 162 m e altezza al mozzo 119 m (del tipo Vestas V162 o assimilabili);
- n. 1 cabina di raccolta e misura;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura e da questa alla stazione elettrica di trasformazione;
- una stazione elettrica utente di trasformazione 30/150 kV;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per la connessione in antenna della sezione di impianto e lo stallo a 150 kV previsto all'interno della stazione elettrica della RTN "Matera 380/150/36 kV".
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della stazione elettrica della RTN in corrispondenza dello stallo assegnato.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-WAY 7 S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 16770971006, e partecipata per la totalità delle quote societaria dalla società E-WAY FINANCE S.p.a. avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 15773121007, del gruppo Banca del Fucino S.p.a.

## 2 INTRODUZIONE

Con riferimento al suddetto intervento progettuale la presente relazione è stata redatta principalmente con lo scopo di ricostruire i principali caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici al fine di individuare eventuali criticità e determinare se queste siano causa di condizioni di rischio tali da compromettere la fattibilità del suddetto intervento. La caratterizzazione dell'area di studio è inoltre indirizzata ad una corretta pianificazione delle indagini geognostiche propedeutiche ai successivi livelli di progettazione.



**Figura 1 - Inquadramento area impianto su ortofoto**

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 Localizzazione Impianto

L'area su cui verrà installato l'impianto ricade amministrativamente nel territorio comunale di Matera ed è localizzato a circa 7 km ad est dal suo centro abitato, nei pressi di M.te Grosso. Il sito è raggiungibile dalla strada statale SS7. L'opera nel suo complesso è individuabile su:

- Cartografia Tecnica Regionale – Regione Basilicata in scala 1:10.000 all'interno dei quadranti 473090
- Carta Topografica IGM – serie 25/V IN SCALA 1:25.000 "Matera" e "Laterza"

Di seguito, viene riportato l'inquadramento dell'area di intervento su IGM, in scala 1:25.000.

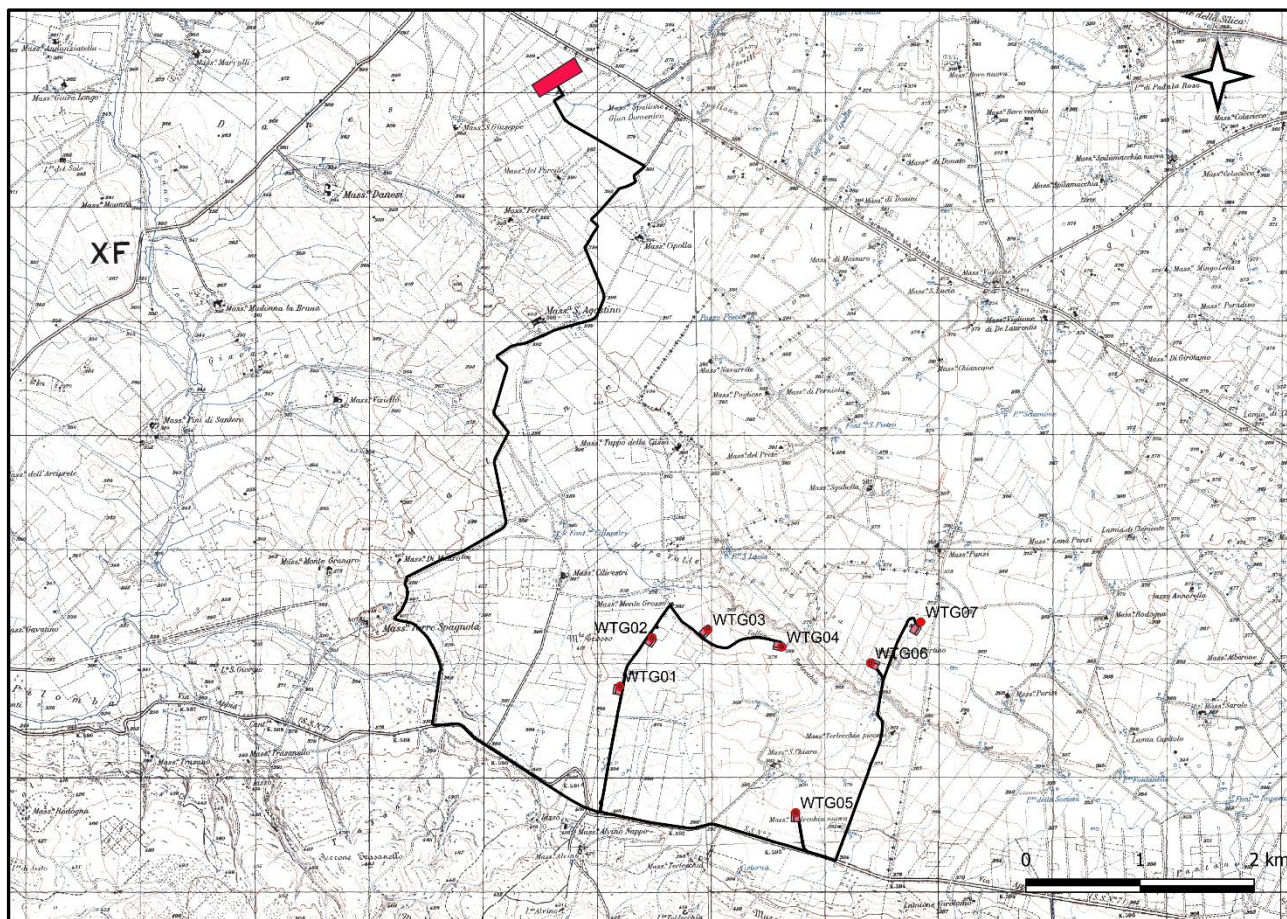


Figura 2- Inquadramento area di impianto su IGM in scala 1:25.000

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

### 4.1.1 Sintesi metodologica per la caratterizzazione geologica e litostratigrafica dell'area parco ai fini della risoluzione del Modello Geologico di Riferimento (MGR) ai sensi delle NTC 2018 §6.2.1

Le Norme tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) emesse ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii, raccolgono in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali. In funzione del tipo di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera da realizzare, il modello geologico di riferimento deve essere sviluppato in maniera tale da fornire elementi di riferimento per inquadrare eventuali criticità sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico. Le scelte progettuali devono tener conto, infatti, oltre che delle prestazioni attese delle opere, anche dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. In riferimento alla modellazione geologica di riferimento ai sensi delle NTC 2018 di cui al §6.2.1 la norma recita testualmente: <<Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici... La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento.>> In aggiunta, lo studio volto alla caratterizzazione geologica contempla inoltre << l'identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche>> Per ciò che concerne la ricostruzione dei caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area in esame risulta necessario sottolineare che è stata considerata come base cartografica per il rilevamento di dettaglio il Progetto di Cartografia Geologica (Progetto CARG) in scala 1:100.000 ed in particolare il Foglio N°189 – Altamura ed il Foglio N°201 – Matera.



#### **4.1.2 Inquadramento Geologico Regionale**

L'area oggetto del presente studio è localizzata ad ovest delle Murge, in corrispondenza del passaggio dal dominio di avampaese (Avampaese Apulo) e quello di avanfossa (Avanfossa Bradanica), facenti parte del sistema appenninico meridionale in Italia.

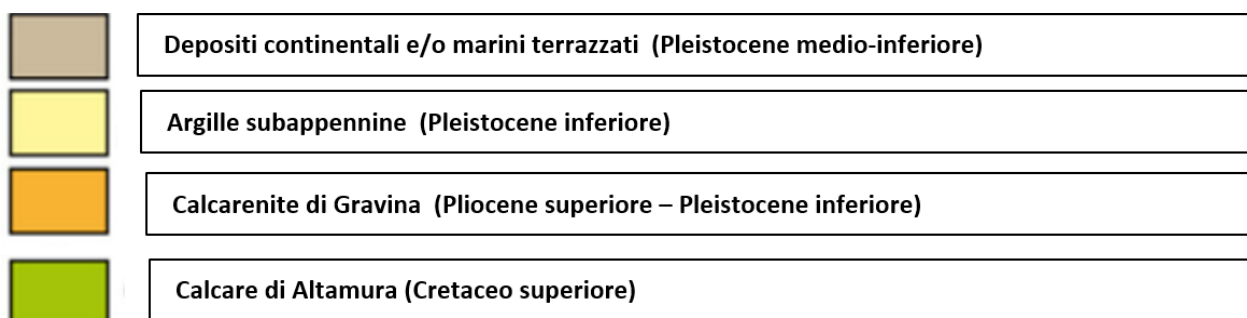
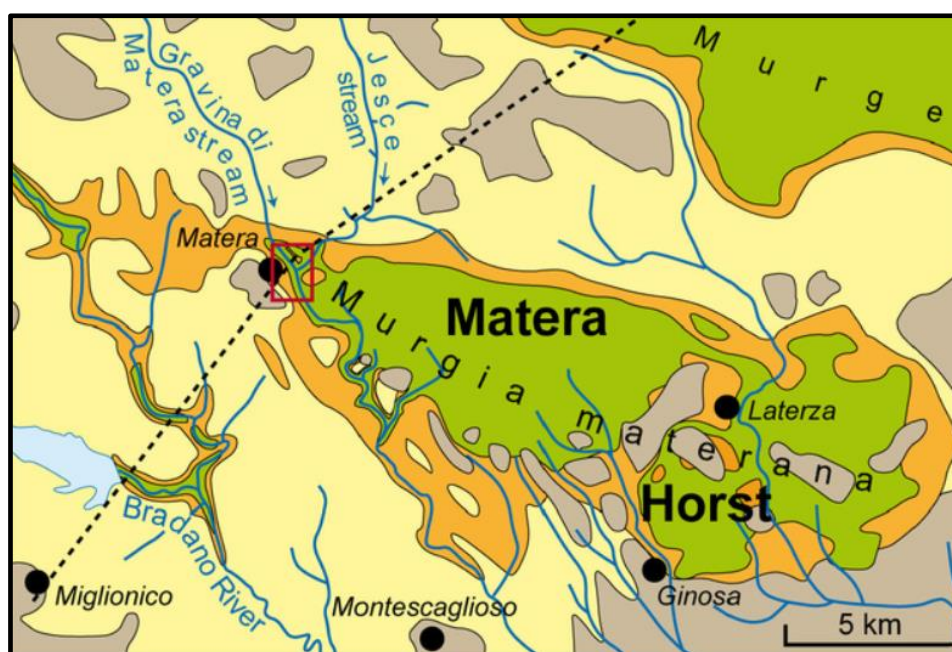
L'Avampese Apulo comprende tre differenti alti morfostrutturali i quali, da NW a SE, corrispondono al Gargano, le Murge ed il Salento. In queste aree affiorano le sequenze carbonatiche di piattaforma Mesozoiche, rispetto le quali il Cretacico è esposto principalmente nell'area delle Murge, dove affiorano due unità sovrapposte: la Fm. del Calcarea di Bari e la Fm. del Calcarea di Altamura, le quali rappresentano due facies di piattaforma interna (*Pieri, 1980; Ciaranfiet alii, 1988; Ricchetti et alii, 1988*). Per ciò che concerne la Fossa Bradanica, le stesse sequenze carbonatiche del Cretacico di cui sopra rappresentano il substrato delle successioni plio-pleistoceniche presenti nell'avanfossa. Queste sono costituite da carbonati di mare basso del Pliocene superiore-Pleistocene inferiore (Fm. delle Calcareniti di Gravina), la cui trasgressione sulle Murge registra l'intensa subsidenza indotta dalla migrazione verso est dell'Appennino (Tropeano&Sabato 2000).

Le Murge rappresentano un sistema a horst e graben, sviluppatosi durante la risalita del livello del mare (subsidenza dell'avampaese). Il progressivo riempimento durante la subsidenza dell'avampaese ha portato alla sedimentazione delle argille emipelagiche del Pleistocene inferiore (Argille subappennine) dall'Appennino. Tale successione, inizialmente in onlapping sui fianchi delle sequenze carbonatiche, furono successivamente ricoperte dalle sabbie e ghiaie di ambiente continentale del Pleistocene medio e inferiore che ha completamente mascherato il sottostante bedrock. Le sabbie e ghiaie pleistoceniche sono il risultato dell'uplift regionale, iniziato durante il Pleistocene. I processi di erosione e incisione, favoriti dal continuo uplift, hanno favorito e determinato il sostanziale smantellamento delle successioni di avanfossa ed esumato le successioni carbonatiche che attualmente rappresentano degli alti morfo-strutturali (Tropeano *et alii*, 2002).

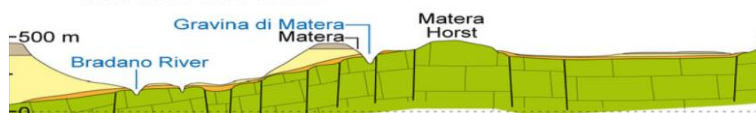
Uno degli esempi di esumazione delle successioni carbonatiche sopracitato è proprio l'*Horst di Matera*, che corrisponde alla cosiddetta "Murgia Materana", un'area di circa 50 km<sup>2</sup> di estensione e con quote che raggiungono circa i 500 m. Il substrato calcareo della Murgia Materana è costituito dalle successioni calcaree del Cretaceo superiore, conosciute formalmente come i carbonati della Fm. del Calcarea di Altamura, in facies di piattaforma interna, e nei quali si ritrovano interstrati di dolomie e/o brecce di origine continentale. Nell'area delle Murge materane, le successioni carbonatiche furono esposte fino al

Pleistocene superiore, quando la subsidenza dell'avampaese ha indotto la risalita del livello del mare anche in corrispondenza dell'Horst di Matera. Il tetto della successione non è stato mai raggiunto dal mare, tuttavia ai fianchi dello stesso possono essere identificate le successioni di avanfossa (calcareniti Plio-Pleistoceniche, argille e depositi continentali). Di fatto, l'area di Matera rappresenta una sezione naturale in corrispondenza della quale è possibile identificare in affioramento i depositi dell'avanfossa bradanica e il suo substrato Cretaceo.

L'esposizione delle due unità è dovuta – così come spiegato in precedenza – ai fenomeni di uplift regionale che hanno interessato le Murge (Doglioni et al., 1944).



**Figura 3 – Carta Geologica schematica dell'area di Matera (Fonte: Festa et al. (2018))**



**Figura 4 - Sezione Geologica Schematica dell'area di Matera (Fonte: Festa et al., 2018)**

#### 4.1.3 Geologia Area Parco

Come già ampiamente descritto nel paragrafo precedente, l'area oggetto dell'intervento è caratterizzata da terreni appartenenti al ciclo sedimentario della "Fossa Bradanica". Il rilevamento svolto ha confermato in linea di massima le unità litostratigrafiche riconosciute in quest'area, anche attraverso la consultazione di cartografia tematica a disposizione, corroborati sulla base di un ampio dataset su indagini geognostiche eseguite nell'area materana. In particolare, il rilievo ha consentito di precisare la natura dei terreni affioranti, i limiti e la distribuzione areale delle unità litostratigrafiche identificate. Sono stati rilevati i terreni della serie bradanica ed in particolare la successione afferente la zona occidentale. In sintesi, dal basso verso l'alto stratigrafico, la serie di unità affioranti nell'area indagata è costituita dai seguenti termini:

**Argille Subappennine, (Q<sup>c<sub>a</sub></sup>)** costituite da una potente successione argilloso limose e limi argilloso-marnosi di colore dal grigio al grigio-giallastro al giallastro. Si tratta di emipelagiti facenti parte della successione di riempimento della Fossa Bradanica, nella cui parte alta sono frequenti frazioni a granulometria maggiore (sabbie e limi), le quali formano generalmente delle intercalazioni e/o vere e proprie lenti di spessore anche metrico. Le argille subappennine poggiano sulle Calcareniti di Gravina, mentre il tetto della formazione è costituito sia dalle Sabbie di M. Marano che dalle **Calcareniti di M.Castiglione (Q<sup>c<sub>cs</sub></sup>)**. Sulla base di determinazioni paleontologiche le Argille subappennine affioranti nell'area di interesse vengono riferite al Calabriano, in un ambiente di sedimentazione caratterizzato da fondali marini profondi.

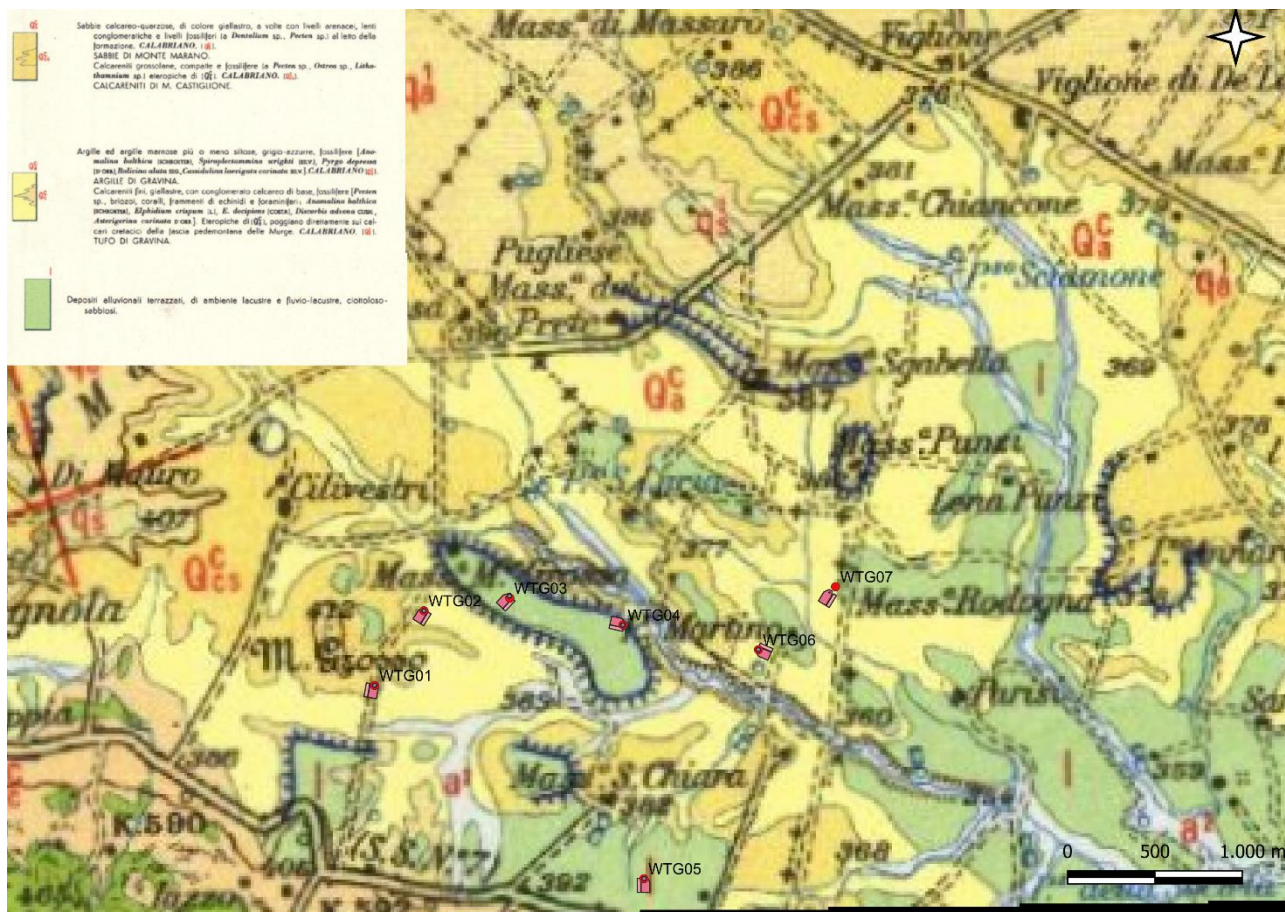
**Calcareniti di M.Castiglione (Q<sup>c<sub>cs</sub></sup>)**, le quali affiorano in lembi di limitata estensione nell'areale di Matera e Laterza e poggiano sulle Argille subappennine e/o sulle Calcareniti di Gravina. Il loro aspetto è quello tipico di una panchina, costituite quindi da calcareniti con detriti calcarei e frammenti di conchiglie di molluschi arrotondati o subangolari ed immersi in un cemento calcitico. Tali depositi si presentano sia stratificati che massivi ed hanno un rapporto eteropico con le Sabbie di Monte Marano. Sulla base del contenuto faunistico l'età di questi depositi è il Calabriano.

Le oscillazioni del livello del mare nel Pleistocene, unitamente ai fenomeni di uplift regionale hanno determinato delle variazioni del livello di base nel reticolo idrografico dell'area materana. Ciò ha portato alla formazione di lembi residui di **depositi alluvionali terrazzati (i)** affioranti a macchia di leopardo lungo le principali valli. Tali depositi hanno uno spessore piuttosto limitato e sono costituite in prevalenza da ghiaie con lenti sabbioso-siltose.

Nella tabella seguente sono riportate le unità litostratigrafiche su cui insisteranno le opere di progetto desunte dalla consultazione cartografica e dal rilevamento in sito.

*Tabella 1- Unità litostratigrafiche aerogeneratore di progetto*

AEROGENERATORE	UNITA' LITOSTRATIGRAFICA
WTG01	Calcareni di Mt. Castiglione
WTG02	Argille Subappennine
WTG03	Depositi alluvionali terrazzati
WTG04	Depositi alluvionali terrazzati
WTG05	Depositi alluvionali terrazzati
WTG06	Argille Subappennine
WTG07	Argille Subappennine



**Figura 5 – Stralcio CARG (Foglio Altamura – Scala 1:100.000) con ubicazione aerogeneratori di progetto**

## 5 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

### 5.1 Geomorfologia in area vasta e caratteri geomorfologici locali

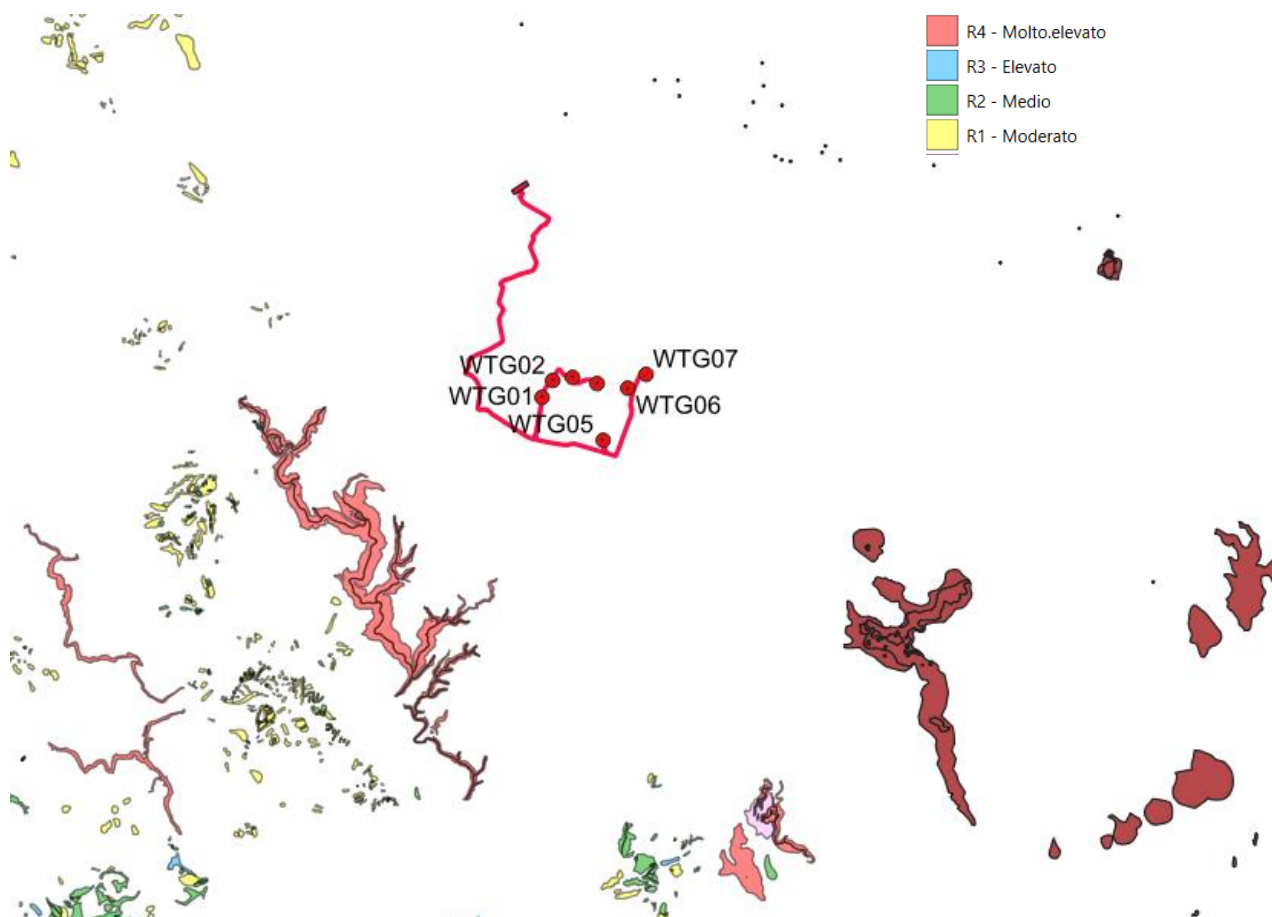
I caratteri morfologici nell'area delle Materana sono funzione delle litologie presenti, le quali creano ambiti morfologici distinti. In un quadro a più ampia scala possiamo infatti distinguere due principali domini geomorfologici: il dominio del tavolato murgiano ed il dominio collinare argilloso. Il dominio del tavolato murgiano è costituito dal substrato Cretaceo e dalle calcareniti Pleistoceniche di gravina, la cui morfologia è condizionata principalmente dal torrente "Gravina" di Matera. La configurazione del torrente è di fatto connessa a diversi fattori morfogenetici, tra i quali il sollevamento regionale avvenuto durante il Quaternario e le oscillazioni del livello di base che hanno creato valli con fianchi molto acclivi e pareti subverticali. Il torrente ha un andamento regolare, quasi rettilineo, e l'incisione è tale da portare a giorno l'unità delle Calcareniti di Gravina.

Il dominio collinare argilloso è invece caratterizzato da aree da sub-pianeggianti a collinari di tipo tabulare con superfici sommitali che raggiungono i 400 m.s.l.m. Le aree sopraelevate sono costituite generalmente dalle Calcareniti di Mt. Castiglione e dai depositi alluvionali pleistocenici terrazzati, poggiati su un substrato argilloso. I salti morfologici e gli avvallamenti sono l'effetto dell'erosione differenziale connessa all'eterogeneità litologica. La sommità dei rilievi sono costituite da litologie meno suscettibili a processi di disfacimento meccanico ad opera degli agenti esogeni, a differenza del substrato di natura coesiva costituito dalle argille subappennine. Si possono inoltre riconoscere sui fianchi dei rilievi, in aggiunta, lembi di superfici pianeggianti disposte a gradinate e corrispondenti a terrazzi alluvionali di diversa età.

Gli aerogeneratori di progetto sono quindi inseriti in un contesto geomorfologico collinare, la cui area risulta distribuita su superfici pressoché pianeggianti e delimitata da modesti rilievi (e.g. Mt. Grosso) Il bacino idrografico di riferimento è quello relativo al F. Bradano, in cui esiste un limitato numero di corsi d'acqua perenni a regime stagionale variabile. L'attuale assetto geomorfologico dei depositi alluvionali risulta anche in questo caso connesso all'interazione tra le fasi di regressione marina avvenute nel Quaternario e le oscillazioni glacioeustatiche del livello marino. Il ciclo regressivo ha infatti predisposto le condizioni per la deposizione di sedimenti silicoclastici di ambiente gradualmente meno profondo e continentale. Di contro, le variazioni del livello del mare associate alle oscillazioni glacioeustatiche hanno favorito l'azione erosiva e l'incisione di suddetti depositi, creando una serie di paleosuperfici di origine fluviale poste a quote maggiori rispetto le attuali piane di fondo valle. Alcune di queste scarpate sono state interessate da una successiva rielaborazione in quanto ricoperte dagli attuali depositi

alluvionali, altre sono invece di facile individuazione in quanto alcuni gradini morfologici di altezza significativa sono tutt'ora rilevabili. I caratteri morfologici sono quindi connessi principalmente alla morfo-dinamica fluviale recente ed attuale e – in riferimento agli obiettivi del presente studio- non indicano particolari condizioni di rischio per le opere di progetto in quanto i processi di evoluzione e rimodellamento si esplicano in maniera marginale, in virtù dell'assenza di gradienti topografici ed idraulici significativi e mancanza di circolazione attiva delle acque meteoriche.

A prova di quanto detto, in riferimento a potenziali forme di dissesto interferenti con le opere di progetto, è stata consultata la cartografia tematica resa disponibile dall'**dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, Unit of Management Regionale (UoM) Bradano**. Come si evince dalla figura seguente, le aree non sono interessate da perimetrazioni connesse a pericolosità da frana.



**Figura 6 – Inquadramento rispetto al PAI**

## 6 CARATTERI IDROGEOLOGICI

La circolazione idrica sotterranea è fortemente influenzata dalla natura dei terreni affioranti, in funzione della quale si verifica l'infiltrazione ed il conseguente accumulo di acqua gravifica con eventuale formazione di falde idriche.

Nella fattispecie, l'area parco interessa le sequenze argillose della Fm. delle Argille Subappennine, corrispondenti ad un **Complesso Idrogeologico Argilloso**. Tale complesso presenta valori di infiltrazione efficace scarsi ed un coefficiente di infiltrazione potenziale di circa 10-20%, con conseguenti valori elevati di ruscellamento superficiale. La circolazione idrica sotterranea risulta esigua in quanto i valori di K sono molto bassi, attestandosi attorno ai  $10^{-9} - 10^{-10}$  m/s. Nonostante il carattere impermeabile ascrivibile ad una porosità efficace molto bassa - dal momento che i pori non risultano interconnessi - pur essendo l'indice dei vuoti in genere molto elevato, è possibile l'ipotesi di una circolazione idrica di modesta entità che viene a crearsi entro le fessure degli orizzonti sovraconsolidati o in corrispondenza delle coltri regolitiche ed eluvio-colluviali il cui il carattere sciolto favorisce accumuli idrici.

Le sequenze calcarenitiche e sabbioso-conglomeratiche associate ai depositi fluviali e calcarenitici pleistocenici presentano una permeabilità primaria ( $10^{-2} < k > 10^{-4}$  m/s) da medio-alta a medio-bassa, funzione sia delle locali intercalazioni pelitiche all'interno della successione che dal grado di sorting granulometrico. Tale successione permette di identificare un **Complesso Idrogeologico Sabbioso-Calcarenitico**, all'interno del quale possono generarsi accumuli idrici, seppur di esigua entità data la scarsa continuità laterale del complesso nell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori di progetto. Il complesso sabbioso-conglomeratico è infatti lateralmente discontinuo e tamponato dalla serie argillosa che funge da idro-struttura impermeabile. Il grado di approfondimento della circolazione idrica è legato allo sviluppo di fratture ed allo stato di intasamento delle stesse: risulta quindi potenziale la presenza di acquiferi nei corpi calcarenitici di tale complesso. Tale complesso presenta locali variazioni eteropiche di facies a condizionare la circolazione idrica sotterranea. Quest'ultima è accolta soprattutto nelle coltri superficiali d'alterazione, rese localmente permeabili da processi di weathering chimico e fisico. Tali fasce eluvio-colluviali, sono appunto limitate a letto dal substrato semi-litoide calcarenitico che può fungere da impermeabile relativo a seconda delle caratteristiche di fessurazione ed alterazione. Quest'ultimo complesso, costituito da sequenze arenacee costituisce nell'areale oggetto del presente studio l'acquifero principale, all'interno del quale la circolazione è da ritrovarsi in corrispondenza del sistema di fratture

superficiale e profondo. Il Complesso Idrogeologico Argilloso funge quindi da idrostruttura impermeabile, tamponando lateralmente la serie arenacea.

Dal quadro idrogeologico descritto pertanto sarà da accertare – in fase esecutiva - la presenza di livelli idrici in corrispondenza del complesso idrogeologico sabbioso-conglomeratico, in quanto potenziale acquifero sede di circolazione idrica sotterranea.



### 7.1 Inquadramento rispetto al Piano di Gestione delle Acque

Il “Piano di Gestione delle Acque” redatto ai sensi ed in base ai contenuti della Direttiva Comunitaria 2000/60, ripresi ed integrati nel D.L.vo 152/06, del D.M. 131/08, del D.L.vo 30/09, del D.M. 56/09, della L. 13/09 e del D.L.vo 194/09. La direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materia di acque al fine di ridurre l’inquinamento, impedire l’ulteriore deterioramento, migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide agevolando un utilizzo idrico sostenibile, fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse disponibili. L’area d’impianto ricade parzialmente in un’area identificata come Corpi Idrici a Rischio dal Piano di Gestione delle Acque. Tuttavia il corpo idrico sotterraneo a rischio identificato dalla cartografia a corredo del PGA si riferisce agli acquiferi carbonatici delle Murge Materane. L’area parco si ritrova in un contesto idrogeologico differente, in quanto caratterizzato da un complesso idrogeologico che funge da acquicluda (Complesso Idrogeologico Argilloso) e da un complesso idrogeologico calcarenitico-sabbioso, così come descritto nel precedente paragrafo.

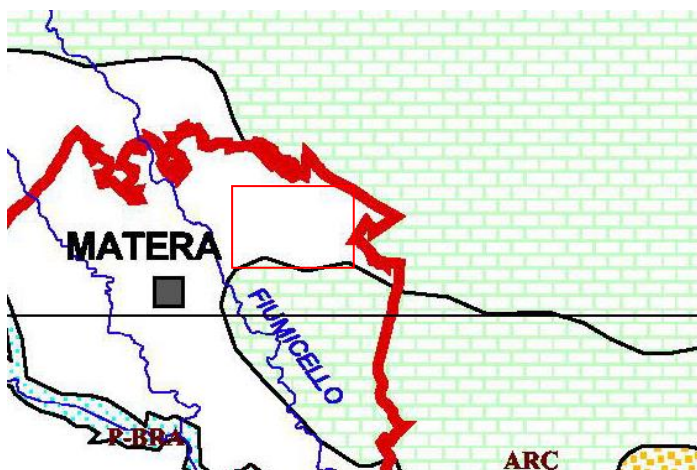


Figura 7 - Acquiferi carbonatici perimetrati nel Piano di Gestione delle Acque



Figura 8 - Corpi idrici sotterranei a rischio (perimetrazione in rosso) censiti dal Piano di Gestione delle Acque

## 7 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

### 7.2 Normativa Vigente

Le azioni sismiche di progetto vengono definite dalle Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC 2018 – D.M. 17/01/2018) e si definiscono a partire dalla Pericolosità Sismica di Base dell'area di indagine e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale ed ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_e(T)$  con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR. I valori di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*c$  sono i parametri su sito rigido orizzontale che definiscono le forme spettrali per ciascuna probabilità di superamento PVR in un determinato periodo di riferimento.

### 7.3 Sismicità del Comune di Matera

La storia sismica del territorio di Matera è stata analizzata attraverso la consultazione Database Macrosismico Italiano DMI15 v.4.0, il quale sostituisce la precedente versione 3.0, considerando una copertura temporale maggiore – dalla fine del 2019 alla fine del 2020. Il set di dati di intensità macrosismica relativo ai terremoti nel territorio italiano è quindi aggiornato nella finestra temporale 1000- 2020 e sono raccolti in termini di gradi di intensità macrosismica. Nel territorio comunale di Matera sono riportati 50 eventi sismici avvenuti tra il 1627 ed il 2016, di cui quelli con intensità maggiore sono riferiti agli eventi del con epicentro in Irpinia, Basilicata, area del Potentino e Vulture.

**Tabella 1 - Storia sismica comune di Matera**

Int.	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
F	<u>1627 07 30 10 50</u>	Capitanata	64	10	6.66
6-7.	<u>1634 11 10</u>	Matera	1	6-7.	4.86
7	<u>1694 09 08 11 40</u>	Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
5	<u>1722 09</u>	Matera	1	5	4.16
5	<u>1732 11 29 07 40</u>	Irpinia	183	10-11.	6.75
5	<u>1733 01 29</u>	Irpinia	4		
7	<u>1743 02 20</u>	Ionio settentrionale	84	9	6.68
4	<u>1783 02 07 13 10</u>	Calabria centrale	191	10-11.	6.74
4	<u>1805 07 26 21</u>	Molise	220	10	6.68
3-4.	<u>1817 04 17</u>	Potentino	7	10-11.	3.97
F	<u>1826 02 01 16</u>	Potentino	18	8	5.74
5	<u>1836 04 25 00 20</u>	Calabria settentrionale	44	9	6.18
6	<u>1845 08 10</u>	Materano	6	5	4.51
6	<u>1851 08 14 13 20</u>	Vulture	103	10	6.52
7	<u>1857 12 16 21 15</u>	Basilicata	340	11	7.12
5	<u>1875 12 06</u>	Gargano	97	8	5.86
6-7.	<u>1885 12 24 10 50</u>	Basilicata	7	6-7.	5.09
5	<u>1889 12 08</u>	Gargano	122	7	5.47
F	<u>1897 05 28 22 40 0</u>	Ionio	132	6	5.46
NF	<u>1905 11 26</u>	Irpinia	122	7-8.	5.18
4-5.	<u>1908 03 26 13 49</u>	Materano	21	5	4.31
5	<u>1910 06 07 02 04</u>	Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
5	<u>1910 10 03 11 04</u>	Basilicata meridionale	36	5-6.	4.62
2-3.	<u>1912 07 02 07 34</u>	Tavoliere delle Puglie	49	5	4.55
3	<u>1913 06 28 08 53 0</u>	Calabria settentrionale	151	8	5.64
5	<u>1930 07 23 00 08</u>	Irpinia	547	10	6.67
4	<u>1932 03 30 09 56 2</u>	Bassa Murgia	28	5	4.54
2-3.	<u>1933 03 07 14 39</u>	Irpinia	42	6	4.96
4-5.	<u>1956 01 09 00 44</u>	Materano	45	6	4.72
5	<u>1962 08 21 18 19</u>	Irpinia	562	9	6.15
F	<u>1967 12 09 03 09 5</u>	Adriatico centrale	22		4.36
3	<u>1973 08 08 14 36 2</u>	Appennino campano-lucano	29	5-6.	4.75
4-5.	<u>1975 06 19 10 11</u>	Gargano	61	6	5.02
6	<u>1978 09 24 08 07 4</u>	Materano	121	6	4.75
F	<u>1980 05 14 01 41</u>	Alta Val d'Agri	26	5-6.	4.83
6	<u>1980 11 23 18 34 5</u>	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	<u>1982 03 21 09 44 0</u>	Golfo di Policastro	125	7-8.	5.23
NF	<u>1984 04 29 05 02 5</u>	Umbria settentrionale	709	7	5.62
4	<u>1987 01 28 05 33 2</u>	Potentino	62	5	4.54
4	<u>1988 01 08 13 05 4</u>	Pollino	169	7	4.70
3	<u>1988 04 13 21 28 2</u>	Golfo di Taranto	272	6-7.	4.86
6-7.	<u>1990 05 05 07 21 2</u>	Potentino	1375		5.77
4-5.	<u>1991 04 18 19 24 0</u>	Piana di Metaponto	26		4.13
4-5.	<u>1991 05 26 12 25 5</u>	Potentino	597	7	5.08
NF	<u>1994 01 07 18 30 1</u>	Golfo di Taranto	26		4.03
2-3.	<u>1996 04 03 13 04 3</u>	Irpinia	557	6	4.90
3	<u>1998 04 07 21 36 5</u>	Valle dell'Ofanto	45	5	4.31
5	<u>2006 05 29 02 20 0</u>	Gargano	384		4.64
NF	<u>2006 06 22 19 34 5</u>	Costa calabrese settentrionale	161		4.70
3	<u>2016 10 30 06 40 1</u>	Valnerina	379		6.61

Matera è classificata come **zona sismica 1** dove *possono verificarsi fortissimi terremoti* con valori di pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari a 0.35g. Ai sensi dell'OPCM 3274/2003 è stato adottato uno studio aggiornato di pericolosità di riferimento

per tutto il territorio italiano, dotando le regioni di un modello di pericolosità attraverso l'introduzione di intervalli di accelerazione ( $a_g$ ) di picco su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni da assegnare a 4 zone sismiche. Matera ricade tra i Comuni per i quali  $0.25g > a(g) > 0.35g$ . Tali valori di pericolosità non ha però influenza sulla progettazione con l'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni in quanto la definizione dell'azione sismica di riferimento avviene tramite un approccio *sito dipendente* e non più *zona dipendente*, i cui valori di pericolosità sismica di base vengono definiti mediante punti su una maglia quadrata 5x5 estesa in tutto il territorio italiano.

#### 7.4 Accelerazione orizzontale massima attesa $a_g$

Con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 (D.M. 17/01/2018), all'OPCM 3274/2''3 E 3519/2006, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) ha redatto una mappa di pericolosità (**Progetto Esse1**) espressa in termini di accelerazione orizzontale massima con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (Categoria A;  $V_s > 800$  m/s. Per il territorio di Matera i valori di  $a_g$  indicati sono compresi tra 0.125 e 0.150

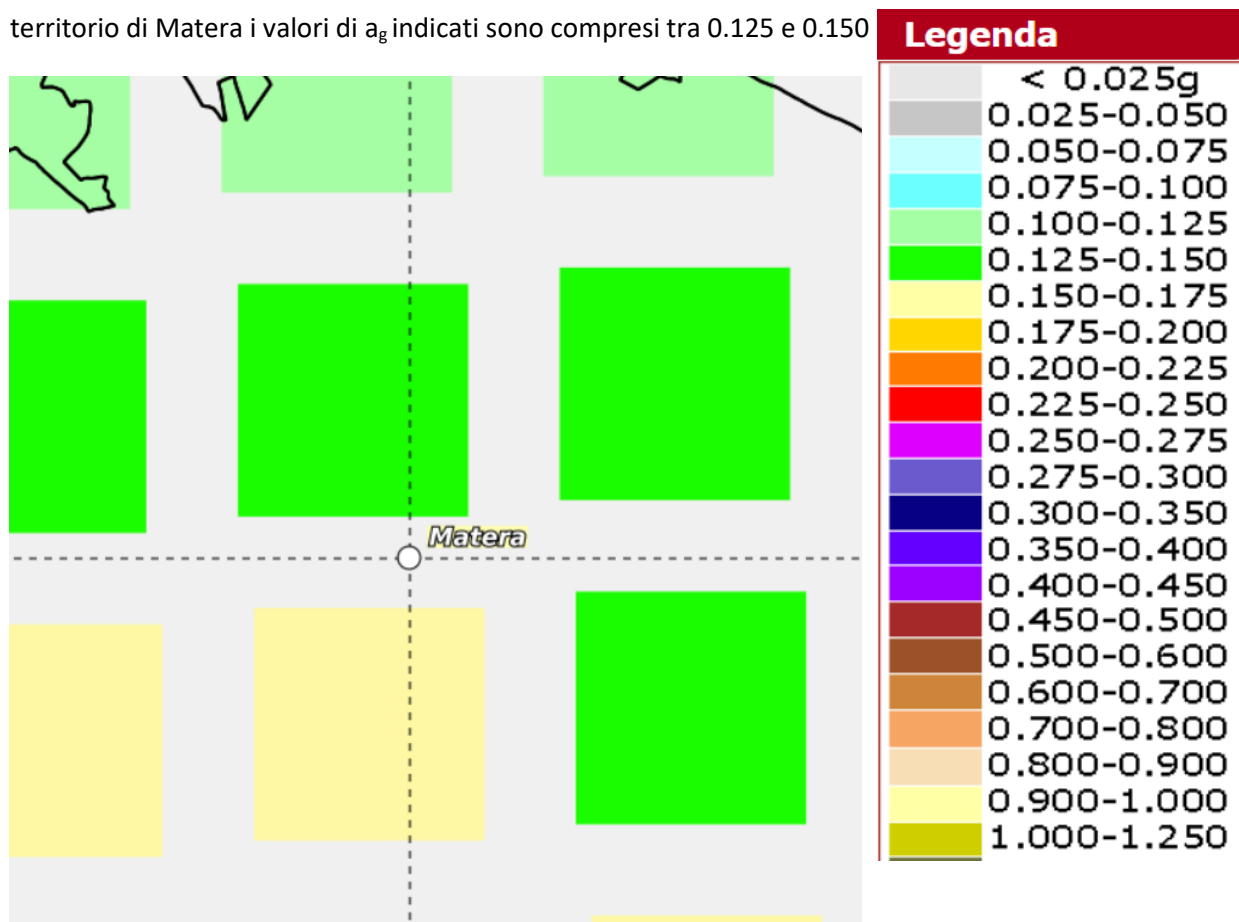


Figura 9 – Modello di Pericolosità sismica (Progetto Esse1)

CODICE	EO.MTR01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	03/2024
PAGINA	21 di 33

*Tabella 2 – Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni*  
**DISAGGREGAZIONE DI PGA CON PROBABILITA' DI ECCEDEZZA DEL 10% in 50 ANNI**

Distanza (km)	Magnitudo (MW)										
	3.5-4	4-4.5	4.5-5	5.0-5.5	5.5-6	6.0-6.5	6.5-7	7.0-7.5	7.5-8	8-8.5	8.5-9
<b>0-10</b>	0.0000	12.400	22.2000	11.8000	4.2200	.0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		0									
<b>10-20</b>	0.0000	4.5200	11.8000	10.2000	5.2200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>20-30</b>	0.0000	0.2830	1.7700	2.6500	1.8900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>30-40</b>	0.0000	0.0000	0.0532	0.4580	0.6530	0.4460	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>40-50</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0629	0.3200	0.5450	0.6440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>50-60</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.1030	0.3730	0.9360	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>60-70</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0198	0.2470	0.7760	0.1200	0.0000	0.0000	0.0000
<b>70-80</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.1780	0.6670	0.6260	0.0000	0.0000	0.0000
<b>80-90</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0584	0.5670	0.6620	0.0000	0.0000	0.0000
<b>90-100</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0069	0.3440	0.5340	0.0000	0.0000	0.0000
<b>100-110</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.1330	0.2710	0.0000	0.0000	0.0000
<b>110-120</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0414	0.1360	0.0092	0.0000	0.0000
<b>120-130</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0094	0.0769	0.0163	0.0000	0.0000
<b>130-140</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0011	0.0421	0.0115	0.0000	0.0000
<b>140-150</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0202	0.0075	0.0000	0.0000
<b>150-160</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0087	0.0049	0.0000	0.0000
<b>160-170</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.0030	0.0000	0.0000
<b>170-180</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0008	0.0017	0.0000	0.0000
<b>180-190</b>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0008	0.0000	0.0000

CODICE	EO.MTR01.PD.A.02
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	03/2024
PAGINA	22 di 33

Tabella 3- Valori medi per la coppia Magnitudo-Distanza (M-R)

**Valori Medi**

Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.11	16.1	1.0

Al fine di individuare i contributi delle diverse sorgenti sismogenetiche alla pericolosità del sito oggetto del presente studio sono stati presi in considerazione i valori di disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Tab. 4). È stata presa in considerazione la forma di disaggregazione tridimensionale per la terna Magnitudo-Distanza-Epsilon (M-R-ε), ovvero il contributo delle singole sorgenti sismogenetiche capaci di generare terremoti di magnitudo M ad una distanza R. Il parametro ε rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento, considerato in scala logaritmica, devia il valore mediano predetto da una data legge di attenuazione. In particolare, in questo caso vengono disaggregati i valori mediani di scuotimento espressi in termini di accelerazione orizzontale di picco (PGA) corrispondenti ad un periodo di ritorno di 50 anni. Ciò porta alla determinazione di un *terremoto di scenario*, inteso come evento sismico che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito. Il calcolo del contributo, U, di ciascuna terna M-R- ε è dato dalla seguente formula

$$U (m_1 < M < m_2, r_1 < R < r_2, \epsilon_1 < E < \epsilon_2 | y^*) = \frac{\sum_{i=1}^{N_s} u_i \int_{m_1}^{m_2} \int_{r_1}^{r_2} \int_{\epsilon_1}^{\epsilon_2} f(m) f(r) f(\epsilon) P[Y > y^* | m, r, \epsilon] dr dm d\epsilon}{\lambda_{y^*}}$$

dove:

$u_i$ = numero medio annuo di terremoti con  $m > m_{min}$  per ognuna delle  $N_s$  sorgenti sismogenetiche;

$\lambda_{y^*}$ = tasso medio annuo di eccedenza di un prefissato valore,  $y^*$ , di un dato parametro di scuotimento Y;

$f_M(m)$ = funzione densità di probabilità della magnitudo;

$f_R(r)$ = funzione densità di probabilità della distanza;

$f_\epsilon(\epsilon)$ = funzione densità di probabilità del numero di deviazioni standard ε, per cui il logaritmo dello scuotimento devia dal logaritmo del valore mediano predetto da una data legge di attenuazione dati M ed R;

$P[Y > y^* | m, r, \epsilon]$ = probabilità di eccedenza di un dato valore di scuotimento,  $y^*$ , dati m, r, ε

L'analisi di disaggregazione della terna M-R-ε viene effettuata per i siti corrispondenti ai nodi della griglia utilizzata per la mappa del territorio nazionale (**Modello MPS04-S1- Progetto Esse1**), di cui è visibile un esempio in Fig.34. Il nodo della griglia analizzato per l'area oggetto del presente studio è quello con **ID: 33681**

Dai dati di disaggregazione di pericolosità sismica (Tab. 5) è emerso che il maggior contributo alla pericolosità (20-25%) è dato da eventi localizzati entro 0-10 km con magnitudo (Mw) comprese tra 4.5 e 5. Gli eventi di magnitudo più elevata compresa tra 5.5 e 6.0, localizzati tra i 0-10 km dal nodo della griglia considerato, contribuiscono alla pericolosità con una percentuale compresa tra il 4-5%

**7.5 Sorgenti Sismogenetiche prossime l'area di progetto**

Al fine di analizzare le sorgenti sismogenetiche prossime l'area di progetto, si è fatto riferimento al Database delle sorgenti sismogenetiche italiane DISS (Valensise & Pantosti, 2001). Tale database contiene le sorgenti sismogenetiche rappresentate nelle tre dimensioni ed ottenute parametrizzando la geometria e la cinematica di grandi faglie attive ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo (Mw) > 5.5. Dalla consultazione del Database DISS è emerso che le sorgenti potenziali di generare eventi sismici con magnitudo maggiori > 5.5 sono connesse al sistema di faglie trascorrenti con profondità epicentrali < 10 km. Queste sono il prodotto di una struttura profonda, cieca, a direzione ca. E-W, e quindi facenti parte del dominio sismogenetico che caratterizza l'avampaese adriatico ad est della catena nell'Appennino e, in parte, di quello centrale.

*Tabella 4 - Sorgenti sismiche prossime l'area di progetto*

Sorgente	DISS-ID	Mw <sub>max</sub>	Direzione (°)	Immersione (°)	Distanza dall'area di Progetto (km)
Baragiano-Paragianello	ITCS-005	7.2	260-320	20-40	4-5 km
Rapolla-Spinazzola	ITCS-089	7.0	260-280	70-90	50-55 km

## 7.5 Categoria Sismica Suolo di Fondazione

Il D.M. 17/01/2018 ha introdotto la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica. Tra le importanti novità relative alle metodologie di calcolo delle strutture è stato introdotto l'uso dei coefficienti per la determinazione dello spettro di risposta elastica, dipendente dalla classificazione dei suoli, i quali vengono ripartiti nelle cinque categorie definite in Tab.8 e distinte sulla base dei parametri  $V_{seq}$ , NSPT o  $C_u$

*Tabella 5- Categoria sismica suolo di fondazione*

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>A</b>	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio > 800 m/s eventualmente comprendenti in superficie terreni con caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 metri
<b>B</b>	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche e da valori di velocità equivalente comprese tra 360 m/s e 800 m/s
<b>C</b>	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con a profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s
<b>D</b>	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra i 100 m/s e 180 m/s
<b>E</b>	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite dalle categorie C e/o D, con profondità del substrato non superiore a 30 metri

Il parametro  $V_{seq}$  è definito dalla seguente formula:



$$V_{Seq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \overline{V_{s_i}}}$$

Per depositi con profondità H del substrato > 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio è definita dal parametro  $V_{s30}$ . Quest'ultimo parametro si ottiene ponendo H=30m considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità. Nel caso dell'area oggetto di studio sono state prese in considerazione sismostratigrafie da dati bibliografici e di archivio del proponente sulle porzioni adiacenti l'area di progetto ed aventi caratteristiche litostratigrafiche e geomorfologiche simili, per cui in questa fase si può assumere una **categoria sismica di suolo di tipo B**. Nelle successive fasi progettuali verrà accertato il reale valore di  $V_{seq}$  per la definizione della categoria sismica del suolo di fondazione.

**Suolo di tipo B:**

*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche e da valori di velocità equivalente comprese tra 360 m/s e 800 m/s.*

**7.5 Coefficiente di amplificazione topografica**

In riferimento alla definizione di Categoria Topografica, il D.M. 17/01/2018 prevede la classificazione indicata in Tabella 9. Ai fini della definizione della Categoria Topografica, sono stati considerati i lotti di terreno interessati dall'installazione dell'impianto, ognuno dei quali ricade in categoria topografica

**T1**

*Tabella 6 - Categoria Topografica ai sensi delle NTC2018*

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche Superficie Topografica</b>	<b>S<sub>r</sub></b>
T1	Superficie Pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$	1.0
T2	Pendii con inclinazione media $\geq 15^\circ$	1.2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media pari a $15^\circ$	1.2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	1.4

## 7.6 Definizione dell'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto sono valutate in base ai diversi stati limite considerati e vengono definiti a partire dalla pericolosità sismica di base del sito oggetto di studio. Nei confronti delle azioni sismiche, gli stati limite vengono individuati riferendosi alla costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali e non strutturali. Per ciò che concerne gli stati limite di esercizio (SLE), questi sono:

**Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso non deve subire danni e interruzioni d'uso significative

**Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione subisce danni tali da non mettere a rischio utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e rigidità nei confronti delle azioni verticali e orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature. Per ciò che riguarda gli stati limite ultimi (SLU), questi sono:

**Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV):** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici, danni dei componenti strutturali ed una perdita

significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali.

**Stato Limite di Prevenzione del Collasso (SLC):** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali e danni molto gravi dei componenti strutturali, la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali. Le probabilità di superamento nel periodo  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportati nella seguente tabella:

*Tabella 7- Probabilità di superamento in funzione dello stato limite considerato*  
**Stati Limite**  **$P_{VR}$ . Probabilità di superamento nel periodo di**

**riferimento  $V_R$**

Stati Limite	$P_{VR}$ . Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
<b>SLO</b>	81%
<b>SLD</b>	63%
<b>SLV</b>	10%
<b>SLC</b>	5%

Ai sensi delle NTC 2018 per ogni opera bisogna indicare i valori di accelerazione di picco con relativo spettro di risposta elastico, individuato sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto ed in funzione della vita nominale dell'opera. Considerando una Vita Nominale di 30 anni ed una Classe D'Uso I ( $C_u = 0.7$ ) si ottiene un periodo di riferimento  $V_r$  pari a 30. I parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_c$ , riferiti a suolo rigido con morfologia orizzontale da utilizzare per la definizione dell'azione sismica del sito di progetto sono stati calcolati mediante il software Geostru. Sulla base di questi dati è possibile ricavare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali e verticali del moto per gli stati limite (SLE e SLU) in funzione della categoria topografica e di sottosuolo. Pertanto, il coefficiente di amplificazione stratigrafica  $S_s$  varierà in funzione della categoria di sottosuolo, il coefficiente di amplificazione sarà funzione della categoria topografica per il sito di riferimento.

*Tabella 8- Riferimenti spaziali per la definizione dell'azione sismica*  
**Posizione spaziale sito**

<i>Città</i>	Matera
<i>Provincia</i>	Matera
<i>Regione</i>	Basilicata
<i>Latitudine</i>	40.708536°
<i>Longitudine</i>	16.703926°
<i>Vita Nominale</i>	30
<i>Classe Edificio</i>	I

I valori dei Parametri in Tab.10 per la definizione dell'azione sismica sono stati calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

nella quale:

p - il valore del parametro di interesse nel punto in esame;

p<sub>i</sub> - valore del parametro di interesse nell'i-esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d<sub>i</sub> - distanza del punto in esame dall'i-esimo punto della maglia;

*Tabella 9- Parametri sismici calcolati per i diversi stati limite considerati*

<b>Stati Limite</b>	<b>Tr (anni)</b>	<b>a<sub>g</sub> (g)</b>	<b>F0</b>	<b>Tc* (s)</b>
Operatività (SLO)	30	0.035	2.457	0.275
Danno (SLD)	35	0.038	2.469	0.283
Salvaguardia Vita (SLV)	332	0.103	2.547	0.356
Prevenzione Collasso (SLC)	682	0.131	2.591	0.370
Periodo di riferimento per l'azione sismica			35	

*Tabella 10-Coefficienti sismici calcolati per i diversi stati limite considerati*

<b>Stati Limite</b>	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
SS Amplificazione stratigrafica	1.20	1.20	1.20	1.20
CC coeff. Funz categoria	1.42	1.42	1.35	1.34
ST Amplificazione topografica	1.00	1.00	1.00	1.00

*Tabella 11- coefficienti sismici orizzontali e verticali per i diversi stati limite considerati*

<b>Coefficienti</b>	<b>SLO</b>	<b>SLD</b>	<b>SLV</b>	<b>SLC</b>
kh	0.008	0.009	0.030	0.038
kv	0.004	0.005	0.015	0.019
Amax (m/s <sup>2</sup> )	0.416	0.448	1.207	1.543
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

## 8 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Accertato l'assetto litostratigrafico areale di massima è possibile procedere alla modellazione geotecnica preliminare riferita all'attuale fase progettuale definitiva, al fine di valutare la qualità geotecnica dell'ammasso fondale in riferimento alla tipologia di opere previste.

Analizzando i dati bibliografici si è effettuata una raccolta delle indagini geognostiche eseguite nel territorio del comune di Matera, al fine di caratterizzare dal punto di vista fisico e meccanico i terreni affioranti. Dall'esame e dalla comparazione dei dati geotecnici riportati negli studi esistenti sul territorio, si è potuto determinare sia la successione stratigrafica e sia le proprietà tecniche dei sedimenti affioranti. Qui di seguito vengono riportate le caratteristiche geologico-tecniche dei terreni presenti nell'area studiata. Risulta opportuno sottolineare che le caratteristiche di seguito riportate, anche all'interno di una stessa formazione, possono variare in modo rilevante; ciò è dovuto alla generale eterogeneità dei sedimenti affioranti. I dati di seguito riportati pertanto sono da considerarsi qualitativi e solo indicativi delle caratteristiche tecniche dei terreni affioranti; questi non possono, quindi, essere utilizzati così come riportati nelle tabelle nei calcoli geotecnici ma devono essere verificati e confrontati con dati derivanti da analisi di laboratorio ed in sito effettuati in modo puntuale nelle aree di intervento:

**Unità Litotecnica Argillosa U.L.T.1:** si tratta di argille limose e limi argilloso-marnosi di colore dal grigio al grigio-giallastro al giallastro. Rappresentano il substrato di fondazione degli aerogeneratori WTG02 – WTG06 e WTG07.

$\gamma$ (gr/cm <sup>3</sup> )	Cu (kg/cm <sup>2</sup> )	LL (%)	LP(%)	IP (%)
1,94	2,06	54,23	23,12	31,11

**Unità litotecnica Calcarenitica U.L.T.2:** si tratta di calcareniti detritiche grossolane e bio-calciruditi, più precisamente da frammenti di conchiglie di molluschi e gasteropodi, da elementi arrotondati e sub-angolari calcarei di colore giallo-rosato. Rappresenta il substrato di fondazione dell'aerogeneratore WTG01

$\gamma$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\Phi$ (°)	C (kg/cm <sup>2</sup> )	E <sub>0</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1,92	2,01	1,83	51,42	35,34	4801

**Unità Litotecnica sabbioso-conglomeratica U.L.T.3:** unità caratterizzata da ghiaie con lenti sabbioso-siltose. Rappresentano il substrato di fondazione degli aerogeneratori WTG03 – WTG04 – WTG05

$\gamma_n$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (gr/cm <sup>3</sup> )	$\Phi$ (°)	C (kg/cm <sup>2</sup> )
1,85	2,68	32.50	0.00

Per quel che concerne la tipologia di fondazioni da adottare, alla luce della variabilità litologica dei terreni di sedime, si potranno adottare sia fondazioni dirette che profonde. Ciò sarà valutato in fase esecutiva anche alla luce degli approfondimenti di indagine che verranno eseguiti. Qualora localmente le caratteristiche geomeccaniche o la possibilità di instabilità non consentiranno di adottare fondazioni dirette, si ricorrerà a strutture fondali profonde, quali pali di fondazione collegati da cordoli e da piastre. Tuttavia, in entrambi i casi, si rileva la necessità di asportare per intero lo spessore di suolo esistente, il cui spessore sarà valutato nelle successive fasi progettuali.

## 9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Al fine di permettere agli organi competenti di formulare un accurato parere e quindi una corretta valutazione ed interpretazione delle problematiche riguardanti gli aspetti geomorfologici dell'area d'intervento, sono stati redatte dallo scrivente degli elaborati cartografici relativi all'individuazione perimetrale dell'area di sedime delle opere in progetto così riassumibili:

- 1 – Carta Geologica in scala 1:10.000 e sezioni geologiche
- 2- Carta Geomorfologica in scala 1:10.000
- 3- Carta Idrogeologica in scala 1:10.000

Dal confronto di queste carte tematiche risulta che l'area oggetto del presente studio è caratterizzata da:

- a. dalla formazione delle Argille Subappennine, delle Calcareniti di Mt. Castiglione e dai Depositi alluvionali terrazzati come evidenziato dalla Carta Geologica
- b. dalla stabilità di tutte le opere di progetto, in quanto ubicate in aree geomorfologicamente esenti da dinamiche di versante.
- c. dall'assenza di falde idriche nel complesso idrogeologico argilloso, data la natura impermeabile dei terreni costituenti e dalla potenziale presenza di falda in corrispondenza del complesso idrogeologico calcarenitico-sabbioso, da valutare in fase di progettazione esecutiva.

Di conseguenza si può affermare che l'area d'intervento è stabile ed idonea alle operazioni in progetto. E' da sottolineare infatti che i manufatti da realizzare si inseriscono in un contesto morfologico caratterizzato da basse pendenze e non necessitano di interventi di sostanziale modificazione della geometria dell'area. I lavori previsti non apporteranno sostanziali variazioni all'attuale conformazione orografica dell'area, né tantomeno creeranno neo-superfici esposte ad elevata pendenza, potenziali sedi d'innesto di movimenti franosi, e quindi determinare un aumento della pericolosità da frana. La loro tipologia inoltre non apporterà variazioni tali da indurre fenomeni di denudazione e modifiche nella circolazione naturale e nel regime delle acque superficiali e sotterranee;

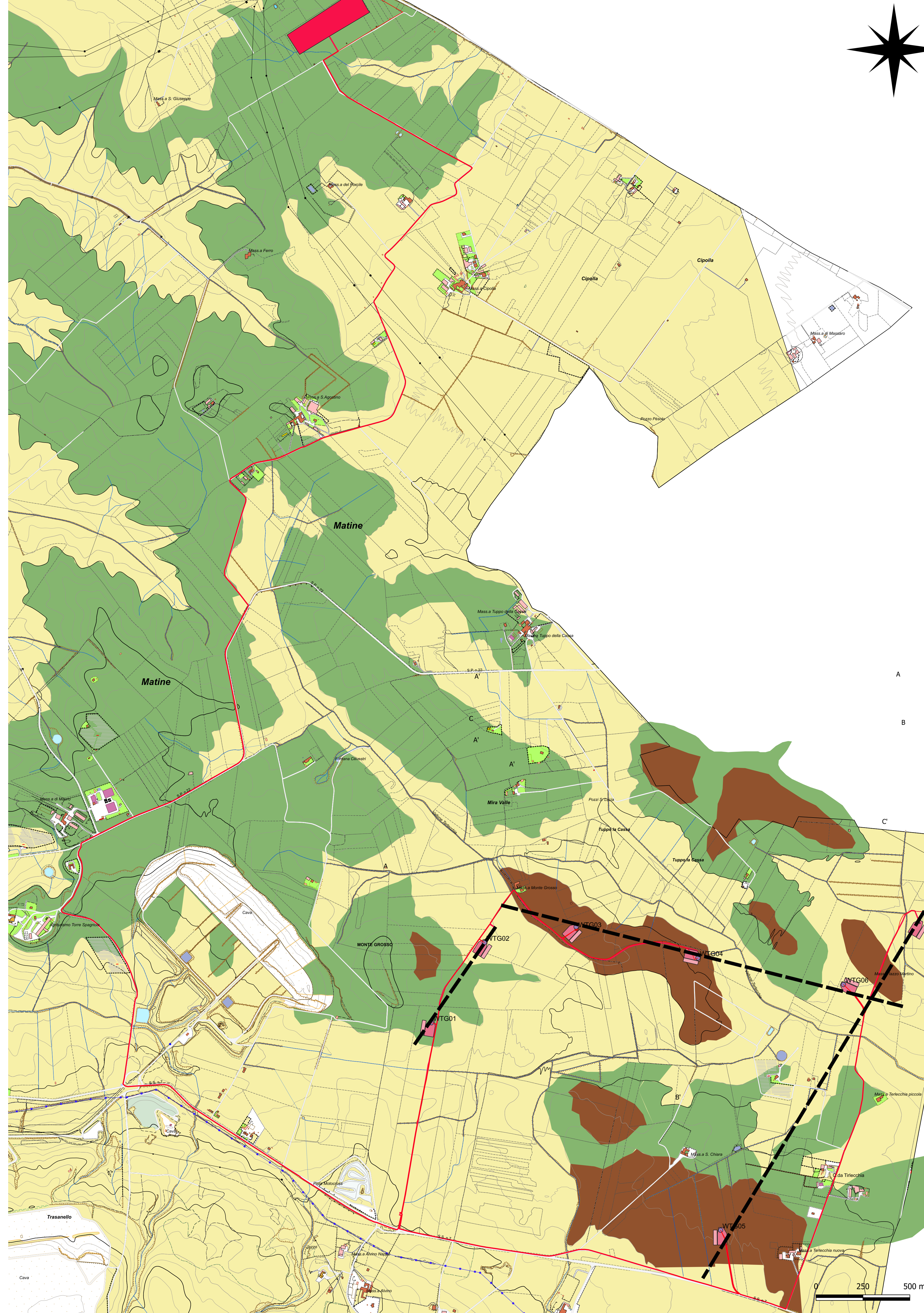
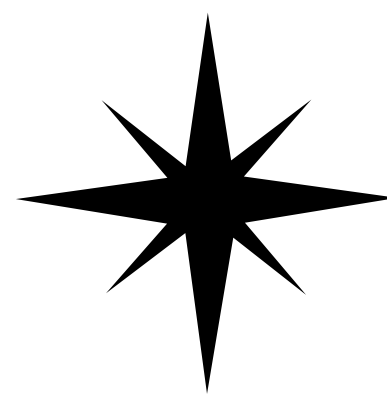
Per quanto attiene le aree di sedime in esame classificate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico adottato dall'Autorità di Bacino della Basilicata, non sono emerse interferenze con aree a rischio e pericolosità geomorfologica, per cui le opere di progetto possono ritenersi compatibili con quanto disciplinato dall'AdB territorialmente competente.



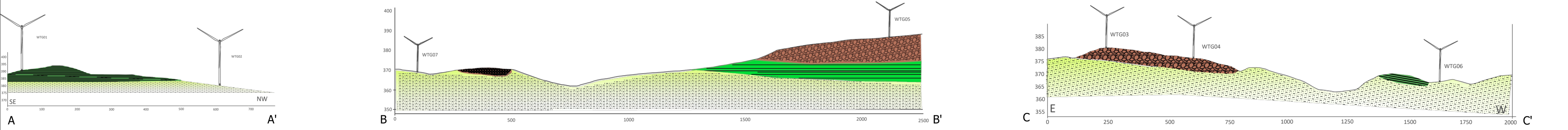


**RELAZIONE GEOLOGICA E ALLEGATI**

CODICE	EO.MTR01.PD.A.2
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	03/2024
PAGINA	33 di 33



Sezioni geologiche Area Parco



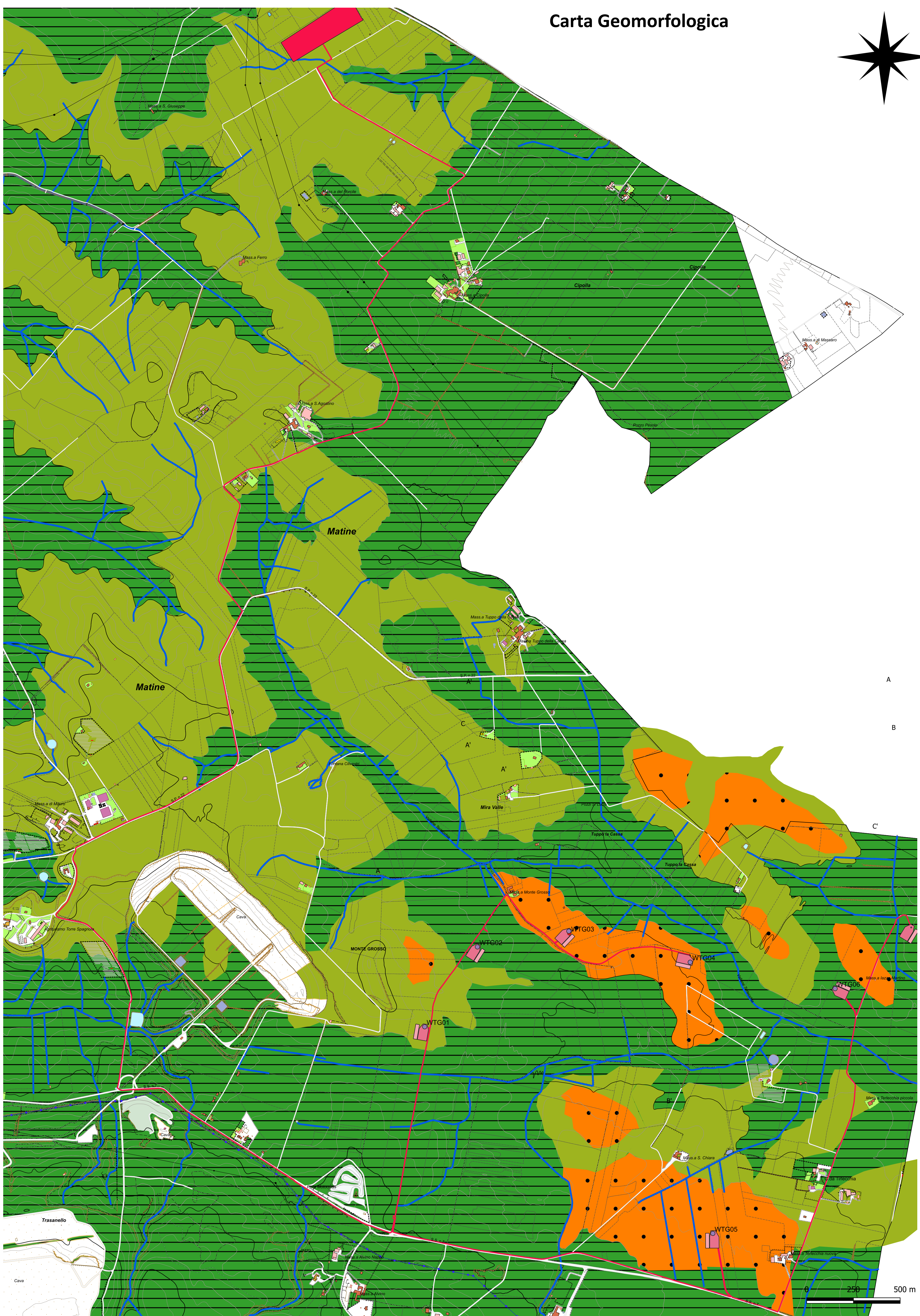
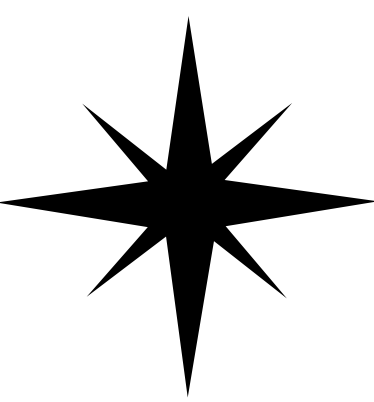
Scala 1:50

Legenda

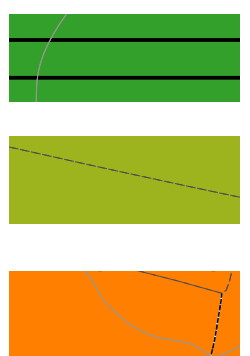
- Argille subappennine - Calabriano
- Calcareni di Mt. Castiglione - Calabriano
- Depositi alluvionali terrazzati - Pleistocene superiore
- Aerogeneratore di progetto
- Piazzola di stoccaggio
- Piazzola di montaggio
- Cavidotto di progetto 30 kV (interrotto)
- Stazione Utente di trasformazione 30/150 kV

Scala 1:10.000

# Carta Geomorfologica



## Legenda



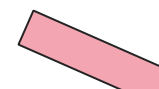
Unità Litotecnica 1 - U.L.T.1

Unità Litotecnica 2 - U.L.T.2

Unità Litotecnica 3 - U.L.T.3



Aerogeneratore di progetto



Piazzola di stoccaggio



Piazzola di montaggio

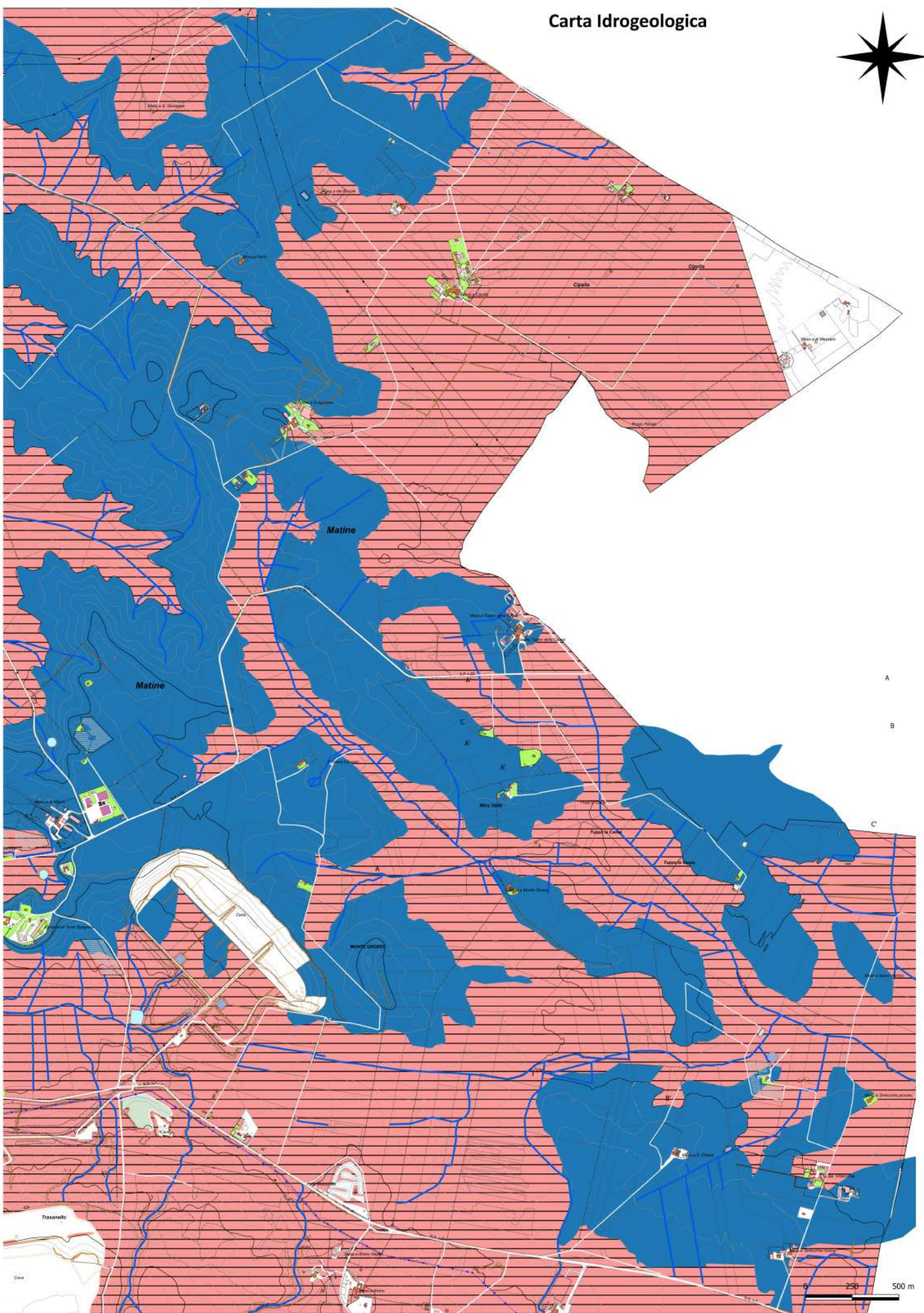


Cavidotto di progetto 30 kV (interrato)


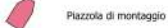


Stazione Utente di trasformazione 30/150 kV

# Carta Idrogeologica



## Legenda

- |  |   |   |                            |   |   |
|--|---|---|----------------------------|---|---|
|  | Complesso Idrogeologico Argilloso         |  | Aerogeneratore di progetto |  | Cavidotto di progetto 30 kV (interrotto)    |
|  | Complesso Idrogeologico Sabbioso-Calcareo |  | Piazzola di stoccaggio     |  | Stazione Utente di trasformazione 30/150 kV |
|  |   |  | Piazzola di montaggio      |   |   |