

REGIONE PUGLIA



Comune
CASTELLANETA



Provincia di TARANTO



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
EOLICO DENOMINATO "CASTELLANETA 1" COSTITUITO DA
14 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 92,4 MW
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

Relazione geologica

ELABORATO

PR 03

PROPONENTE:

GREEN ENERGY S.R.L.
Contrada Cacapentima snc
74014 Laterza (TA)
pec: greenenergycast.1@pec.it

cod. id.: E-GREEN

CONSULENTI:

Dott.ssa Elisabetta NANNI
Dott. Ing. Rocco CARONE
Dott. Biol. Fau. Lorenzo GAUDIANO
Dott. Agr. For. Mario STOMACI
Dott. Geol. Michele VALERIO

PROGETTISTI:



Via Caduti di Nassiriya 55
70124 Bari (BA)
e-mail: atechsr@libero.it
pec: atechsr@legalmail.it

STUDIO PM SRL
Via dell'Artigianato 27 75100 Matera (MT)
e-mail: paolo.montefinese@pm-studio
pec: studiopm@mypec.eu

DIRETTORE TECNICO
Dott. Ing. Orazio TRICARICO
Ordine Ingegneri di Bari n. 4985



Dott. Ing. Paolo MONTEFINESE
Ordine Ingegneri di Matera n. 968



Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA
Ordine Ingegneri di Bari n. 10743



EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	Agosto 2023	B.C.C - C.C	A.A.	O.T.	Progetto definitivo

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	2
3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO	4
3.1 Verifiche con il Piano di Tutela delle Acque.....	6
4. CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL SITO INTERESSATO	7
5. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	8
6. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE.....	8
6.1 Stima della pericolosità sismica del sito	9
7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	12
8. CONCLUSIONI.....	13

1. PREMESSA

Su incarico ottenuto dalla **ATECH srl**, per conto della Società di progettazione **Green Energy Srl**, con sede legale in Contrada Cacapentima snc - 74014 Laterza (TA), è stato condotto uno studio geologico, geomorfologico e geognostico preliminare, inerente l'area interessata dal Progetto per la realizzazione di un impianto eolico e relative opere di connessione alla RTN costituito da n. 14 turbine (denominate GRE1-14) avente potenza complessiva pari a 92,4 MW da realizzare in zone classificate agricole, non di pregio dal vigente strumento urbanistico comunale, da ubicare nel territorio comunale di Castellaneta (TA).

Il presente studio, di corredo ad una più ampia valutazione di tipo paesaggistica per il progetto in essere, al momento ha lo scopo di stabilire la compatibilità dello stesso con gli strumenti di pianificazione territoriale e di descrivere la natura litologica dei terreni, che verranno interessati dal progetto in oggetto, per risalire al loro prevedibile comportamento in dipendenza dei fattori morfologici, geologici, stratigrafici, tettonici, idrogeologici e sismici rilevabili nella zona, prendendo in riferimento dei risultati ottenuti sia dal rilevamento geologico di superficie che dalla presa visione di indagini geognostiche eseguite non distanti dalla presente e sulle medesime litologie, oltre che dalle conoscenze dello scrivente.

Successivamente, così come previsto in base alle *Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni* di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e alla Circolare esplicativa del 21 gennaio 2019 n° 7 C.S.LL.PP, in sede esecutiva verranno eseguite una serie di indagini geognostiche in corrispondenza di ogni aerogeneratore per ottenere una conoscenza geologica e geotecnica più dettagliata del sottosuolo interessato.

L'indagine è stata articolata secondo il seguente programma:

- studio della bibliografia tecnico-scientifica esistente;
- rilevamento geo-litologico di superficie;
- analisi morfologica dei luoghi e relative condizioni di stabilità;
- esame della circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- caratterizzazione sismica del suolo di fondazione;
- stima della pericolosità sismica del sito;
- modellazione geologica dei terreni di fondazione

- caratterizzazione geotecnica dei terreni.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area in esame, compresa nel Foglio n. 189 e 201 della Carta Geologica d'Italia, si sviluppa ad una quota variabile tra 260 e 340 metri sul livello del mare.

E' stato realizzato un rilevamento geologico speditivo nell'area in esame, ubicato a circa 5,2 km nell'area nord-ovest del comune di Castellaneta.

I risultati sono stati cartografati nella Carta Geologica allegata al presente studio, in cui si è ritenuto opportuno evidenziare le caratteristiche litologiche delle Formazioni rocciose.

Dal punto di vista geologico tutto il territorio è caratterizzato da un potente basamento carbonatico cretaceo (riferibile al "Calcare di Altamura") sul quale poggia in trasgressione una sequenza sedimentaria marina plio - pleistocenica ("Calcareniti di Gravina", "Argille subappennine", "Calcareniti di M. Castiglione") su cui, durante il ritiro del mare presso le attuali coste, si sono accumulati depositi terrazzati, marini e continentali.

In particolare, vengono riconosciute, dal basso verso l'alto, le seguenti unità litostratigrafiche, dalla più antica alla più recente:

- Calcare di Altamura;
- Calcareniti di Gravina;
- Argille sub-appennine;
- Unità delle "Calcareniti di M. Castiglione";
- Depositi Marini Terrazzati;
- Depositi attuali e recenti.

Il **Calcare di Altamura** costituisce la litologia più antica presente nell'area. Si tratta di calcari micritici, compatti, di colore bianco a luoghi fossiliferi. Si presentano stratificati, con giacitura sub-orizzontale o al più, gli strati risultano inclinati di alcuni gradi con una leggera immersione verso sud sud-est. La stratificazione viene, spesso, obliterata da un'intensa rete di fratture irregolari riempite di terra rossa. Essa affiora estesamente a nord dell'area in oggetto ed interessa anche direttamente i terreni sede del cavidotto e l'area della stazione elettrica.

Tali litotipi sono interessati da fenomeni di dissoluzione carsica, caratteristici di un elevato grado di permeabilità in grande.

Le **Calcareniti di Gravina** poggiano in trasgressione sul Calcarea di Altamura. Si tratta di biocalcareniti porose, variamente cementate, biancastre o giallognole, fossilifere; sono massive, a luoghi stratificate in banchi con giacitura sub-orizzontale. Localmente, in corrispondenza della superficie di trasgressione, si rinviene un orizzonte discontinuo di breccia calcarea rossastra ad elementi carbonatici poco elaborati.

Le **Argille sub-appennine** risultano in continuità stratigrafica con le Calcareniti di Gravina. Si tratta di argille marnoso-siltose con intercalazione sabbiose, di colore grigio-azzurro che sfuma al giallastro, se alterate.

L'ambiente di sedimentazione è di mare profondo. Nel sito di interesse ha uno spessore dell'ordine delle centinaia di metri. Affiora in lembi lungo l'orlo dell'ultimo terrazzo marino, in lembi allineati alla linea di costa, e in aree più depresse quali la Salina Grande.

Le **Unità delle "Calcareniti di M. Castiglione"** sono rappresentate da calcareniti e biocalcareniti a grana medio grossa medio grossa giallastre in trasgressione sui sottostanti termini delle unità di avanfossa. Tale formazione, insieme a quella sottostante argillosa, interessa direttamente i terreni sede dell'impianto e gran parte del cavidotto.

I **Depositi Marini Terrazzati (DMT)** sono costituiti da calcareniti e sabbie terrazzati. Questi depositi poggiano con contatto trasgressivo su superfici di abrasione incise, a vari livelli, nei termini della serie plio-pleistocenica della Fossa Bradanica (Argille subappennine, Calcareniti di Gravina) e in qualche caso direttamente sui calcari cretacei.

Nell'entroterra del Golfo di Taranto, sono stati individuati sei episodi sedimentari relativi ad altrettante superfici terrazzate poste a quote via via più basse. Tali depositi affiorano estesamente man mano che ci si avvicina alla costa: nella zona in esame affiorano le calcareniti depositatesi nel penultimo ciclo sedimentario pre-Tirreniano, hanno un buon grado di diagenesi ed hanno uno spessore residuo affiorante di circa 5,00-6,00 m.

I **Depositi recenti ed attuali** sono caratterizzati da limi generalmente gialli e neri che rappresentano il deposito di zone paludose quali la Salina Grande.

Dal punto di vista **morfologico** in generale il territorio di Castellaneta, nel suo complesso, può essere distinta in tre zone con caratteristiche morfologiche differenti fra loro: una zona legata al dominio del tavolato Murgiano, a Nord, una zona collinosa interna ed una zona costiera.

L'area oggetto del seguente lavoro rientra nell'area interna della zona costiera, caratterizzata da una serie di sette terrazzi marini, limitati verso mare da scarpate di abrasione corrispondenti a successive linee di costa all'incirca parallele alla linea di costa attuale.

Il terrazzo più elevato raggiunge quote di circa 300-392 m sul livello del mare, mentre il terrazzo inferiore quasi si confonde con la pianura del retrospiaggia.

Le differenze di quota sono ben visibili sui terrazzi più alti e via via meno sensibili in quelli meno elevati.

I principali corsi d'acqua, la Lama, ed i vari affluenti dell'arco ionico, sono diretti da NO a SE. L'andamento della rete idrografica non sembra aver subito notevoli variazioni nel corso della sua evoluzione. Si possono comunque riconoscere gli effetti di un graduale spostamento degli assi vallivi verso nord-est, in conseguenza di un recente sollevamento.

3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista **idrografico** si rileva che anch'essa risulta condizionata dai vari tipi di permeabilità dei terreni affioranti. Infatti il reticolo idrografico superficiale risulta più significativo e gerarchizzato in corrispondenza degli areali caratterizzati da una minore permeabilità che limita di fatto l'infiltrazione nel sottosuolo (zona di piana costiera-alluvionale); di contro, ove questa è più attiva per una maggiore permeabilità del sottosuolo, si ha una idrografia superficiale meno sviluppata, caratterizzata dalla presenza di profonde incisioni carsiche (gravine), ove si verificano episodici ruscellamenti solo in occasione di intense precipitazioni (zone interne corrispondenti con gli affioramenti carbonatici).

Infatti, il territorio in esame è interessato da una rete idrografica abbastanza sviluppata soprattutto in corrispondenza degli affioramenti sabbioso-conglomeratici e limoso-argillosi costituenti la serie dei Depositi Marini Terrazzati post-calabrianici (vedi Allegato). Esso è posto nel bacino idrografico

dell'arco ionico, nella zona occidentale della provincia di Taranto. L'abitato, a nord del territorio, è cinto ad est dalla Gravina di Castellaneta, che si estende per una decina di chilometri con svariate anse e con pareti molto ripide.

Nella fascia pedemontana il territorio, caratterizzato dagli affioramenti carbonatici, risulta inciso da solchi erosivi, di norma asciutti; solo in occasioni di intense precipitazioni si attivano brevi ruscellamenti. Il più significativo tra questi è la Gravina di Castellaneta.

Dal punto di vista **idrogeologico** in relazione ai tipi di permeabilità che caratterizzano i terreni costituenti l'assetto litostratigrafico del territorio di Castellaneta è possibile distinguere due acquiferi, sovrapposti e separati, entro i quali si esplica la circolazione idrica sotterranea.

Uno di tipo carsico, profondo, che ha sede nel basamento calcareo-dolomitico, permeabile per fratturazione e carsismo, caratterizzato da notevole potenzialità e spessore.

Un secondo acquifero, di tipo superficiale, localizzato nei depositi sabbiosi e conglomeratici calabriani e post-calabriani, permeabili per porosità, sostenuta dal complesso argilloso impermeabile.

L'acquifero profondo afferisce all'estesa Unità Idrogeologica della Murgia, da cui trae alimentazione e si estende fino alla costa. La falda ospitata galleggia sull'acqua di ingressione marina e l'acquifero risulta delimitato superiormente dal letto delle argille subappennine, che concorrono a tenere in pressione la falda solo in corrispondenza di tale copertura. La profondità di rinvenimento della falda profonda varia in relazione all'altitudine dei luoghi (da più di 200 m nella zona settentrionale a pochi metri nella fascia costiera). Infatti dalla carta dell'andamento della superficie piezometrica della falda profonda tratta dal PRA della Regione Puglia, è possibile verificare che, nel territorio di Castellaneta, i livelli statici della falda risultano intorno ai 10 m s.l.m.

L'acquifero superficiale trae, invece, alimentazione dagli apporti meteorici ricadenti sugli stessi affioramenti sabbioso-conglomeratici, entro cui ha sede e, per questa ragione (area di alimentazione poco estesa, che limita la naturale ricarica), la sua potenzialità è piuttosto modesta e la sua circolazione è blanda, di norma a pelo libero, orientata verso le incisioni morfologiche.

La profondità di rinvenimento varia sensibilmente tra circa 15-20 m a nord fino a oltre 100 m dal p.c. più a sud, in funzione della quota di rinvenimento del tetto impermeabile del complesso argilloso, da cui è sostenuta.

Dalla visione della Tav. 6.2 del P.T.A., nell'area oggetto di indagine il livello di falda di base è ubicato mediamente a circa 50 m s.l.m., cioè a circa 250 m da p.c..

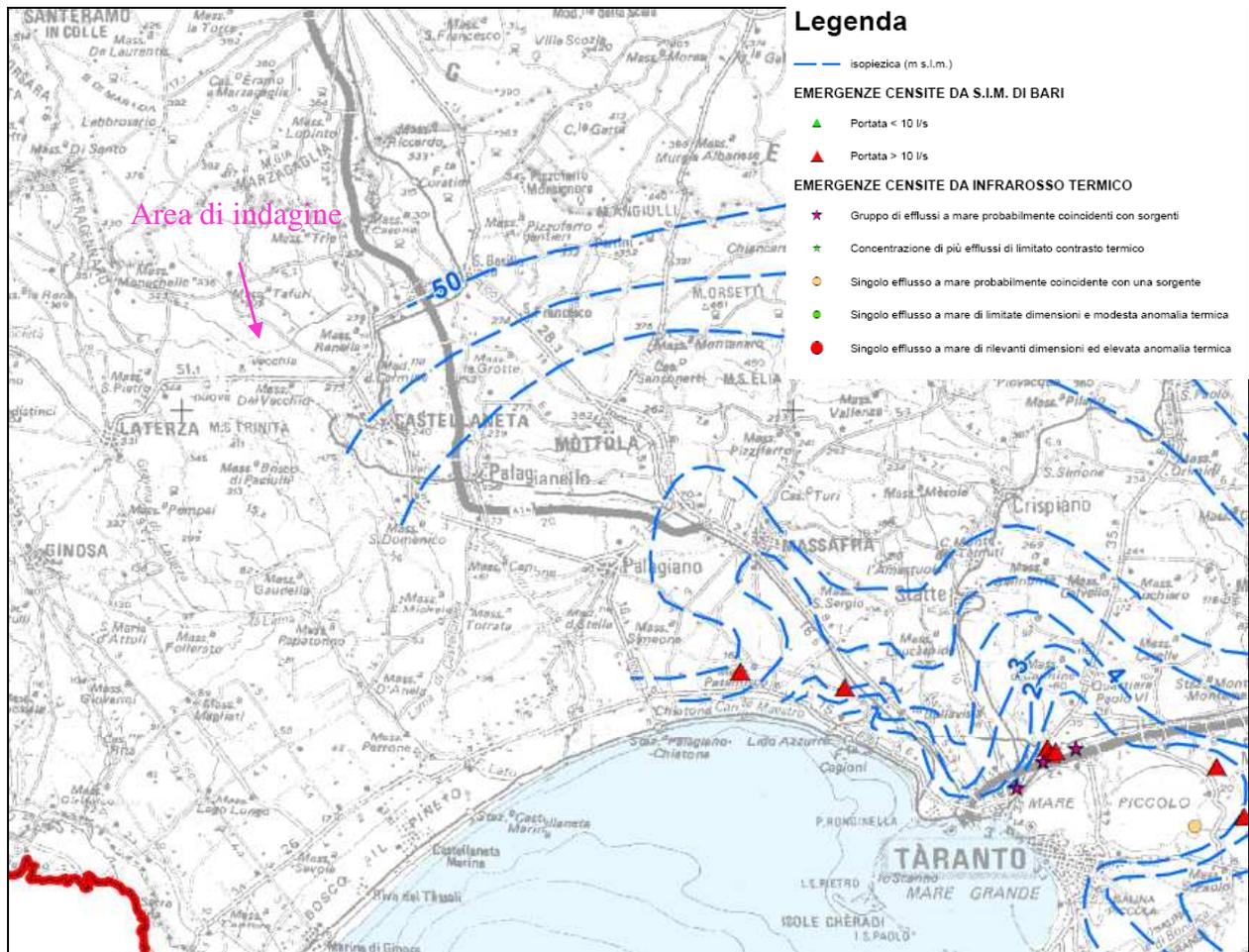


Fig. 1: Stralcio della carta della distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento

3.1 Verifiche con il Piano di Tutela delle Acque

La Regione Puglia, con Delibera n° 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

1. Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'Acquedotto pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati.

Con riferimento alle cartografie allegate al Piano, l'area di indagine non ricade in "aree interessate da contaminazione salina", né in "aree a tutela quali-quantitativa".

Inoltre il perseguimento dell'obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, ha portato all'individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, il cui obiettivo è quello di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree.

Sulla base di tali prescrizioni, è possibile affermare che l'area di indagine non ricade in alcuna Area a Protezione Speciale Idrogeologica.

4. CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL SITO INTERESSATO

La Regione Puglia, nella veste dell'Autorità di Bacino che ha redatto il P.A.I. (Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico), ha provveduto alla perimetrazione delle aree a pericolosità/rischio idraulico e geomorfologico. Il P.A.I., ai sensi dell'articolo 17 comma 6 *ter* della Legge 18 maggio 1989, n. 183, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

L'area di indagine, ubicata in agro del comune di Castellaneta, non rientra in alcuna fascia di pertinenza fluviale, né in alcuna classe a pericolosità/rischio idraulico e geomorfologico, come si evince dalla carta del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico allegata al presente studio, non essendovi fenomeni di allagamento di particolare rilievo neppure nei periodi di massima registrazione delle precipitazioni, né fenomeni legati a movimenti franosi.

Nelle aree che non rientrano nelle perimetrazioni del P.A.I. sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica/geomorfológica in relazione alla natura dell'intervento, poc'anzi citata ed al contesto territoriale. Pertanto l'intervento proposto risulta del tutto compatibile con le prescrizioni previste dalle N.T.A. del P.A.I. (Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

5. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Dal rilevamento geologico di superficie caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti da indagini geognostiche eseguite in aree non distanti dalla presente e sulle medesime litologie alla presente, si è potuto di ricostruire la successione lito-stratigrafica che caratterizza l'area di progetto.

L'area interessata dall'impianto in oggetto risulta essere interessata da calcareniti e biocalcareni farinose con brecce calcaree proprie della Formazione delle Calcareniti di M. Castiglione, poggianti dopo pochi metri sulle Argille subappennine grigio-azzurre di natura marnoso-siltosa con livelli sabbiosi e successivamente sulle biocalcareni relative alla Calcarenite di Gravina, a loro volta poggianti in trasgressione sui depositi carbonatici caratterizzati da calcari micritici, compatti, di colore bianco.

Dal punto di vista idrogeologico i dati disponibili da dati freaticometrici locali hanno determinato la presenza di una falda profonda che si attesta sui 250 m circa da p.c. e non evidenziano la presenza di falde superficiali.

6. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Secondo il D.M. del 17 gennaio 2018, per la definizione delle azioni sismiche di progetto secondo l'approccio semplificato riconducibile alle cinque categorie di sottosuolo, si fa riferimento alla cosiddetta $V_{s,eq}$ valutato dalla seguente espressione:

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

dove:

h_i = spessore dell' i -esimo strato

$V_{S,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato

N = numero di strati

H = profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia e terreno molto rigido, caratterizzato da V_S non inferiore a 800 m/s.

Il valore della $V_{s,eq}$ è stato determinato in base delle indagini indirette succitate prese in riferimento. Tali indagini hanno sempre fornito un valore sperimentale tali da poter attribuire il suolo su cui ricadrà l'opera in progetto alla **CATEGORIA "B"**, che, in base alla nuova definizione fornita dal D.M. del 17 gennaio 2018, rientra nella classificazione di "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti", caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Si precisa che tali dati derivano comunque da indagini di tipo puntuale e che di contro, le formazioni litologiche interessate, sono caratterizzate da un'estrema variabilità litologica.

Pertanto, in fase esecutiva, si dovranno effettuare opportune indagini in situ ove dovrà essere verificata la corrispondenza ad ogni categoria sismica.

6.1 Stima della pericolosità sismica del sito

La pericolosità sismica di un sito, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; essa deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le **NTC** e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle **NTC**, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (*reticolo di riferimento – Fig. 2*) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);

- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un *intervallo di riferimento* compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi;

Per le categorie di sottosuolo di fondazione (**categoria B** per il sito in esame) definite dal D.M. 17/01/2018 al comma 3. 2. 2, i coefficienti **Ss** e **Cc** possono essere calcolati in funzione dei valori di **F₀** e **Tc**, relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella Tabella 3.2.V, nelle quali **g** è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Di seguito vengono inseriti i dati utili allo studio della pericolosità sismica del sito:

Denominazione parametro sismico	Valore di input
Vita nominale (anni)	30
Classe d'uso	I
Categoria di sottosuolo	B
Coordinate geografiche	Latitudine: 40.6727
	Longitudine: 16.8542

Tabella 1: Valori dei parametri per lo studio della pericolosità sismica

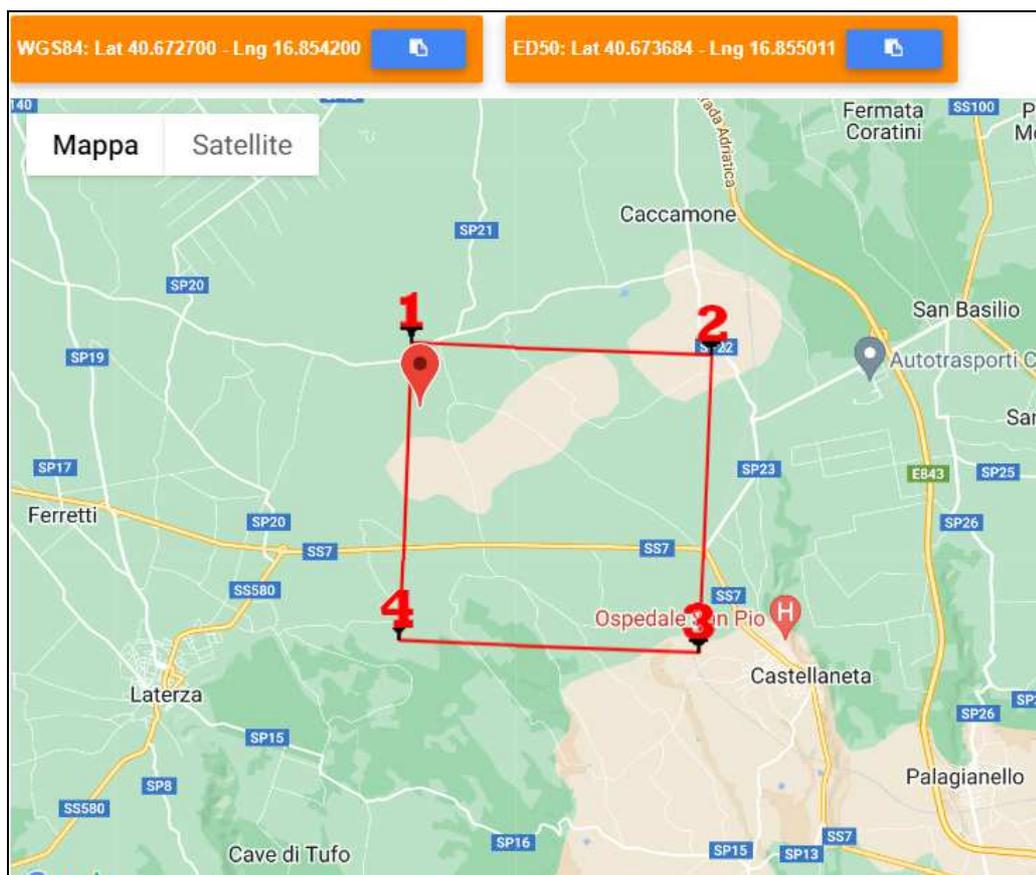


Fig. 2: Vertici del reticolo di riferimento

Per determinare, in via del tutto teorica e approssimativa, i valori di F_0 , T^*c e A_g utili alla definizione dello spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali, sempre secondo le Norme tecniche del D.M. 17/01/2018, le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_r , ricavato per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_u .

Nel caso in esame, come detto, si è fatto quindi riferimento ad una **Vita Nominale di 30 anni** e ad un coefficiente di **Classe d'uso I** che ha valore pari ad **0,7**.

Pertanto i valori delle forme spettrali da considerarsi sono i seguenti (Tab.2, da Geostru Parametri Sismici):

Stati limite				
	Classe Edificio			
	I. Presenza occasionale di persone, edifici agricoli...			
	Vita Nominale	30		
	Interpolazione	Media ponderata		
CU = 0.7				
Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	F ₀	T _c * [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.420	0.275
Danno (SLD)	50	0.045	2.473	0.299
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.127	2.522	0.334
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.165	2.522	0.337
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Tabella 2: Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati ai vari SL

7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Per la loro caratterizzazione sono stati presi in considerazione anche i parametri ottenuti dalle prove SPT eseguite nel foro di sondaggio preso in riferimento.

Tale sondaggio, eseguito in un'area non distante dalla presente, è stato spinto fino ad una profondità di 25 m da p.c. ed ha rilevato la presenza fino a 11,50 m da p.c. di depositi argillosi, limosi, a luoghi sabbiosi con passaggio alle argille propriamente dette, grigie e grigio-azzurre, compatte ed omogenee, riferibili alla Formazione delle "Argille di Gravina", rinvenute fino a fondo foro.

Durante la terebrazione sono state eseguite n° 3 prove SPT, a diverse profondità, che hanno totalizzato un numero di colpi compreso tra un minimo di 22 ed un massimo di 26 colpi.

Di seguito si riportano i parametri fisici e meccanici relativi alla litologia rinvenuta:

Argille

- Peso dell'unità di volume	$\gamma = 2.11-2.12 \text{ t/m}^3$
- Peso dell'unità di volume saturo	$\gamma_{\text{sat}} = 2.14-2,25 \text{ t/m}^3$
- Coesione non drenata	$C_u = 1.49-1.76 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo Edometrico	$E_d = 100-119 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistenza alla punta Penetrometro Statico	$Q_c = 44-52 \text{ Kg/cm}^2$
- Classificazione AGI	Molto Consistente

Si precisa che tali dati derivano comunque da indagini di tipo puntuale e che di contro, le formazioni litologiche interessate, sono caratterizzate da una variabilità di comportamento fisico-meccanico da punto a punto.

Pertanto, prima della progettazione esecutiva, dovrà essere verificata la corrispondenza descrittiva e geotecnica di tutta la porzione di terreno coinvolta dalle opere di progetto, con le indagini eseguite sotto ogni aerogeneratore previsto, unitamente ad opportune prove ed analisi geotecniche di laboratorio, per fornire al tecnico strutturista i dati di base per una corretta elaborazione delle fondazioni.

La scelta finale delle fondazioni, spetta comunque al progettista nonché al direttore dei lavori che più compiutamente, sulla base delle caratteristiche tecniche-strutturali e dei carichi di esercizio delle opere, potranno valutare l'opportunità di scelte specifiche più idonee a garantire un buon grado di sicurezza.

8. CONCLUSIONI

Il programma di studi e le indagini eseguite in sito, hanno consentito di caratterizzare sotto il profilo geologico e stratigrafico-strutturale i terreni di fondazione interessati dall'opera di progetto, da realizzarsi nel comune di Castellaneta (TA).

Sulla base delle indagini geognostiche prese in riferimento e dal rilevamento geologico di superficie, unitamente alla consultazione della Carta Geologica ufficiale, è risultato che il terreno di sedime è costituito più superficialmente principalmente da calcareniti e biocalcareniti farinose con brecce calcaree poggianti sui depositi argilloso-marnosi.

Le caratteristiche fisico - meccaniche generali di tale Formazione risultano essere da discrete a buone.

Dal punto di vista idrogeologico, il livello di falda nel sito di progetto dal punto di vista cartografico è ubicato mediamente in corrispondenza di un'altezza piezometrica attestata a quote di circa 50 metri sul livello del mare, quindi a profondità tali da non interessare le fondazioni dell'opera in progetto. La direzione preferenziale del deflusso sotterraneo risulta essere orientata da Nord verso Sud.

Dalle indagini sismiche prese in riferimento, si è riscontrato un valore sperimentale medio delle **Vs,eq** tali da poter attribuire il suolo su cui ricadrà l'opera in progetto alla **CATEGORIA "B"**. Si sottolinea come l'opportuna verifica alla corrispondenza ad ogni categoria sismica dovrà essere effettuata tramite opportune indagini in situ in fase esecutiva.

Dalla consultazione della cartografia PAI redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia, sulle aree interessate dall'opera in progetto non vi sono segnalazioni di alcun tipo di Rischio Idrogeologico, né di Frana né di Inondazione.

L'insieme delle risultanze acquisite permettono di dare un giudizio positivo sulla stabilità dell'opera.

Pur tenendo in considerazione quanto scaturisce dal presente lavoro non si potrà prescindere, in fase esecutiva, al fine di per ottenere una conoscenza più dettagliata del sottosuolo interessato, in primis dall'effettuare opportune indagini geognostiche in corrispondenza di ogni aerogeneratore, oltre che dall'effettuare ulteriori sopralluoghi e controlli, per poter elaborare una progettazione esecutiva dell'opera nel rispetto delle NTC 2018.

Non essendo stati riscontrati impedimenti riguardo eventuali amplificazioni sismiche dovute alla presenza di falde superficiali, di elementi tettonici attivi nelle immediate vicinanze del sito in esame, ed ancora l'assenza di fenomeni erosivi degni di rilievo e di problemi di instabilità quali frane e smottamenti, si esprime parere favorevole alla realizzazione dell'opera di progetto.

Bitonto, luglio 2023

Il Geologo

Dott. Michele Valerio



ALLEGATI

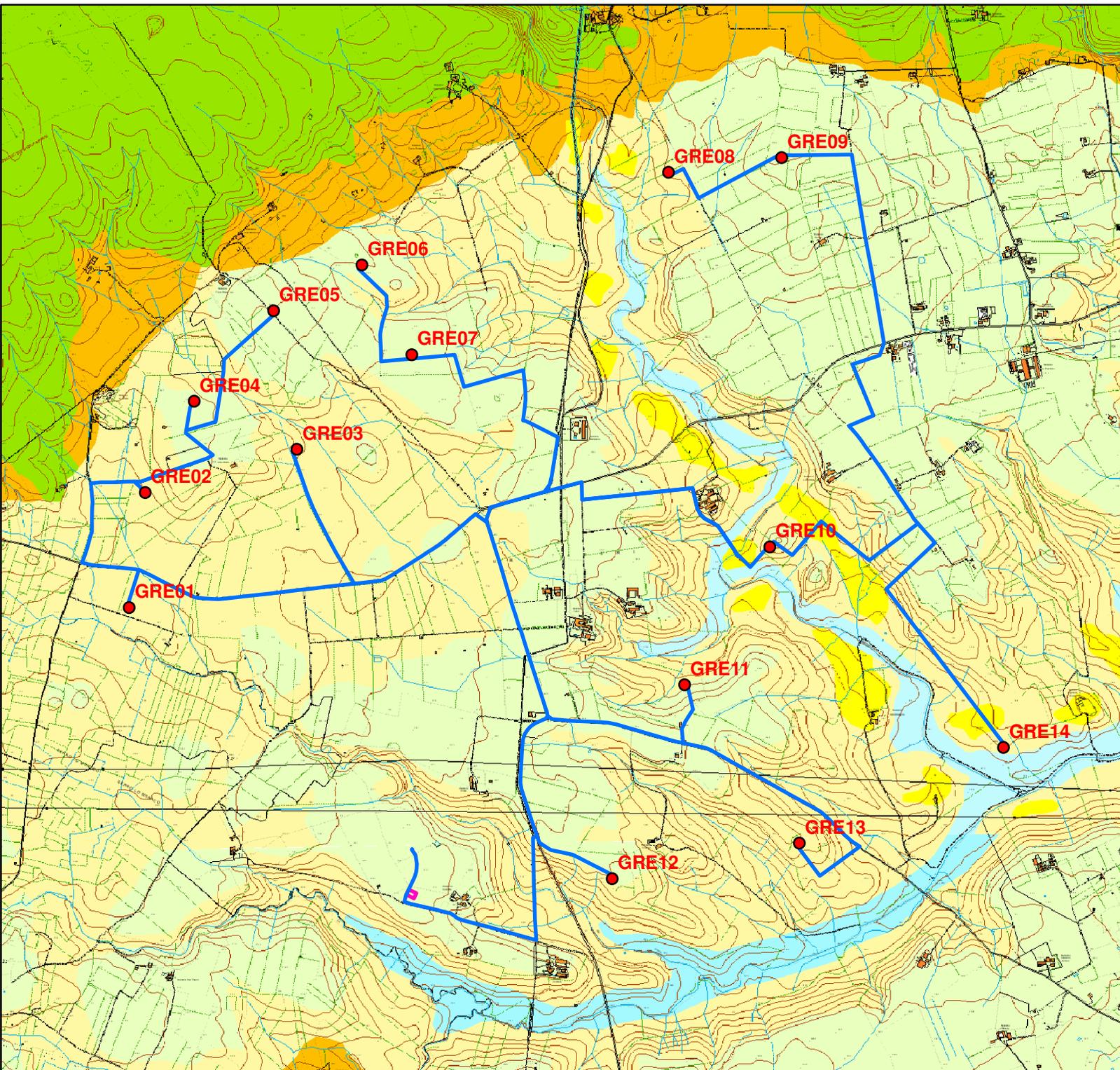
Legenda

-  Aerogeneratori
-  Cavidotto
-  Cabina di consegna
-  Sabbie, limi e ghiaie attuali recenti
Alluvioni recenti ed attuali, depositi palustri e sabbie costiere attuali.
-  Limi lagunari e palustri
Limi gialli e neri che rappresentano il riempimento di lagune e stagni costieri. Quasi impermeabili.
-  Conglomerati, ghiaie e sabbie poligeniche terrazzate
Conglomerati, ghiaie e sabbie ed elementi arrotondati, di provenienza appenninica. Le sabbie sono costituite da sabbie bianche e rossastre depositati in antichi cordoni litorali. Molto permeabili.
-  Calcareni di M. Castiglione
Biocalcareni grossolani (compatte o farinose), con breccie calcaree. Permeabili per porosità.
-  Argille del Bradano
Argille marnose e marne argillose con intercalazioni sabbiose. Impermeabili.
-  ^{A'} Calcareni di Gravina
Biocalcareni massicce, generalmente a grana fine, trasgressive sul calcare di Altamura. Permeabili per porosità.
-  Calcare di Altamura
Strati e banchi calcarei a Rudiste ed Echinidi con a letto prevalenza di calcari dolomitici di color grigio scuro. Permeabile per fessurazione e carsismo.

Carta Geologica



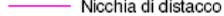
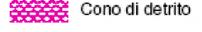
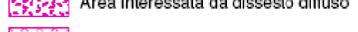
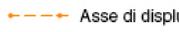
scala 1:30.000



Legenda

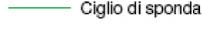
-  Aerogeneratori
-  Cavidotto
-  Cabina di consegna

FORME DI VERSANTE

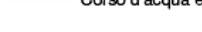
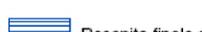
-  Nicchia di distacco
-  Corpo di frana
-  Cono di detrito
-  Area interessata da dissesto diffuso
-  Area a calanchi e forme similari
-  Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
-  Cresta affilata
-  Cresta smussata
-  Asse di displuvio

Dissesto gravitativo

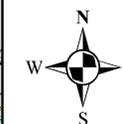
FORME DI MODELLAMENTO DI CORSO D'ACQUA

-  Ripa di erosione
-  Ciglio di sponda

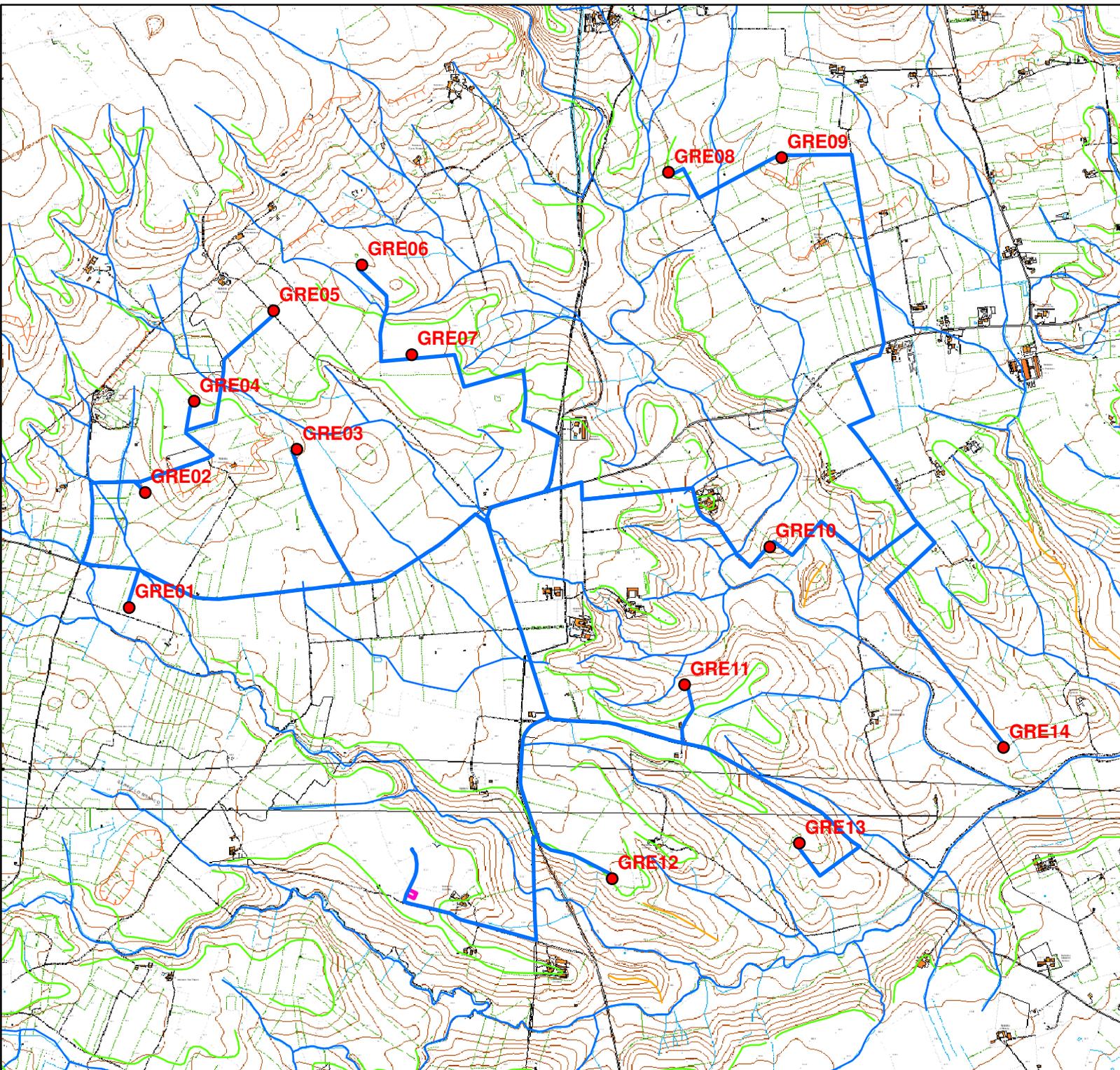
FORME ED ELEMENTI LEGATI ALL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

-  Corso d'acqua
-  Corso d'acqua episodico
-  Corso d'acqua obliterato
-  Corso d'acqua tombato
-  Recapito finale di bacino endoreico
-  Sorgente

Carta Idrogeomorfologica



scala 1:30.000



Legenda

● Aerogeneratori

— Cavidotto

□ Cabina di consegna

Pericolosità Geomorfologica

■ Molto elevata (PG3)

■ Elevata (PG2)

■ Media e moderata (PG1)

Pericolosità Idraulica

■ Alta (AP)

■ Moderata (MP)

■ Bassa (BP)

Carta del Piano per
l'Assetto Idrogeologico



scala 1:30.000

