

REGIONE PUGLIA

Provincia di LECCE



Comune Copertino



Comune Leverano



Comune NARDO'



Comune Salice Salentino



Comune Veglie



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "CE NARDO" COSTITUITO DA 5 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 33 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.

Relazione geologica

ELABORATO

PR03

PROPONENTE:

AEI WIND PROJECT III S.R.L.

P.I. 16805251002
Via Vincenzo Bellini,
22 00198 Roma



AEI WIND PROJECT III S.R.L.

Via Vincenzo Bellini, 22
00198 Roma (RM)

pec: aeiwind-terza@legalmail.it

CONSULENZA:

Dott.ssa Elisabetta NANNI

Dott. Ing. Rocco CARONE

Dott. Agr. For. Mario STOMACI

Dott. Geol. Michele VALERIO

PROGETTISTI:



Via Caduti di Nassiriya 55
70124 Bari (BA)

e-mail: atechsrl@libero.it
pec: atechsrl@legalmail.it

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Orazio TRICARICO

Ordine ingegneri di Bari n. 4985



Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA

Ordine ingegneri di Bari n. 10743



0	DICEMBRE 2022	C.C. - V.D.P.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	2
3. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE	4
3.1 Verifiche con il Piano di Tutela delle Acque.....	7
4. CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL SITO INTERESSATO	8
5. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE.....	9
5.1 Stima della pericolosità sismica del sito	10
6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	13
7. CONCLUSIONI.....	14

1. PREMESSA

Su incarico ottenuto dalla **ATECH srl**, per conto della Società **AEI WIND PROJECT III Srl** con sede legale in Roma, è stato condotto uno studio geologico e geomorfologico preliminare, inerente l'area interessata dal *Progetto di realizzazione di un impianto eolico denominato "CE Nardò" costituito da 5 turbine aventi potenza complessiva pari a 33 MW con relativo collegamento alla R.T.N.*, da ubicarsi nei comuni di Nardò, Salice Salentino, Veglie, Leverano e Copertino, tutti ubicati nella Provincia di Lecce.

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 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 situ 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.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

L'area oggetto di studio ricade nel Foglio 214 della Carta Geologica Ufficiale in scala 1:100.000 ed è situata nel settore centrale della Penisola Salentina: essa sorge su un'area pressoché pianeggiante con un'altitudine relativa agli aerogeneratori che varia dai 61 m agli 86 m sul livello del mare.

E' stato effettuato un rilevamento geologico speditivo del sito di progetto e di un suo intorno, ubicato nel territorio comunale di Nardò, a nord ovest del centro urbano alla distanza di circa 21,3 km. 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, le strutture tettoniche ed una breve descrizione biostratigrafica e paleontologica.

Alcuni lavori bibliografici e la cartografia in scala 1:100.000 dell'Istituto Superiore per la Protezione e le Ricerca Ambientale (I.S.P.R.A., ex-APAT), hanno consentito di approfondire la conoscenza delle caratteristiche geologiche del territorio.

Dal punto di vista topografico l'area è subpianeggiante o lievemente ondulata compresa all'interno di due grandi morfostrutture denominate secondo la letteratura geomorfologica "horst" (alto morfologico-strutturale) e "graben" (basso morfologico-strutturale).

In un contesto più generale, nel Salento, un regime tettonico a pieghe ed a faglie, di tipo plicativo e disgiuntivo, ha interessato il basamento carbonatico mesozoico scomponendolo in blocchi che risultano dislocati a differenti altezze.

Ne è risultato, appunto, un paesaggio ad "horst e graben" in cui i modesti rilievi, denominati localmente "Serre salentine", in genere stretti ed allungati in direzione NO-SE, rappresentano zone di "alto strutturale". Nell'area oggetto di studio, il basamento carbonatico, costituito da calcari dolomitici di età cretacea, affiora ampiamente lungo due fasce di "alto morfologico-strutturale" e si allungano in direzione NO-SE; tali fasce racchiudono un "graben", caratterizzato da Unità trasgressive costituite da depositi calcarenitici plio-pleistocenici.

In affioramento, sono state individuate e delimitate le seguenti Formazioni, dalla più antica alla più recente e dal basso verso l'alto, utilizzando le denominazioni convenzionali della Carta Geologica d'Italia, in scala 1:100.000, dell'I.G.M.:

a) Dolomie di Galatina

Il basamento dell'area è dato da una potente successione carbonatica mesozoica dello spessore di alcune migliaia di metri.

L'Unità corrisponde alla formazione delle Dolomie di Galatina (Cenomaniano-Turoniano) ed è data da una irregolare alternanza di dolomie grigio scuro - nocciola, spesso vacuolari, calcari dolomitici e calcari grigi a frattura irregolare.

A questi litotipi si intercalano o si sostituiscono talora calcari microcristallini biancastri e calcari sbrecciati.

La stratificazione è sempre evidente: gli strati, di spessore variabile da alcuni decimetri ad oltre un metro, sono di regola fratturati, con diffuse forme di dissoluzione carsica interessate sovente da presenza di abbondante "terra rossa".

b) Calcareniti del Salento

Per vaste aree il basamento calcareo o le calcareniti marnose mioceniche sono ricoperti da depositi calcarenitici che rappresentano il prodotto più diffuso, oltre che di inizio, del ciclo sedimentario plio-pleistocenico. Tali calcareniti affiorano diffusamente nell'area di progetto. La discordanza angolare, osservata ove il contatto con l'Unità sottostante è diretto, evidenzia la natura trasgressiva della copertura.

Il litotipo è una calcarenite organogena variamente cementata, porosa e con tinte variabili dal bianco al giallastro. La granulometria, di norma grossolana alla base, diviene più fine verso l'alto, fino a stabilizzarsi su dimensioni dei clasti che non superano pochi millimetri. Verso la sommità si hanno nuovamente clasti grossolani e compare in genere un crostone terminale compatto e tenace.

La stratificazione è molto variabile, talora indistinta od incrociata. La giacitura media degli strati calcarenitici evidenzia in media una immersione a NO ed un'inclinazione di circa 10°-12°.

Lo spessore delle calcareniti varia in funzione dell'andamento irregolare del substrato calcareo. Lo spessore massimo è dell'ordine di 30-40 metri.

Il contenuto faunistico della parte basale è caratterizzato da *Cancer Sismondai* che fornisce un'età intorno al Pliocene sup. - medio (?). Nei livelli più elevati, la fauna è caratterizzata da *Hyalinea Baltica*. Tali livelli più elevati sono perciò ascrivibili al Calabriano - Pliocene sup. (?).

In particolare l'area su cui sorgerà l'impianto eolico comprensivo di opere di connessione ricade nei depositi calcareo-dolomitici relativi alle Dolomie di Galatina.

Dal punto di vista morfologico l'area oggetto di studio è caratterizzata da un "basso morfologico-strutturale" e da due "alti morfologico-strutturali" (questi ultimi esterni all'area cartografata), che conferiscono al paesaggio un aspetto ad horst e graben, orientati in direzione NO-SE. La genesi del "basso morfologico-strutturale" è una conseguenza di processi tettonici che, nell'area oggetto di studio, non si sono manifestati in modo particolarmente intenso e, comunque, sono stati tali da non originare grandi strutture tettoniche. Tuttavia, l'intensa fratturazione delle rocce carbonatiche e alcuni cigli di scarpata manifestano la presenza, in passato, di una certa attività tettonica. Alcuni cigli di scarpata o gradini morfologici sono presenti nell'area di studio la quale tuttavia si presenta pressoché subpianeggiante, con quote altimetriche poco variabili e con pendenze pressoché basse.

L'area di studio è caratterizzata da una superficie di colmamento corrispondente ad un piccolo "basso morfologico-strutturale" (graben) e da due superfici di modellamento subaereo corrispondenti a due alti morfologico-strutturali (horst). Le caratteristiche topografiche, l'alta permeabilità per fratturazione e carsismo dei calcari dolomitici che vi affiorano e la discreta permeabilità delle calcareniti per porosità d'interstizi, annullano, nell'area oggetto di studio, la predisposizione al permanente ristagno delle acque meteoriche. Discretamente sviluppato è, invece, il fenomeno carsico ed è rappresentato da alcune piccole depressioni doliniformi, poco profonde, originatesi per processi chimico-fisici e, a volte, per subsidenza e da piccole incisioni carsiche simili a "scannellature" che si sviluppano sia sui calcari dolomitici sia sui termini calcarenitici.

3. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Le caratteristiche **idrologiche** dell'area oggetto di studio rispecchiano quelle della Penisola Salentina *latu sensu*, dove la permeabilità di gran parte delle Formazioni presenti, il loro stato di incarsimento e le condizioni climatiche, caratterizzate da precipitazioni concentrate nei mesi autunno-vernini e da notevole aridità nei mesi estivi, non permettono lo sviluppo di una significativa rete

idrografica superficiale. Ciò nonostante, le acque meteoriche hanno agito arealmente in questa area addolcendo, in una certa misura, le forme dei litotipi facilmente erodibili.

In tutta l'area sono presenti forme di erosione torrentizia e/o incisioni testimonianti un'apprezzabile attività delle acque.

Inoltre, in passato, le acque meteoriche hanno creato delle linee di deflusso preferenziale, in parte obliterate, orientate in differenti direzioni, che convogliavano le acque piovane verso le zone topograficamente più ribassate.

Dal punto di vista **idrogeologico** la sequenza geolitologica descritta comprende Formazioni permeabili per porosità e Formazioni permeabili per fessurazione.

La permeabilità per porosità, anche se con grado variabile localmente in relazione all'assortimento granulometrico ed al grado di diagenesi del sedimento, è tipica degli ammassi arenitici o calcarenitici.

Per ciò che concerne il grado di permeabilità dei depositi di età calabriana, costituiti da sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, sabbie argillose e argille grigio-azzurrine, banchi arenacei e calcarenitici ben cementati, esso può ritenersi variabile e si aggira intorno a valori compresi tra 10^{-7} m/s e 10^{-5} m/s.

Difficilmente quantificabile è invece la permeabilità dei calcari e calcari dolomitici non affioranti, a causa dell'elevata eterogeneità del mezzo acquifero.

Essa dipende dalla distribuzione e percentuale delle litoclasti che non di rado raggiungono il 15% a cui bisogna aggiungere la porosità intrinseca della roccia.

Tuttavia, lo stato di fratturazione e di carsificazione, la presenza, quasi ovunque ed al passaggio ai sottostanti calcari dolomitici cretaci, di un banco di terra rossa ("*bolo*") che gioca un ruolo determinante nel modificare la permeabilità del basamento carbonatico, occludendone in parte le fessure, la bassa cadente piezometrica, le trascurabili depressioni del livello della falda determinate da emungimenti anche cospicui, fanno ritenere elevata la permeabilità della Formazione.

La penisola Salentina è caratterizzata da una circolazione idrica sotterranea piuttosto complessa in quanto non riconducibile ad un solo acquifero, ma viceversa ad un maggior numero di livelli idrici di cui il principale, sia in rapporto alle dimensioni, che all'importanza soprattutto dal punto di vista antropico, è quello noto con il termine di falda "profonda" o falda "di base".

La circolazione si esplica principalmente a pelo libero e subordinatamente in pressione, con una discreta uniformità delle sue caratteristiche idrogeologiche. La circolazione in pressione è dovuta al ribassamento del substrato carbonatico, per cause tettoniche, fin sotto al livello mare ed alla copertura di tale substrato da sedimenti impermeabili.

Caratteristica generale dell'acquifero salentino è anche la capacità di immagazzinamento elevata rispetto a rocce simili esistenti in altre zone della Puglia. Le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino (di norma, al massimo 2,5 ÷ 3,0 m s.l.m. nelle zone più interne) e con bassissime cadenti piezometriche (0,1 ÷ 2,5 per mille).

La falda, circolante a pelo libero o leggermente in pressione, è un acquifero sostenuto dalle acque salate di invasione continentale, che ha come livello superiore una superficie disposta poco al di sopra dell'orizzonte marino.

L'alimentazione idrica della falda si compie per infiltrazione diffusa delle precipitazioni ricadenti sugli affioramenti permeabili, ovvero concentrata laddove le acque sono drenate nel sottosuolo ad opera di apparati carsici.

Nella Fig. 1 (Stralcio della Tav. 6.2 del P.T.A.) viene presentata una elaborazione del modello di distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi permeabili per fessurazione del comparto. Tale rappresentazione, ricavata attraverso l'analisi di varie ricostruzioni rivenienti da studi a carattere locale e raffrontata con i dati disponibili più aggiornati, ancorché non coevi, pur fornendo una indicazione a scala regionale delle direzioni preferenziali del deflusso idrico sotterraneo, non può ritenersi rappresentativa delle situazioni locali. Da tale carta si evince come il sito di progetto è ubicato in un'area in cui tra le altezze piezometriche relative alla falda profonda si aggirano attorno ai 2-3 metri sul livello del mare, quindi a circa 60-80 metri dal piano campagna, mentre non viene riscontrata la presenza di falde superficiali. Limitatamente al sito di progetto, la direzione preferenziale del deflusso sotterraneo risulta essere orientata da NE verso SO.



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 in cui sorgerà l'impianto eolico unitamente alle opere di connessione alla RTN ricadono in "Aree a contaminazione salina". Tuttavia l'opera in oggetto non prevede emungimenti da pozzi idrici.

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 nei comuni di Nardò, Salice Salentino, Veglie, Leverano e Copertino, comprensiva delle opere di connessione alla Rete Elettrica, 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. 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 a indagini indirette prese in riferimento ed eseguite sulle medesime litologie in aree limitrofe. Tali indagini hanno fornito un valore sperimentale tale 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 come definito dalla seguente Fig. 2:

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

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

Fig. 2: Stralcio del D.M. 17 gennaio 2018

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.

5.1 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. 3*) 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.

Inoltre, poiché l'area in esame presenta pendenze nulle, si attribuisce ad essa la Categoria topografica T1 e pertanto il coefficiente da considerare vale 1,0.

Nella Tab. 1 di seguito riportata vengono inseriti i dati utili allo studio della pericolosità sismica del sito:

Denominazione parametro sismico	Valore di input
<i>Vita nominale (anni)</i>	30
<i>Classe d'uso</i>	I
<i>Categoria di sottosuolo</i>	B
<i>Categoria topografica</i>	T1
<i>Coordinate geografiche</i>	Latitudine: 40.3515
	Longitudine: 17.8296

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

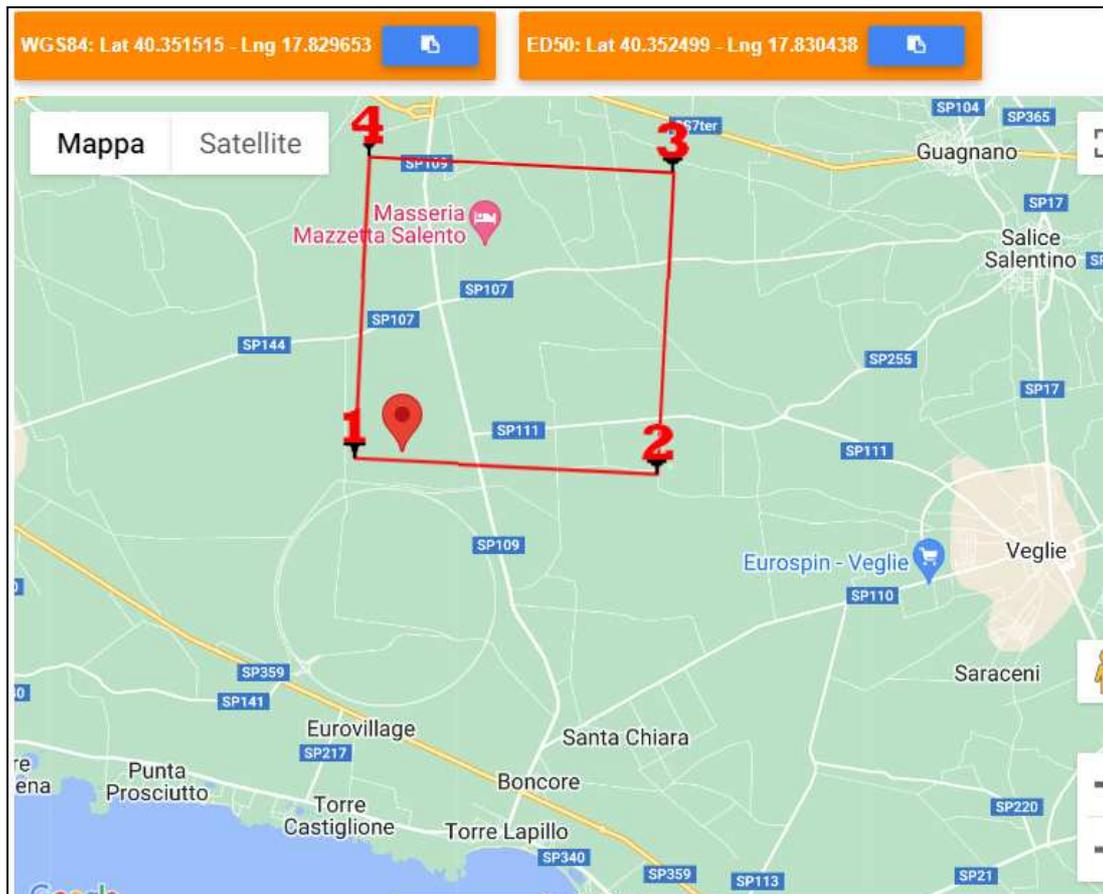


Fig. 3: Vertici del reticolo di riferimento

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. 17/01/18, 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 (Fig. 4, 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	0.016	2.317	0.160
Danno (SLD)	35	0.018	2.319	0.180
Salvaguardia vita (SLV)	332	0.045	2.505	0.439
Prevenzione collasso (SLC)	682	0.056	2.607	0.493
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	35			

Fig. 4: Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati ai vari SL

6. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Dal rilevamento geologico di superficie caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti dalle indagini geognostiche di riferimento, si è potuto di ricostruire la successione lito-stratigrafica che caratterizza l'area di progetto.

L'area interessata dall'impianto eolico in oggetto unitamente alle opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale risulta essere caratterizzata prevalentemente da depositi calcareo-dolomitici, con affioramenti a luoghi di calcareniti argillose, direttamente sommitali ai succitati depositi carbonatici.

Dal punto di vista idrogeologico i dati disponibili non sono tali da determinare la presenza di una falda freatica superficiale.

7. 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 in agro dei comuni di Nardò, Salice Salentino, Veglie, Leverano e Copertino.

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 caratterizzante tutta l'area di progetto è costituito principalmente da depositi calcareo-dolomitici, con affioramenti a luoghi di calcareniti argillose.

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

Dal punto di vista idrogeologico, i dati in possesso non mostrano la presenza di una falda superficiale nel sito di progetto, mentre la falda profonda si attesta a profondità variabili di circa 60-80 m da p.c..

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"**, 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, derivando da indagini di tipo puntuale, dovranno essere verificati da opportune indagini in situ in corrispondenza dell'area di indagine per la corrispondenza ad ogni categoria sismica.

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 situ al di sotto di ogni aerogeneratore (carotaggi e indagini sismiche), 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, novembre 2022

Il Geologo

Dott. Michele Valerio



ALLEGATI

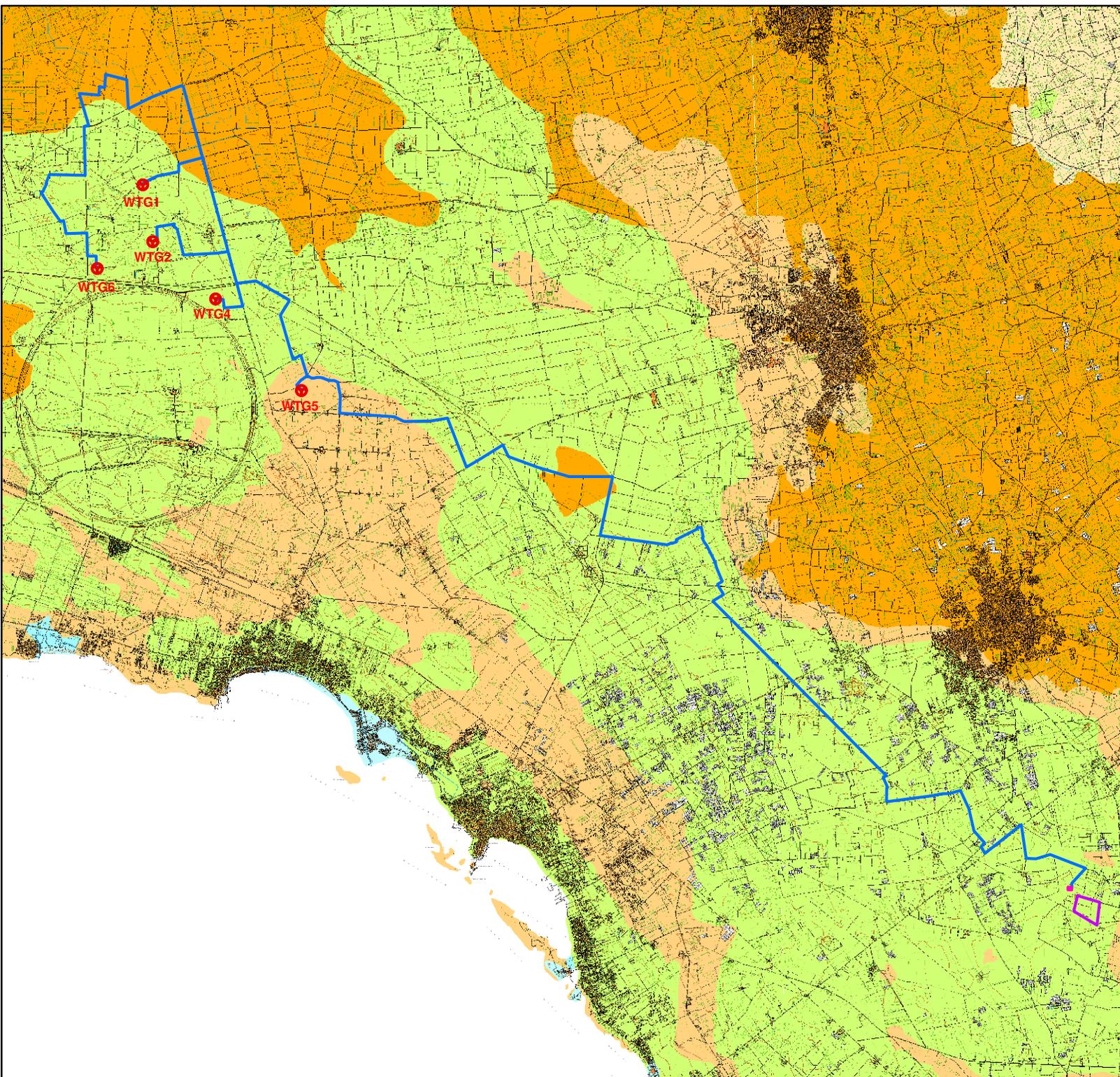
Legenda

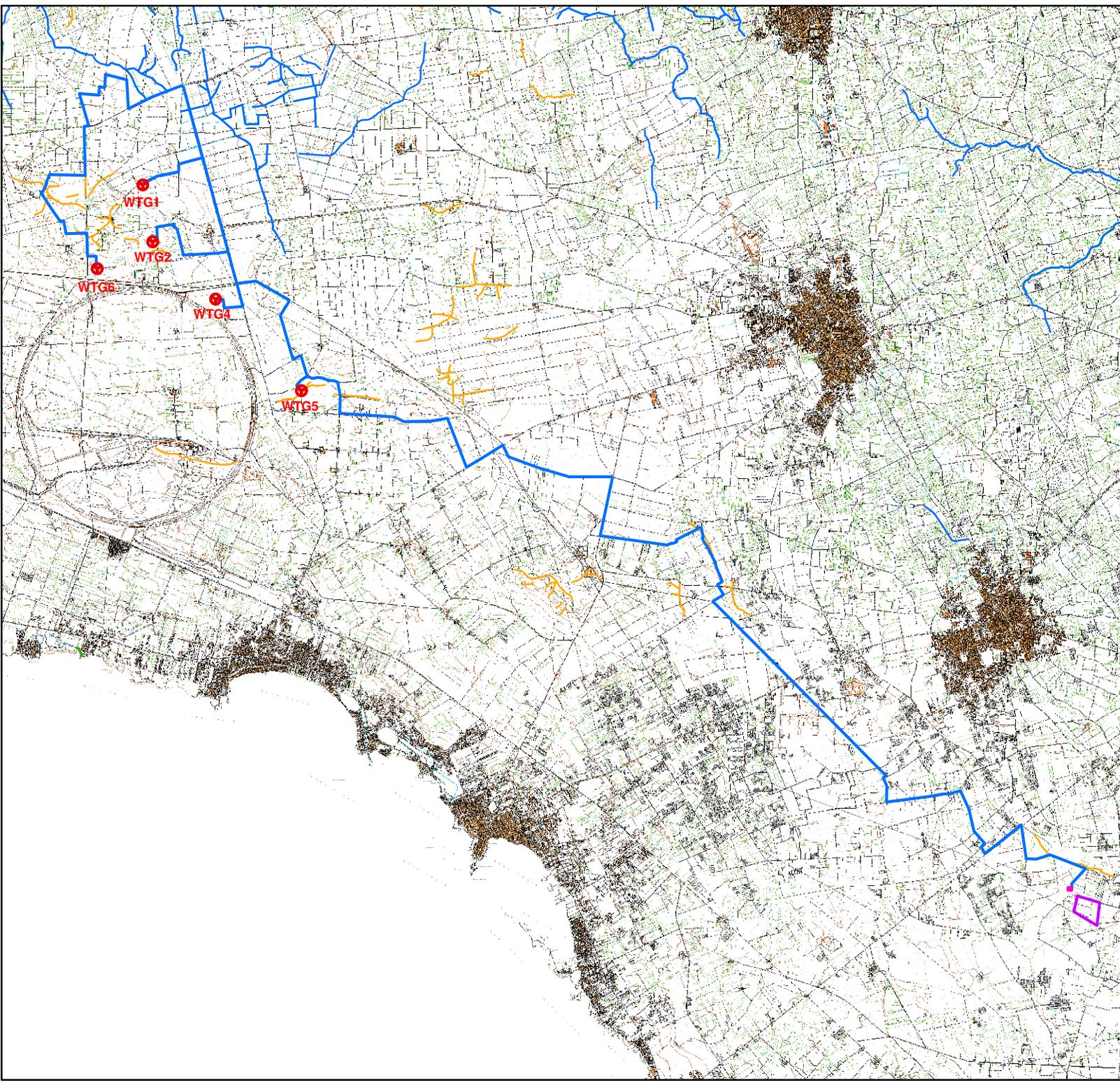
-  Aerogeneratori
-  Cavidotto
-  Stazione utente
-  Stazione Terna
-  Depositi eluviali e di terra rossa
Terre rosse residuali dei calcari. Si rinvencono in depressioni e nel fondo di forme carsiche. Permeabili.
-  Calcareniti del Salento
Sabbie calcaree poco cementate con intercalazioni di banchi di panchina. Permeabili.
-  Calcareniti del Salento
Sabbie calcaree poco cementate con intercalazioni di banchi di panchina. Permeabili.
-  Calcareniti del Salento
Calcareniti argillose giallastre variamente cementate, stratificate in banchi potenti. Permeabili per porosità.
-  Dolomie di Galatina
Calcare dolomitico e dolomie di colore grigio-nocciola a frattura irregolari, spesso vacuolari particolarmente estese. Molto permeabili per fessurazione e carsismo, sono sede della falda "profonda".

Carta Geologica



scala 1:90.000





Legenda

-  Aerogeneratori
-  Cavidotto
-  Stazione utente
-  Stazione Terna

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 1:90.000

Legenda

 Aerogeneratori

 Cavidotto

 Stazione utente

 Stazione Terna

Pericolosità Geomorfológica

 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 1:90.000