

REGIONE MOLISE
PROVINCIA DI CAMPOBASSO

Comune:
Rotello

Località "Crocella - Mazzincollo - Difesa Grande - Piano Cavato"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE 0 - Relazioni Generali

Titolo elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA

N. Elaborato: 0.2

Scala: -

Committente

WIND ENERGY ROTELLO S.r.l.

Via Caravaggio, 125
65125 Pescara (PE)
P.IVA 02257310686
PEC: windrotellosrl@legpec.it

Amministratore Unico
Fabio MARESCA

Progettazione



sede legale e operativa
San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61
sede operativa
Lucera (FG) S.S. 17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco
P.IVA 01465940623
Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Geologo
Dott. Geol. Stefano FINAMORE



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	GIUGNO 2019	SF sigla	PLM sigla	SF sigla	Progetto definitivo
Nome File sorgente		GE.RTL01.PD.0.2.dwg	Nome file stampa	GE.RTL01.PD.0.2.pdf	Formato di stampa A4-A3

INDICE

<i>PREMESSA</i>	<i>pag. 1</i>
<i>GEOLOGIA, MORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E SISMICITA'</i>	
<i>GENERALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO</i>	“ 3
<i>GEOLOGIA DELL'AREA</i>	“ 3
<i>MORFOLOGIA DELL'AREA</i>	“ 5
<i>IDROGEOLOGIA DELL'AREA</i>	“ 6
<i>SISMICITA' DELL'AREA</i>	“ 6
<i>INQUADRAMENTO PAI RISCHIO GEOMORFOLOGICO</i>	“ 10
<i>INQUADRAMENTO PAI E RISCHIO IDRAULICO</i>	“ 12
<i>VINCOLO IDROGEOLOGICO</i>	“ 14
<i>AREA INTERVENTO PARCO EOLICO</i>	“ 15
<i>AREA INTERVENTO SOTTOSTAZIONE</i>	“ 18
<i>AREA INTERVENTO CAVIDOTTO</i>	“ 20

Figure

Figura 1 - Stralcio IGM

Figura 2 - Stralcio Carta Geologica

Figura 3 – Stralcio Schema Tettonica Catalogo delle faglie_ITHACA_isprambiente.gov.

Figura 4 - Stralcio Carta Pericolosità Geomorfológica –Piano Assetto di Versante - PAI – AdB -

Figura 5 - Stralcio Carta Pericolosità Idraulica –Piano Assetto Idraulico - PAI – AdB -

Figura 6 - Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico

ALLEGATI

All. 1 – Planimetria Area Impianto con Punti di Presa Fotografica

Documentazione Fotografica

PREMESSA

La Società *WIND ENERGY ROTELLO S.r.l.*, operante nel settore della produzione di energie elettrica, è interessata alla realizzazione di *Impianto Eolico, costituito da n. 12 Aerogeneratori e relative opere di connessione (Cavidotto e Sottostazione di trasformazione), località Crocella – Mazzioncollo – Difesa Grande – Piano Cavato, in agro del Comune di Rotello (CB)*, ha affidato alla Società TenProject S.r.l. l'incarico di eseguire lo studio geologico, geotecnico, idrogeomorfologico e sismico, per il progetto esecutivo, e lo studio di compatibilità idrogeologica e di redigere la presente relazione.

Stando alla cartografia del *Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, Piano di Assetto di Versante e Piano di Assetto Idraulico*, alcune delle opere in progetto ricadono in *aree a pericolosità da frana* ed in *aree a pericolosità idraulica*. Pertanto, come richiesto dall'art. 8, comma 4 delle NTA del PAI approvato dal Comitato Tecnico nella seduta n. 25 del 16-12-2004 ed adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n.99 del 29-09-2006, si rende necessaria, uno studio geologico che analizzi compiutamente la compatibilità idrogeologica delle aree interessate dalle opere in progetto nei confronti delle previsioni e norme del PAI.

Analogamento, dallo Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923, risulta che alcune delle opere in progetto ricadono in aree a Vincolo Idrogeologico. Pertanto, si rende necessario valutare che gli interventi, così come previsti e descritti negli elaborati di progetto, non comporteranno turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condizioneranno la stabilità del versante.

Le strutture in progetto da realizzare si sviluppano su un'area di notevole estensione e ricadono in due zone dalle diverse caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche, geotecniche e sismiche.

Per semplicità di trattazione verranno individuate tre aree dalle caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche, geotecniche e sismiche omogenee: la prima, che denominiamo *Area Parco*, , in agro del Comune di Rotello (CB); la seconda zona, che denominiamo *Area Sottostazione*, ubicata in Località Piano della Fontana, in agro del Comune di Rotello (CB); la terza zona, che denominiamo *Area Cavidotto di Progetto*, ubicata in Località Crocella- Mazzincollo -Piano Cavato – Difesa Grande - Piano della Fontana, in agro del Comune di Rotello (CB).

Scopo del presente studio é quello di stabilire la natura litologica dei terreni affioranti nell'area oggetto di studio, le caratteristiche fisico-meccanico, ed i fattori geomorfologici, stratigrafici, idrogeologici, tettonici dell'area e valutarne l'idoneità e la stabilità geomorfologica dell'area.

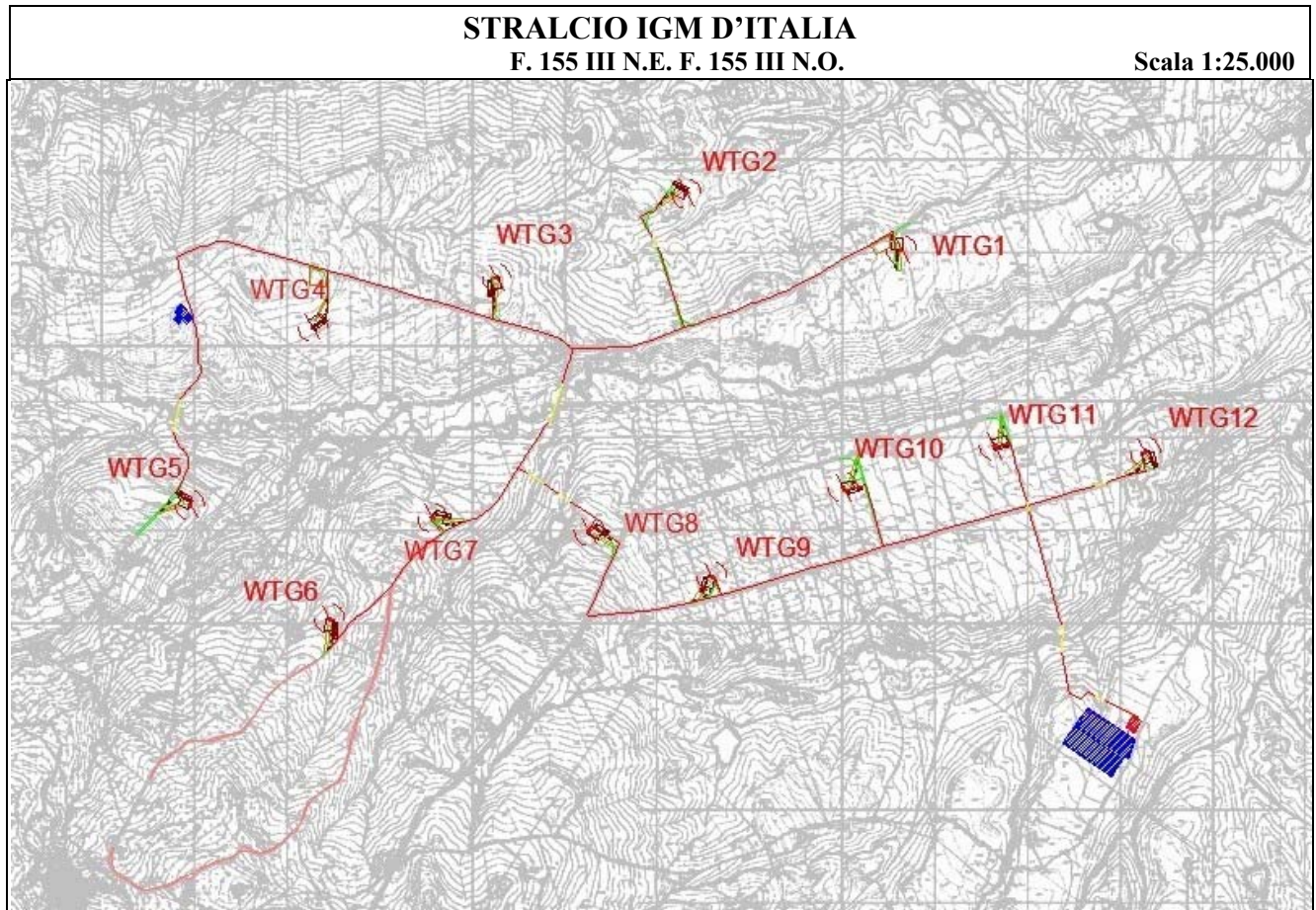
Per espletare lo studio è stato condotto un attento e dettagliato rilevamento geologico e geomorfologico di campagna, dell'area in oggetto e dei dintorni, volto all'identificazione dei vari litotipi affioranti e dei loro rapporti giacitureali.

In questa fase, per la caratterizzazione litostratigrafica, idrogeologica, geotecnica e per la classificazione sismica dei terreni, si è fatto riferimento alla letteratura scientifica.

La presente relazione geologica è stata redatta sulla base dei dati dalla cartografia ufficiale, avvalendosi, anche, della letteratura tecnico-scientifica esistente, della banca dati del Servizio Geologico d'Italia e facendo riferimento a studi ed indagini geologiche, condotti in aree adiacenti alla zona interessata da questo studio.

GEOLOGIA, MORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA ED SISMICITA' GENERALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO

L'area in esame è compresa nel settore settentrionale dei Monti della Daunia, in Località Crocella - Mazzincollo - Difesa Grande - Piano Cavato, in agro del Comune di Rotello (CB), stralcio I.G.M. F° 155 III N.E. - F° 155 III N.O.



Figural

GEOLOGIA DELL'AREA

Per meglio capire i reciproci rapporti stratigrafici, si rende necessario un inquadramento geologico di una zona più ampia di quell'interessata dall'opera.

Dal punto di vista **geologico generale**, il sito in esame è parte integrante dei terreni situati tra i rilievi collinari ai margini orientali dell'Appennino meridionale molisano, a E di Rotello, caratterizzato da una morfologia dolce con ampie spianate, pianalti, debolmente inclinati verso verso N-NE, che digradano verso la costa raccordandosi con la piana del Tavoliere, intervallati da ampie valli, con versanti dolci e poco inclinati, incise dai principali corsi d'acqua e dai loro affluenti minori.

Dal punto di vista geologico-strutturale si trova in prossimità del limite Catena-Avanfossa dell'Appennino meridionale: i differenti domini strutturali che li caratterizzano sono da riferirsi rispettivamente agli assetti stratigrafico-strutturali del margine esterno della Catena e a quelli dell'Avanfossa (Fossa bradanica).

L'area in esame è compresa nel Foglio 155 "SAN SEVERO" della Carta Geologica d'Italia al 100.000.

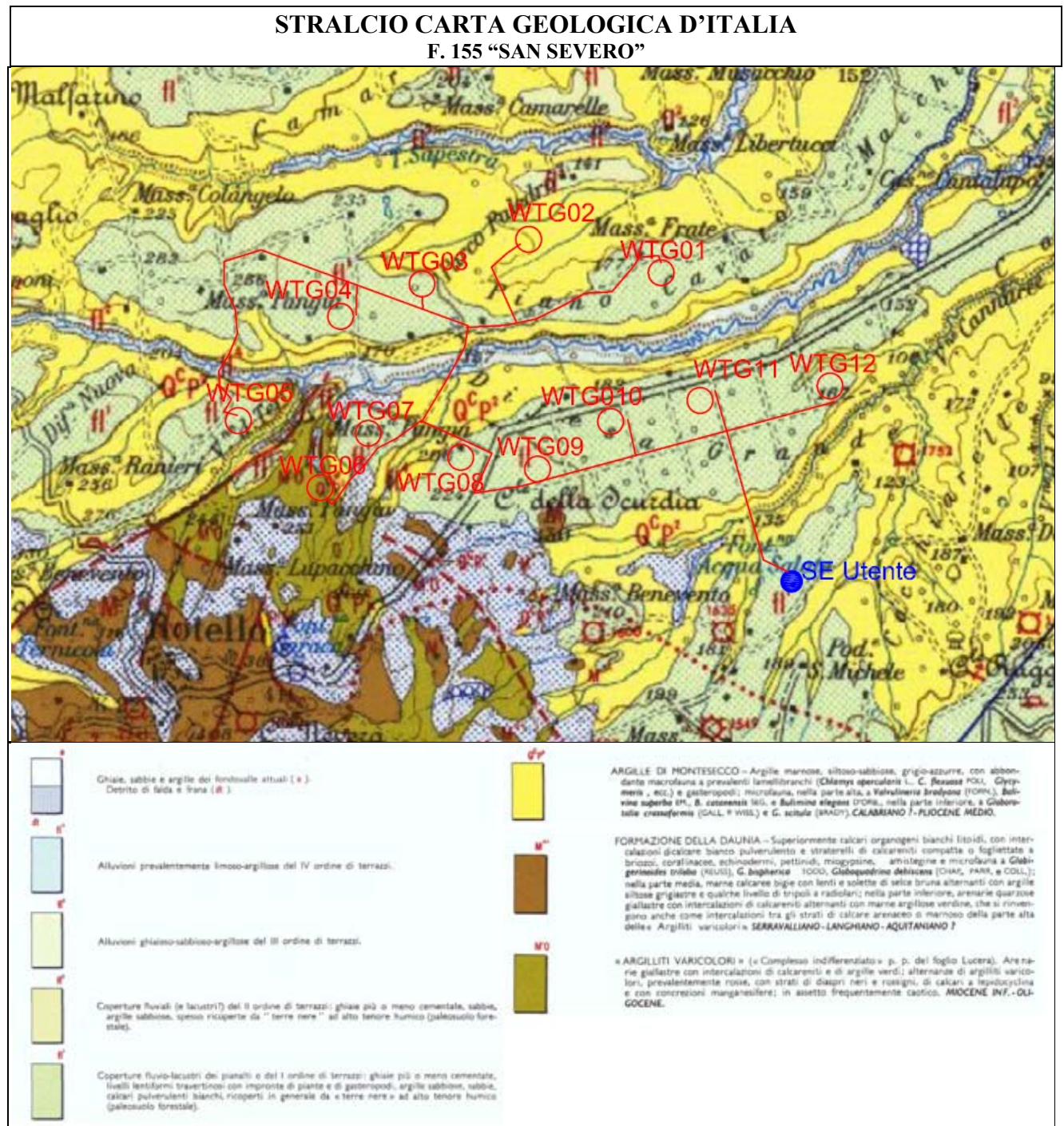


Figura2

In particolare, nell'area del territorio comunale di Rotello sono presenti, dal termine più antico a quello più recente, i seguenti terreni:

- M¹O** <<ARGILLITI VARICOLORI>> arenarie giallastre con intercalazioni di calcareniti e di argille verdi; alternanze di argilliti varicolori, prevalentemente rosse, con strati di diaspri neri e rossigni, di calcari a lepydocyclina e con concrezioni manganesifere. (Miocene inferiore-Oligocene)
- M³⁻¹** **FORMAZIONE DELLA DAUNA** superiormente calcari organogeni bianchi litoidi, con intercalazioni di calcare bianco pulverulento e straterelli di calcareniti compatte o fogliettate; nella parte media, marne calcaree begie con lenti e solette di selce bruna alternati con argille siltose grigiastre; nella parte inferiore, arenarie quarzose giallastre con intercalazioni di calcareniti con marne argillose verdine, che si rinvencono anche come intercalazioni tra strati calcareo arenaceo o marnoso della parte alta delle <<Argilliti varicolori>>. (Serravalliano-Langhiano-Aquitano?)
- Q^cp²** **ARGILLE DI MONTESECCO** argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre. (Pliocene inferiore-Messiniano)
- fl¹** **Coperture fluvio-lacustri dei pianalti e del I ordine di terrazzi:** ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi, ricoperti in generale da <<terre nere>> ad alto tenore humico (paleosuolo forestale). (Pleistocene)
- a/dt** Ghiaie, sabbie e argille dei fondovalle attuali (a). Detrito di falda e frana (dt). (Olocene)

La tettonica generale, di superficie è piuttosto semplice. Dal punto di vista tettonico, la zona risulta abbastanza tranquilla, priva di disturbi. I depositi presentano un assetto pressoché orizzontale con una debole pendenza verso NE e E, e sono stati interessati solo dal fenomeno di sollevamento generale, avvenuto nel tardo Pleistocene.

MORFOLOGIA DELL'AREA

Dal punto di vista *geomorfologica generale* l'area si trova nella fascia, di medio-bassa collina, di raccordo tra i rilievi appenninici molisani, e la costa, raccordandosi con la piana del Tavoliere.

Gli elementi morfologici sono direttamente connessi ai caratteri litologici ed agli assetti tettonici dell'area.

L'orografia dell'area appenninica, caratterizzata da una morfologia dolce con ampie spianate, pianalti, debolmente inclinati verso verso N-NE, che digradano verso la costa raccordandosi con la piana del Tavoliere, con quote comprese tra 300 e 150 metri slm, intervallati da ampie valli, con versanti dolci e poco inclinati, incise dai principali corsi d'acqua, T. Saccione, T. Fortore, T. Manara e T Sapestra e dai loro affluenti minori.

IDROGEOLOGIA DELL'AREA

L'idrografia superficiale è dominata dai quattro corsi d'acqua principali T. Saccione, T. Mannara, T. Sapestra e il T. Fortore, e da una serie di canali, marane, fiumare e fossi che alimentano gli stessi. Il regime idraulico è stagionale e strettamente legato all'andamento delle precipitazioni.

Dal punto di vista idrogeologico, la permeabilità è strettamente condizionata dalla situazione litostratigrafica. Possiamo pertanto definire diverse unità idrogeologiche.

L'unità idrogeologica principale, l'acquifero poroso superficiale, è rappresentata dai depositi di copertura quaternaria in cui sono incise le ampie valli dei corsi d'acqua principali. Tale unità, che presenta uno spessore di circa 20 m, è costituita da una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi con intercalazione di livelli argilloso-siltosi a minore permeabilità.

In questa unità l'acqua si rinviene essenzialmente in condizioni di falda libera e coincide, nella parte alta, con la zona di preferenziale ricarica.

L'unità impermeabile di base è rappresentata dalle argille grigio azzurre sottostanti.

In virtù dell'inclinazione, che la formazione argillosa presenta, la direzione di scorrimento delle acque sotterranee dovrebbe evolversi, preferibilmente, verso NE.

Nello specifico, dal rilevamento idrogeologico di campagna, nell'area interessata dalle opere in progetto è possibile rinvenire una falda superficiale, a profondità variabili da - 5.00 a 6.00 metri dal p.c., che si attesta nei terreni ciottolosi sabbiosi affioranti, ed una falda più profonda a profondità superiori a - 20.00 e a - 40.00 metri dal p.c..

SISMICITA' DELL'AREA

Dal punto di vista sismico, la città di Rotello (CB) ricade in un distretto geografico sicuramente sismico. Il territorio in esame è compreso tra due regioni ad alto rischio: l'Appennino meridionale e il Promontorio garganico, che sono aree notoriamente sismogenetiche attive.

Il settore in esame risulta essere stato colpito da diversi eventi sismici di forte intensità almeno fin dal XVIII secolo con magnitudo maggiore di 5.0. Di seguito si riportano alcuni di questi eventi registrati nella banca dati curata dalla INGV:

ID SISMA	ANNO	MAGNITUDO	LOCALITA'
643/648	1783	5.17	Torremaggiore
4303/4315	1853		Serracapriola
26825/26867	1908		Serracapriola
28229/28341	1912		Serracapriola
29889/29931	1919		Ururi
30429/30471	1923		Torremaggiore
32684/32726	1937	4.4	Torremaggiore
1915/1950	1937	4.72	Torremaggiore
1910/1945	1937	5.07	S. Paolo di C.
32644/32686	1937	4.5	Castello Dragonara
2486/2550	2002	5.78	S. Giuliano di P.

La sismotettonica generale dell'area sarebbe legata ad alcune Master Fault quali la Faglia di Apricena, la Faglia di Serracapriola (ramo della Faglia di Apricena), la Faglia di Lago di Varano-Stignano, la Faglia di Mattinata ed un altro importante sistema di faglia, chiamato la struttura Gondola-Grifone, cui sono associati terremoti forti.

Tra le varie faglie attive durante il Pleistocene in questa zona, la Faglia di Apricena, WNW-ESE, è l'unica struttura tettonica che mostra evidenza di attività negli ultimi tempi.

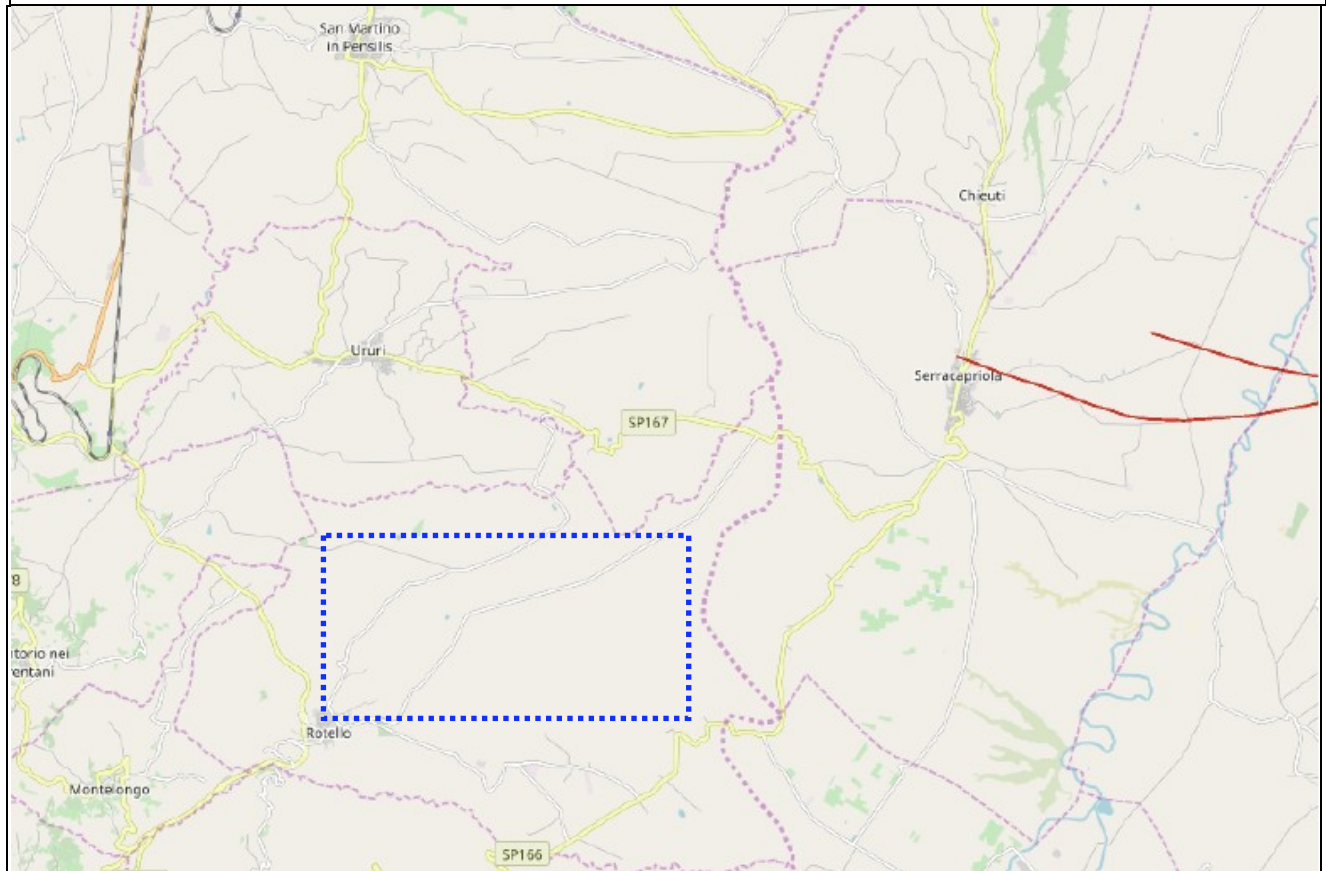
**STRALCIO SCHEMA TETTONICO
 CATALOGO DELLE FAGLIE – ITHACA –
 ISPRAMBIENTE.GOV**


Figura 3

In blu è indicata l'area di impianto

In particolare, l'area di Rotello (CB) era stata classificata sismica di seconda categoria, a cui compete un rischio sismico $S=9$, e a cui risulta associato un coefficiente di intensità sismica $c=0,07$ (D.M. 7/3/81).

Gli studi effettuati sulla *pericolosità sismica del territorio italiano*, hanno consentito di sviluppare una *metodologia probabilistica sismotettonica*. Attraverso l'elaborazione dei dati, la pericolosità sismica, ossia "la stima dello scuotimento del suolo, previsto in un certo sito, durante un dato periodo, a causa di terremoti" è stata rappresentata dal S.S.N. su due carte di pericolosità sismica 1999.

I dati sismici relativi al *Comune di Rotello* sono i seguenti:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003	PGA (g)	I
14070061	Zona 2	0,158 g	7.6 MCS

dove:

PGA (g) = accelerazione orizzontale di picco del terreno (estimatore dello scuotimento alle alte frequenze), valore atteso con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni);

I = intensità macrosismica (MCS) valore di intensità MCS atteso con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni);

g = 981 cm/sec² (accelerazione di gravità).

Le NTC08, D.M. 14/01/2008, e le successive NTC18, D.M. 17/01/18, definiscono 4 *Zone Sismiche*, alle quali corrispondono 4 valori di accelerazione orizzontali di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g), e ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco al suolo (a_g), con probabilità di superamento di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni);

In particolare, l'area di Rotello (CB) è classificata sismica di seconda categoria (D.M. 7/3/81 - O. P. C. M. 20/03/03, n. 3274 - T.U. D.M. 14/01/08 - T.U. D.M. 17/01/18).

I dati sismici relativi al *Comune di Rotello* sono quelli relativi alla *Zona 2*:

Zona	accelerazione orizzontali, con probabilità di superamento di pari a 10% in 50 anni (a_g/g)	accelerazione orizzontali, di ancoraggio dello spettro elastico (a_g/g)
<i>1</i>	<i>> 0.25</i>	<i>0.35</i>
2	0.15 – 0.25	0.25
<i>3</i>	<i>0.05 – 0.15</i>	<i>0.15</i>
<i>4</i>	<i>< 0.15</i>	<i>0.05</i>

INQUADRAMENTO PAI E RISCHIO GEOMORFOLOGICO

Stando alla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, *Piano di Assetto di Versante*, nessuno degli aerogeneratori e la Sottostazione rientrano in zone a pericolosità da frana. Solo alcuni tratti del cavidotto attraversano aree a pericolosità da frane.

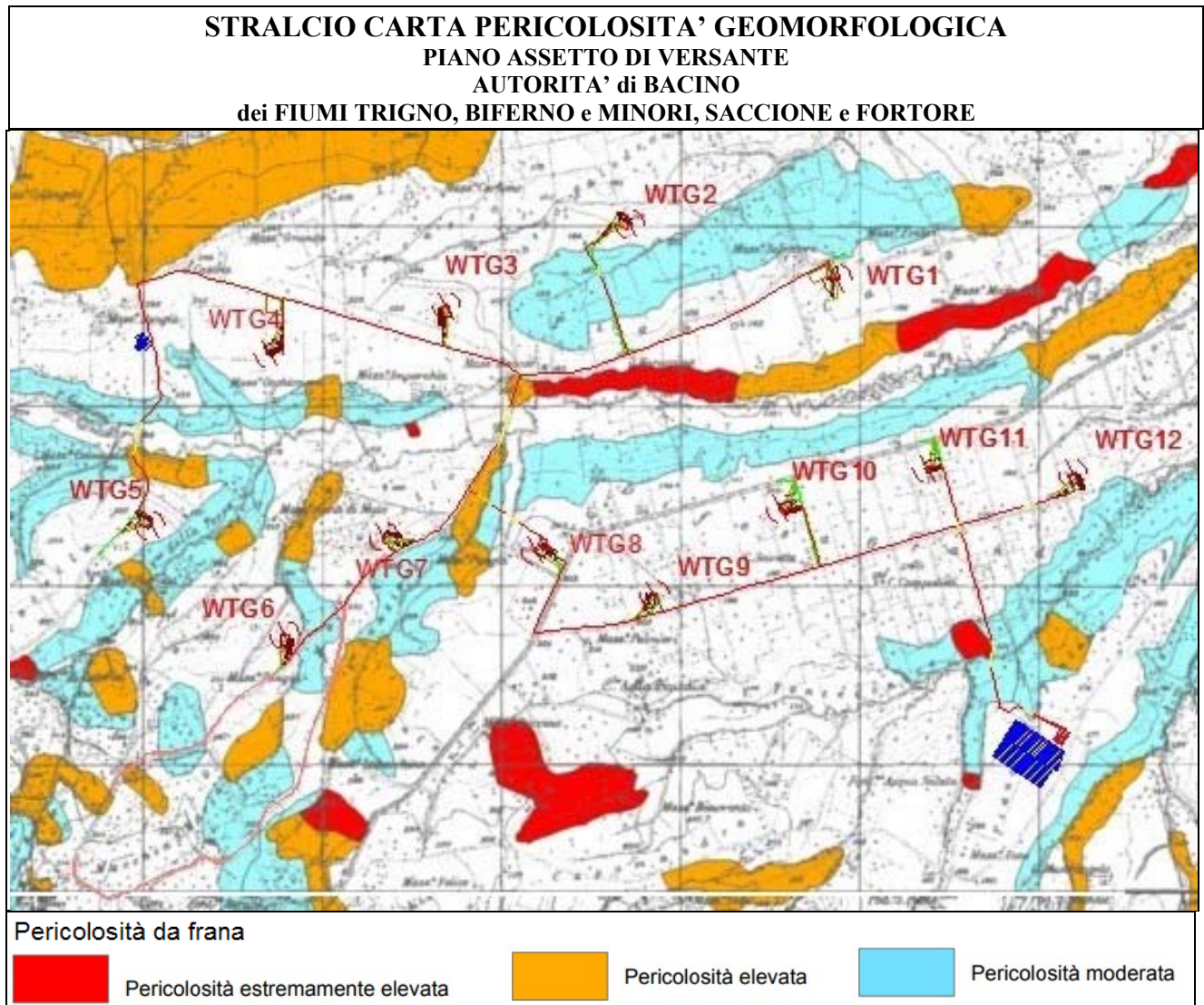



Figura4

Nello specifico, le porzioni di cavidotto in continuità ai due tratti in TOC di attraversamento del Saccione e un piccolo tratto di cavidotto in continuità al tratto in TOC che supera il torrente Lanziere, attraversano aree a pericolosità da frana elevata (**PF2**). Inoltre, una porzione di cavidotto a servizio della torre WTG2 e piccole porzioni dei tratti di cavidotto a servizio delle torri WTG5, WTG6, WTG8 e un tratto di cavidotto in prossimità della sottostazione elettrica attraversano in aree a pericolosità da frana moderata (**PF1**).

 TENPROJECT	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE LOCALITÀ "CROCELLA - MAZZINCOLLO - DIFESA GRANDE - PIANO CAVATO" NEL COMUNE DI ROTELLO (CB)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.2 13/06/2019 29/06/2019 00 11 di 22
--	--	---	---

Dal rilevamento geologico e geomorfologico effettuato non sono emerse problematiche connesse alla stabilità di queste aree, tali da pregiudicare la fattibilità dell'intervento. Inoltre, in fase di progettazione esecutiva, per tali tratti verrà definita la profondità di interrimento più opportuna in modo da non produrre un incremento di carico a discapito della stabilità e da non impedire la realizzazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del PAI.

In ultima analisi, quindi, l'opera in progetto non determina turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condiziona la stabilità del versante.

Nei paragrafi seguenti si analizzeranno le singole situazioni.

INQUADRAMENTO PAI E RISCHIO IDRAULICO

Stando alla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, *Piano di Assetto Idraulico*, solo il cavidotto attraversa il torrente Saccione in due punti: nei pressi dell'aerogeneratore WTG05 e in prossimità della confluenza con il torrente Lanziere.

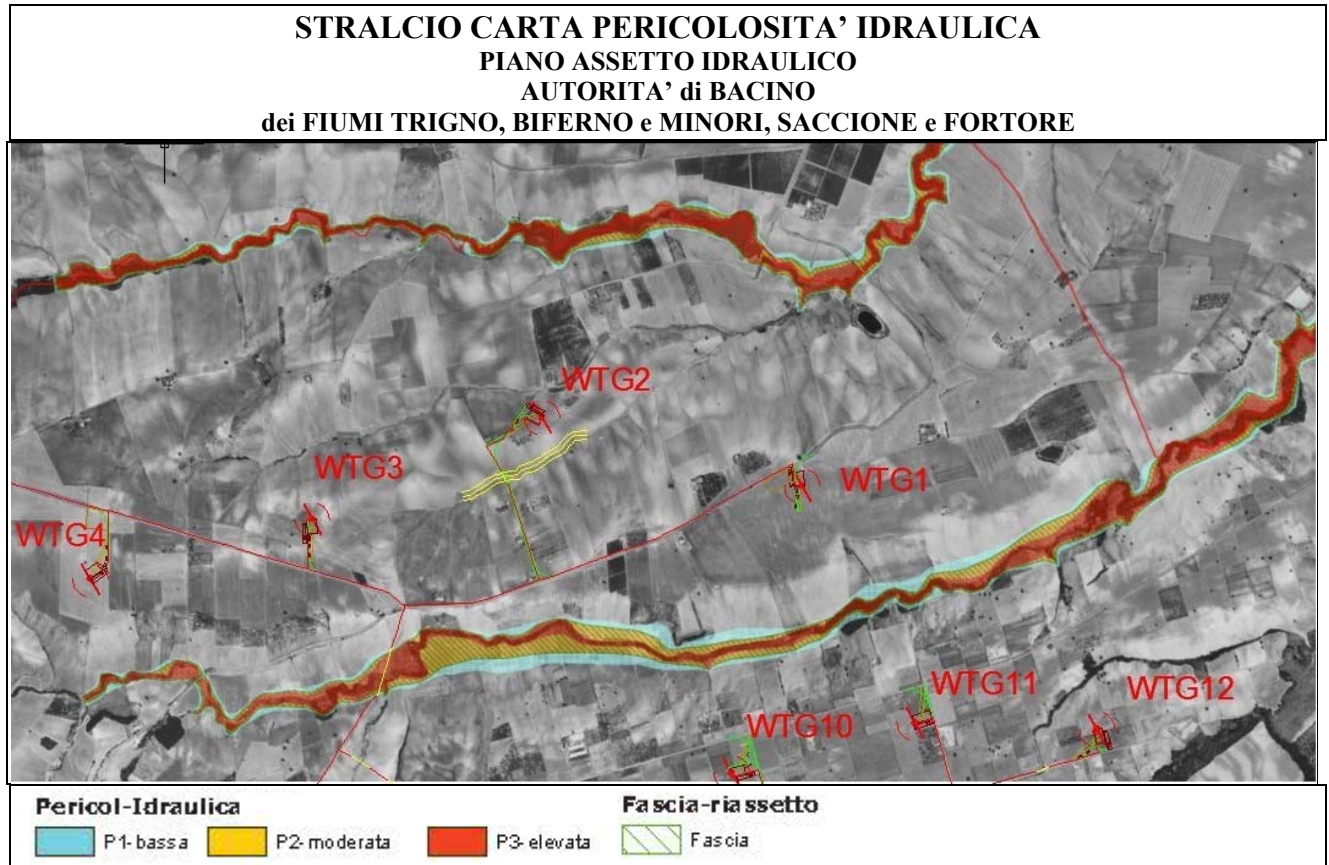



Figura5

Il Piano cartografa la fascia di riassetto fluviale solo per il secondo attraversamento. In corrispondenza del primo, invece, l'alveo non è stato oggetto di studi e verifiche idrauliche, dunque tale fascia non è stata definita. In tal caso, le NTA del Piano prevedono di considerare, per il torrente Saccione, una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo pari a 40 m (art.16). Invece, per il reticolo minore e minuto, è definita una fascia di riassetto, rispettivamente di 20 m e 10 m.

Cautelativamente, per gli attraversamenti delle aste del reticolo minore e minuto, nel progetto è stata sempre considerata una fascia doppia di quella richiesta dalle Norme.

Al fine di evitare qualunque interferenza con la dinamica fluviale e/o con l'assetto del reticolo idrografico esistente, per gli attraversamenti delle aste fluviali, la posa dei cavi a mezzo TOC sarà eseguita ad opportuna profondità al fine di evitare interferenze con futuri interventi che dovessero essere pianificati dalle autorità pubbliche. L'approfondimento del cavidotto sarà effettuato per tutta la

	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE LOCALITÀ "CROCELLA - MAZZINCOLLO - DIFESA GRANDE - PIANO CAVATO" NEL COMUNE DI ROTELLO (CB)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.2 13/06/2019 29/06/2019 00 13 di 22
--	--	---	---

larghezza dell'alveo attivo, escludendo lo scavo a sezione nelle aree golenali interne alla fascia di riassetto fluviale.

A tal fine, si rimanda a specifici studi idraulici e soluzioni tecnico-progettuali.

VINCOLO IDROGEOLOGICO

Come è possibile osservare dallo Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico, solo alcune delle opere in progetto ricadono in aree a Vincolo Idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.



Figura6

Nello specifico, ricadono in aree a Vincolo Idrogeologico, la torre WTG1, la Sottostazione elettrica e il tratto di cavidotto ricade in prossimità della Sottostazione e il cavidotto nel tratto tra gli aerogeneratori WTG8 e WTG1.

Tuttavia, la situazione geomorfologica, mostra una situazione pianeggiante e stabile, inoltre, anche l'omogeneità litologica ne è una garanzia. Pertanto, i movimenti terra previsti non determinano sostanziale modifica della morfologia e relativo deflusso superficiale e profondo delle acque. Quindi, si può asserire che gli interventi, così come previsti e descritti negli elaborati di progetto, non comporteranno turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condizioneranno la stabilità del versante.

Nei paragrafi seguenti si analizzeranno le singole situazioni.

AREA INTERVENTO PARCO EOLICO

L'area del Parco Eolico, in progetto, è ubicata in Località Crocella- Mazzincollo -Piano Cavato – Difesa Grande, in agro del Comune di Rotello (CB).

La situazione litostratigrafica, geotecnica, sismica ed idrogeologica dell'area oggetto di studio, è stata ricostruita sulla base dei dati ottenuti dalle osservazioni dirette di campagna, opportunamente completate dai dati e delle notizie ricavati dalla cartografia ufficiale e dalla letteratura tecnico-scientifica.

Le condizioni geologiche e geomorfologiche sono tali per cui l'area può essere definita “*stabile*”. Tutti rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato segni morfologici tali da poter parlare di una instabilità generale dell'area.

Morfologicamente l'area in esame è tipica delle aree collinari, caratterizzata da una spianata ampiamente pianeggiante e piatta, con inclinazione di 1°- 3° verso E-NE, associata a bassi rilievi dalle sagome dolci, con ampi raggi di curvatura e dai versanti con pendenze blande, variabile tra i 5° - 15°, in relazione alla natura prevalentemente argillosa dei terreni e si estende, tra le curve di livello 140 e 250 s.l.m.

In particolare le Torri, WTG 2 e WTG6, incidono in aree leggermente inclinate, con pendenze variabili tra i 5°-10°, legate alla composizione argillosa dei terreni affioranti. Mentre tutte le altre Torri insistono in aree ampiamente pianeggianti, pianalti, costituiti principalmente da ciottolame cementato in matrice sabbioso limosa.

Idrogeologicamente, la falda freatica, è presente a profondità superiore a 15-20 metri dal p.c. nelle aree dove affiorano i terreni argillosi, WTG2 e WTG6, e a profondità superiore ai 5.00 metri dal p.c., nelle aree ciottolose.

Sismicamente, sulla base delle componenti geolitologiche dei terreni affioranti, è possibile affermare che per tali terreni la classe di suolo appartenete è **B**. Essendo la pendenza del sito inferiore a 15°, il coefficiente topografico $St = 1,0$.

La situazione litostratigrafica e geomeccanica presenta:
(per le Torri WTG1, WTG3, WTG4, WTG5, WTG7, WTG8, WTG9, WTG10, WTG11, WTG12)

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio variabile tra 10.00 e 20.00 metri, costituito da ghiaie più o meno cementate, in matrice sabbioso argillosa, molto addensate/cementate, poco compressibili, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	44.00	5.00	>50.00

2° Complesso, oltre la profondità media variabile tra 10.00 e 20.00 metri, costituito da argilla limosa-marnosa, debolmente sabbiosa, grigio azzurre, molto consistente e poco compressibile, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Cu kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	24.00	30.00	230.00	10.00

(per la Torre WTG2)

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio variabile tra 30.00 e 50.00 metri, costituito da argilla limosa-marnosa, debolmente sabbiosa, grigio azzurre, molto consistente e poco compressibile, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:


Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Cu kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	24.00	30.00	230.00	10.00

(per la Torri WTG6)

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio variabile tra 7.00 e 10.00 metri, costituito da argille varicolori, scagliettate, consistenti e poco compressibili, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Cu kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	19.00	22.00	15.00	130.00	7.00

2° Complesso, oltre la profondità media variabile tra 7.00 e 10.00 metri, costituito da argilla limosa-marnosa, debolmente sabbiosa, grigio azzurre, molto consistente e poco compressibile, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE LOCALITÀ "CROCELLA - MAZZINCOLLO - DIFESA GRANDE - PIANO CAVATO" NEL COMUNE DI ROTELLO (CB)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.RTL01.PD.0.2 13/06/2019 29/06/2019 00 17 di 22
--	--	---	---

Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Cu kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	24.00	30.00	230.00	10.00

Inquadramento PAI, dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, *Piano di Assetto di Versante e Piano di Assetto Idraulico*, nessuna delle torri ricade in aree a pericolosità da frana ed in aree a pericolosità idraulica.

Vincolo Idrogeologico, dallo Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923, solo la torre WTG1 ricade in aree a Vincolo Idrogeologico. Tuttavia, la situazione geomorfologica, mostra una situazione pianeggiante e stabile, inoltre, anche l'omogeneità litologica ne è una garanzia. Pertanto, i movimenti terra previsti non determinano sostanziale modifica della morfologia e relativo deflusso superficiale e profondo delle acque. Quindi, si può asserire che gli interventi, così come previsti e descritti negli elaborati di progetto, non comporteranno turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condizioneranno la stabilità del versante.

AREA INTERVENTO SOTTOSTAZIONE

L'area della Sottostazione in progetto, è ubicata in Località Piano della Fontana, in agro del Comune di Rotello (CB).

La situazione litostratigrafica, geotecnica, sismica ed idrogeologica dell'area oggetto di studio, è stata ricostruita sulla base dei dati ottenuti dalle osservazioni dirette di campagna, opportunamente completate dai dati e delle notizie ricavati dalla cartografia ufficiale e dalla letteratura tecnico-scientifica.

Le condizioni geologiche e geomorfologiche sono tali per cui l'area può essere definita "**stabile**". Tutti rilievi geologici di superficie non hanno evidenziato segni morfologici tali da poter parlare di una instabilità generale dell'area.

Morfologicamente l'area in esame, è posta alla sommità di una spianata, ampiamente pianeggiante e piatta, con inclinazione di 1°- 3° verso E-SE, bordata tutt'intorno da versanti digradante con pendenze variabile tra i 5° - 15°, che si estende, tra le curve di livello 190 e 160 s.l.m.

Idrogeologicamente, la falda freatica si attesta a profondità superiore a 20 metri dal p.c.

Sismicamente, sulla base delle componenti geolitologiche dei terreni affioranti, è possibile affermare che per tali terreni la classe di suolo appartenete è **B**. Essendo la pendenza del sito inferiore a 15°, il coefficiente topografico $St = 1,0$.

La situazione litostratigrafica e geomeccanica presenta, due complessi principali di terreno:

1° Complesso, più superficiale, con spessore medio variabile tra 10.00 e 15.00 metri, costituito da ghiaie più o meno cementate, in matrice sabbioso argillosa, molto addensate/cementate, poco compressibili, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Riferimento	γ kN/m ³	ϕ °	C' kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	44.00	5.00	>50.00

2° Complesso, oltre la profondità media variabile tra 10.00 e 15.00 metri, costituito da argilla limosa-marnosa, debolmente sabbiosa, grigio azzurre, molto consistente e poco compressibile, dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Riferimento	γ kN/m ³	φ °	C' kN/m ²	Cu kN/m ²	Med MN/m ²
Letteratura	20.00	24.00	30.00	230.00	10.00

Inquadramento PAI, dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, *Piano di Assetto di Versante e Piano di Assetto Idraulico*, l'area della sottostazione non ricade in aree a pericolosità da frana ed in aree a pericolosità idraulica.

Vincolo Idrogeologico, dallo Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923, solo la Sottostazione ricade in aree a Vincolo Idrogeologico. Tuttavia, la situazione geomorfologica, mostra una situazione pianeggiante e stabile, inoltre, anche l'omogeneità litologica ne è una garanzia. Pertanto, i movimenti terra previsti non determinano sostanziale modifica della morfologia e relativo deflusso superficiale e profondo delle acque. Quindi, si può asserire che gli interventi, così come previsti e descritti negli elaborati di progetto, non comporteranno turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condizioneranno la stabilità del versante.

AREA INTERVENTO CAVIDOTTO

Il Cavidotto in progetto si sviluppa su un'area di notevole estensione e ricadono in territori dalle diverse caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche, geotecniche e sismiche.

La scelta del tracciato è stata effettuata a seguito di una attenta analisi territoriale al fine di individuare il miglior percorso che prevedesse la posa del cavo principalmente lungo strada esistente, e cercando di limitarne lo sviluppo lineare.

Il cavidotto seguirà quasi nella sua totalità il tracciato di strade esistenti, attraversando solo in alcuni casi i terreni; il cavidotto sarà interrato, lo scavo obbligato necessario alla posa sarà successivamente riempito e sarà dunque ripristinato lo stato dei luoghi senza incidere sulla stabilità delle aree attraversate, questo lo rende coerente con le misure di protezione civile presenti nel Piano PAI e nei piani comunali di settore.

Per quanto concerne gli aspetti geologici, geotecnici, idrogeologici e sismici, si fa riferimento alle medesime situazioni già definiti per le singole torri e per la sottostazione.

Gli aspetti più importanti riguardano l'inquadramento PAI e Il Vincolo Idrogeologiche che di seguito vengono esaminati.

Inquadramento PAI, dalla cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, Bacino Interregionale del Fiume Saccione, *Piano di Assetto di Versante*, alcuni tratti del cavidotto attraversano aree a pericolosità da frane. Nello specifico, le porzioni di cavidotto in continuità ai due tratti in TOC di attraversamento del Saccione e un piccolo tratto di cavidotto in continuità al tratto in TOC che supera il torrente Lanziere, attraversano aree a pericolosità da frana elevata (**PF2**). Inoltre, una porzione di cavidotto a servizio della torre WTG2 e piccole porzioni dei tratti di cavidotto a servizio delle torri WTG5, WTG6, WTG8 e un tratto di cavidotto in prossimità della sottostazione elettrica attraversano in aree a pericolosità da frana moderata (**PF1**).

Dal rilevamento geologico e geomorfologico effettuato non sono emerse problematiche connesse alla stabilità di queste aree, tali da pregiudicare la fattibilità dell'intervento. Inoltre, in fase di progettazione esecutiva, per tali tratti verrà definita la profondità di interramento più opportuna in modo da non produrre un incremento di carico a discapito della stabilità e da non impedire la realizzazione degli interventi di sistemazione idrogeologica del PAI.

Per quanto attiene al *Piano di Assetto Idraulico*, il cavidotto attraversa il torrente Saccione in due punti: nei pressi dell'aerogeneratore WTG05 e in prossimità della confluenza con il torrente Lanziere.

Il Piano cartografa la fascia di riassetto fluviale solo per il secondo attraversamento. In corrispondenza del primo, invece, l'alveo non è stato oggetto di studi e verifiche idrauliche, dunque tale fascia non è stata definita. In tal caso, le NTA del Piano prevedono di considerare, per il torrente Saccione, una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell'alveo pari a 40 m (art.16). Invece, per il reticolo minore e minuto, è definita una fascia di riassetto, rispettivamente di 20 m e 10 m.

Cautelativamente, per gli attraversamenti delle aste del reticolo minore e minuto, nel progetto è stata sempre considerata una fascia doppia di quella richiesta dalle Norme.

Al fine di evitare qualunque interferenza con la dinamica fluviale e/o con l'assetto del reticolo idrografico esistente, per gli attraversamenti delle aste fluviali, la posa dei cavi a mezzo TOC sarà eseguita ad opportuna profondità al fine di evitare interferenze con futuri interventi che dovessero essere pianificati dalle autorità pubbliche. L'approfondimento del cavidotto sarà effettuato per tutta la larghezza dell'alveo attivo, escludendo lo scavo a sezione nelle aree golenali interne alla fascia di riassetto fluviale.

Vincolo Idrogeologico, dallo Stralcio Carta Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923, il cavidotto ricade in aree a Vincolo Idrogeologico in prossimità della Sottostazione e nel tratto tra gli aerogeneratori WTG8 e WTG1. Tuttavia, la situazione geomorfologica e l'omogeneità litologica mostrano una situazione stabile. Pertanto, i movimenti terra previsti non determinano sostanziale modifica della morfologia e relativo deflusso superficiale e profondo delle acque. Quindi, si può asserire che gli interventi, così come previsti e descritti negli elaborati di progetto, non comporteranno turbativa all'assetto idrogeologico del suolo, né condizioneranno la stabilità del versante.

In ultima analisi, quindi, le aree interessate possono considerarsi idonee alla realizzazione delle opere progettate.

Lucera, giugno 2019

Dott. Geol. Stefano Finamore



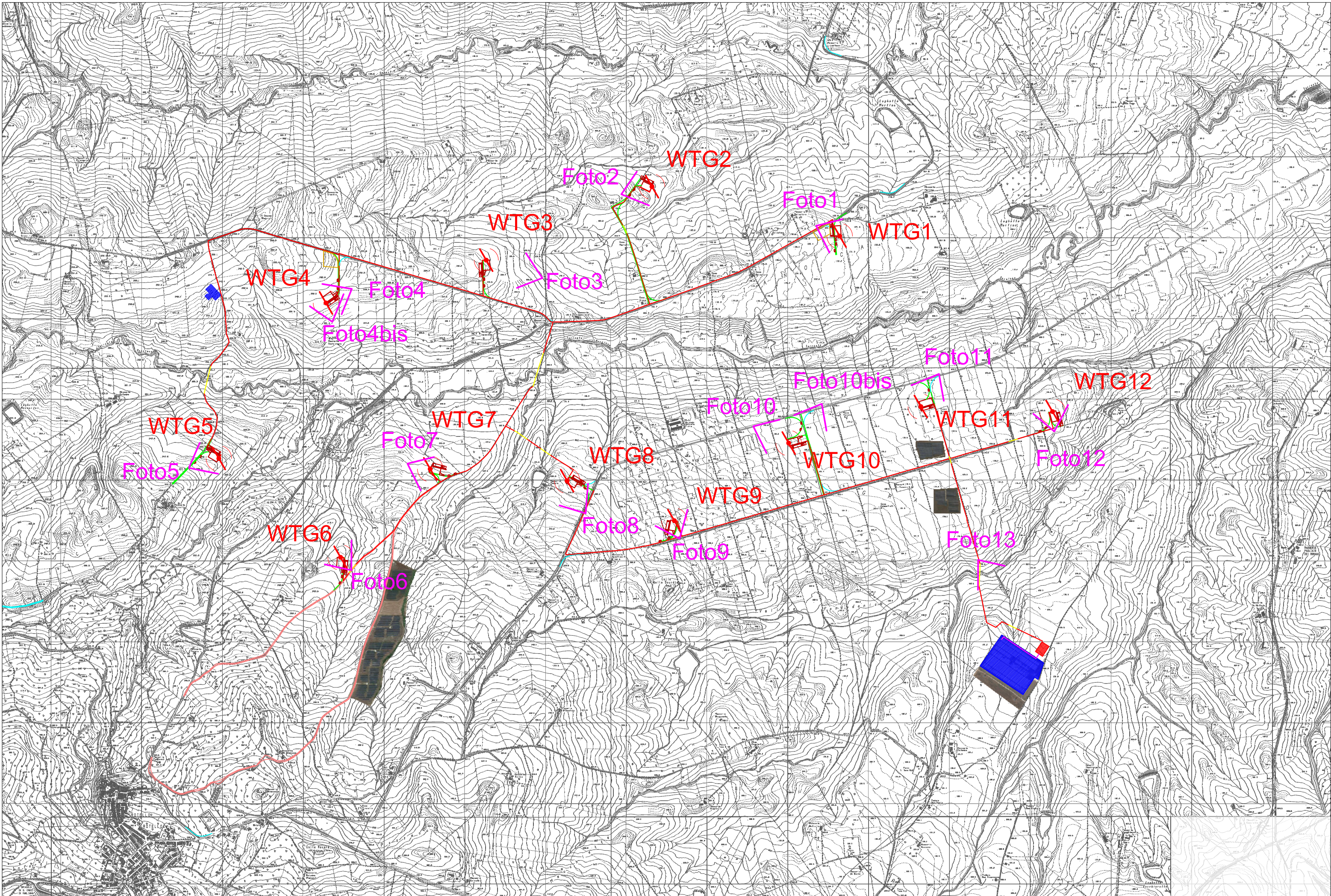





Foto 1 (WTG1)



Foto 2 (WTG2)



Foto 3 (WTG3)



Foto 4 (WTG4)



Foto 4bis (WTG4)



Foto 5 (WTG5)



Foto 6 (WTG6)



Foto 7 (WTG7)



Foto 8 (WTG8)



Foto 9 (WTG9)

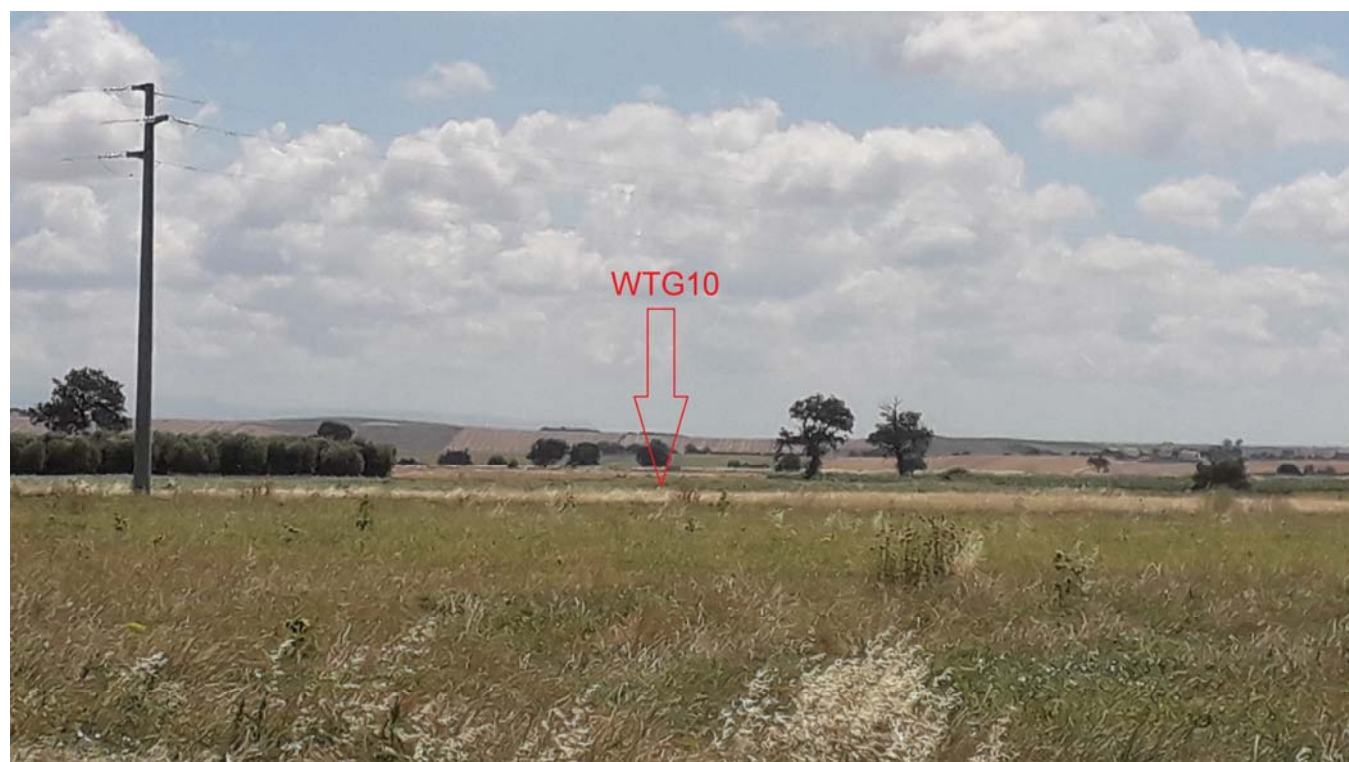


Foto 10 (WTG10)

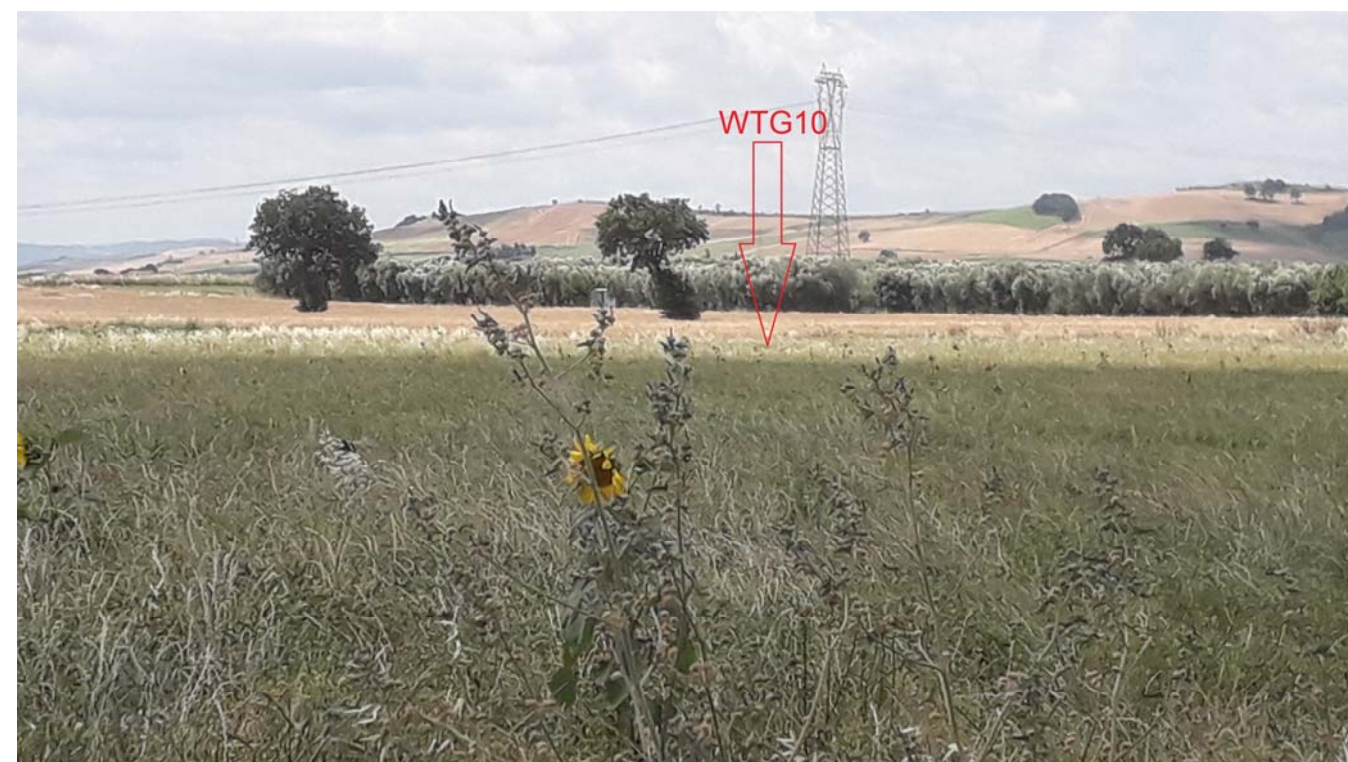


Foto 10bis (WTG10)



Foto 11 (WTG11)



Foto 12 (WTG12)



Foto 13 (Sottostazione)