



Regione Campania
 Provincia di Benevento
 Comune di Morcone e Pontelandolfo



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)

Titolo:

RELAZIONE GEOLOGICA

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 2 4 3 0 7	D	R	0 2 8 1	0 0

Proponente:



FRI-EL S.p.A.
 Piazza della Rotonda 2
 00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
 P. Iva 01652230218
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.
 Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



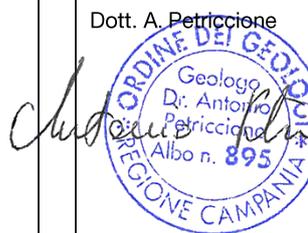
SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Geologo:

Dott. A. Petriccione

Progettista:

Ing. M. Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	14/06/2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. PETRICCIONE	A. PETRICCIONE

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	3
1.2	ARTICOLAZIONE DEL LAVORO	5
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE	6
2.1	GEOLOGICO E STRUTTURALE	6
2.2	GEOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO	7
2.3	GEOMORFOLOGICO	12
2.4	IDROGEOLOGICO	17
2.5	PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDRAULICA DA NORMATIVA	19
3	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	20

ALLEGATI:

- Stralcio Corografia di inquadramento con ubicazione del parco eolico e delle opere connesse Scala 1:25.000
- Stralcio Carta Geologica Scala 1:100.000
- Stralcio Carta degli scenari di rischio (Screening dei vincoli AdB) Scala 1:25.000

1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta su incarico della società Progetto Energia s.r.l., la quale, dovendo procedere all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 6 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 39,60 MW, nel comune di Morcone (BN), con opere connesse nei comuni Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN) collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV in antenna sulla Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV "Pontelandolfo", ubicata nel Comune di Pontelandolfo (BN), mi ha incaricato di eseguire uno studio per valutare in via preliminare i caratteri geologici e geomorfologici dell'area nonché il proprio comportamento sismico e le caratteristiche geotecniche dei terreni.

1.1 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 6 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 39,60 MW, nel comune di Morcone (BN), con opere connesse nei comuni Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN) collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV in antenna sulla Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV "Pontelandolfo", ubicata nel Comune di Pontelandolfo (BN).

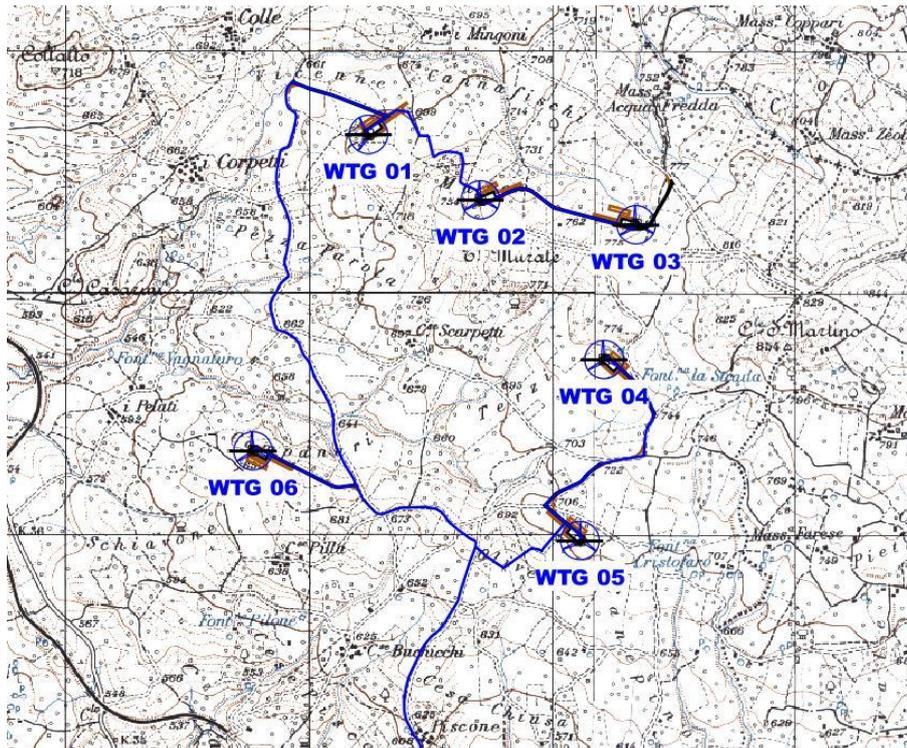
Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG 01	474.184	4.583.458	MORCONE	4	428
WTG 02	474.644	4.583.188	MORCONE	4	408
WTG 03	475.282	4.583.085	MORCONE	5	256-269
WTG 04	475.151	4.582.528	MORCONE	9	176-177
WTG 05	475.052	4.581.780	MORCONE	12	255
WTG 06	473.711	4.582.151	MORCONE	8	80

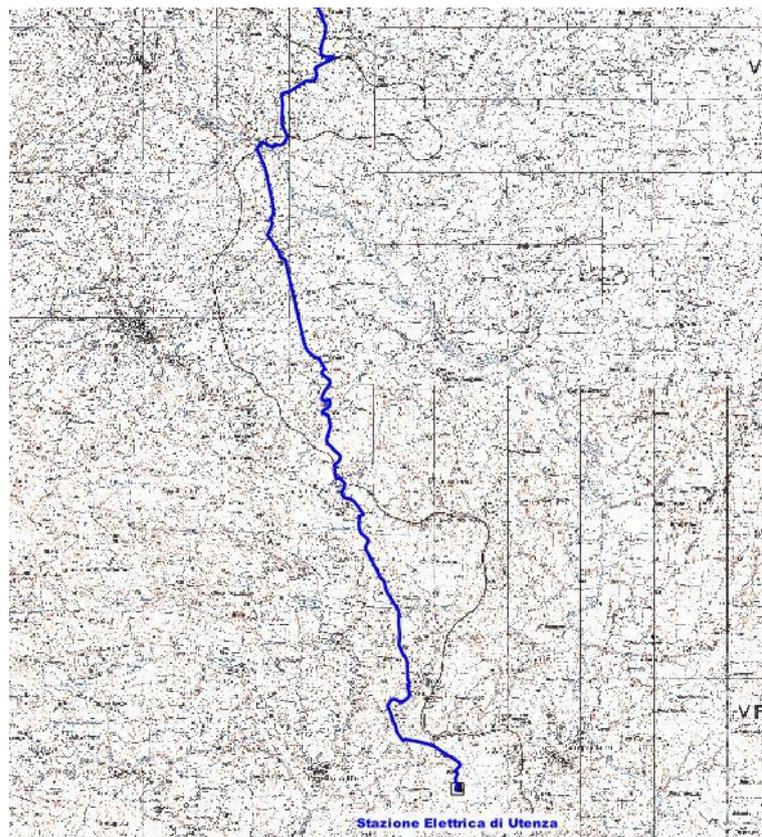
Dal punto di vista cartografico, l'area in esame ricade per gran parte nel Foglio 419 in scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia (Ispra), denominato "San Giorgio La Molarà", ad eccezione dei futuri aerogeneratori WTG 01 e WTG 02, e nei Fogli n. 162 (Campobasso) e 173 (Benevento) e 174 (Ariano Irpino) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

Dal punto di vista degli scenari di rischio idrogeologico, l'intero impianto attraversa il territorio di competenza dell'Autorità di bacino distrettuale dell'appennino meridionale (Ex A.d.B. Liri, Garigliano e Volturno).

Si riporta di seguito lo stralcio della corografia di inquadramento con indicazione del parco eolico e delle opere connesse:



Corografia di inquadramento con individuazione del parco eolico (Aerogeneratori)



Corografia di inquadramento con individuazione del parco eolico (cavidotto e stazione di utenza)

	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOLOGICA</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)</i></p>	
Codifica Elaborato: 224307_D_R_0281 Rev. 00		

1.2 ARTICOLAZIONE DEL LAVORO

L'indagine è stata articolata, previa consultazione del progetto, nelle seguenti fasi:

1. Rilevamento delle caratteristiche geomorfologiche e geolitologiche di superficie integrato dalla lettura delle carte geologiche d'Italia foglio N°419 Scala 1:50.000 "San Giorgio La Molara" e Fogli n. 162 (Campobasso) e 173 (Benevento) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.
2. Analisi della cartografia a corredo del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (carta degli scenari di rischio)
3. Reperimento indagini geognostiche eseguite nelle immediatamente vicinanze di quella in studio e raccolta di dati bibliografici
4. Esecuzione di una campagna di indagini geognostiche consistenti in:
 - N. 3 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH,
 - N. 1 prova penetrometrica statica CPT,
 - N. 3 indagini sismiche di superficie di tipo M.A.S.W.

	<p>RELAZIONE GEOLOGICA</p> <p><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)</i></p>	
<p>Codifica Elaborato: 224307_D_R_0281 Rev. 00</p>		

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE

2.1 GEOLOGICO E STRUTTURALE

Al fine di una più immediata comprensione dei caratteri litologici delle unità geologiche affioranti nel territorio studiato, è stato effettuato un inquadramento geologico-strutturale preliminare a scala regionale.

Dalla consultazione della cartografia geologica CARG 1:50.000, emerge che l'area interessata dal progetto ricade per gran parte nel Foglio n.419 "San Giorgio La Molarà"; nello specifico in tale carta tematica si contraddistinguono gli aerogeneratori WTG 03 –WTG04 – WTG05 – WTG06, la stazione elettrica di utenza e parte del cavidotto, mentre l'intero parco eolico ricade nei fogli n. 162 (Campobasso) e 173 (Benevento) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

L'inquadramento geologico regionale di questo settore di catena Appenninica è basato sui dati discussi fino ad oggi nella letteratura geologica esistente. Le varie unità tettoniche-stratigrafiche affioranti nell'area in esame sono attribuite, secondo gli ultimi dati di letteratura, all'Unità del Fortore, all'Unità di Frigento e all'Unità della Valle del Tammaro, che costituiscono gran parte di questo settore della catena dell'Appennino Meridionale.

Le caratteristiche geologiche dell'area sono, perciò, quelle proprie del tratto campano della catena appenninica, della sua litologia, della sua struttura, della sua tettonica, della sua evoluzione geomorfologica. La genesi recente, riferibile al tardo-miocene, la struttura a coltri di ricoprimento, la notevole entità delle dislocazioni tettoniche, distensive e compressive, la prevalente natura clastica dei sedimenti, le caratteristiche sismogenetiche, ne fanno un territorio assoggettato ad una evoluzione accelerata, che si manifesta con vistosi e diffusi fenomeni franosi e significativi processi erosivi e di dilavamento.

Sotto il profilo meramente litologico è possibile classificare i sedimenti delle varie unità stratigrafico-strutturali presenti nel territorio in esame nel seguente modo:

- L'Unità di Frigento (Di Nocera et alii, 2002) è formata da una successione bacinale prossimale, che comprende alla base argilliti con Doanella, marne, diaspri, arenarie e siltiti con corpi discontinui di calcari massivi ad alghe, passanti a calcari, calcari dolomitici e dolomie con liste e noduli di selce, diaspri, marne e argilliti. Verso l'alto si passa ad argilliti e marne localmente silicizzate con intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti e rare calcareniti gradate del Cretacico Inf. (Flysch Galestrino). Segue una successione di risedimenti calcarei bioclastici (calciruditi, calcareniti e calcilutiti) con intercalazioni di argille e marne grigie, rosse e verdi (Flysch Rosso) del Cretacico Sup. – Burdigaliano. Infine, si rinvengono quarzoruditi, quarzareniti e quarzosiltiti con subordinate intercalazioni marnoso-argillose e calcareo-marnose del Langhiano (flysch numidico), passanti ad una successione pre-arenacea post-numidica, la successione di Fragneto Monforte (Di Nocera et alii, 2005; Pescatore et alii, 2008).

- L'Unità del Fortore (Dazzaro et alii, 1988; Pescatore et alii, 2000; Di Nocera et alii, 2006) è formata da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico, quali le argille varicolori e la formazione di Corleto Perticara, rappresentata da successioni pelitiche e calcareo-marnose; nella porzione miocenica prevalgono associazioni di litofacies arenitico-marnoso-pelitiche, espressione di una sedimentazione silico-clastica pre-orogonica dapprima tufitica e poi quarzarenitica (flysch numidico) ed infine arcossica sin-orogonica di foredeep con le "arenarie di San Giorgio" (Selli, 1957; Quarantiello, 2003). Tale successione è riferita al settore assiale del Bacino lagonegrese-molisano (Pescatore e Tramutoli, 1980).

- L'Unità tettonica della Valle del Tammaro è costituita da depositi bacinali di natura argilloso-marnosa e calcarea, con prevalenti intervalli arenacei alla sommità, la cui età è compresa tra il Cretacico superiore ed il Tortoniano. L'unità si compone, dal basso verso l'alto, del Gruppo delle Argille Variegate, della formazione di Corleto Perticara, del flysch numidico e della formazione di San Giorgio.

- Le Unità continentali del Quaternario nelle quali sono stati individuati tre sintemi, quali il sintema della Piana di Morcone, il sintema di Colle Marino ed il T sintema del Fiume Calore. Parte del cavidotto di progetto attraversa il sintema della Piana di Morcone

	RELAZIONE GEOLOGICA <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)</i>	
Codifica Elaborato: 224307_D_R_0281 Rev. 00		

costituito, in affioramento, prevalentemente da una litofacies ghiaiosa (TMAb), formata da ghiaie clasto-sostenute con ciottoli arrotondati in scarsa matrice sabbiosa, e rare intercalazioni di lenti sabbioso-argillose e sabbiose con ciottoli.

L'assetto strutturale dovuto ai sovrascorrimenti ad estensione regionale è complicato da una strutturazione polifasica, che distingue una deformazione pre- e sin- sradicamento della copertura sedimentaria meso-cenozoica. La sovrapposizione tettonica è inoltre condizionata da lineamenti tettonici a componente prevalentemente orizzontale che ha prodotto strutture non conformi all'orientazione generale delle strutture tettoniche plio-pleistoceniche.

2.2 GEOLOGIA DEL SITO DI PROGETTO

Dalla disamina della carta geologica in scala 1:50.000 – Foglio n.419 “San Giorgio La Molara” e dal rilevamento geologico eseguito in fase di sopralluogo si sottolinea che le formazioni geologiche affioranti nell'area del parco eolico, appartengono alle Unità tettonica del Frigento, all' Unità Tettonica del Fortore, all'Unità Tettonica della Valle del Tammaro e alle Unità Continentali del Quaternario.

Di seguito si descrivono i caratteri litostratigrafici dei depositi affioranti.

- **UNITÀ TETTONICA DEL FRIGENTO**

- **Flysch Rosso (FYR)** – Calcareniti gradate con alveoline, nummuliti e orbitoidi; calcilutiti in strati sottili e medi; calcari cristallini; interstrati di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre. La formazione presenta due litofacies e un membro calcareo (FYR₂). La lithofacies calcareo-clastica (FYR_a) è formata da calciruditi ad alveoline nummuliti, calcareniti laminate e gradate, calcilutiti e calcari marnosi e subordinate marne calcaree, argille marnose e argilliti, con associazione a nanoplancton dell'Eocene. La litofacies pelitica (FYR_b) è formata da argille marnose e siltose, argilliti, con stratificazione interna piano-parallela o ondulata; calcilutiti laminate, marne e marne calcaree in strati sottili. Limite inferiore non esposto; passaggio verso l'alto al Flysch Numidico. Successione di bacino e base scarpata. Associazioni a nanoplancton del Paleocene sup. Spessore circa 500 m. (Cretacico Sup. – Miocene Inf.).

- **Flysch Numidico (FYN)** - La formazione FYN è rappresentata da limitati affioramenti di quarzoareniti grigiastre, giallastre, in strati talora gradati, a cemento siliceo, con clasti arrotondati e smerigliati di quarzo, a grana variabile da fine a grossolana, intercalate ad argille siltose e marnose, ed alla base a calcareniti, marne siltose e calcari parzialmente silicizzati; verso l'alto compaiono intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzoso-feldspatiche grigiastre e livelli di quarzoareniti grossolane giallastre in strati e banchi che diventano via via più abbondanti.

- **Formazione di Fragneto Monforte (UFM)** – Tale formazione è caratterizzata da una successione arenaceo-pelitica “post-numidica”, indicata come formazione di Fragneto Manforte (UFM), costituita da strati e banchi massivi di arenarie quarzose e quarzoso-litiche-feldspatiche giallastre a grana media e fine, alternate ad argille ed argille siltose verdastre e grigie.

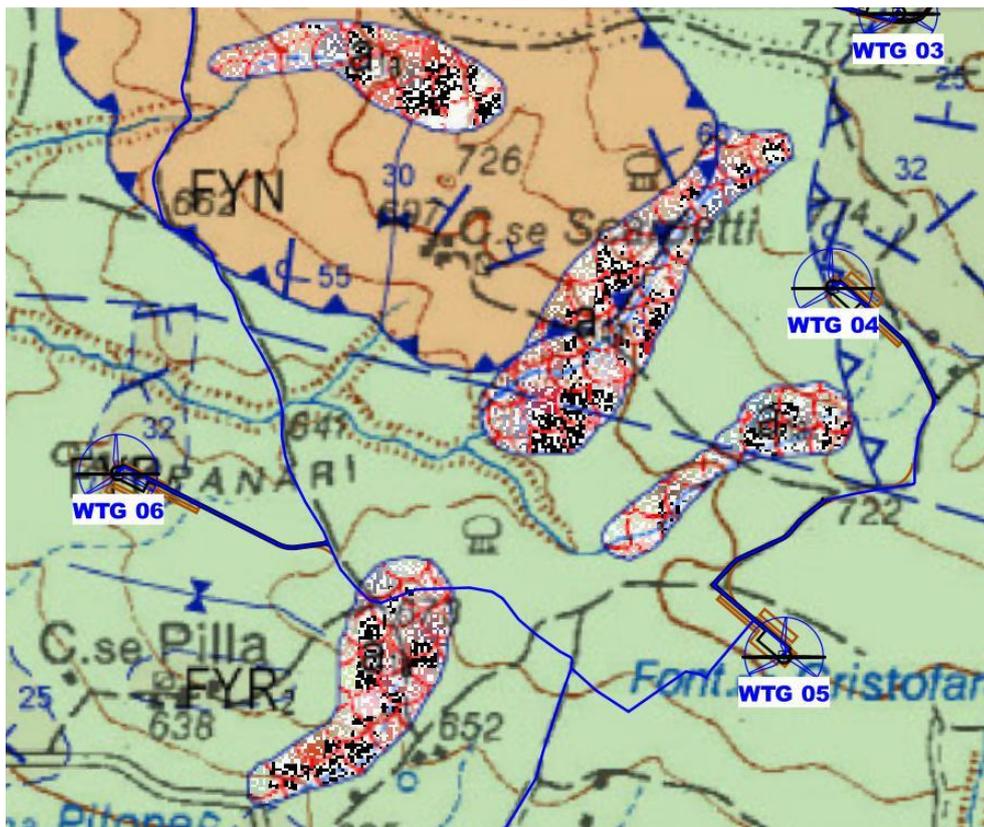
- **UNITÀ TETTONICA DEL FORTORE**

- **Flysch Numidico (FYN)** – Quarzoareniti in strati e banchi, talora gradati, con clasti di quarzo; alla base sottili intercalazioni di argille siltoso-marnose. Limite inferiore concordante e graduale sul gruppo delle Argille Variegate, sulla formazione di Corleto Peticara e sulla formazione di Paola Doce. Depositi bacinali terrigeni da flussi gravitativi a emipelagiti. Spessore di circa 60 m. (Burdigaliano Sup. – Langhiano Sup.)

- **UNITÀ TETTONICA DELLA VALLE DEL TAMMARO**

- **Formazione di Corleto Peticara (CPA)** - La formazione è costituita da calcilutiti bianche e giallognole, a frattura concoide e/o prismatica, laminate, in strati medi e spessi, e da marne calcaree di colore grigio e verde chiaro in strati sottili e medi, a luoghi spessi, interessate da clivaggio di fratturazione; Verso l'alto si intercalano, con frequenza gradualmente maggiore, sequenze arenaceo-argillose, composte da arenarie arcoseo-litiche micacee grigiastre, a grana media e fine, in strati da medi a spessi.

- **Flysch Numidico (FYN)** - Quarzareniti in strati e banchi, talora gradati, sottili intercalazioni di argille siltose e marnose alla base. Limite inferiore concordante e graduale sul gruppo della formazione di Corleto Perticara e limite superiore parzialmente eteropico con la formazione di San Giorgio. Depositi bacinali terrigeni da flussi gravitativi a emipelagiti. Spessore fino a 50 m. (Burdigaliano Sup. – Langhiano Sup.).
- UNITÀ CONTINENTALI DEL QUATERNARIO
- **Sintema della Piana di Morcone (TMA)**: Si tratta di una successione formata da ghiaie clasto-sostenute con ciottoli arrotondati in scarsa matrice sabbiosa, e rare intercalazioni di lenti sabbioso-argillose e sabbiose con ciottoli.

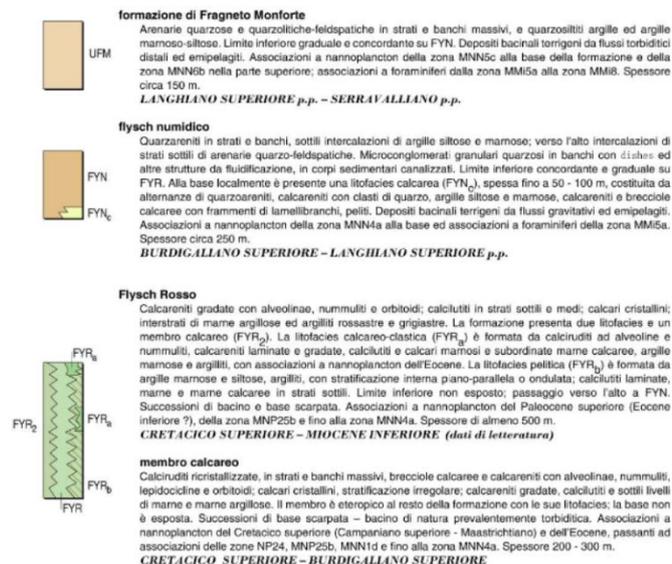


Stralcio del Foglio CARG n.419 "San Giorgio La Molarà" (1:50.000) con ubicazione degli aereogeneratori in esame e parte del cavidotto



Stralcio del Foglio CARG n.419 "San Giorgio La Molarà"
Individuazione di parte del cavidotto che attraversa il foglio in esame

UNITÀ' TETTONICA DI FRIGENTO



UNITA' TETTONICA DEL FORTORE

- flysch numidico**
 Quarzareniti in strati e banchi, talora gradati, con clasti di quarzo; alla base sottili intercalazioni di argille siliceo-marnose. Limite inferiore concordato e graduale su AV, CPA₀ e PDO. Depositi basinali terrigeni da flussi gravitativi ed emipelagici. Associazioni a nanoplancton della zona MN4a alla base ed associazioni a foraminiferi della zona MM5a. Spessore circa 60 m.
BURDIGALLANO SUPERIORE - LANGHIANO SUPERIORE p.p.
- formazione Paola Doce**
 Arenarie arcose e arcose-litiche con quarzo, litareniti micacee e tuffitiche in strati e banchi massivi; verso l'alto intervalli laminati di arenaria fine e siltea; marne grigiastre ed argille scaglie. L'unità poggia su contatti graduali ed eteropici su AV, CPA e CPA₀ e passa verso l'alto con contatto graduale a FYN. Successione bacinale formata da depositi torbiditici ed emipelagici. Associazioni a nanoplancton della zona NP25 e della zona MN4a. Spessore circa 50 m.
OLIGOCENE SUPERIORE - BURDIGALLANO MEDIO
- formazione di Corleto Perticara**
 Calcilutiti, talora laminate, a frattura concoidale, marne calcaree in strati sottili e medi o in banchi, talora silicizzate a frattura prismatica (paesinforme); calcareniti laminate, con sequenze di Bouma T_{bc}, argille, argille marnose e marne argillose, marne calcaree. Verso l'alto si intercalano arenarie arcose-litiche micacee, ed arenarie massive con clay chips. La porzione medio-bassa è eteropica alla litofacies pelitico-calcareo (CPA₀), formata da alternanze sottilmente stratificate, di argille e argille sitose, argilliti, marne silicizzate e marne calcaree paesinfori, calcari marnosi, calcilutiti e calcari arenacei, inglobanti olotoliti carbonatici, e arenarie vulcanoclastiche. Contatto eteropico con AV e, nella sua parte alta, con PDO; passa verso l'alto con contatto sia netto che graduale a FYN, la base non è esposta. Ambiente di bacino con apporti torbiditici calcarei ed arenacei ed emipelagici. Nella formazione associazioni a nanoplancton della zona NP13, della zona NP18, della zona NP24 e della zona MN1d e della zona MN4a; nella litofacies CPA₀ associazioni a nanoplancton riferibili al Cretaceo superiore (Campaniano - Maastrichtiano), all'Eocene medio, ed alla zona MNP25b. Spessore fino a 500 m.
CRETACICO SUPERIORE p.p. - MIOCENE INFERIORE
- Gruppo delle Argille Variegate**
 Argille di colore grigio, verde, rosso e violaceo, in strati sottili ed argille marnose scagliettate con intercalazioni di marne bruno o rossastre, calcari marnosi, calcilutiti, calcareniti bioclastiche con macroforaminiferi e calcilutiti con patine limonitiche o manganesifere. Sono presenti olotoliti e corpi carbonatici (di) formati da intra-, bio- e pel-spariti, sull'arenite, con bioclasti, pack-gravitationali litoclastiche riferibili calcari di piattaforma carbonatica o scarpata proximale. Contatto eteropico con CPA e litofacies, e nella parte alta con PDO; verso l'alto contatto sia netto che graduale a FYN, base non esposta. Torbiditi calcarei e depositi emipelagici di ambiente di bacino e di scarpata. Spessore fino a 500 m.
CRETACICO SUPERIORE - MIOCENE INFERIORE (dati di letteratura)

UNITA' TETTONICA DELLA VALLE DEL TAMMARO

- formazione di Corleto Perticara**
 Calcilutiti a frattura concoidale, in strati medi e spessi; marne argillose e marne calcaree, interessate da divaggo di fratturazione; calcareniti laminate con sequenze di Bouma T_{bc}, argille ed argille marnose, marne calcaree silicizzate (paesinforme). Verso l'alto arenarie arcose-litiche micacee in strati da medi a spessi, con controspinta alla base, e clay chips. La successione è eteropica alla litofacies pelitico-calcareo (CPA₀), formata da argille e argille sitose, calcilutiti con locali intercalazioni di arenarie vulcanoclastiche, e da alternanze di argilliti, marne silicizzate, calcari marnosi, calcareniti grigio-chiaro, argille scaglie rosse, marne silicee rosse e violacee, marne calcaree paesinfori, calcareniti e calcari arenacei, inglobanti olotoliti carbonatici. Contatto eteropico con AV; limite superiore sia netto che graduale a FYN e GGM, base non esposta. Ambiente di bacino con apporti torbiditici ed emipelagici. Nella formazione associazioni a nanoplancton della zona NP13, della zona NP18, della zona NP24 e della zona MN1d e della zona MN4a; nella litofacies associazioni a nanoplancton riferibili al Cretaceo superiore (Campaniano - Maastrichtiano), all'Eocene medio, ed alla zona MNP25b. Spessore circa 1.000 m.
CRETACICO SUPERIORE - MIOCENE INFERIORE

DEPOSITI FORMATI DISTINTI PER BACINO IDROGRAFICO UNITA' DEL BACINO DEL FIUME CALORE

- sistema del Fiume Calore**
 Il sistema comprende quattro subsistemi, costituiti prevalentemente da depositi alluvionali, limitati a tetto e a letto da superfici di *unconformity* erosive. Spessore complessivo fino a 150 m.
PLEISTOCENE MEDIO p.p. - OLOCENE
- subsistema del Fiume Ufita**
 Ghiaie eterometriche, prevalentemente calcaree, clasto-sostenute con matrice sabbiosa e con intercalazioni di lenti sabbioso-limose. Alluvioni terrazzate poste fino a + 5-10 m sul letto del fiume. Spessore inferiore alla decina di metri.
OLOCENE
- subsistema di Benevento**
 Ghiaie poligeniche in scarsa matrice sabbioso-limosa; livelli di sabbie e limi con paleosuoli. Alluvioni terrazzate, poste da + 10-15 m fino a + 20-30 m sul letto del fiume. Spessore valutabile fino a 15-20 m.
PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.
- subsistema di Cepidomonte**
 Ghiaie, a luoghi cementate, con livelli di sabbie e lenti sabbioso-limose, addensate e pedogenizzate. Alluvioni terrazzate e sospese, disposte sul versante da + 30-35 m fino a + 80-90 m di quota sul letto fluviale, e depositi di conoidi torrenziali incisi e sospesi. Spessore valutabile fino a 40-50 m.
PLEISTOCENE MEDIO p.p. - SUPERIORE p.p.
- subsistema di Castello del Lago**
 Ghiaie, a luoghi cementate, con livelli di sabbie e lenti sabbioso-limose, addensate e pedogenizzate, disposte sul versante da + 90 m fino a + 150-160 m di quota sul letto fluviale. Alluvioni e depositi di conoidi torrenziali incisi e sospesi. Spessore valutabile in 60-70 m.
PLEISTOCENE MEDIO p.p.
- sistema di Colle Marino**
 Conglomerati eterometrici poligenici, paraconglomerati poligenici giallastri a ciottoli arrotondati, con matrice sabbiosa e cemento calcareo; intercalazioni di lenti sabbioso-argillose. Contatto basale inconforme su varie unità (FYN, CPA, GGM e BNA). Depositi alluvionali sospesi a quote di 200 - 250 sul letto fluviale attuale e depositi di glaciazione (riferito al Riss in letteratura). Spessore circa 50 m.
PLEISTOCENE MEDIO p.p.
- sistema della Piana di Morcone**
 Il sistema comprende due litofacies. La litofacies ghiaiosa (TM₀) è formata da ghiaie clasto-sostenute. Depositi alluvionali terrazzati e depositi conoidi torrenziali inattiva. Contatto basale inconforme su FYN e UFM; su TM₀ poggia su *unconformity* erosiva SF1. Spessore fino a circa 40 m. La litofacies pelitica (TM₁) è costituita da marne e argille, sottilmente stratificate o varvate, con livelli lignitiferi. Depositi fluvio-lacustri e palustri. Spessore affiorante fino a circa 20 m.
PLEISTOCENE INFERIORE p.p. ? - MEDIO p.p. ?

Legenda Carta Geologica Foglio 419 - San Giorgio La Molara Scala 1:50.000

In particolare, gli aerogeneratori WTG 03, WTG04, WTG05, WTGM06, ricadono su depositi appartenenti alla unità tettonica del Frigento e in particolare alla formazione del Flysch Rosso (FYN), caratterizzata da depositi costituiti da calcareniti gradate con alveoline, nummuliti e orbitoidi; calcilutiti in strati sottili e medi; calcari cristallini; con intercalazioni di interstrati di marne argillose, argille limose ed argilliti rossastre e grigiastre.

	<p>RELAZIONE GEOLOGICA</p> <p><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)</i></p>	
<p>Codifica Elaborato: 224307_D_R_0281 Rev. 00</p>		

Successivamente, il cavidotto di progetto attraversa le suddette unità e formazioni:

- **UNITA' TETTONICA DEL FRIGENTO**
 - **Flysch Numidico (FYN)** - La formazione FYN è rappresentata da limitati affioramenti di quarzoareniti grigiastre, giallastre, in strati talora gradati, a cemento siliceo, con clasti arrotondati e smerigliati di quarzo, a grana variabile da fine a grossolana, intercalate ad argille siltose e marnose, ed alla base a calcareniti, marne siltose e calcari parzialmente silicizzati; verso l'alto compaiono intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzoso-feldspatiche grigiastre e livelli di quarzoareniti grossolane giallastre in strati e banchi che diventano via via più abbondanti.
 - **Formazione di Fragneto Monforte (UFM)** – Tale formazione è caratterizzata da una successione arenaceo-pelitica “post-numidica”, indicata come formazione di Fragneto Manforte (UFM), costituita da strati e banchi massivi di arenarie quarzose e quarzoso-litiche-feldspatiche giallastre a grana media e fine, alternate ad argille ed argille siltose verdastre e grigie.
- **UNITÀ TETTONICA DEL FORTORE**
 - **Flysch Numidico (FYN)** – Quarzareniti in strati e banchi, talora gradati, con clasti di quarzo; alla base sottili intercalazioni di argille siltoso-marnose. Limite inferiore concordante e graduale sul gruppo delle Argille Variegate, sulla formazione di Corleto Perticara e sulla formazione di Paola Doce. Depositi bacinali terrigeni da flussi gravitativi a emipelagiti. Spessore di circa 60 m. (Burdigaliano Sup. – Langhiano Sup.)
- **UNITÀ TETTONICA DELLA VALLE DEL TAMMARO**
 - **Formazione di Corleto Perticara (CPA)** - La formazione è costituita da calcilutiti bianche e giallognole, a frattura concoide e/o prismatica, laminate, in strati medi e spessi, e da marne calcaree di colore grigio e verde chiaro in strati sottili e medi, a luoghi spessi, interessate da clivaggio di fratturazione; Verso l' alto si intercalano, con frequenza gradualmente maggiore, sequenze arenaceo-argillose, composte da arenarie arcosico-litiche micacee grigiastre, a grana media e fine, in strati da medi a spessi.
- **UNITÀ CONTINENTALI DEL QUATERNARIO**
 - **Sintema della Piana di Morcone (TMA)**: Si tratta di una successione formata da ghiaie clasto-sostenute con ciottoli arrotondati in scarsa matrice sabbiosa, e rare intercalazioni di lenti sabbioso-argillose e sabbiose con ciottoli.

Una piccola parte di elettrodotto attraversa un'area cartografata come area in frana (a1a), costituita da depositi prevalentemente argillosi e marnosi con frammenti litoidi di calcilutiti, calcareniti e arenarie con assetto caotico.

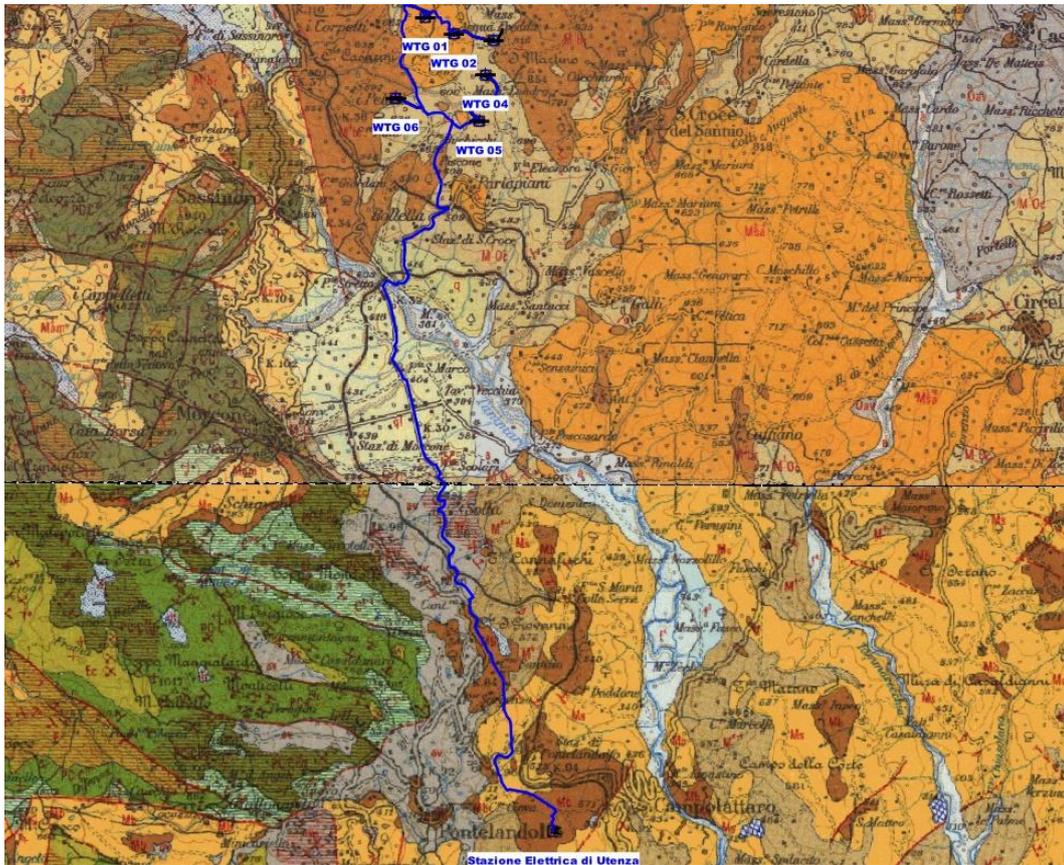
Infine, la stazione elettrica di utenza appartiene alla Formazione di Corleto Perticara (CPA):

- **Formazione di Corleto Perticara (CPA)** - La formazione è costituita da calcilutiti bianche e giallognole, a frattura concoide e/o prismatica, laminate, in strati medi e spessi, e da marne calcaree di colore grigio e verde chiaro in strati sottili e medi, a luoghi spessi, interessate da clivaggio di fratturazione; Verso l' alto si intercalano, con frequenza gradualmente maggiore, sequenze arenaceo-argillose, composte da arenarie arcosico-litiche micacee grigiastre, a grana media e fine, in strati da medi a spessi.

Dalla disamina delle carte geologiche in scala 1:100.000 – Foglio n. 162 “Campobasso”, e Foglio 173 (Benevento) e dal rilevamento geologico eseguito in fase di sopralluogo si evince che l'intero parco eolico e le relative opere connesse attraversa una serie di formazioni geologiche delle quali di seguito si descrivono le caratteristiche principali e a quali elementi del parco corrispondono:

- (Qp) – Quaternario – Depositi palustri e terre nere – **(Porzione di cavidotto)**
- (Msa⁵⁻⁴) – Messiniano-Tortoniano – Arenarie tenere e/o cementate, giallastre, in grossi banchi, talora fossilifere – **(Porzione di cavidotto – Aerogeneratori WTG01 e WTG 02)**
- (M¹br) – Aquitaniano Oligocene – Breccie e brecciole calcaree, calcari bianchi subcristallini, calcareniti e brecciole biancastre e grigio-verdastre con intercalazioni di marne di colore grigio-avana – **(Aerogeneratore WTG06 – Porzione di cavidotto – Stazione elettrica di utenza)**
- (M¹OC). Aquitaniano – Oligocene – Calcari bianchi monocristallini, calcari e calcari marnosi, calcareniti e marne argilloso siltose, marne arenacee e arenarie rossastre. **(Aerogeneratori WTG03 – WTG04 – WTG05 – Porzione di cavidotto)**

- (Ms) – Miocene – Sabbioni e arenarie grigio giallastre, argille arenacee grigio-azzurrognole talora alternanti a livelli di calcareniti e marne. - **(Porzione di cavidotto)**



Stralcio Carte Geologiche (1:100.000) d'Italia foglio Campobasso n.162
Foglio 173 Benevento –
con ubicazione dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico

In allegato si riporta lo stralcio della carta geologica con individuazione dell'impianto eolico in esame.

2.3 GEOMORFOLOGICO

Per caratterizzare in chiave geomorfologica l'area che sarà interessata dal parco eolico e dalle opere connesse, è stato condotto uno studio dei caratteri geomorfologici a più ampia scala, così da mettere in evidenza i processi morfoevolutivi che interessano il territorio in analisi.

L'assetto che contraddistingue il territorio in esame deriva principalmente da una tettonica di ricoprimento inquadrabile nei grandi movimenti che hanno presieduto la formazione della catena appenninica.

Le forme generali che si osservano sono quelle classiche dell'Appennino Sannita, caratterizzate da rigonfiamenti del terreno e depressioni che definiscono un profilo morfologico variamente ondulato, con altitudini comprese fra i 650 ed i 750 metri s.l.m.

L'area di intervento è caratterizzata da morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali l'insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite.

Dall'analisi del rilevamento geomorfologico eseguito lungo l'intero areale che ospiterà l'impianto eolico, considerando alcuni fattori geomorfologici quali la stabilità e le pendenze in gioco è possibile distinguere due unità fisiografiche con problematiche geomorfologiche e di stabilità differenti:

- **Unità fisiografica di crinale**
Comprende le aree di sella e dosso morfologico sulle quali le tendenze morfoevolutive indicano l'assenza di processi morfoevolutivi in atto o potenziali ovvero la scarsa probabilità di destabilizzazioni globali dal pendio per la zona assiale del crinale. Per i loro margini,

	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOLOGICA</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)</i></p>	
Codifica Elaborato: 224307_D_R_0281 Rev. 00		

invece, al passaggio verso valle con impluvi a morfogenesi accelerata, non è da escludere un arretramento della corona sommitale per fenomeni erosivi e denudazionali.

- **Unità fisiografica di versante**

Caratterizzate dall'accumulo di terreni detritico-colluviali prevalentemente argilloso-limosi formanti un deposito autoctono, dello spessore fino a 5m.

In queste aree il profilo di superficie è molto irregolare con accumuli di depositi detritici che danno luogo ad un pendio ondulato specialmente nella porzione mediana e di valle mentre nel tratto di monte il profilo topografico appare più regolare con pendenze medie nel tratto superiore di circa 10-15°.

Il processo di evoluzione del pendio è controllato da tre principali fattori: la capacità erosiva delle acque di ruscellamento, le caratteristiche geologico-strutturali della coltre colluviale e le condizioni idrogeologiche locali.

Da un'analisi morfodinamica dei versanti, si può asserire che la dinamica deformativa dell'area si esplica attraverso un processo regressivo sequenziale, nel senso che ogni unità di frana si attiva solo quando viene a mancare la contropinta litostatica del terreno di valle. In tale processo il ruscellamento superficiale esercita una funzione primaria; una volta asportati i detriti accumulati nella parte bassa del pendio, l'azione del deflusso idrico è quella di approfondire il suo stesso alveo e, conseguentemente, indurre nella massa colluviale condizioni di equilibrio limite.

In particolare, i movimenti franosi che principalmente interessano l'area di studio, tenendo conto del contesto morfologico e delle litologie presenti sono ascrivibili principalmente a soliflussi e/o creep, frane roto-traslazionali che evolvono in colate.

Per quanto riguarda i soliflussi e creep, essi si sintetizzano come deformazioni plastiche superficiali diffuse che si manifestano con la presenza di piccoli rigonfiamenti e depressioni morfologiche e che interessano principalmente la porzione superficiale di copertura. Tali fenomeni appaiono particolarmente estesi ed intensi lungo i versanti dove affiorano litotipi a prevalente componente argillosa e sono dovuti sia alle escursioni termiche stagionali che ai processi di imbibizione ed essiccamento e provocano dei piccoli movimenti di versante (variabili da alcuni mm a diverse decine di cm l'anno) con tendenza ad aumentare soprattutto al crescere della pendenza e della componente argillosa, con massimi spostamenti stagionali coincidenti o immediatamente successivi a periodi particolarmente piovosi.

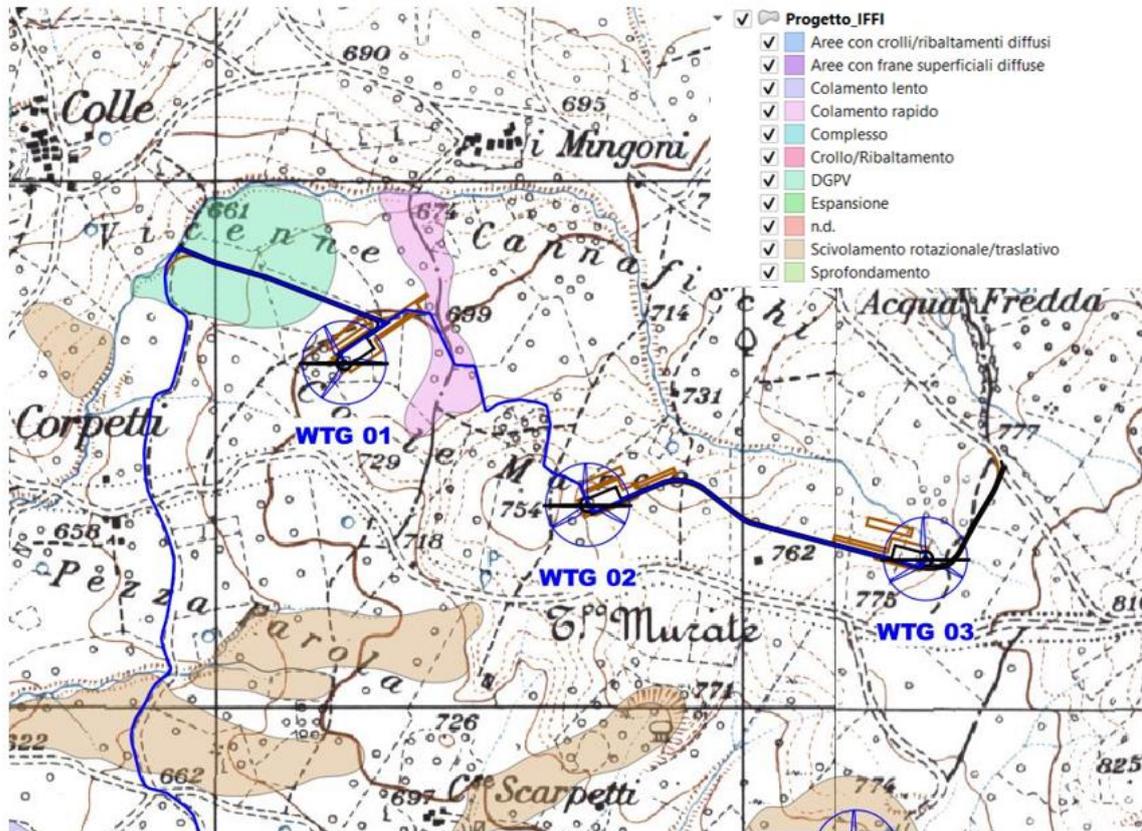
Dall'esame del rilevamento geomorfologico eseguito sono state valutate attentamente le caratteristiche morfoevolutive caratteristiche di ciascuna area che ospiterà i futuri aerogeneratori.

In particolare, gli aerogeneratori WTG01 – WTG02 e WTG03 si collocano lungo il versante sud della dorsale collinare denominata "Colle Marco" alle quote rispettivamente di 710, 752 e 774 metri sul livello del mare.

Dall'esame geomorfologico eseguito, l'area di sedime che ospiterà i suddetti aerogeneratori si presenta stabile; l'unico elemento da valutare con attenzione è la presenza di un'area ubicata ad est dell'aerogeneratore WTG01, individuata a circa 170 m sul livello del mare, la quale, dalla consultazione della carta inventario dei fenomeni franosi del Progetto IFFI, risulta classificata come area interessata da colamenti rapidi.

Tali fenomeni gravitativi si manifestano lungo le coltri di alterazione superficiale caratteristiche di tali versanti ed in particolare, interessano un tratto di cavidotto compreso tra l'aerogeneratore WTG01 e WTG02.

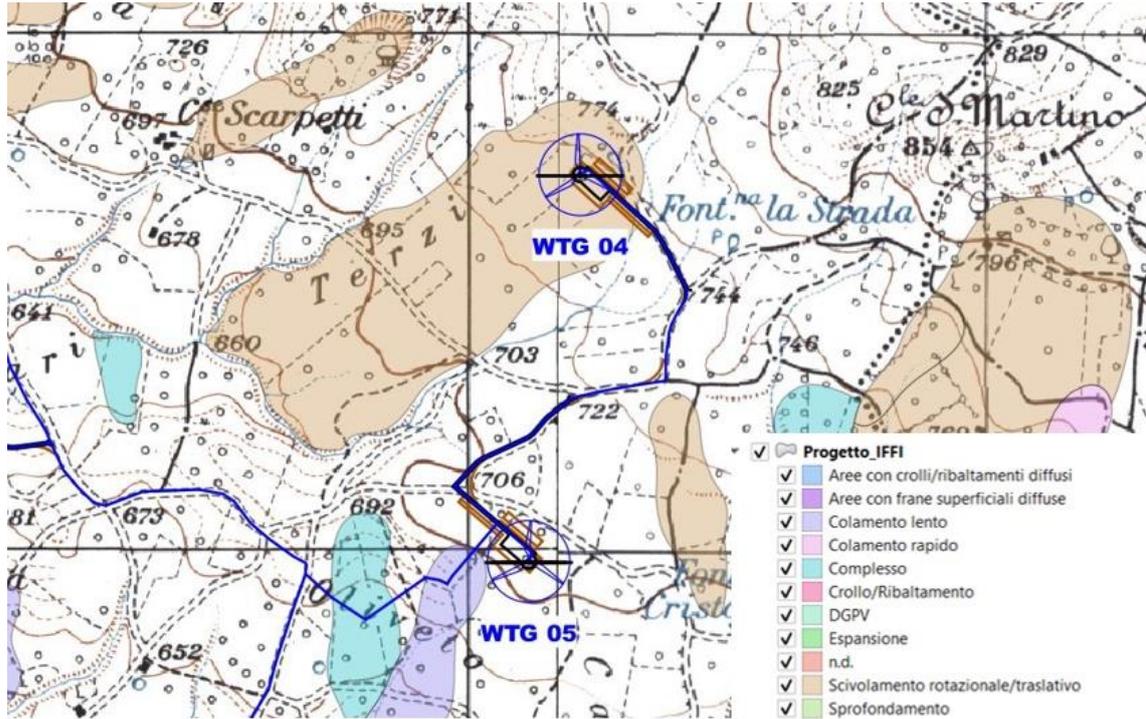
Infine, nel settore ubicato a nord ovest dell'aerogeneratore WTG 01, si evidenzia la presenza di un'area piuttosto estesa, caratterizzata da deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) che coinvolgono parte del cavidotto di progetto.



Stralcio Carta inventario fenomeni franosi "Progetto IFFI" con individuazione degli aerogeneratori in esame

L'aerogeneratore WTG04 è ubicato lungo un versante tabulare in località Fontana la Strada", che degrada dolcemente verso sud ovest; esso è disseccato lateralmente da una serie di incisioni che defluiscono in direzione sud ovest sino a convergere e confluire nel fiume Tammaro.

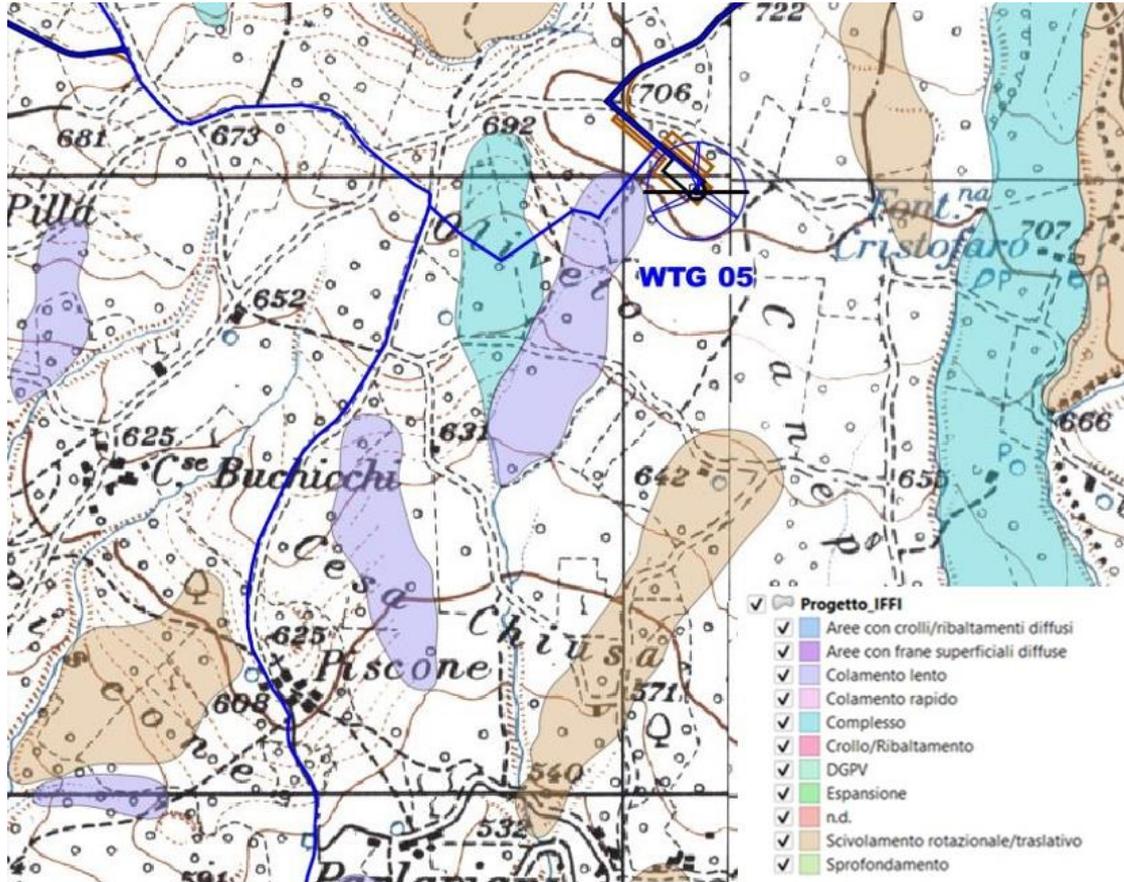
Dalla consultazione della carta inventario frane del Progetto IFFI si nota che l'intero versante, compreso l'area che ospiterà l'aerogeneratore WTG 04, è caratterizzata da movimenti gravitativi di tipo "scivolamento rotazionale/traslattivo".



Stralcio Carta inventario fenomeni franosi "Progetto IFFI" con individuazione dell'aerogeneratore WTG 04 interessato da fenomeni gravitativi di tipo "scorrimento rotazionale/traslativo"

L'aerogeneratore WTG 05 è ubicato lungo il versante collinare denominato "Oliveto Canepino", ad una quota di circa 710 m sul livello del mare.

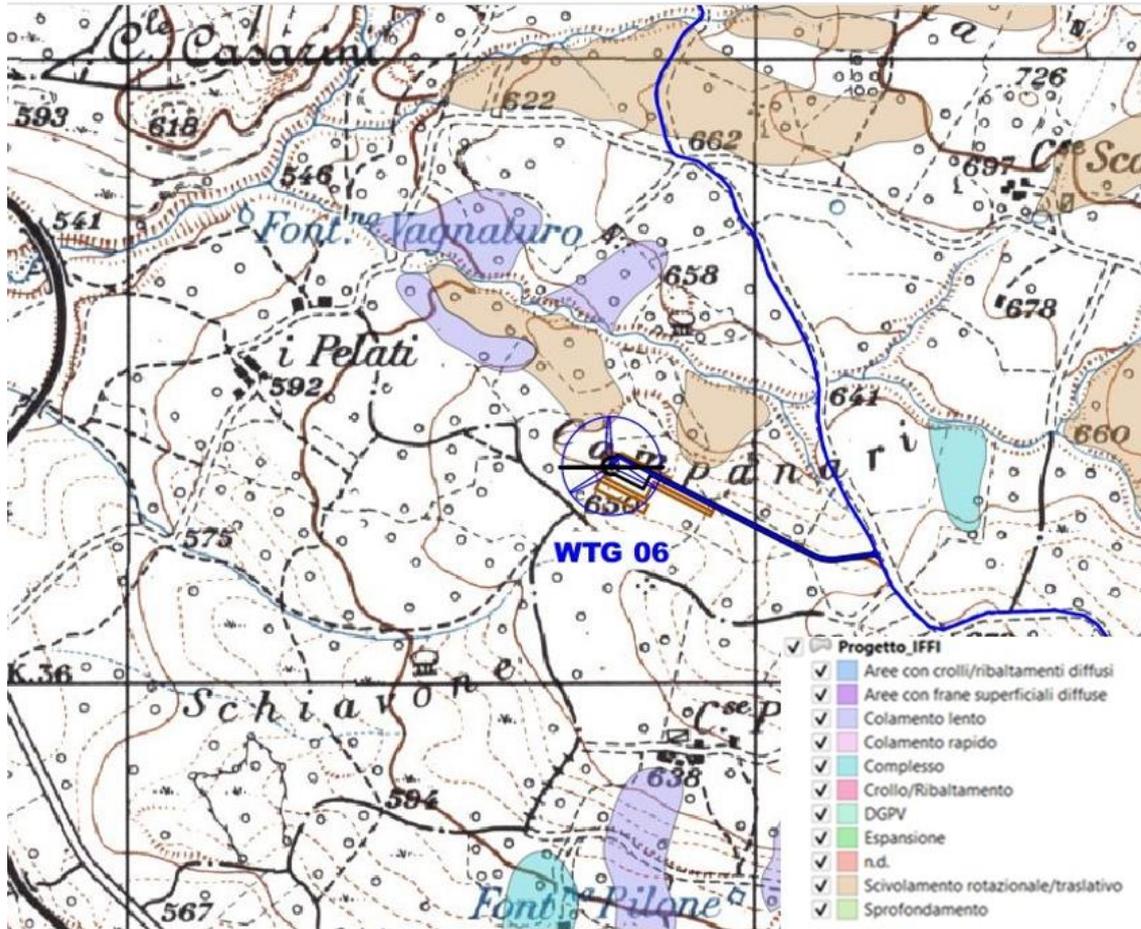
Il versante in esame degrada dolcemente verso sud ovest e si caratterizza per la presenza di colamenti lenti superficiali e movimenti gravitativi di tipo "complesso" che attraversano parte del cavidotto di progetto a ridosso dell'aerogeneratore in esame.



Stralcio Carta inventario fenomeni franosi "Progetto IFFI" con individuazione dell'aerogeneratore WTG 05

L'aerogeneratore WTG 06 è ubicato lungo la superficie sommitale del versante collinare denominato "Campanari" ad una quota di circa 650 m sul livello del mare.

Dall'esame della cartografia del progetto IFFI si evidenzia che il suddetto aerogeneratore è ubicato ad una distanza di circa 60 metri da una serie di fenomeni gravitativi di tipo scivolamento rotazionale/traslatoivo che interessano la porzione alterata di materiale superficiale, saturo e poco consistente.



Stralcio Carta inventario fenomeni franosi "Progetto IFFI" con individuazione dell'aerogeneratore WTG 06

Per quanto riguarda il percorso del cavidotto si sottolinea che esso si sviluppa a partire dalla stazione utente, ubicata nel comprensorio comunale di Pontelandolfo (BN), seguendo un andamento in direzione nord ovest, fino all'attraversamento con il Fiume Tamaro, in località Barrarico, per poi procedere in direzione Nord est, nel territorio comunale di Morcone (BN), sino a congiungersi con gli aerogeneratori in esame.

Il cavidotto di progetto attraverserà una serie di versanti collinari caratterizzati da termini litologici argilloso limosi, limoso argillosi con intercalazioni di livelli rocciosi di natura marnosa, calcareo marnosa e calcareo arenacea e interessati da forme erosionali superficiali quali creep/soliflussi che si manifestano come deformazioni plastiche superficiali diffuse con piccoli rigonfiamenti e depressioni morfologiche che interessano principalmente la copertura di alterazione superficiale.

2.4 IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi idrogeologici caratteristici dell'intero parco eolico in esame sono quelli rappresentati dai seguenti complessi idrogeologici:

"complesso argilloso calcareo delle Unità Sicilidi", caratterizzato da litologie per lo più argillitiche con termini litoidi calcarei e calcareo-marnosi.

"complesso arenaceo conglomeratico", costituito da arenarie tenere o cementate, giallastre, in grossi banchi, con livelli conglomeratico-marnosi da cementati a parzialmente cementati.

"complesso delle successioni arenaceo-calcareo-pelitiche", costituito da alternanze arenaceo-pelitiche e calcareo pelitiche e subordinatamente conglomeratiche e calcareo-marnose.

"complesso alluvionale-costiero", costituito da depositi clastici, prevalentemente incoerenti per lo più sabbiosi.

“complesso lacustre”, caratterizzato dalla presenza di terreni limoso argillosi dei bacini lacustri intramontani pleistocenici.

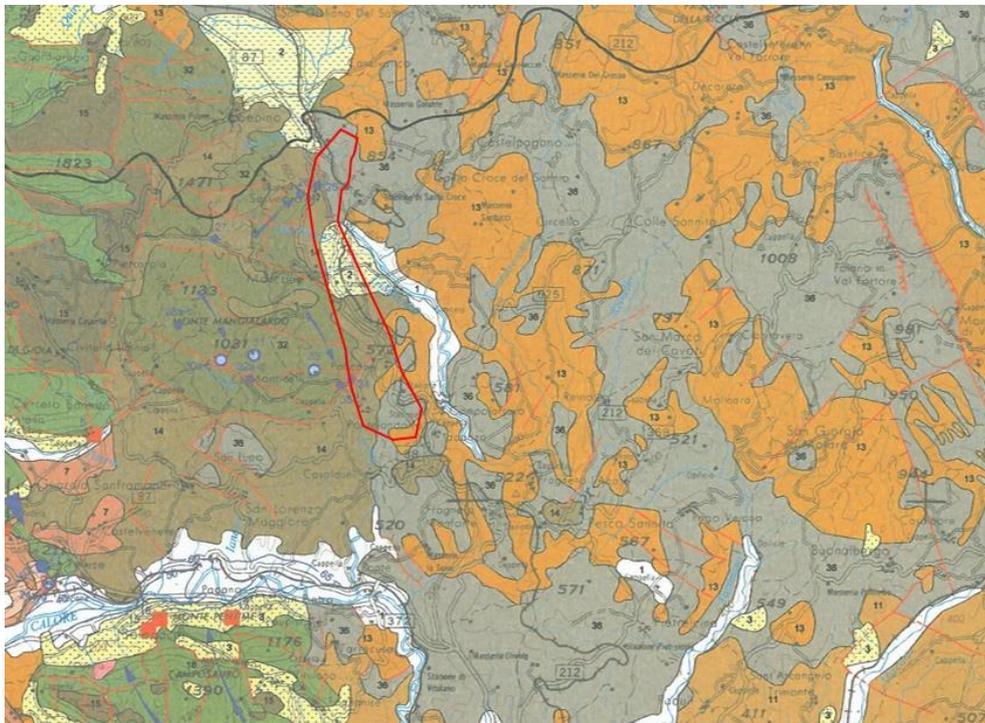
In particolare, tutti gli aerogeneratori in esame ricadono nel complesso idrogeologico argilloso calcareo delle Unità Sicilidi, caratterizzato da una permeabilità medio-bassa per porosità e fratturazione, con grado di permeabilità “impermeabile”.

Tali successioni sono caratterizzate da una permeabilità medio bassa e impediscono la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale. Solo in alcuni intervalli, caratterizzati dalla presenza di terreni litoidi, si può manifestare una circolazione relativamente più profonda e cospicua.

Inoltre, l’articolato assetto litologico - strutturale ed idrogeologico determina una circolazione idrica di tipo complesso con zone ad alta permeabilità, poste in corrispondenza degli strati litoidi fratturati, e zone del tutto impermeabili nei terreni argillosi. Questo determina sia la saturazione dei terreni argillosi che si trovano a contatto con i terreni litoidi che delle sovrappressioni interstiziali con conseguente diminuzione delle caratteristiche meccaniche delle argille che, in condizioni di pendio, possono determinare l’innescio di scorrimenti e colate.

Per quanto riguarda il cavidotto in esame, esso attraversa i restanti complessi idrogeologico sopraenunciati, caratterizzati da un tipo e un grado di permeabilità, sostanzialmente variabile, in funzione delle litologie attraversate.

Di seguito si riporta lo stralcio della carta idrogeologica dell’Italia Meridionale con l’ubicazione dell’area in esame con relativa legenda.



1	<p>Complesso alluvionale-costiero: Depositi clastici prevalentemente incoerenti costituiti da tutte le frazioni granulometriche, ma con prevalenza dei termini sabbiosi. Differenti granulometrie si ritrovano in giustapposizione laterale e verticale, in relazione alla variabile energia del trasporto idraulico che ne ha determinato la deposizione. Costituiscono acquiferi porosi, eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche sotterranee, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e/o con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe.</p>
2	<p>Complesso lacustre: Depositi prevalentemente limoso-argillosi dei bacini lacustri intermontani pleistocenici. Quando interposti e/o giustapposti ai depositi alluvionali, costituiscono limiti di permeabilità da definiti e indefiniti.</p>
13	<p>Complesso arenaceo-conglomeratico: Successioni torbiditiche prossimali di tipo <i>coarsening upward</i>, prevalentemente arenaceo-conglomeratiche, con a luoghi caratteri di <i>widflysch</i> (Formazioni di Castelvetere, di Monte Sacro e Gorgoglione). Nelle parti più alte delle serie, l'assenza di intercalazioni pelitiche rende possibile una circolazione idrica basale con recapito in sorgenti di notevole importanza locale (Unità idrogeologiche di Monte Sacro, Monte della Stella e Monte Centaurino in Campania meridionale).</p>
14	<p>Complesso delle successioni arenaceo-calcareo-pelitiche: Successioni torbiditiche da distali a prossimali, costituite da alternanze ritmiche arenaceo-pelitiche, calcareo-pelitiche e, subordinatamente, conglomeratiche e calcareo-mamosse (Gruppo del Cilento, Flysch Numidico, Unità Irpine p.p., Unità di Frosolone e Stilo Capo d'Orlando). La presenza pressoché continua di intercalazioni pelitiche rende possibile la formazione di una modesta circolazione idrica sotterranea nella coltre di alterazione superficiale; solo dove la parte litoide fratturata prevale su quella pelitica, e laddove esiste un assetto strutturale favorevole, si può instaurare una circolazione idrica relativamente più profonda.</p>
35	<p>Complesso argilloso-calcareo delle Unità Sicilidi: Complesso a prevalente composizione argillitica, con colorazione caratteristicamente variegata, con termini litoidi prevalentemente calcarei e calcareo-mamosi, inglobati caoticamente (Argille Varicolori); termini litologici equivalenti sono presenti in sequenze meno caoticizzate nel Flysch Rosso. Per il comportamento eminentemente plastico questi terreni si ritrovano nei bassi topografici, dove, se in contatto con strutture idrogeologiche carbonatiche, possono costituire la cintura impermeabile degli stessi.</p>

Stralcio Carta Idrogeologica Appennino Meridionale con individuazione dell'area interessata dal Parco Eolico

2.5 PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDRAULICA DA NORMATIVA

Dalla distribuzione areale e dalla notevole estensione territoriale delle opere in progetto è emerso che il futuro parco eolico attraversa i territori di competenza dell'autorità di Bacino UoM Volturno – UoM Liri Garigliano (ex Adb Nazionale Liri-Garigliano-Volturno). Di seguito si riporta una tabella esplicativa riportante le tipologie di rischio dell'autorità di Bacino competente, che attraversano le opere in progetto.

AUTORITA' DI BACINO UoM Volturno – UoM Liri Garigliano	
TIPOLOGIA DI OPERA DA REALIZZARE	TIPOLOGIA DI RISCHIO
WTG 01	Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi – C1
WTG 03	
Cavidotto	
CAVIDOTTO	Area di media attenzione – A2
	Area di medio-alta attenzione – A3
	Area di alta attenzione – A4
	Area a rischio medio R2
	Area a rischio elevato R3
	Area a rischio molto elevato R4
WTG 04	Area di media attenzione – A2

Tabella esplicativa Autorità di Bacino UoM Volturno – UoM Liri Garigliano

Gli aerogeneratori WTG 02 – WTG 05 e WTG 06 non rientrano in alcuna area cartografata a rischio idrogeologico.

In allegato si riporta uno stralcio della cartografia tematica dell'autorità di bacino competente con individuazione del parco eolico e delle opere connesse in esame.

3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione è stata redatta su incarico della società Progetto Energia, la quale, dovendo procedere all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 6 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 39,60 MW, nel comune di Morcone (BN), con opere connesse nei comuni Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN) collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV in antenna sulla Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV "Pontelandolfo", ubicata nel Comune di Pontelandolfo (BN), mi ha incaricato di eseguire uno studio per valutare in via preliminare i caratteri geologici e geomorfologici dell'area nonché il proprio comportamento sismico e le caratteristiche geotecniche dei terreni.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 6 aerogeneratori per una potenza massima complessiva di 39,60 MW, nel comune di Morcone (BN), con opere connesse nei comuni Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN) collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 KV in antenna sulla Stazione Elettrica di Smistamento (SE) della RTN 150 kV "Pontelandolfo", ubicata nel Comune di Pontelandolfo (BN).

Dal punto di vista cartografico, l'area in esame ricade per gran parte nel Foglio 419 in scala 1:50.000 della Carta Geologica d'Italia (Ispra), denominato "San Giorgio La Molarata", ad eccezione dei futuri aerogeneratori WTG 01 e WTG 02, e nei Fogli n. 162 (Campobasso) e 173 (Benevento) e 174 (Ariano Irpino) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

Dal punto di vista degli scenari di rischio idrogeologico, l'intero impianto attraversa il territorio di competenza dell'Autorità di bacino distrettuale dell'appennino meridionale (Ex AdB Liri, Garigliano e Volturno).

In particolare, gli aerogeneratori WTG 03, WTG04, WTG05, WTGM06, ricadono su depositi appartenenti alla unità tettonica del Frigento e in particolare alla formazione del Flysch Rosso (FYR), della Carta Geologica in scala 1:50.000 – Foglio 419 San Giorgio La Molarata, caratterizzata da depositi costituiti da calcareniti gradate con alveoline, nummuliti e orbitoidi; calcilutiti in strati sottili e medi; calcari cristallini; con intercalazioni di interstrati di marne argillose, argille limose ed argilliti rossastre e grigiastre.

Mentre gli aerogeneratori WTG 01 e WTG 02 ricadono nel Foglio 162 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 denominato Campobasso e sono ubicati su depositi arenacei teneri e/o cementati, giallastri, in grossi banchi, talora fossiliferi, afferenti al Messiniano – Tortonian (Msa⁵⁻⁴).

Successivamente, il percorso del cavidotto di progetto attraversa le unità tettoniche del Frigento, del Fortore, della Valle del Tammaro e le unità continentali del Quaternario, tutte accuratamente descritte nel paragrafo 2.2.

Una piccola parte di elettrodotto attraversa un'area cartografata come area in frana (a1a), costituita da depositi prevalentemente argillosi e marnosi con frammenti litoidi di calcilutiti, calcareniti e arenarie con assetto caotico.

Infine, la stazione elettrica di utenza appartiene alla Formazione di Corleto Perticara (CPA), costituita da calcilutiti bianche e giallognole, marne calcaree di colore grigio e verde chiaro in strati sottili e medi, a luoghi spessi e composte da arenarie arcoseo-litiche micacee grigiastre, a grana media e fine, in strati da medi a spessi.

Dall'esame geomorfologico eseguito, l'area di sedime che ospiterà i suddetti aerogeneratori si presenta stabile; l'unico elemento da valutare con attenzione è la presenza di un'area ubicata ad est dell'aerogeneratore WTG01, individuata a circa 170 m sul livello del mare, la quale, dalla consultazione della carta inventario dei fenomeni franosi del Progetto IFFI, risulta classificata come area interessata da colamenti rapidi.

Tali fenomeni gravitativi si manifestano lungo le coltri di alterazione superficiale caratteristiche di tali versanti ed in particolare, interessano un tratto di cavidotto compreso tra l'aerogeneratore WTG01 e WTG02.

Infine, nel settore ubicato a nord ovest dell'aerogeneratore WTTG 01, si evidenzia la presenza di un'area piuttosto estesa, caratterizzata da deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) che coinvolgono parte del cavidotto di progetto.

L'aerogeneratore WTG04 è ubicato lungo un versante tabulare in località Fontana la Strada", che degrada dolcemente verso sud ovest; esso è disseccato lateralmente da una serie di incisioni che defluiscono in direzione sud ovest sino a convergere e confluire nel fiume Tammaro.

Dalla consultazione della carta inventario frane del Progetto IFFI si nota che l'intero versante, compreso l'area che ospiterà l'aerogeneratore WTG 04, è caratterizzata da movimenti gravitativi di tipo "scivolamento rotazionale/traslattivo".

L'aerogeneratore WTG 05 è ubicato lungo il versante collinare denominato "Oliveto Canepino", ad una quota di circa 710 m sul livello del mare.

Il versante in esame degrada dolcemente verso sud ovest e si caratterizza per la presenza di colamenti lenti superficiali e movimenti gravitativi di tipo "complesso" che attraversano parte del cavidotto di progetto a ridosso dell'aerogeneratore in esame.

L'aerogeneratore WTG 06 è ubicato lungo la superficie sommitale del versante collinare denominato "Campanari" ad una quota di circa 650 m sul livello del mare.

Dall'esame della cartografia del progetto IFFI si evidenzia che il suddetto aerogeneratore è ubicato ad una distanza di circa 60 metri da una serie di fenomeni gravitativi di tipo scivolamento rotazionale/traslattivo che interessano la porzione alterata di materiale superficiale, saturo e poco consistente.

Per quanto riguarda il percorso del cavidotto si sottolinea che esso si sviluppa a partire dalla stazione utente, ubicata nel comprensorio comunale di Pontelandolfo (BN), seguendo un andamento in direzione nord ovest, fino all'attraversamento con il Fiume Tammaro, in località Barrarico, per poi procedere in direzione Nord est, nel territorio comunale di Morcone (BN), sino a congiungersi con gli aerogeneratori in esame.

Il cavidotto di progetto attraverserà una serie di versanti collinari caratterizzati da termini litologici argilloso limosi, limoso argillosi con intercalazioni di livelli rocciosi di natura marnosa, calcareo marnosa e calcareo arenacea e interessati da forme erosionali superficiali quali creep/soliflussi che si manifestano come deformazioni plastiche superficiali diffuse con piccoli rigonfiamenti e depressioni morfologiche che interessano principalmente la copertura di alterazione superficiale.

Dal punto di vista idrogeologico, gli aerogeneratori in esame ricadono nel complesso idrogeologico argilloso calcareo delle Unità Sicilidi, caratterizzato da una permeabilità medio-bassa per porosità e fratturazione, con grado di permeabilità "impermeabile".

Il cavidotto in esame, attraversa i complessi idrogeologici afferenti al "complesso arenaceo conglomeratico", al "complesso delle successioni arenaceo-calcareo-pelitiche", al "complesso alluvionale-costiero", e al "complesso lacustre", ognuno dei quali caratterizzato da un tipo e un grado di permeabilità, sostanzialmente variabile, in funzione delle litologie attraversate.

Dalla distribuzione areale e dalla notevole estensione territoriale delle opere in progetto è emerso che il futuro parco eolico attraversa i territori di competenza dell'autorità di Bacino UoM Volturno – UoM Liri Garigliano (ex Adb Nazionale Liri-Garigliano-Volturno).

Di seguito si riporta una tabella esplicativa riportante le tipologie di rischio dell'autorità di Bacino competente, che attraversano le opere in progetto.

AUTORITA' DI BACINO UoM Volturno – UoM Liri Garigliano	
TIPOLOGIA DI OPERA DA REALIZZARE	TIPOLOGIA DI RISCHIO
WTG 01	Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi - C1
WTG 03	
Cavidotto	
CAVIDOTTO	Area di media attenzione – A2
	Area di medio-alta attenzione – A3
	Area di alta attenzione – A4
	Area a rischio medio R2
	Area a rischio elevato R3
	Area a rischio molto elevato R4
WTG 04	Area di media attenzione – A2

In definitiva vista la morfologia, la strutturazione geologica dell'area in studio, si può asserire che questi offrono sufficienti garanzie ai fini della loro utilizzazione e quindi, tenuto conto di tutte le indicazioni riportate nella presente, non esiste alcuna controindicazione

circa la fattibilità di quanto previsto nell'ipotesi progettuale.

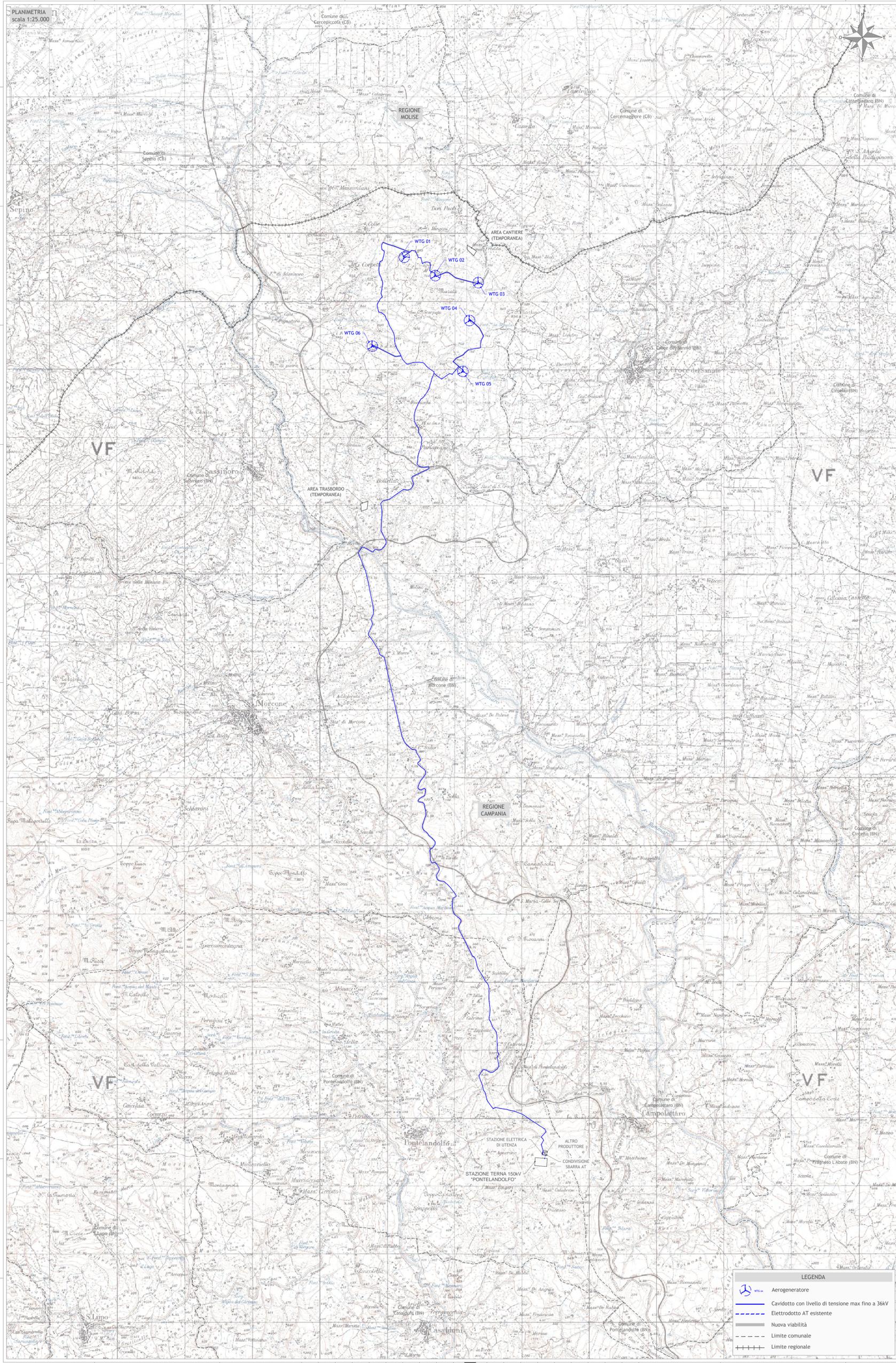
Si rimanda alle fasi progettuali successive la predisposizione di una campagna geognostica puntuale atta a determinare i parametri geotecnici dei terreni che costituiranno fondazione delle opere.

Tanto dovevasi per l'incarico ricevuto.

Castel Morrone, 14/06/2022

Il Geologo
Dott. Antonio Petriccione





PLANIMETRIA
scala 1:25.000



Regione Campania
Provincia di Benevento
Comuni di Morcone e Pontelandolfo



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)

TITOLO
COROGRAFIA DI INQUADRAMENTO

Scala
1:25.000

Formato Stampa
A0-
Foglio
1 di 1

Proprietario
FRI-EL
FRI-EL S.p.A.
Piazza della Rotonda 2
00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
P. Iva 01652230218
Cod. Fisc. 07321020153

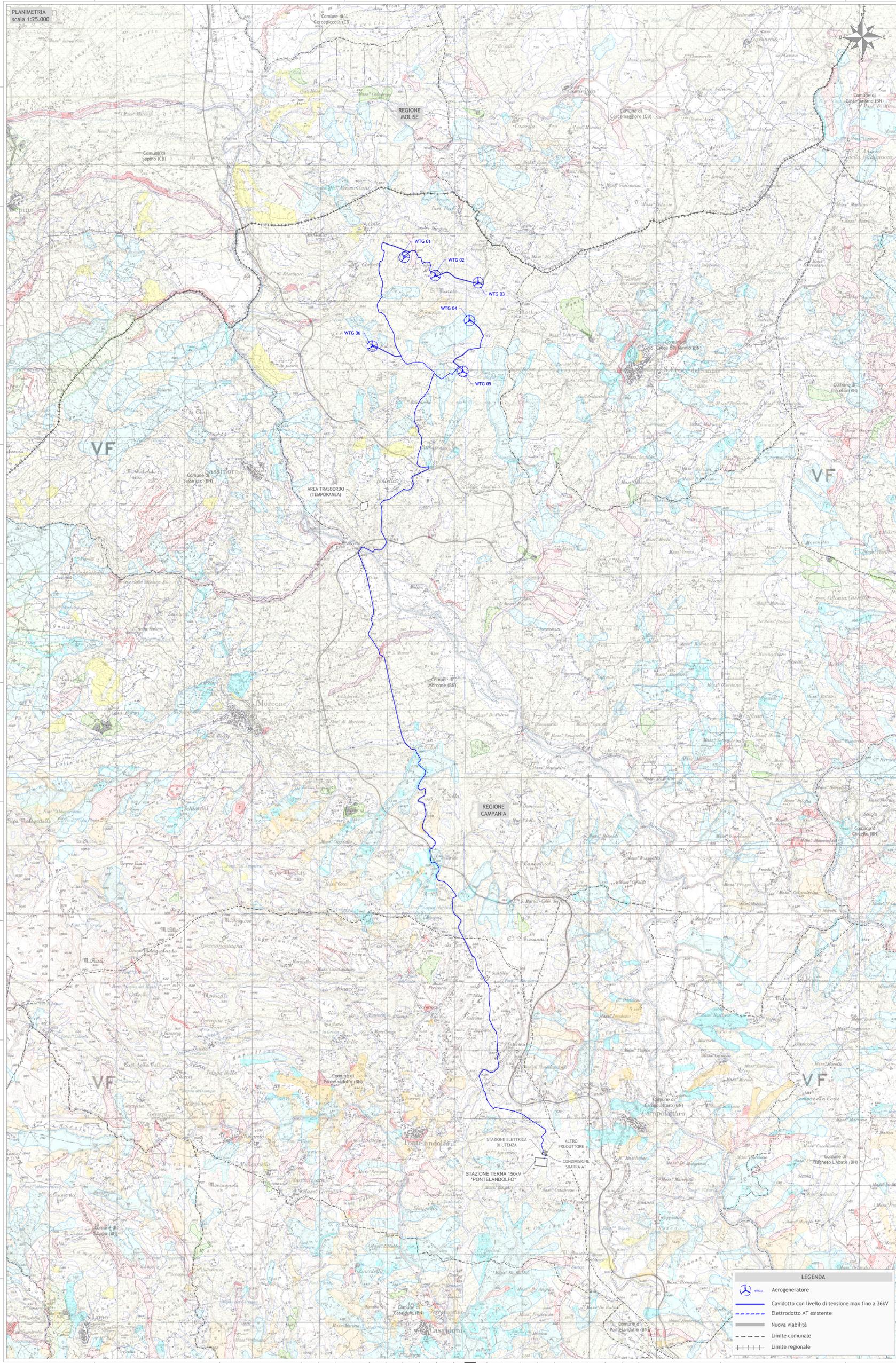
PROGETTO DEFINITIVO

Geo.Amb.
Studio di geologia applicata
Dott. Antonio Petriccione

Il Geologo
Dott. Antonio Petriccione

- LEGENDA
- Aerogeneratore
 - Caviddoto con livello di tensione max fino a 36kV
 - Elettrodotto AT esistente
 - Nuova viabilità
 - Limite comunale
 - Limite regionale





AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE

AREA A RISCHIO MOLTO BASSO - R1
Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e danni per la persona, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
(7° area a rischio molto elevato (definibile in area a Parco))

AREA A RISCHIO ELEVATO - R3
Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili danni per l'incolumità delle persone, danni economici agli edifici e alle infrastrutture con conseguenze rilevanti negli usi, la distruzione di attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

AREA A RISCHIO MEDIO - R2
Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni rilevanti agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'attività degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

AREA A RISCHIO MODERATO - R4
Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

AREA DI ALTA ATTENZIONE - A1
Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, frantoio ed innesco di frana a massima intensità attesa alta.

AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A3
Area non urbanizzata, potenziale innesco di una frana oltre a massima intensità attesa media o di una frana generata dalla modesta intensità di un innesco circoscritto ad alto grado di innesco.

AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A2
Area non urbanizzata, potenziale innesco di una frana moderata, e massima intensità attesa media.

AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A4
Area non urbanizzata, innesco di innesco di una frana a massima intensità attesa bassa.

AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R5q
Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo in seguito ad indagini e studi di maggior dettaglio.

AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A5
Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo in seguito ad indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO - R1q
Area nella quale l'evoluzione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA - A1q
Area nella quale l'evoluzione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

Area di possibile ampliamento del fenomeno frana circoscritto all'interno di un'area di innesco di innesco moderato per le quale il D.M. L.P.P. 15/2008 - G1

Area di versante nelle quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. L.P.P. 15/2008 - G2)



Regione Campania
Provincia di Benevento
Comuni di Morcone e Pontelandolfo



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Colle Marco", avente potenza nominale pari a 39,6 MW, da realizzarsi nel Comune di Morcone (BN) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN)

TITOLO

SCREENING DEI VINCOLI A.D.B.

Scala	Formato Stampa
1:25.000	A0-
	Foglio
	1 di 1

PROGETTO DEFINITIVO

Proprietario

FRI-EL S.p.A.
Piazza della Rotonda 2
00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
P. Iva 01652230218
Cod. Fisc. 07321020153

Il Geologo



Dott. Antonio Petriccione

Geo.Amb.
Studio di geologia applicata
Dott. Antonio Petriccione

Dott. Geol. Antonio Petriccione
Via delle Costare, 15 - 81020
Castel Morcone Caserta
Tel. e fax 082399151/961 3483850177



LEGENDA

- Aerogeneratore
- Cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV
- Elettrodotto AT esistente
- Nuova viabilità
- Limite comunale
- Limite regionale