

Comune
di Morcone



Regione Campania



Comune
di Pontelandolfo



Committente:

RWE

RENEWABLES ITALIA S.R.L.
Via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

**Progetto per la realizzazione di una centrale eolica da 50,40 MW
denominata "Lisa" nei comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN),
quale completamento del parco eolico "Morcone"**

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

N° Documento:

O_R 0.2

ID PROGETTO:

DISCIPLINA:

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

Relazione Geologica

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

O_R_0.2_Relazione Geologica.pdf

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. Stefano Finamore

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	20/10/2020		S. Finamore	D. Nuzzolo	D. Nuzzolo

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	PREMESSA	2
2	GEOLOGIA, MORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E SISMICITA' GENERALE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO	3
2.1	INQUADRAMENTO GENERALE	3
2.2	GEOLOGIA DELL'AREA	3
2.3	MORFOLOGIA DELL'AREA	8
2.4	IDROGEOLOGIA DELL'AREA	9
2.5	SISMICITÀ DELL'AREA	9
3	CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI, GEOTECNICI, E GEOSISMICI DEL SITO	11
3.1	CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI DEL SITO	11
3.2	CARATTERI GEOTECNICI DEI TERRENI DEL SUBSTRATO	12
3.3	CARATTERI GEOSISMICI DEL SITO	13
4	VINCOLI GEOLOGICI	13
4.1	VINCOLO IDROGEOLOGICO	13
4.2	PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	14
4.3	VINCOLO GEOMORFOLOGICO PAI	15
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	15
5.1	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	15

ALLEGATI

ALL.1 PLANIMETRIA AREA IMPIANTO ED UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE

ALL.1A INDAGINI IN SITO

	<p style="text-align: center;">RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA Ampliamento SE Pontelandolfo Nuova Sezione a 380 kV</p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 2 di 18</p>
---	---	--	---

1 PREMESSA

1.1 Premessa

La Società *RWE S.r.l.*, nell'ambito del progetto della centrale eolica da 50,40MW denominata "Lisa" nei Comuni di Morcone (BN) e Pontelandolfo (BN), quale completamento del parco eolico "Morcone", ha predisposto un progetto autorizzativo. Il nuovo impianto (codice pratica 201900923) sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) secondo la modalità prevista da Terna S.p.A., in qualità di Gestore della Rete, e descritta nella STMG TERNAP/2019 0088684 del 17/12/2019, ovvero che ***la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura stazione elettrica (SE) RTN a 150 kV denominata Pontelandolfo*** oggi esistente, previo:

- ampliamento la Stazione Elettrica 150 kV Pontelandolfo mediante realizzazione della nuova Sezione a 380 kV, in provincia di Benevento;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto 380 kV proveniente dalla SE 380 kV "Benevento 3", da attestare alla nuova sezione 380 kV sudetta;
- collegamento a 150 kV della SE Pontelandolfo alla SE RTN Castelpagano.

La *TenProject S.r.l.* ha avuto l'incarico di redigere il progetto autorizzativo delle opere civili e di eseguire lo studio geologico, geotecnico, idrogeomorfologico e sismico, e la redazione della presente relazione.

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 e sismici dell'area, in conformità al NTC 2018 di cui al D.M. 17/01/18, valutarne l'idoneità ed evidenziare eventuali criticità che dovranno essere affrontate per la progettazione e la realizzazione delle opere in progetto.

Per espletare lo studio è stato condotta una ricognizione di tutti i dati geologici esistenti, successivamente un attento e dettagliato rilevamento geologico di campagna, dell'area in oggetto e dei dintorni, volto all'identificazione dei vari litotipi affioranti e dei loro rapporti giacitureali, preliminare alla definizione del piano di indagini geognostiche, come da specifica tecnica generale di Terna Rete Italia S.p.a.

Per la caratterizzazione litostratigrafica, idrogeologica, geotecnica e per la classificazione sismica dei terreni, si è fatto riferimento ad indagini eseguite in sito (*sondaggi geognostici, sondaggi sismici e prove geotecniche di laboratorio*) per la realizzazione dell'adiacente Stazione Elettrica 150kV Pontelandolfo e la SottoStazione Elettrica utente "Eolica San Lupo S.r.l."

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

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

2.1 Inquadramento Generale

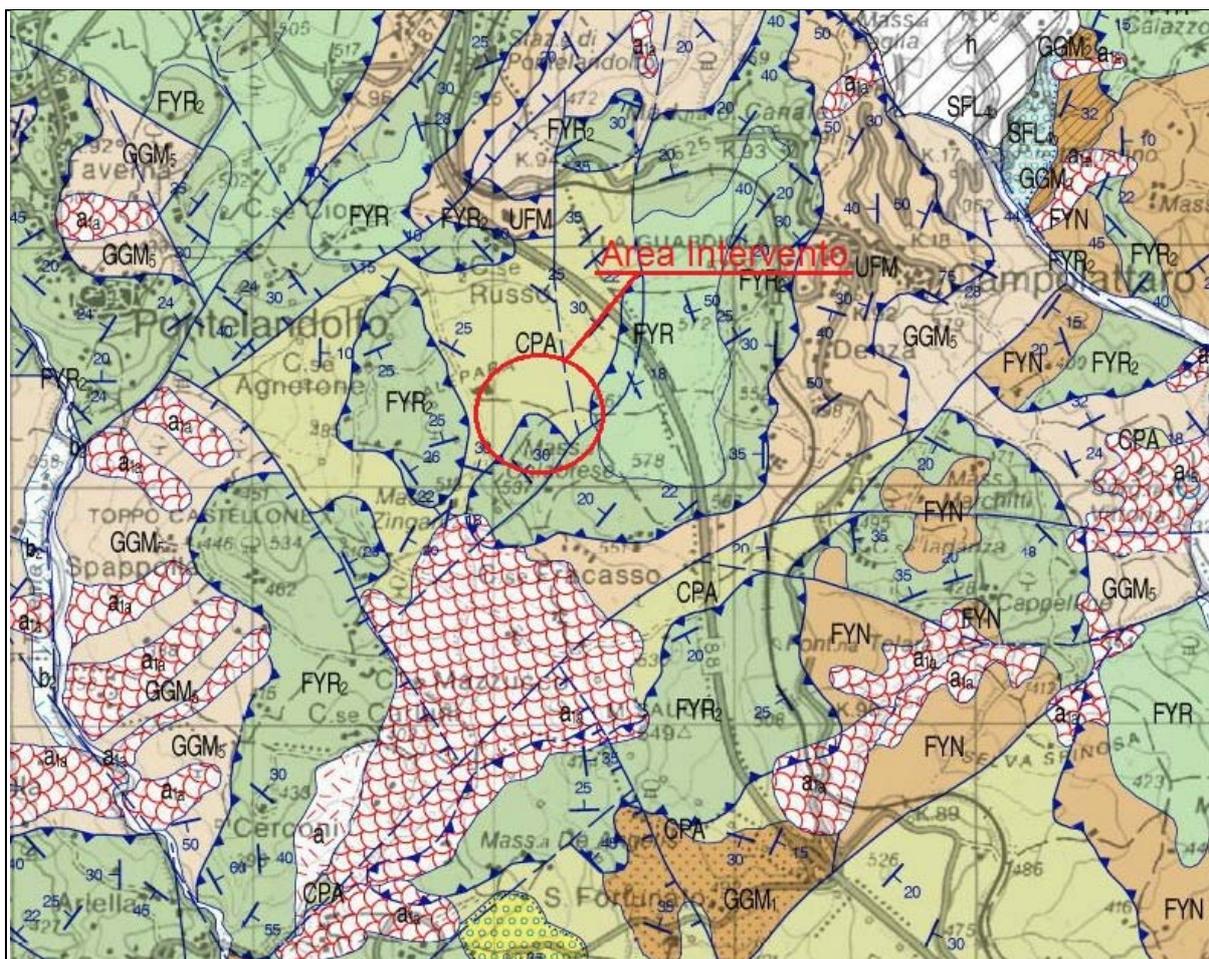
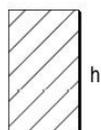
L'area in esame è posta a Est - Sud-Est dell'abitato del Comune di Pontelandolfo (Benevento).



Fig.1 Stralcio CTR 1:5.000

2.2 Geologia dell'area

L'area in esame è posta al margine orientale del Foglio 419 "SAN GIORGIO LA MOLARA" della Carta Geologica d'Italia al 50.000.


Fig.2 Stralcio Carta Geologica d'Italia 50.000 – F419 San Giorgio La Molara
UNITA' CONTINENTALI DEL QUATERNARIO

Depositi antropici

Materiali di risulta e di riporto; riempimenti di discariche. Spessore pochi metri.

ATTUALE
DEPOSITI UBIQUITARI IN FORMAZIONE

Deposito di versante

Sabbie e limi con piccoli ciottoli in matrice limosa, alterate e associate a piroclastiti rielaborate. Detrito eterometrico e a grossi blocchi, in matrice limoso-sabbiosa con piroclastiti rielaborate. Depositi localizzati alla base dei versanti. Spessore fino a 5 – 10 m.

OLOCENE - ATTUALE

Deposito di frana

Depositi prevalentemente argillosi e marnosi con frammenti litoidi di calciliti, calcareniti ed arenarie, con assetto caotico. Spessore fino a una decina di metri.

OLOCENE - ATTUALE

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

	<p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA Ampliamento SE Pontelاندolfo Nuova Sezione a 380 kV</p>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 5 di 18
---	--	---	--



OEM

sintema 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 (FYR, CPA, GGM e BNA). Depositi alluvionali sospesi a quote di 200 – 250 sul letto fluviale attuale e depositi di glaciai (riferito al Riss in letteratura). Spessore circa 50 m.

PLEISTOCENE MEDIO p.p.

UNITA' TETTONICA DEL SANNIO

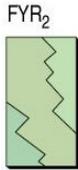
flysch numidico



FYN

Quarzareniti a cemento siliceo; sottili intercalazioni di argille siltose e marnose, verso l'alto compaiono intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzoso-feldspatiche grigiastre. Limite inferiore concordante e graduale su FYR e FYR₂ mentre è sottoposto con limite inconforme solo a depositi quaternari ubiquitari. Depositi bacinali terrigeni da flussi gravitativi ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN4a alla base ed associazioni a foraminiferi della zona MMI5a. Spessore circa 200 m.

BURDIGALIANO SUPERIORE – LANGHIANO SUPERIORE p.p.



FYR

membro calcareo

Calciruditi ricristallizzate in strati e banchi massivi, costituite da clasti con rudiste e da frammenti di strato di calcari di piattaforma carbonatica, brecciole calcaree a macroforaminiferi, calciruditi policrome, calcareniti gradate con alveolinae, nummuliti e orbitoidi; calcari cristallini. Verso il basso parziale eteropia a FYR₁. Successioni di base scarpata – bacino di natura prevalentemente torbidityca. Associazioni a nannoplancton del Cretacico superiore (Campaniano superiore - Maastrichtiano) e dell'Eocene, passanti ad associazioni delle zone NP24, MNP25b, MNN1d e fino alla zona MNN4a. Spessore circa 200 m.

CRETACICO SUPERIORE – BURDIGALIANO SUPERIORE

FYR₂

FYR₁

membro diasprigno

Alternanze di argille marnose e siltose e argilliti, calcilutiti grigio-verdastre laminate, marne calcaree, argille silicifere nerastre, diaspri, calcari marnosi diasprigni. Stratificazione sottile, piano-parallela. Base non esposta; verso l'alto parziale eteropia a FYR₂. Successioni di bacino, formate da emipelagiti e flussi gravitativi distali. Spessore circa 50 m.

CRETACICO SUPERIORE (dati di letteratura)

UNITA' TETTONICA DI FRIGENTO



UFM

formazione di Fragneto Monforte

Arenarie quarzose e quarzolitiche-feldspatiche in strati e banchi massivi, e quarzosiltite argille ed argille marnoso-siltose. Limite inferiore graduale e concordante su FYN. Depositi bacinali terrigeni da flussi torbidityci distali ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN5c alla base della formazione e della zona MNN6b nella parte superiore; associazioni a foraminiferi dalla zona MMI5a alla zona MMI8. Spessore circa 150 m.

LANGHIANO SUPERIORE p.p. – SERRAVALLIANO p.p.

UNITA' TETTONICA DEL FORTORE

formazione di Corleto Perticara



CPA_b

CPA

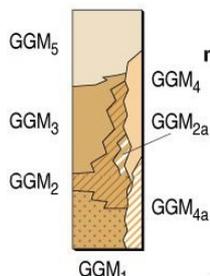
Calcilutiti, talora laminate, a frattura concoide, marne calcaree in strati sottili e medi o in banchi, talora silicizzate a frattura prismatica (paesiniforme); calcareniti laminate, con sequenze di Bouma T_{b-c}, argille, argille marnose e marne argillose, marne calcaree. Verso l'alto si intercalano arenarie arcocoso-litiche micacee, ed arenarie massive con clay chips. La porzione medio-bassa è eteropica alla litofacies pelitico-calcareo (CPA_b), formata da alternanze sottilmente stratificate, di argille e argille siltose, argilliti, marne silicizzate e marne calcaree paesiniformi, calcari marnosi, calcilutiti e calcari arenacei, inglobanti olistoliti 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 torbidityci calcarei ed arenacei e emipelagiti. Nella formazione associazioni a nannoplancton della zona NP13, della zona NP18, della zona NP24 e della zona MNN1d e della zona MNN4a; nella litofacies CPA_b associazioni a nannoplancton riferibili al Cretacico superiore (Campaniano - Maastrichtiano), all'Eocene medio, ed alla zona MNP25b. Spessore fino a 500 m.

CRETACICO SUPERIORE p.p. - MIOCENE INFERIORE

UNITA' TETTONICA DELLA VALLE DEL TAMMARO
membro arenaceo-calcareo-pelitico (GGM₅)

Areniti micacee e litiche, siltiti, arenarie calcaree, calcari marnosi in strati sottili, argilliti e marne argillose. Poggia con contatto parzialmente eteropico sul membro GGM₃. Ambiente di conoide distale. Associazioni a nannoplancton della zona MNN8a, della zona MNN9 e della zona a *Minylitha convallis*; associazioni a foraminiferi della zona MMI5b e della zona MMI8. Spessore 70 - 100 m.

SERRAVALLANO SUPERIORE - TORTONIANO MEDIO


membro arenaceo-pelitico (GGM₂)

Areniti con intervalli di Bouma T_{bc} e sottili interstrati pelitici; arenarie e microconglomerati, amalgamati, massivi o con laminazione a grossa scala. Nella parte inferiore si riconosce una litofacies calcareo-bioclastica (GGM_{2a}), potente circa 50 m, formata da paraconglomerati a stratificazione indistinta intercalati a sottili livelli di argille siltose; i ciottoli, immersi in matrice arenaceo-siltosa sono composti da noduli algali (rodoliti) e gusci di molluschi (pettinidi). Il membro poggia su GGM₁ con passaggio graduale e parzialmente eteropico. Depositi torbiditici e flussi granulari di conoide interna ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN6b ed associazioni a foraminiferi della zona MMI5a. Spessore 180 m.

LANGHIANO SUPERIORE - SERRAVALLANO

membro arenaceo-calcareo-marnoso (GGM₁)

Arenarie quarzo-feldspatiche e quarzose a grana media e fine, e subordinati microconglomerati granulari in strati e banchi amalgamati, con intercalazioni di calcareniti, calcari marnosi e marne. Alla base intercalazioni di strati di quarzoareniti di tipo numidico. Poggia in continuità su FYN, con passaggio parzialmente eteropico, e su CPA e CPA_b. Depositi torbiditici di conoide sottomarina ed emipelagiti. Associazioni a nannoplancton della zona MNN4a ed associazioni a foraminiferi della zona MMI5a. Spessore circa 60 - 100 m.

BURDIGLIANO SUPERIORE - LANGHIANO SUPERIORE

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 ricade nel settore assiale del segmento campano-lucano della catena appenninica. Le varie successioni stratigrafiche meso-cenozoiche, che compaiono nell'area, sono state raggruppate in quattro unità principali tettoniche: Sannio, Frigento, Fortore e Valle del Tammaro, caratterizzate da un diverso timing delle deformazioni, e sono delimitate a tetto ed a letto da superfici di sovrascorrimento di importanza regionale. I terreni continentali quaternari rientrano nell'unità stratigrafica "unità a limiti in conformi".

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

Formazione di San Giorgio (GGM₁ - GGM₂ - GGM₅): successione arenacea/pelitica, in cui si distinguono differenti membri. Nello specifico, membro arenaceo-calcareo-marnoso (GGM₁) composta da arenaria a grana media e fine e subordinatamente microconglomerati, con intercalazione di calcareniti, calcari marnosi e marne; membro arenaceo-pelitico (GGM₂), composto da areniti e sottili interstrati pelitici; membro arenaceo-calcareo-pelitico (GGM₅), composto da areniti micacee e litiche, siltiti, arenarie calcaree, calcari marnosi in strati sottili, argilliti e marne argillose. di ambiente torbiditico bacinali di avanfossa. BURDIGLIANO SUP.-TORTONIANO MEDIO.

Formazione di Corleto Perticara (CPA): costituite da calcilutiti bianche e giallognole, a frattura conoide e/o prismatica, laminate, in strati medi e spessi, da marne calcaree di colore grigio e verde chiaro in strati sottili e medi; sono presenti anche calcareniti fini di colore marrone chiaro in strati sottili e medi, con strutture, con intercalazioni di argille ed argille marnose di colore verde, grigio scuro e marrone; marne argillose laminate e marne sicilizzate a frattura prismatica. Verso l'alto si intercalano sequenze arenaceo-argillose, composte da arenarie-litiche micacee grigiastre, a grana media e fine. L'ambiente è di bacino marino profondo con

 TENPROJECT	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA <i>Ampliamento SE Pontelandolfo Nuova Sezione a 380 kV</i>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 7 di 18
---	--	---	--

apporti torbiditici calcarei di canale e margini di canale. CRETACICO SUP. – MIOCENE INF.

Formazione di Fragneto Monforte (UFM): successione arenaceo-pelitica “post-numidica” costituita da strati e banchi massivi di arenarie quarzose e quarzose-litiche-feldspatiche giallastre a grana media e fine, alternate ad argille ed argille siltose verdastre e grigie. La sedimentazione è è bacinale “post-numidica”. LANGHIANO SUP. p.p. – SERRAVALLIANO p.p.

Flysch numidico (FYN): quarzo arenite grigiastre, giallastre, a grana da fine a grossolana, intercalate ad argille siltose e marnose, ed alla base calcareniti, marne siltose e calcari. Depositi bacinali terrigeni. BURDIGLIANO SUP.-LANGHIANO SUP. p.p.

Flysch Rosso (FYR): alternanza di calcari e marne rosse in strati e banchi. Gli strati calcarei sono costituiti da calcareniti grigio-verdastre, calcilutiti grigiastre e bancastre, calcari cristallini saccaroidi biancastri e grigio avana, e da orizzonti argilloso marnosi grigiastri; nella parte alta si rinvencono intercalazioni di marne argillose ed argilliti rossastre. Di ambiente bacinale. CRETACICO SUP. MIOCENE INF.

Deposito di frana (a_{1a}): depositi prevalentemente argillosi e marnosi con frammenti litoidi di calcilutiti, calcareniti ed arenarie, con assetto caotico. Spessore fino ad una decina di metri. OLOCENE-ATTUALE.

Deposito di versante (a): SABBIE E LIMI CON PICCOLI CIOTTOLI IN MATRICE LIMOSA, alterate e associate a piroclastici rielaborate. Detrito etero metrico e a grossi blocchi, in matrice limoso-sabbiosa con piroclastici rielaborate. Depositi localizzati alla base dei versanti. Spessore fino a 5-10 metri. OLOCENE-ATTUALE

L'area presa in esame è interessata dall'affioramento delle calcilutiti bianche e giallognole e da marne calcaree di colore grigio e verde della formazione di Corleto Perticara (CPA), e dalla alternanza di calcari e marne rosse in strati e banchi, del Flysch Rosso (FYR).

Le unità tettoniche presenti nel settore della catena sud-appenninica sono riferibili a tre falde principali di ricoprimento:

- 1) la falda strutturalmente più elevata è data dall'Unità sicilide, dai terreni delle “Unità ad affinità sicilide” e dal Complesso Liguride;
- 2) la falda intermedia si compone di depositi carbonatici mesozoici di piattaforma (Unità Alburno-Cervati) e di peripiattaforma (Unità dei Monti della Maddalena), riferibili alla Piattaforma Sud-appenninica, e di depositi miocenici calcareo-clastici e silico-clastici, connessi all'annegamento della piattaforma, fessurazione regionale, e alla sua strutturazione in catena;
- 3) la falda geometricamente inferiore, costituita dalle unità cenozoiche e mesozoiche del Bacino Lagonegrese-Molisano e da unità neogeniche riferibili a bacini di avanfossa e di avampaese.

Al margine della catena le falde giacciono in superficie sui depositi plio-quadernari dell'Avanfossa Bradanica; in profondità sono direttamente a contatto con la Piattaforma Apula Interna strutturata.

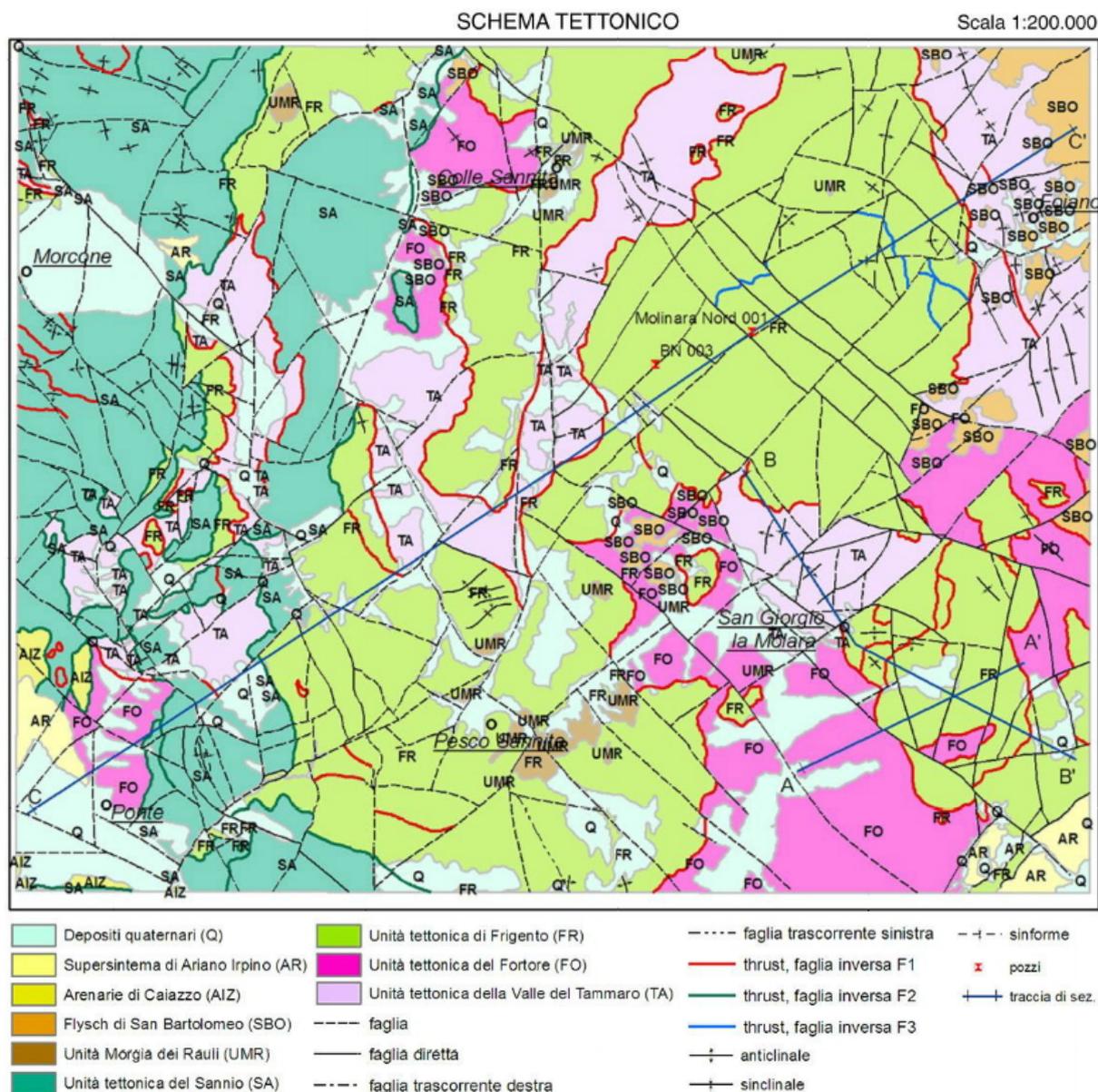


Fig.3 Stralcio Schema Tettonico - Carta Geologica d'Italia 50.000 – F419 San Giorgio La Molara

2.3 Morfologia dell'area

Dal punto di vista geomorfologico generale il territorio presenta una morfologia tipicamente montuosa connotata da notevole dislivello tra creste e fondovalle con numerosi gruppi montuosi e collinari e con ampi ed articolati versanti e valli in tramontane molto approfondite.

Nell'area in esame i rilievi montuosi lasciano il posto ad un paleo paesaggio sommitale, a grossa scala sub pianeggiante, con forme meno acclivi, caratterizzate da alti collinari con superfici sommitali spianate.

In dettaglio la zona in oggetto è pianeggiante con quote che si attestano attorno ai 555 metri s.l.m..

2.4 Idrogeologia dell'area

La zona è incisa dal *F. Tammaro* e dal *F. Calore* e da una serie di tributari minori (fossi e canali), le cui portate variano in funzione della stagionalità.

Dal punto di vista idrogeologico, la grande diffusione di terreni poco permeabili fa sì che non siano presenti strutture idrogeologiche di particolare potenzialità da un punto di vista delle risorse idriche sotterranee. Queste sono concentrate prevalentemente nelle "isole" calcaree e calcareo-marnose che costituiscono altrettanti bacini in grado di alimentare sorgenti talora di interesse non trascurabile.

Nell'area in esame, la falda più superficiali si è attestata alla profondità di 4.00/5.00 metri dal p.c..

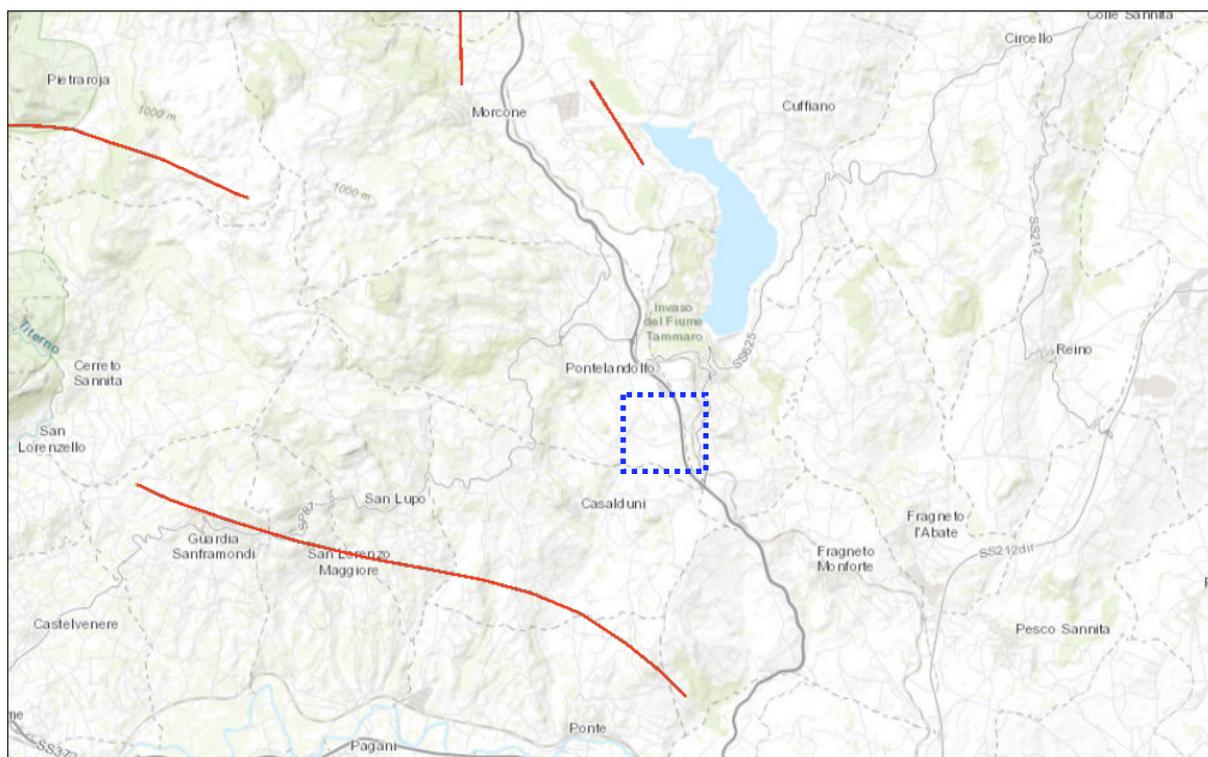
2.5 Sismicità dell'area

Dal punto di vista sismico, la città di Pontelandolfo (BN) ricade in un distretto geografico sicuramente sismico, ed altamente attiva con episodi sismici piuttosto elevati che hanno raggiunto valori di magnitudo Ms tra 6 e 7.

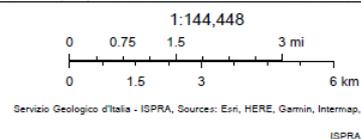
Il settore in esame risulta essere stato colpito da diversi eventi sismici di estrema intensità almeno fin dal XIII secolo con magnitudo superiore a 5.00/6.00. Di seguito si riportano alcuni di questi eventi registrati nella banca dati curata dalla ex-SSN e da INGV:

FONTI	DATA	MAGNITUDO	LOCALITA'
INGV	12/1456	6.96	Pontelandolfo
INGV	3/1997	4.59	Guardia
INGV	3/1924	4.64	Fragneto
ex SSN	1/1981	3.00	Sannio
ex SSN	4/1896		Cerreto
INGV	9/1293	5.90	Cerreto Sannita
INGV	6/1688	6.72	Cerreto Sannita
ex SSN	1/1900		Cerreto
ex SSN	5/1980	3.10	Vitulano
INGV	5/1927	5.16	San Lorenzo Maggiore
ex-SSN	11/1924		Pesco Sannita
INGV	1/1688	4.83	Pietralcina
ex SSN	10/1950	3.7	Pietralcina
ex SSN	7/1977	3.99	S. Giorgio
INGV	1/1782	4.83	Vitulano
ex SSN	9/1853		Telese

Nella regione, è individuato, a Nord, il Sistema Boiano, faglie primarie normali con attività inferiore a 3.000 anni, a Nord-Ovest, la faglia San Gregorio Matese-Pietraraja, appartenete al Sistema dei Monti del Matese, una faglia primaria normale con attività risalente al Pleistocene Medio, e la Faglia Sud Matese, appartenete al medesimo Sistema, anch'essa una faglia primaria normale con attività risalente al Pleistocene Medio.



September 25, 2020


Fig.4 Schema tettonica da Catalogo delle faglie_ITHACA_isprambiente.gov.

In particolare, l'area di Pontelandolfo (BN) era classificata come area sismica di seconda categoria (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 Pontelandolfo* sono i seguenti:

Codice ISTAT 2001	Classificazione 2003	PGA (g)	I
15062054	Zona 1	0,272 g	8.9 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).

L'O. P. C. M. 20/03/03, n. 3274, 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

	<p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA Ampliamento SE Pontelandolfo Nuova Sezione a 380 kV</p>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 11 di 18
---	--	---	---

(periodo di ritorno di 475 anni);

In particolare, l'area di Pontelandolfo (BN) è classificata sismica di prima categoria (D.M. 7/3/81 - O. P. C. M. 20/03/03, T.U. D.M. 17/01/18).

I dati sismici relativi al *Comune di Pontelandolfo* sono quelli relativi alla *Zona 1*:

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)
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 - 0.15	0.15
4	< 0.15	0.05

3 CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI, GEOTECNICI E GEOSISMICI DEL SITO

Per la caratterizzazione litostratigrafica, idrogeologica, geotecnica e geosismica, per la classificazione sismica dei terreni, si è fatto riferimento ad indagini eseguite in sito (*sondaggi geognostici, sondaggi sismici e prove geotecniche di laboratorio*) per la realizzazione dell'adiacente Stazione Elettrica 150kV Pontelandolfo e la SottoStazione Elettrica utente "Eolica San Lupo S.r.l."

3.1 Caratteri litostratigrafici del sito

La situazione litostratigrafica presenta in grandi linee, fino ad una profondità di 20.00 metri, tre litotipi principali di terreno:

- un primo litotipo costituito da terreno vegetale, di colore nerastro, limoso-argilloso, poco consistente, per uno spessore medio di 1.10 metri.
- un secondo litotipo costituito da limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avano scuro giallastro-verdastro, da mediamente consistente a consistente, con inclusione di un livello di calcare micritico, color nocciola, variamente fratturato e stratificato, per uno spessore medio di 3.10 metri.
- un terzo litotipo costituito da limo argilloso-marnoso, debolmente sabbioso fine, di colore grigio scuro-verdognolo, molto consistente, con inclusione di un livello di calcareo marnoso, variamente fratturato e stratificato, oltre la profondità media di 4.20 metri dal p.c..

La falda rinvenuta nei fori di sondaggio si attesta ad una profondità media di 4.00 metri dal p.c..

Per un quadro di dettaglio della situazione litostratigrafica si rimanda alle colonne litostratigrafiche (vedi allegato n. 1a).

Si rimanda al progettista geotecnico la facoltà di adottare il modello geotecnico proposto.

3.2 Caratteri geotecnici dei terreni del substrato

Per quanto concerne la caratterizzazione geotecnica dei terreni, escludendo la coltre superficiale costituita da terreno vegetale, di colore nerastro, limoso-argilloso, poco consistente, per uno spessore medio di 1.10 metri, possiamo così evidenziare 2 complessi geotecnici:

1° Complesso, costituito da limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avano scuro giallastro-verdastro, da mediamente consistente a consistente, con inclusione di un livello di calcare micritico, color nocciola, variamente fratturato e stratificato, fino alla profondità media di 4.20 metri dal p.c., dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Parametro	Parametri geotecnici minimi	Parametri geotecnici medi	Parametri geotecnici massimi
Peso di volume	19.52 kN/m ³	19.68 kN/m ³	19.82 kN/m ³
Coesione non drenata	109.7 kN/m ²	129.36 kN/m ²	159.7 kN/m ²
Coesione drenata	6.7 kN/m ²	8.1 kN/m ²	9.2 kN/m ²
angolo attrito interno	16.00°	17.43°	19.20°
Modulo Edometrico	10.81 MN/m ²	17.42 MN/m ²	23.22 MN/m ²

Parametri nominali di riferimento:

(Campione S1C1 3.50m SSEutente – S2C1 2.50m SETerna – S3C1 1.50m SETerna)

2° Complesso, costituito da limo argilloso-marnoso, debolmente sabbioso fine, di colore grigio scuro-verdognolo, molto consistente, con inclusione di un livello di calcareo marnoso, variamente fratturato e stratificato, oltre la profondità media di 4.20 metri dal p.c., dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Parametro	Parametri geotecnici minimi	Parametri geotecnici medi	Parametri geotecnici massimi
Peso di volume	19.05 kN/m ³	20.01 kN/m ³	20.71 kN/m ³
Coesione non drenata	95.0 kN/m ²	196.18 kN/m ²	345.0 kN/m ²
Coesione drenata	5.30 kN/m ²	17.61 kN/m ²	17.50 kN/m ²
angolo attrito interno	16.60°	18.01°	18.80°
Modulo Edometrico	17.44 MN/m ²	19.44 MN/m ²	22.81- MN/m ²

Parametri nominali di riferimento:

(Campione S1C1 3.50m SSEutente - S1C2 9.20m SSEutente - S1C3 17.50m SSEutente – S1C1 5.00m SETerna - S1C2 13.00m SETerna - S1C3 17.50m SETerna – S2C2 10.50m SETerna – S2C3 16.50m SETerna)

Per un quadro di dettaglio della situazione geotecnica si rimanda alle tabelle riepilogative allegate (vedi allegato n. 1a).

Si rimanda al progettista geotecnico la facoltà di adottare il modello geotecnico proposto.

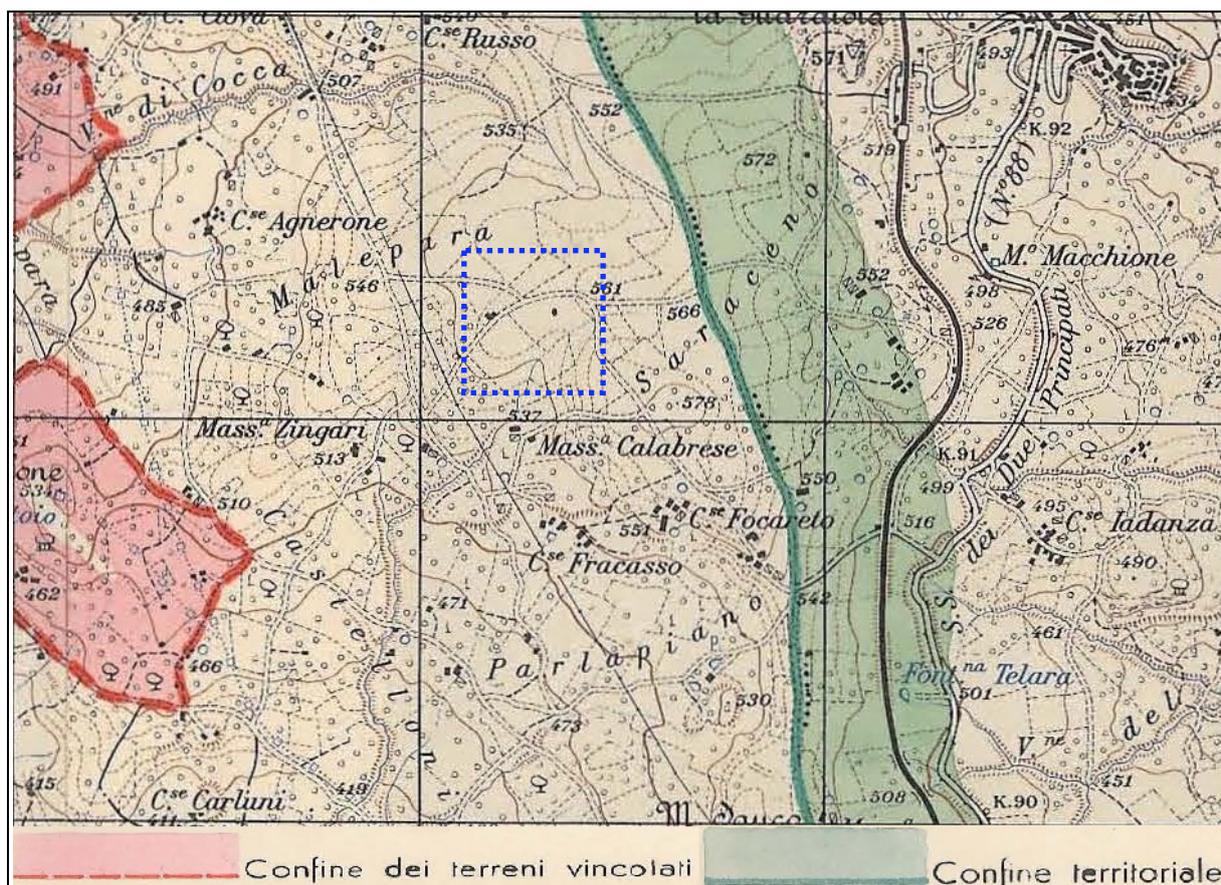
3.3 Caratteri geosismici del sito

Per quanto concerne la caratterizzazione geosismica, per la classificazione sismica dei terreni, dalle indagini sismiche pregresse effettuate nell'area della Stazione Elettrica Terna, esistente, è risultato *Vseq* compreso tra 467 m/sec e 540 m/sec, pertanto la classe di suolo appartenete è *B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*, ed essendo l'inclinazione del sito è inferiore a 15°, il coefficiente topografico $St = 1,0$.

4 VINCOLI GEOLOGICI

4.1 Vincolo Idrogeologico

Il sito in esame è esterno alle aree di rispetto a Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923.



Fg.5 Stralcio Carta del Vincolo Idrogeologico

Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - Servizio Territoriale Provinciale di Benevento

4.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

In merito al Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), il sito in esame non ricade in Area a Pericolosità Idraulica.

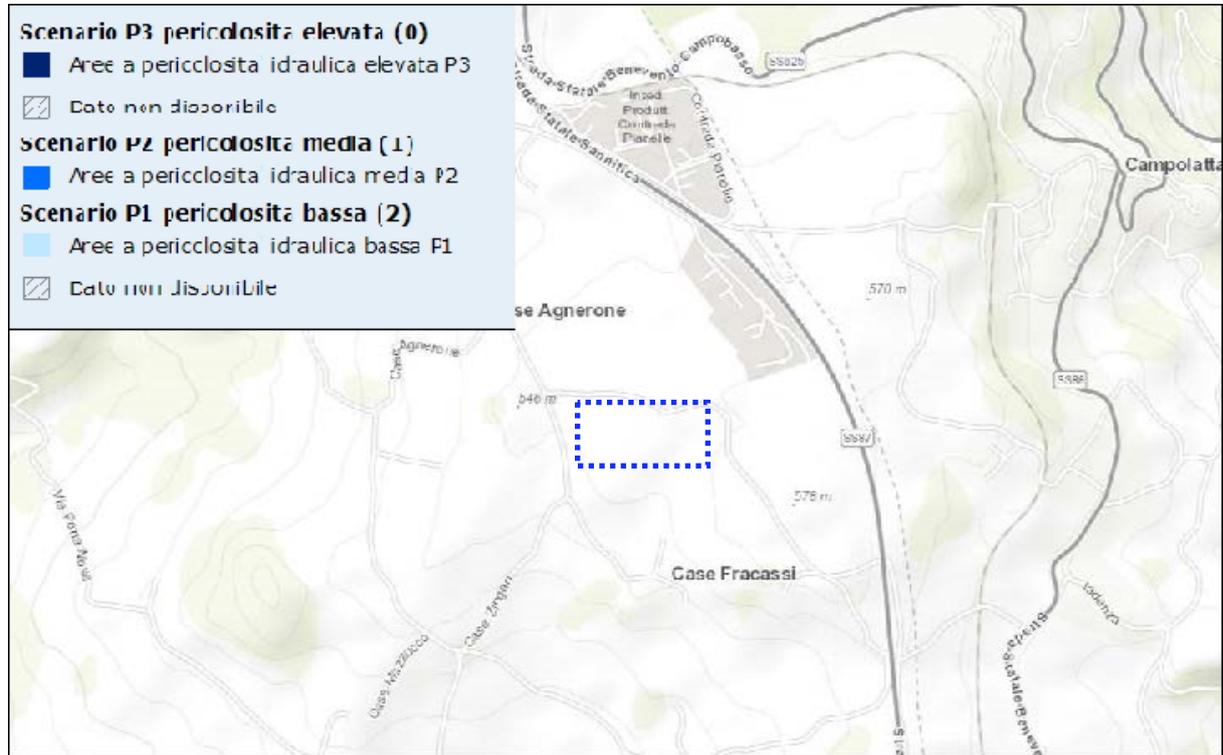


Fig.5 Stralcio Carta del Rischio Alluvione
 Mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica redatte dalle Autorità di Bacino Distrettuali

4.3 Vincolo Geomorfologico PAI

In merito al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, il sito in esame ricade in parte in Aree di Attenzione, *Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno ovvero di fenomeni di primo distacco, per le quali si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88.*

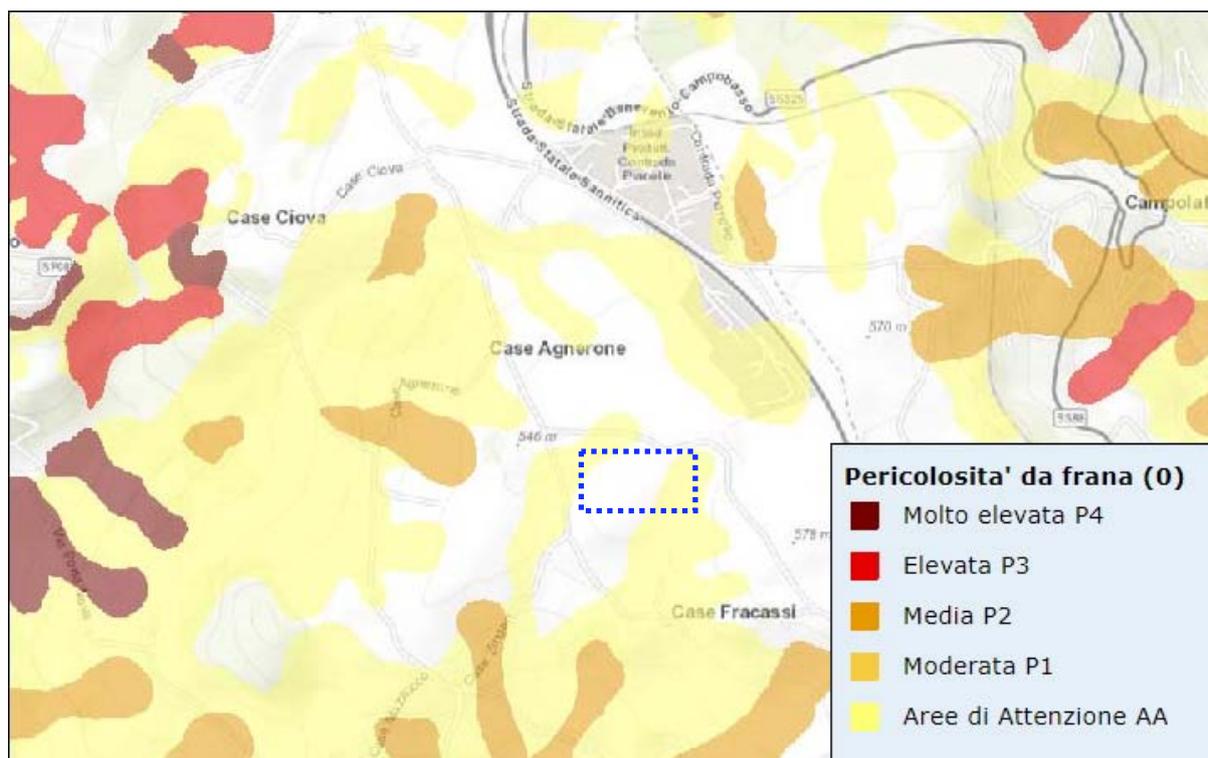


Fig.6 Stralcio Carta del Vincolo Geomorfologico

Mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino Distrettuali.

La situazione geomorfologica esistente non evidenzia fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali, per cui non si può definire area instabile. Tuttavia, si rimanda a studi ed indagini più dettagliate che saranno eseguiti in fase esecutiva.

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

5.1 Considerazioni conclusive

In conclusione, sulla base delle osservazioni in sito e dalle indagini geognostiche pregresse effettuate, per l'area in esame valgono le seguenti considerazioni conclusive:

Le condizioni geologiche e geomorfologiche dell'area sono tali per cui può essere definita nel complesso "stabile".

Morfologicamente, l'area in esame è pianeggiante con quote che si attestano attorno ai 555 metri

	RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA <i>Ampliamento SE Pontelandolfo Nuova Sezione a 380 kV</i>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 16 di 18
---	--	---	---

s.l.m..

Idrogeologicamente, la falda rinvenuta nei fori di sondaggio si attesta ad una profondità media di 4.00 metri dal p.c..

Sismicamente, secondo la nuova ordinanza sismica n. 3274 del 20.03.2003 e le successive NTC di cui al D.M. 17/01/18, il V_{seq} , dalle indagini sismiche pregresse effettuate è risultato V_{seq} compreso tra 467 m/sec e 540 m/sec, pertanto la classe di suolo appartenete è *B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*, ed essendo l'inclinazione del sito è inferiore a 15° , il coefficiente topografico $St = 1,0$.

Modello Geologico-Geotecnico, la situazione litostratigrafica e geolitologica, escludendo la coltre superficiale costituita da terreno vegetale, di colore nerastro, limoso-argilloso, poco consistente, per uno spessore medio di 1.10 metri, possiamo così evidenziare 2 complessi geotecnici:

1° Complesso, costituito da limo argilloso, debolmente sabbioso, di colore avano scuro giallastro-verdastro, da mediamente consistente a consistente, con inclusione di un livello di calcare micritico, color nocciola, variamente fratturato e stratificato, fino alla profondità media di 4.20 metri dal p.c., dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Parametro	Parametri geotecnici minimi	Parametri geotecnici medi	Parametri geotecnici massimi
Peso di volume	19.52 kN/m ³	19.68 kN/m ³	19.82 kN/m ³
Coesione non drenata	109.7 kN/m ²	129.36 kN/m ²	159.7 kN/m ²
Coesione drenata	6.7 kN/m ²	8.1 kN/m ²	9.2 kN/m ²
angolo attrito interno	16.00°	17.43°	19.20°
Modulo Edometrico	10.81 MN/m ²	17.42 MN/m ²	23.22 MN/m ²

2° Complesso, costituito da limo argilloso-marnoso, debolmente sabbioso fine, di colore grigio scuro-verdognolo, molto consistente, con inclusione di un livello di calcareo marnoso, variamente fratturato e stratificato, oltre la profondità media di 4.20 metri dal p.c., dotato delle seguenti caratteristiche geotecniche:

Parametro	Parametri geotecnici minimi	Parametri geotecnici medi	Parametri geotecnici massimi
Peso di volume	19.05 kN/m ³	20.01 kN/m ³	20.71 kN/m ³
Coesione non drenata	95.0 kN/m ²	196.18 kN/m ²	345.0 kN/m ²
Coesione drenata	5.30 kN/m ²	17.61 kN/m ²	17.50 kN/m ²
angolo attrito interno	16.60°	18.01°	18.80°
Modulo Edometrico	17.44 MN/m ²	19.44 MN/m ²	22.81- MN/m ²

 TENPROJECT	<p align="center">RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA IDROGEOMORFOLOGICA E SISMICA</p> <p align="center"><i>Ampliamento SE Pontelandolfo Nuova Sezione a 380 kV</i></p>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	SE.PDL03.C1 09/09/2020 20/10/2020 00 17 di 18
---	---	---	---

Vincoli Geologici, il sito in esame risulta:

- esterno alle aree di rispetto a Vincolo Idrogeologico, ai sensi del RDL 3267/1923;
- esterno ad aree vincolate, in merito al Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- ricade in parte in Aree di Attenzione, *Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno ovvero di fenomeni di primo distacco, per le quali si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88.*

Tuttavia, la situazione geomorfologica esistente non evidenzia fenomeni di dissesto in atto e/o potenziali. Inoltre, si rimanda a studi ed indagini più dettagliate che saranno eseguiti in fase esecutiva.

Lucera, Ottobre 2020

Dott. Geol. Stefano Finamore