

**Comuni di : SAN GIORGIO LA MOLARA, MOLINARA,
SAN MARCO DEI CAVOTI, BASELICE E FOIANO DI VAL FORTORE**

Provincia di : BENEVENTO

Regione : CAMPANIA

PROPONENTE

IVPC



IVPC S.r.l.
Sede legale : 80121 Napoli (NA) - Vico Santa Maria a Cappella Vecchia 11
Sede Operativa : 83100 Avellino - Via Circumvallazione 108
Indirizzo email lvpc@pec.lvpc.com

I.V.P.C. S.r.l.
Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11
80121 Napoli

PIVA: 01895480646

Antes



OPERA

**PROGETTO PER IL RIFACIMENTO E POTENZIAMENTO
DI UN PARCO EOLICO**

OGGETTO

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE GEOLOGICA

DATA : Dicembre 2021

N°/CODICE ELABORATO :
R04

SCALA :

Folder :

Tipologia :

Lingua : ITALIANO

I TECNICI

DOTT. GEOL. VITO LA BANCA

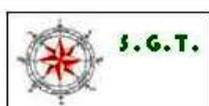


00	Dicembre 2021		IVPC Eolica	IVPC Eolica	IVPC
N° REVISIONE	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

Proprietà e diritto del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata.

INDICE

INDICE	1
Premessa.....	4
COMUNI DI SAN MARCO DEI CAVOTI, BASELICE, FOIANO DI VALFORTORE ...	6
Localizzazione geografica dell'area	6
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	8
Clima.....	8
Temperatura (https://it.weatherspark.com/).....	9
Piovosità.....	9
Ventosità.....	9
Neve.....	10
Caratteristiche geologiche dell'area vasta.....	11
Caratteri geomorfologici.....	12
Caratteri idrografici.....	13
Caratteri idrogeologici	14
Rapporti con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico	16
Rischio frana	16
Rischio idraulico.....	16
Azione sismica (§ 3.2 NTC 2018)	18
Modello sismo-tettonico	18
Pericolosità geologica.....	21
Modellazione geotecnica di massima	22
COMUNE DI MOLINARA	23
Localizzazione geografica dell'area	23
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	24
Clima.....	24
Temperatura (https://it.weatherspark.com/).....	25
Piovosità.....	25
Ventosità.....	25



Neve.....	26
Caratteri geologici.....	27
Caratteri geomorfologici.....	27
Caratteri idrografici.....	28
Caratteri idrogeologici.....	30
Rapporti con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico.....	31
Rischio frana.....	31
Pericolosità geologica.....	32
Modellazione geotecnica di massima.....	33
COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA.....	34
Localizzazione geografica dell'area.....	34
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	35
Clima.....	35
Temperatura (https://it.weatherspark.com/).....	36
Piovosità.....	36
Ventosità.....	36
Neve.....	37
Caratteri geologici.....	38
Caratteri geomorfologici.....	39
Caratteri idrografici.....	40
Caratteri idrogeologici.....	41
Pericolosità geologica.....	43
Modellazione geotecnica di massima.....	44
Rapporti con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico -.....	45
Rischio frana.....	45
Rischio idraulico.....	45
Indagini geognostiche.....	46
Modalità indagine.....	47
BILANCIO COMPLESSIVO E STIMA IMPATTI SULL'AMBIENTE.....	49
Metodo di valutazione degli impatti.....	49
Danno (1).....	49
FASE DI CANTERE.....	53



Componente ambientale: acqua	53
Modificazione idrografica.....	53
contaminazione suolo e sottosuolo.....	53
Componente ambientale: suolo e sottosuolo	54
Alterazione assetto geomorfologico	54
Alterazione proprietà litotecniche	55
Perdita di suolo	56
FASE DI ESERCIZIO.....	57
Componente ambientale: acqua	57
Modificazione idrografica.....	57
contaminazione suolo e sottosuolo.....	57
Componente ambientale: suolo e sottosuolo	58
Alterazione assetto geomorfologico	58
Alterazione proprietà litotecniche	59
Perdita di suolo	59
FASE DI DISMISSIONE	61
Conclusioni.....	61
ALLEGATO 1.....	62

PREMESSA

Per incarico della Ditta I.V.P.C. Srl, con sede in Napoli, in Vico Santa Maria a Cappella Vecchia, 11, lo scrivente geologo, Dott. Vito La Banca, ha redatto il corrente studio geologico, geomorfologico, geotecnico e sismico, in relazione allo Studio di Impatto Ambientale di competenza statale, inerente a "Progetto per il rifacimento di un parco eolico", in agro dei comuni di Baselice, San Marco dei Cavoti, Molinara, Foiano di Valfortore e San Giorgio La Molara, in provincia di Benevento.

La richiesta viene formulata in quanto rientrante nel D.Lgs. 152/06, Parte II, Allegato II, lettera 2) "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".

Nel caso di specie, l'impianto avrà potenza pari a 146,40 MW e sarà sviluppato su n. 24 aereogeneratori così allocati:

- n. 3 in agro del comune di Baselice;
- n. 6 n. in agro del comune di San Marco dei Cavoti;
- n. 1 in agro del comune di Foiano di Valfortore;
- n.8 in agro del comune di Molinara;
- n. 6 in agro del comune di San Giorgio La Molara.

A tal fine il lavoro è stato condotto attraverso le seguenti fasi operative:

1. visione del progetto architettonico;
2. ricognizione e sopralluoghi dell'area d'interesse progettuale, con esecuzione di rilevamento geologico e geomorfologico superficiale esteso ad un'ampia fascia contermina al sito di precipuo interesse (con analisi dei fronti di scavo e delle emergenze idriche);
3. disamina, per ogni contesto comunale delle principali singolarità geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed idrografiche che possono interferire con le previsioni progettuali;
4. fotointerpretazione delle peculiarità geomorfologiche del campo eolico (*wind farms*);
5. predisposizione campagna indagini geognostiche di sito e laboratorio, da eseguire per la



predisposizione della successiva fase di progettazione esecutiva;

6. elaborazione della presente relazione e delle allegate cartografie tematiche (elaborato 2.0) su supporto topografico georeferenziato. Quest'ultime sono state sviluppate ad un intorno significativo esteso oltre lo stretto ambito di interesse, delimitato da un buffer di 600 m (300 m a destra e 300 m a sinistra) del cavidotto di collegamento agli aereo generatori;

7. stesura del piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo redatto ai sensi di quanto disposto dal Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del DPR 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164".



COMUNI DI SAN MARCO DEI CAVOTI, BASELICE, FOIANO DI VALFORTORE

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA

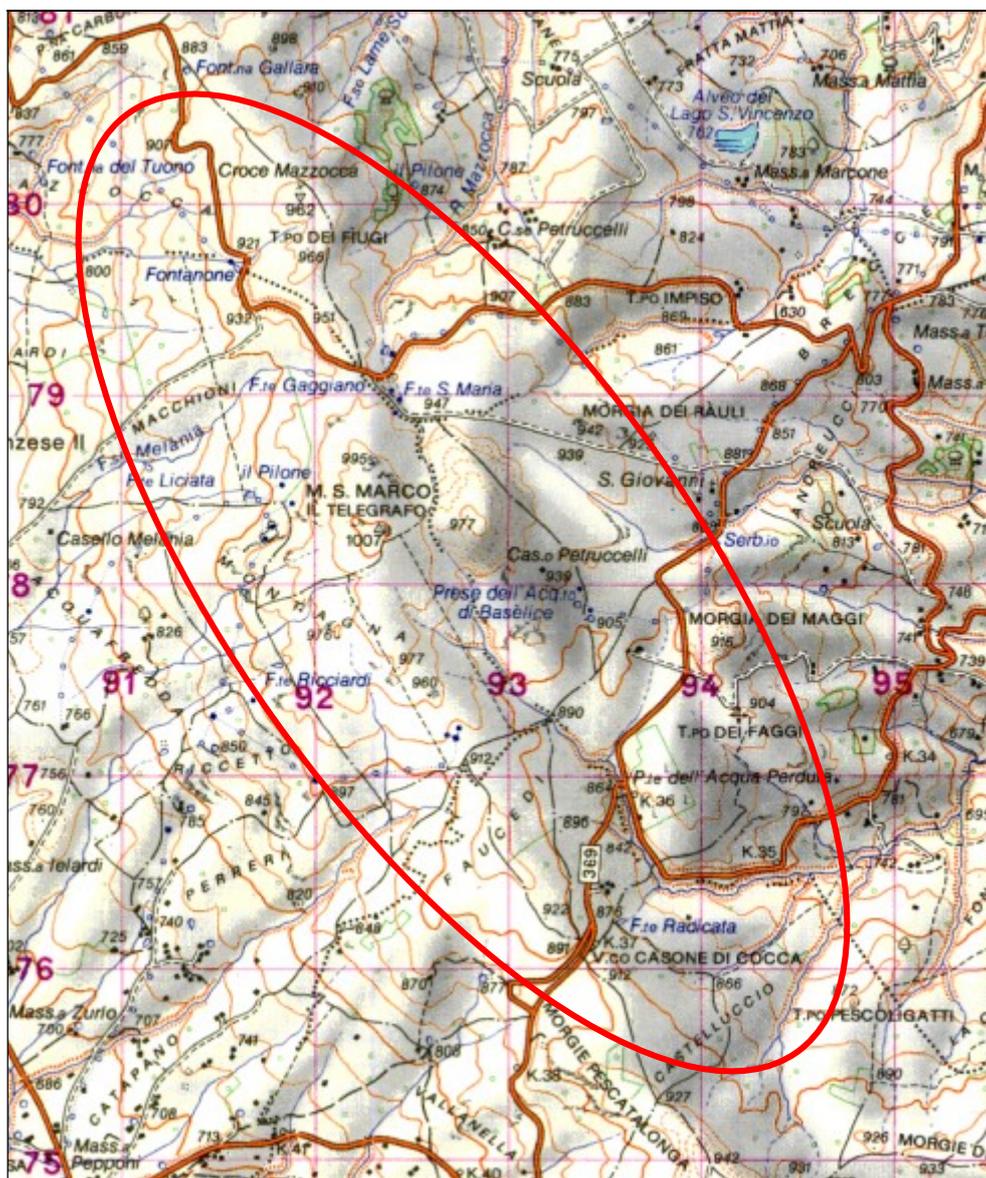


Figura 1: stralcio topografico areale in studio. (Carta d'Italia scala 1:50.000, (Foglio 419 San Giorgio La Molara).

L'area in studio rientra per la maggior parte nel territorio comunale di San Marco dei Cavoti (Bn), in un contesto prevalentemente agricolo e pascolivo, per circa 1 Km nel territorio di Baselice e per circa 820 m, in direzione NE, nel territorio comunale di Foiano di Valfortore. La contiguità

spaziale e geomorfologica ha consentito di accorpate, in un'unica visione, l'analisi delle singolarità geologiche delle porzioni di territorio interessate.

In riferimento alla cartografia IGM (1:50.000), l'area rientra nel foglio 419 "San Giorgio La Molara" (Figura 1), mentre, rispetto alla C.T.R. Campania (scala 1:5.000), l'area è cartografata negli elementi georiferiti n. 409071-409072-419073-419074, presi come base topografica per le allegatte cartografie geotematiche.



QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

CLIMA

Il clima, come fattore ecologico, assume un ruolo fondamentale nel determinare il tipo di habitat di una zona. Influisce, infatti, sia direttamente sulle piante che indirettamente, in quanto agisce sulle caratteristiche chimico - fisiche del suolo e, quindi, sulla disponibilità di nutrienti.

Determinanti per la sua distribuzione, sono due fattori climatici: la latitudine e l'altitudine. Infatti è ben noto che salendo di quota verso la cima di un monte, oppure spostandosi da Sud a Nord di un territorio, si assiste, in entrambi i casi, ad una diminuzione delle temperature e ad un aumento delle precipitazioni piovose.

La Campania ricade secondo la classificazione di Köppen (1936) nelle zone temperate ed in particolare nelle aree mediterranee. Il clima mediterraneo è caratterizzato da estati asciutte e molto calde, con piovosità invernale uguale o superiore al triplo delle piogge estive ($R_i \geq 3R_e$) su i valori climatici; questa definizione è valida per l'intero bacino del Mediterraneo.

Sulla base delle caratteristiche bioclimatiche quali: aridità, escursione termica, numero dei mesi con $T < 0^\circ\text{C}$, temperatura media delle minime del mese più freddo, indice di termicità, indice ombrotermico, il clima locale è di tipo *cfa* (Köppen e Geiger, figura 2, Piano forestale regionale 2009-2003, Regione Campania):

C: climi temperati delle medie latitudini

f: umido

a: con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22 C

Molto spesso il tempo è sereno e assolato; persino d'inverno sono piuttosto rari i giorni completamente privi di sole, dato che la pioggia è di breve durata. Le gelate che avvengono d'inverno sono per lo più il risultato del raffreddamento radiativo notturno, che segue l'arrivo d'aria fredda polare.



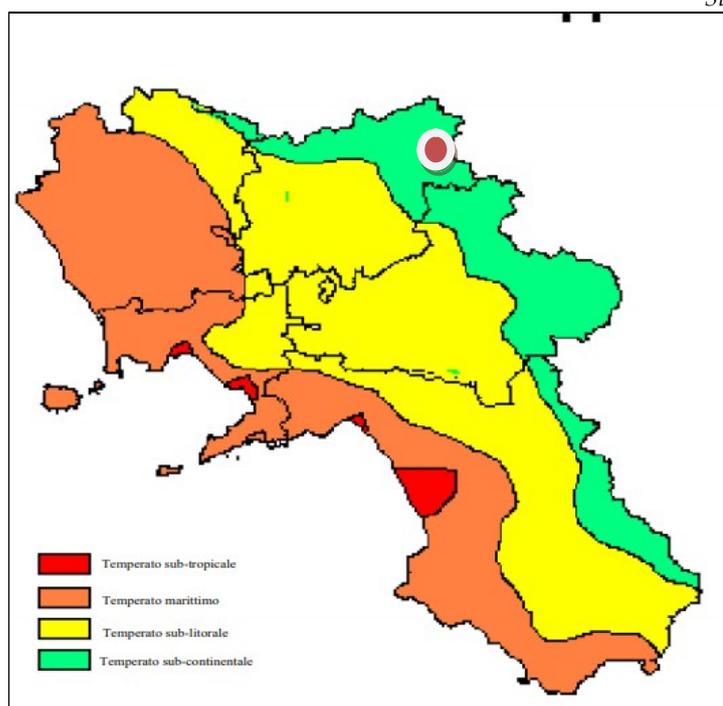


Figura 2: classificazione climatica della Campania secondo Koppen, con evidenziato il territorio comunale di San Giorgio La Molara e territorio limitrofo.

TEMPERATURA ([HTTPS://IT.WEATHERSPARK.COM/](https://it.weatherspark.com/))

A San Giorgio la Molara, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a -3 °C o superiore a 32 °C.

La temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a + 2,0 °C; quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, raggiunge valori di +28,0 °C, con una media annuale di 13°C (figura 3).

PIOVOSITÀ

La piovosità è significativa durante l'anno; si attesta su valori medi di 646 mm (<https://it.climate-data.org/>) ed ha luogo soprattutto d'inverno. Anche nel mese più secco vi è molta piovosità.

VENTOSITÀ

La velocità media del vento a San Giorgio la Molara rimane essenzialmente costante, durante il mese di maggio, entro 0,3 chilometri orari di 12,0 chilometri orari per tutto il mese.

Per riferimento, il 21 febbraio è il giorno *più ventoso* dell'anno, con velocità del vento media di 15,0 Km/h; il 6 agosto è il giorno *più calmo* dell'anno, con velocità media del vento di 10,5 Km/h.

Il mese più ventoso è maggio, con direzione di provenienza prevalente da ovest.

NEVE

Le precipitazioni nevose si verificano fra la fine del mese di gennaio e inizi febbraio.

Una sintesi delle caratteristiche climatiche è espressa mediante il diagramma ombrotermico (figura 3) ed il climogramma di Peguy (figura 4).

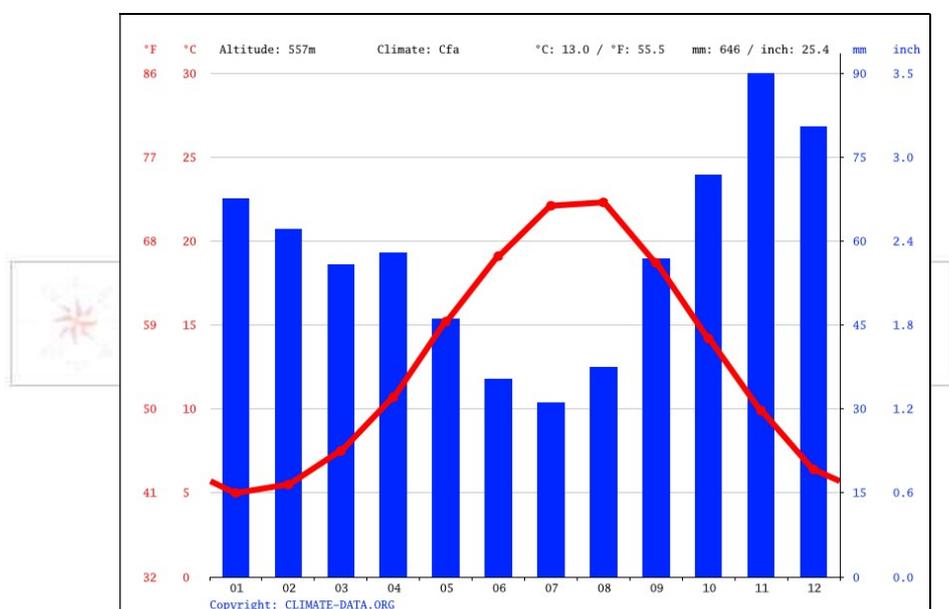


Figura 3: diagramma ombro termico

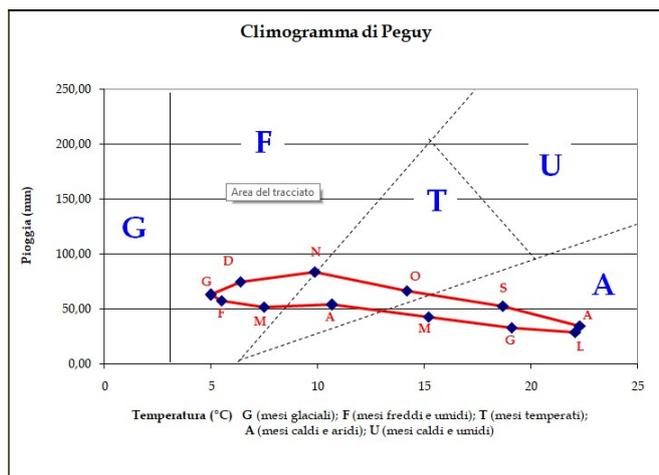


Figura 4

Indici climatici	
Media precipitazioni annue (mm)	646
Temperatura media (°C)	13,05
Indice di aridità di De Martonne (Ia)	31,76
Pluviofattore di Lang R	49,50
Quoziente pluviom. di Emberger (Q)	311,2

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA VASTA

L'area di intervento si inserisce in un'unità di paesaggio collinare riferibile, nell'ambito della catena appenninica, alle tipologie fisiografiche CA *colline argillose* e CT *colline terrigene*, della Carta della Natura - tipi di paesaggio italiani (Ispra).

Dal punto di vista geologico è contraddistinto dall'affioramento di formazioni riconducibili, ad eccezione delle coperture quaternarie di natura detritica, detritico-alluvionale ed eluvio-colluviale, in parte all'Unità Tettonica di Frigento (*Flysch Numidico* e *Flysch Rosso*). Ad essi si aggiungono lembi di terreni eluvio colluviali (cfr Carta geologica).

L'Unità Tettonica di Frigento, costituita nella sua parte basale dai terreni del *Flysch Rosso* passanti verso l'alto a quelli del *Flysch Numidico*, si ritrova sovrascorsa sull'Unità Tettonica del Fortore, qui costituita dal Gruppo delle Argille Variegate, in eteropia con la Formazione di Corleto Perticara e con la Formazione Paola Doce (formazioni non affioranti però nel territorio in esame).

Il sovrascorrimento dell'Unità di Frigento su quella del Fortore non è riscontrabile nel territorio in stretta disamina, mentre appare evidente in alcune strutture poste a nord e a sud di essa.

Inoltre, una serie di faglie più o meno estese e talora intersecate tra loro, tendono a dislocare le diverse strutture tettoniche in più settori, a cui si aggiungono strutture plicative più o meno evi-

denti legate alla deformazione “plastica” di talune porzioni meno rigide delle unità tettoniche sollecitate nella compressione orogenica.

A livello locale, 8 aereogeneratori da impiantare occuperanno un’area interessata da terreni afferenti alla formazione del Flysh Rosso, costituite da termini calcarenitici, calciruditici e calcareo marnosi e termini pelitici, mentre l’aereogeneratore Bas 3 sarà impostato su termini del Flysh numidico, costituito da argille marnoso-siltose con intercalazioni arenaceo-quarzose e quarzoso feldspatiche.

Trattasi entrambi di terreni a buona affidabilità geotecnica, ad eccezione delle porzioni più corticali interessate da fenomenologie degradative, alterazione chimica e processi di modellamento geomorfologico dovuto, essenzialmente a fenomenologie di creep ed escursioni di umidità.

Nelle successive fasi di progettazione, i punti di impianto saranno accuratamente investigati e studiati mediante specifiche indagini dirette (sondaggi geognostici) ed indirette (geofisiche).

CARATTERI GEOMORFOLOGICI



Come accennato, il contesto geomorfologico che ospiterà il campo eolico è rappresentato da un paesaggio collinare, che funge da locale spartiacque superficiale essendo profondamente disseccato, sia a nord, che a sud, da profonde incisioni dovute all’azione di fondo di corsi d’acqua. In dettaglio, l’areale segue un allineamento disposto secondo una direttrice NW-SE entro cui si riscontrano culminazioni orogeniche di poco superiori ai 1000 m, tra cui predomina il rilievo di *Monte San Marco Il Telegrafo* (1007 m). (cfr Carta geomorfologica).

I caratteri salienti geomorfologici palesano forme dolci ed arrotondate, con culminazioni tondeggianti, con sfumature morfologiche circostanziate e connesse alla differente erodibilità dei litotipi affioranti: forme blande e morbide evidenziano un substrato a predominanza di termini argillosi, subordinate forme rigide ed aspre si accompagnano a termini ed affioramenti più lapidei.

I declivi denotanti una media/bassa energia di rilievo, tranne per locali situazioni. Le vallette, dovute ad erosione di fondo dei corpi d’acqua (effimeri) presentano profonde incisioni con

sezione a "V", la copertura prevalente del suolo è agricola o ammantata da vegetazione arbustiva ed erbacea.

La peculiare natura argillosa determina un diffuso allentamento superficiale, che localmente evolve in vere e proprie forme di dissesto franoso a carattere complesso e viscoso, come evidenziato anche dalle cartografie IFFI. Infatti, laddove non ci sono state "cancellazioni" antropiche il paesaggio denota forme irregolari, gibbosità, ingobbamenti ed irregolarità di fondo, sintomo evidente di una continua evoluzione del territorio e di un ambiente poco conservativo. Pur presenti, tali forme non appaiono particolarmente gravose, limitative ed ostative dell'uso del territorio per gli intenti progettuali, essendo, sostanzialmente riferibili alle coltri destrutturate e degradate più superficiali e non interessanti direttamente i siti di nuova allocazione degli aerogeneratori.

CARATTERI IDROGRAFICI

Il campo eolico si colloca lungo una posizione di cresta che funge da spartiacque tra impluvi e corsi d'acqua effimeri aventi vergenza verso i quadranti settentrionali e meridionali. Attesa la natura scarsamente permeabile dei terreni affioranti, la rete di drenaggio superficiale è ben sviluppata e manifesta, secondo una *media densità relativa*. I numerosi corpi idrici sono strutturati secondo il IV ordine gerarchico della classificazione di Strahler-Horton; espongono, o un regime effimero di tipo idrometeorico o un regime sorgivo oscillante e legato alle escursioni di portata. Il reticolo drenante ha un pattern elementare da *dendritico* a *subdendritico*, con corpi collettori a medio grado di sinuosità (1,06 -1.25, Brice 1975), nullo grado di anastomizzazione ed intrecciamento, assenza di particolari forme di fondo (isole, barre, salti, ecc), assenza di interventi antropici. Il deflusso, solitamente rapido, si esplica lungo le linee di maggiore pendenza.

Tra di essi, si segnalano, il *Fosso Melania - Fosso Difesa* con direttrice di flusso verso S ed il *Vallone Borrilli*, con direttrice verso SW, il *Vallone Mazzocca* verso N.

I processi geomorfologici in atto, comunque non direttamente interessanti i punti di posizionamento degli aereo generatori, sono essenzialmente ascrivibili all'azione erosiva fluviale esplica-



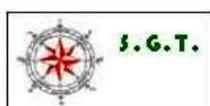
ta dai corpi idrici menzionati ed i loro tributari. Essi operano un'azione principale di erosione per rigagnoli a quote maggiori, per poi evolvere in marcate forme di erosione profonda (*gully erosion*), verso i settori bassi dei declivi, che si manifesta in abbassamento del fondo, selezione tessiturale dei materiali, salti di confluenze, radici arboree esposte e che talvolta innesca instabilità locali e trasporto di massa, favorito anche dalla plasticità dei materiali. Più limitata è l'azione deposizionale per sovralluvionamento, seppellimento di strutture.

Ulteriori forme di evoluzione morfologica sono dettate fenomeni di allentamento superficiale dovute sia a vera e propria dinamica da frana sia, a fasi lente di reptazione e creep superficiale indotto dai cicli di imbibizione e essiccazione della coltre argillosa superficiale e favorito, anche su limitate pendenze, dagli sforzi di taglio. In numerosi casi l'evoluzione di tali fenomeni è più manifesta e denota veri e propri scoscendimenti secondo meccanismi di instabilità da frana, per cinematismi complessi (colamento, scorrimento rotazionale), la cui azione, in molteplici casi costituisce il principale agente modellatore del paesaggio, soprattutto dei declivi. Ne deriva, complessivamente, un contesto paesaggistico in continua evoluzione e mutamento, contraddistinto da forme scarsamente conservative.

CARATTERI IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista idrogeologico, non sono presenti sul territorio grosse idrostrutture carbonatiche e la circolazione idrica sotterranea nell'intera area risulta influenzata in gran parte solo dalla presenza e dai rapporti reciproci tra i termini carbonatici e quelli argilloso-marnoso-pelitici delle unità flyshoidi.

In tale contesto, infatti, i litotipi prevalentemente argilloso-marnosi e pelitici fungono da "impermeabile relativo", spesso intraformazionali, per piccoli direttrici idriche sviluppate entro livelli litoidi (carbonatici). Una tale circolazione appare piuttosto limitata produce scaturigini sospese di limitata potenzialità e ridotta area di ricarica, sorgenti di vetta a prevalente alimentazione diretta. Tale scaturigini originano, come riferito, corpi idrici a regime oscillante



Le litologie affioranti possono essere ascritte a 2 complessi idrogeologici (cfr. carta idrogeologica), in ragione della permeabilità, capacità di ritenzione, trasmissività, volume di acqua gravifica, ecc

- un complesso *eluvio-colluviale* costituito depositi limoso-argillosi e sabbioso-limosi e depositi caotici legati a corpi di frana inattivi o quiescenti. Detto, complesso espone una permeabilità “*in piccolo*” per porosità da bassa a media, variabile in base ai rapporti tra le frazioni granulometriche componenti;
- un complesso *flyshoide carbonatico-marnoso* costituito da formazioni a prevalente componente calcarenitica-calciruditica ed intercalazioni, calcareo marnosi, complesso caratterizzato da una permeabilità “*in grande*” per fratturazione medio-alta, in base al grado di tettonizzazione.



RAPPORTI CON IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

RISCHIO FRANA

L'ubicazione del campo eolico rimarca il confine tra il bacino idrografico dei fiumi Fortore (settore orientale) e Volturno (settore occidentale), in posizione di cresta. Non rientra in alcuna perimetrazione di cui al PSAI-Rf edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Alcuni settori di valle sono inclusi nella microzona *bianca* o nella microzona C1 (*fenomeni di primo distacco per cui si rimanda al DM L.L.P.P. 11/03/1988*), come da figure 5-6.

RISCHIO IDRAULICO

L'ubicazione degli aerogeneratori non rientra in alcuna perimetrazione di cui al PSDA-Rischio idraulico edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

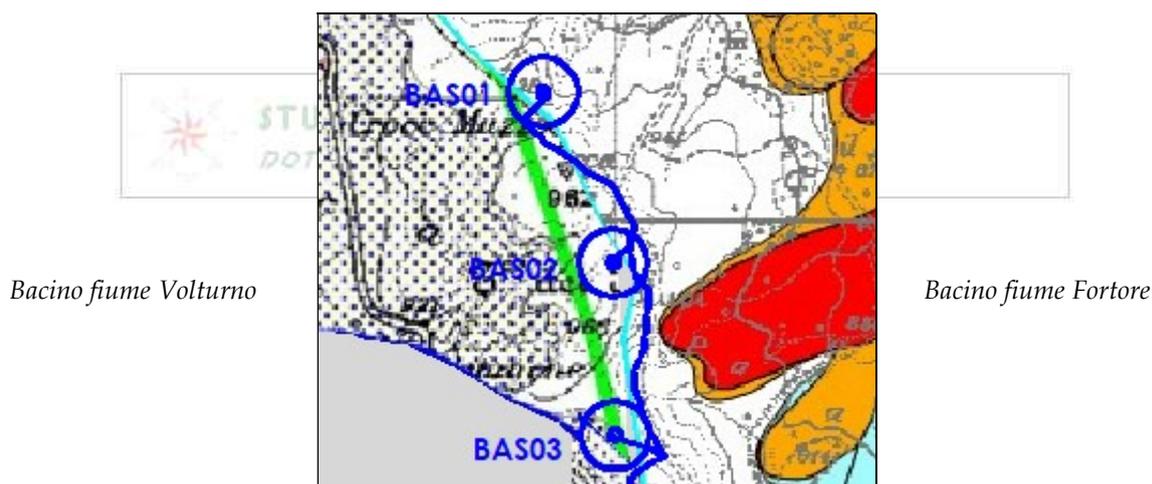


Figura 5: ambito di Basilice

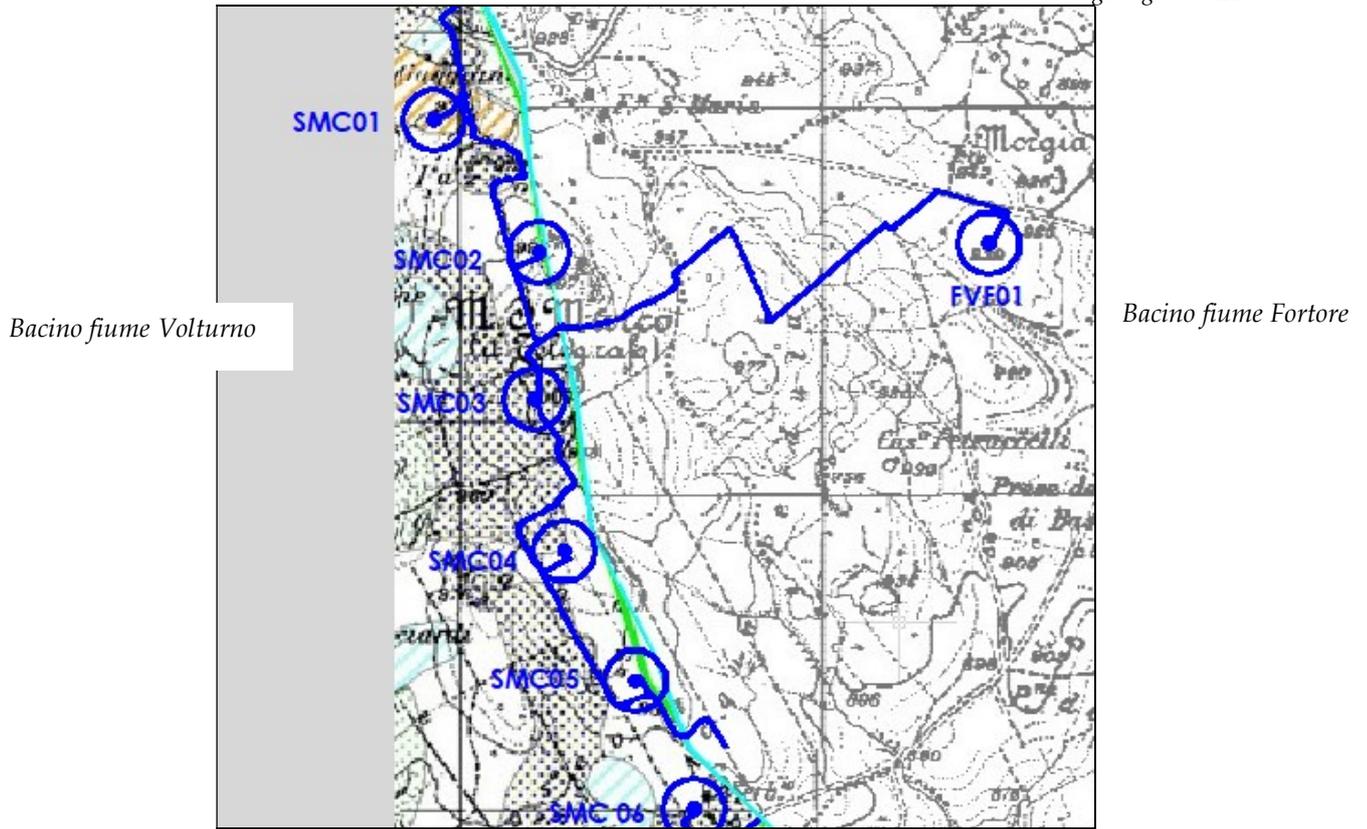


Figura 6: ambito di San Marco dei Cavoti e Foiano di Valfortore

 **STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA**
DOTT. GEOL. VITO LA BANGA

AZIONE SISMICA (§ 3.2 NTC 2018)

Le Norme Tecniche per le costruzioni (NTC DM 17/01/2018) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture nuove e alla verifica di quelle esistenti. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione. L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A).

Al settore in questione può essere assimilato un substrato riconducibile alla categoria comprese tra la B-C (§ 3.2.2 NTC 2018), in funzione del peculiare assetto stratigrafico, sedimentologico e del grado di addensamento. Ogni verticale di imposta sarà opportunamente caratterizzata in fase esecutiva, mediante specifiche investigazioni di sito.

MODELLO SISMO-TETTONICO

Sotto il profilo sismo-tettonico, i territori comunali esaminati rientrano nella zonazione sismogenetica ZS 925 (*Appennino meridionale ed avampaese apulo*), che costituisce un dominio sismogenetico con direzione E-W e cinematica trascorrente e classe di profondità efficace tra 12-20 Km.

L'area è posta nella area sismogenetica attiva con codice ITCS092 "*Ariano Irpino*" (del *Database of Individual Seismic Source, DISS, versione 3.1.1, INGV*)¹; è rappresentata da un insieme di faglie che danno vita a terremoti per meccanismi focali *obliqui* (rake 220-240°), con profondità ipocentrali comprese tra 11-25 km e presentano le caratteristiche sismogenetiche medie riassunte in figura 5 e in grado di generare terremoti con magnitudo momento Mw 6,9.

I comuni sono stati riclassificati sismici ed inseriti in "Zona 1" (D.G.R. n° 5447 del 2002) contrassegnata da un valore di accelerazione orizzontale massima $a_g > 0,25 g$

¹ Database of Seismogenetic Source, fonte INGV), <http://diss.rm.ingv.it>



Length [km]	30.0	LD	Based on macroseismic and geophysical data from Fracassi and Valensise (2007).
Width [km]	14.9	LD	Based on macroseismic and geophysical data from Fracassi and Valensise (2007).
Min depth [km]	11.0	EJ	Inferred from upper depth of instrumental major earthquakes in the region.
Max depth [km]	25.0	EJ	Inferred from lower depth of instrumental major earthquakes in the region.
Strike [deg]	277	LD	Based on macroseismic and geophysical data from Fracassi and Valensise (2007).
Dip [deg]	70	LD	Based on macroseismic and geophysical data from Fracassi and Valensise (2007).
Rake [deg]	230	EJ	Inferred from rake of instrumental major earthquakes in the region.
Slip Per Event [m]	2.0	ER	Calculated from M_0 using the relationship from Hanks and Kanamori (1979).
Slip rate [mm/y] min... max	0.1... 1.0	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Recurrence [y] min... max	2000... 20000	EJ	Inferred from slip rate and average displacement.
Magnitude [Mw]	6.9	LD	Based on data from Fracassi and Valensise (2007).

Figura 7

La sismicità storica denota come l'area di interesse abbia risentito degli effetti di importanti terremoti registrati nell'area compresa tra le regioni Campania, Molise e Basilicata. In particolare, come evincibile dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI11) e Database Macrosismico Italiano (DBM15), l'area in questione è stata interessata da scuotimenti sismici di una certa intensità, tra cui terremoto del Sannio ($M=7.06$ del 1688) e terremoto del Molise (Magnitudo 7.2 del 1456), come esplicito nelle figure 8-9.

Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
8	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11 7.19
8-9	1688	06	05	15	30		Sannio	215	11 7.06
9	1702	03	14	05			Sannio-Irpinia	37	10 6.56
7	1732	11	29	07	40		Irpinia	183	10-11 6.75
4-5	1805	07	26	21			Molise	220	10 6.68
4	1898	11	24	23	37		Casalbore	25	5 4.21
NF	1903	05	04	03	44		Valle Caudina	78	7 4.69
7-8	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10 6.67
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7 5.04
8-9	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9 6.15
4-5	1971	05	06	03	45	0	Irpinia	68	6 4.83
4-5	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6 5.02
3	1977	07	24	09	55	2	Irpinia	85	5-6 4.37
4	1978	02	08	04	10	2	Irpinia	100	5-6 4.44
7	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.81
4-5	1981	02	14	17	27	4	Monti di Avella	85	7-8 4.88
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8 5.86
4	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7 5.47
NF	1990	04	22	09	45	0	Sannio	74	6 3.98
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5.77
4	1990	08	30	14	54		Beneventano	39	5-6 3.20
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7 5.08
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6 4.90
3	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6 4.52
3	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786	5.62
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7 5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6 4.57
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5 4.44
NF	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5 4.53

Figura 8: elenco dei terremoti storici

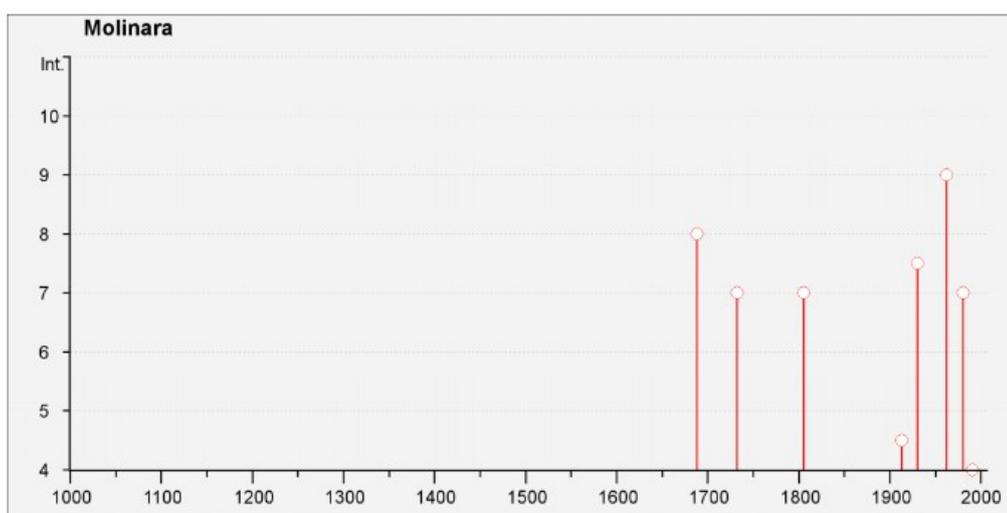


Figura 9: DBMI15 (Database Macrosismico Italiano 2015)

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

La pericolosità geologica del sito in perizia può essere estrinsecata nella seguente matrice:

SCENARI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA				
Evento	Presenza in cartografia ufficiale	Grado di pericolosità attuale	Grado di pericolosità potenziale	Note
Eteropie	Si	Medio	Medio	
Frane, crolli, mov. versante	Si	Medio	Medio	
Coperture instabili	No	Basso	Basso	
Rotolamento massi	No	Nulla	Nulla	
Erosione concentrata	Si	Elevato	Elevato	
Difficoltà drenaggio superf.	No	Basso	Basso	
Esondazioni	No	Basso	Basso	
Morfologie sepolte	No	Basso	Basso	
Cedimenti, densificazione, amplificazione, strati soffici,	No	Medio	Medio	
Falda a bassa soggiacenza	No	Basso	Basso	
Cavità e sinkhole	No	Basso	Basso	
Faglie attive-rischio attivazione	Si	Elevato	Elevato	<i>Distanza di circa 3,5 Km a NE dalla linea sismogenetica IT5032 "Ariano Ippino"</i>
Faglie capaci-rischio attivazione	No	Medio	Medio	<i>Distanza di circa 17 Km a NE dalla faglia "Southern Matese" 30703 Catalogo ITHaCa, Ispra!</i>
Subsidenza	No	Nulla	Nulla	
Valanghe	No	Nulla	Nulla	
Rischio vulcanico	No	Nulla	Nulla	
Tsunami	No	Nulla	Nulla	

Tabella 1

MODELLAZIONE GEOTECNICA DI MASSIMA

Ai fini di una caratterizzazione e modellizzazione preliminare geotecnica dei volumi significativi interessati è possibile ricondursi alle seguente tabella 2 attinente ai valori medi delle litologie ed unità interessate dall'impianto della *wind farm*.

Si precisa che la modellizzazione dovrà essere opportunamente calibrata in riferimento alla variabilità litologica dei terreni interessati e sulla scorta di specifiche investigazioni di sito e di laboratorio, a carattere diretto ed indiretto, che saranno espletate nelle successive fasi di progettazione, per ogni postazione di impianto. Essa, si riferisce alla sola componente terrigena.

Strato	Prof. (m)	Spessore (m)	Range ϕ'	Range C' (KPa)	Range C_u (KPa)	γ_n (KN/m ³)
1	1,0-5,0	4,0	22-256°	20-30	20-50	18,5-19,0
2	>5,0	indef	24-26°	35-45	50-180	18,5-19,0

Tabella 2: parametrizzazione geotecnica di massima

Il profilo di suolo di fondazione varia da C-E.

Per la caratterizzazione di massima del volume significativo soggiacente ad ogni aereogeneratore, non disponendo di investigazioni contigue ai siti specifici si è fatto riferimento alle indagini a supporto del PUC del limitrofo comune di Molinara, in quanto non sono disponibili quelle del PUC di San Marco, che è, ad oggi, in corso di redazione. Al riguardo, sono state scelte le terebrazioni insistenti nell'ambito delle medesime unità litologiche e litotecniche di riferimento degli aereogeneratori, ovvero includenti litofacies pelitico-calcaree (FYR) del Flysh Rosso, con tutte le cautele ed approssimazioni del caso (allegato 1).

Ovviamente, per ogni allocazione, nelle successive fasi progettuali saranno svolte indagini specifiche, di natura diretta (sondaggi), indiretta geofisica e di laboratorio, indispensabili per una circostanziata modellazione geologica e geotecnica.

COMUNE DI MOLINARA

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA

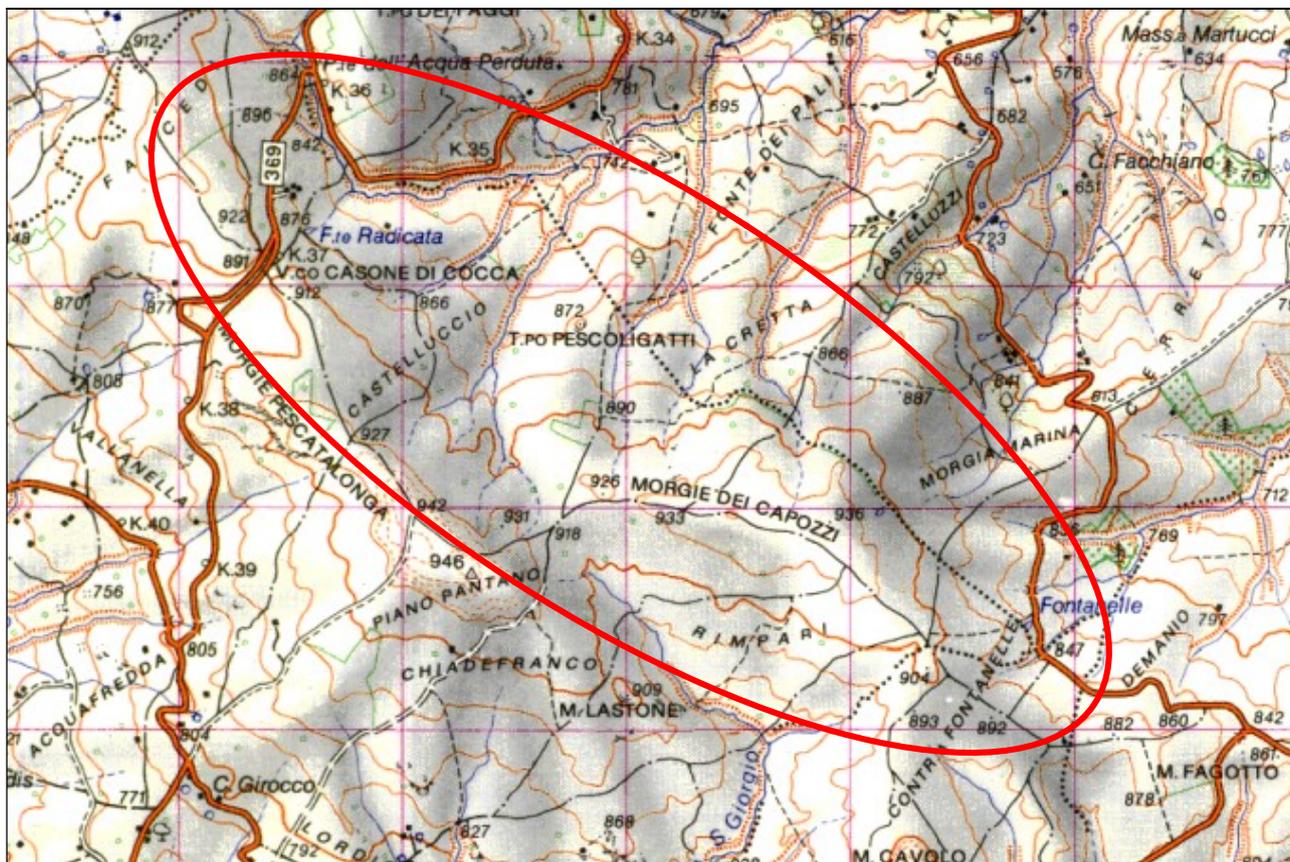


Figura 10: stralcio topografico areale in studio. (Carta d'Italia scala 1:50.000, (Foglio 419 San Giorgio La Molara).

L'area in studio rientra nel territorio comunale di Molinara, in un contesto prevalentemente agricolo. In riferimento alla cartografia IGM (1:50.000), l'area rientra nel foglio 419 "San Giorgio La Molara" (Figura 1), mentre, rispetto alla C.T.R. Campania (scala 1:5.000), l'area è cartografata negli elementi georiferiti n. 409071-409081-419082-419083-419084, presi come base topografica per le allegare cartografie geotematiche.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

CLIMA

Sulla base delle caratteristiche bioclimatiche quali: aridità, escursione termica, numero dei mesi con $T < 0^{\circ}\text{C}$, temperatura media delle minime del mese più freddo, indice di termicità, indice ombrotermico, il clima locale è di tipo *cfa* (Köppen e Geiger, *figura 11, Piano forestale regionale 2009-2003, Regione Campania*):

C: climi temperati delle medie latitudini

f: umido

a: con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22 C

Molto spesso il tempo è sereno e assolato; persino d'inverno sono piuttosto rari i giorni completamente privi di sole, dato che la pioggia è di breve durata. Le gelate che avvengono d'inverno sono per lo più il risultato del raffreddamento radiativo notturno, che segue l'arrivo d'aria fredda polare.

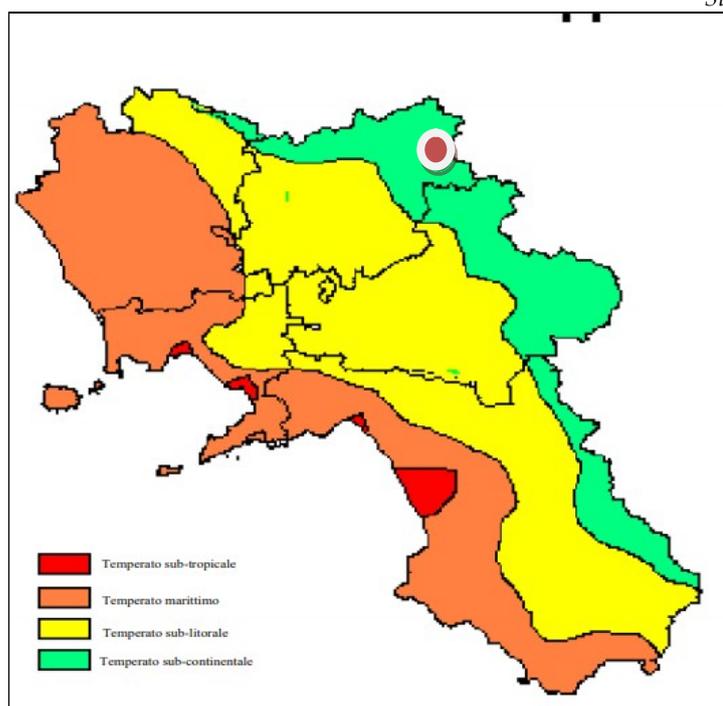


Figura 11: classificazione climatica della Campania secondo Koppen, con evidenziato il territorio comunale di Molinara.

TEMPERATURA ([HTTPS://IT.WEATHERSPARK.COM/](https://it.weatherspark.com/))

A Molinara, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a -3 °C o superiore a 32 °C.

La temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a + 2,0 °C; quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, raggiunge valori di +28,0 °C, con una media annuale di 13°C (figura 12).

PIOVOSITÀ

La piovosità è significativa durante l'anno; si attesta su valori medi di 646 mm (<https://it.climate-data.org/>) ed ha luogo soprattutto d'inverno. Anche nel mese più secco vi è molta piovosità.

VENTOSITÀ

La velocità media del vento a Molinara *rimane essenzialmente costante*, durante il mese di maggio, entro 0,3 chilometri orari di 12,0 chilometri orari per tutto il mese.

Per riferimento, il 21 febbraio è il giorno *più ventoso* dell'anno, con velocità del vento media di 15,0 Km/h; il 6 agosto è il giorno *più calmo* dell'anno, con velocità media del vento di 10,5 Km/h.

Il mese più ventoso è maggio, con direzione di provenienza prevalente da ovest.

NEVE

Le precipitazioni nevose si verificano fra la fine del mese di gennaio e inizi febbraio.

Una sintesi delle caratteristiche climatiche è espressa mediante il diagramma ombrotermico (figura 12) ed il climogramma di Peguy (figura 13).

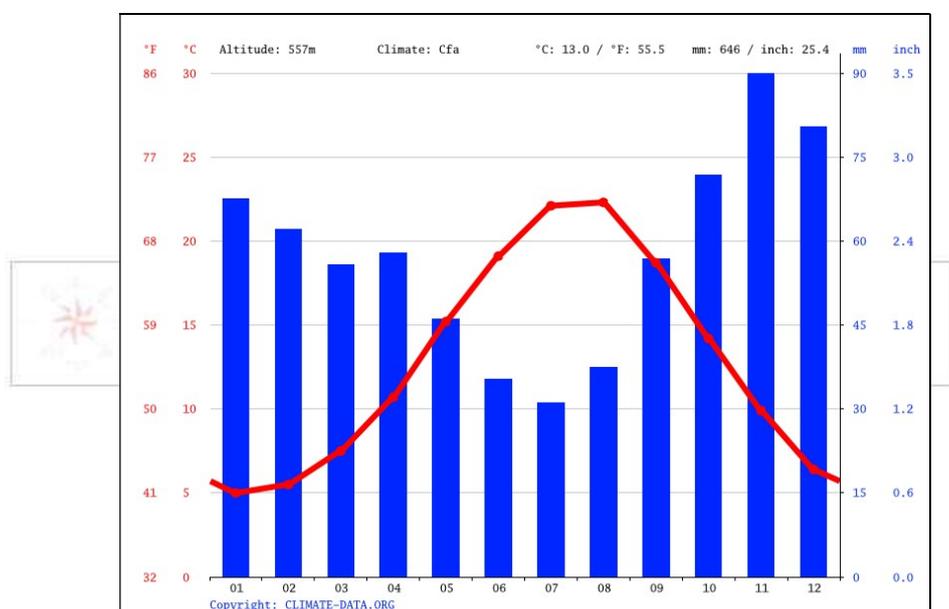
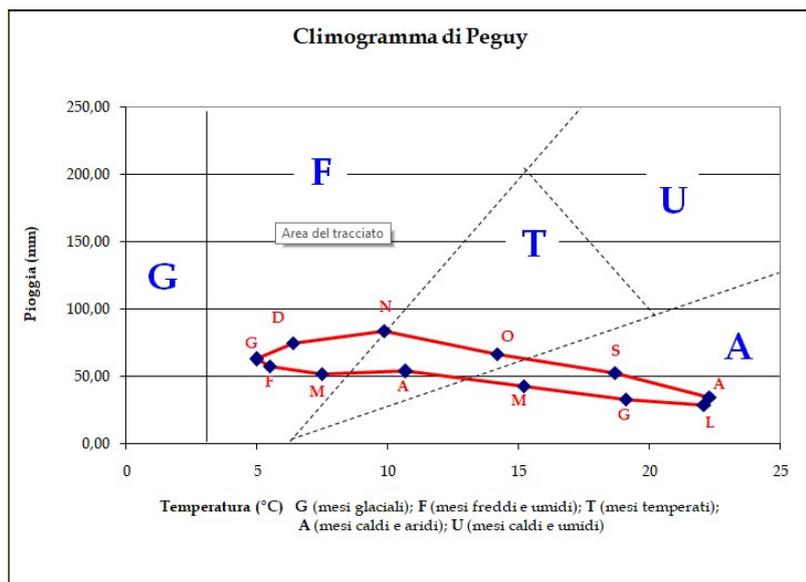


Figura 12: diagramma ombrotermico



Indici climatici	
Media precipitazioni annue (mm)	646
Temperatura media (°C)	13,05
Indice di aridità di De Martonne (Ia)	31,76
Pluviofattore di Lang R	49,50
Quoziente pluviom. di Emberger (Q)	311,2

Figura 13

CARATTERI GEOLOGICI

A livello locale, tutti gli aereo generatori da impiantare occuperanno un'area interessata da terreni afferenti alla formazione del Flysh Rosso, costituite da termini calcarenitici, calciruditi e calcareo marnosi.

Trattasi di terreni a buona affidabilità geotecnica, ad eccezione delle porzioni più corticali interessate da fenomenologie degradative, alterazione chimica e processi di modellamento geomorfologico dovuto, essenzialmente a fenomenologie di creep ed escursioni di umidità.

Nelle successive fasi di progettazione, i punti di impianto saranno accuratamente investigati e studiati mediante specifiche indagini dirette (sondaggi geognostici) ed indirette (geofisiche).

CARATTERI GEMORFOLOGICI

Come accennato, il contesto geomorfologico che ospiterà il campo eolico è rappresentato da un paesaggio collinare, che funge da locale spartiacque superficiale essendo profondamente disseccato, sia a nord, che a sud, da profonde incisioni dovute all'azione di fondo di corsi d'acqua. In dettaglio, l'areale segue un allineamento disposto secondo una direttrice NW-SE entro cui si ri-

scontrano culminazioni orogeniche inferiori ai 1000 m, tra cui predomina il rilievo di *Morge dei Capozzi* (933 m). (cfr Carta geomorfologica).

I caratteri salienti geomorfologici palesano forme dolci ed arrotondate, con culminazioni tondeggianti, con sfumature morfologiche circostanziate e connesse alla differente erodibilità dei litotipi affioranti: forme blande e morbide evidenziano un substrato a predominanza di termini argillosi, subordinate forme rigide ed aspre si accompagnano a termini ed affioramenti più lapidei.

I declivi denotanti una media/bassa energia di rilievo, tranne per locali situazioni. Le vallette, dovute ad erosione di fondo dei corpi d'acqua (effimeri) presentano profonde incisioni con sezione a "V", la copertura prevalente del suolo è agricola o ammantata da vegetazione arbustiva ed erbacea.

La peculiare natura argillosa determina un diffuso allentamento superficiale, che localmente evolve in vere e proprie forme di dissesto franoso a carattere complesso e viscoso, come evidenziato anche dalle cartografie IFFI. Infatti, laddove non ci sono state "cancellazioni" antropiche il paesaggio denota forme irregolari, gibbosità, ingobbamenti ed irregolarità di fondo, sintomo evidente di una continua evoluzione del territorio e di un ambiente poco conservativo. Pur presenti, tali forme non appaiono particolarmente gravose, limitative ed ostative dell'uso del territorio per gli intenti progettuali, essendo, sostanzialmente riferibili alle coltri destrutturate e degradate più superficiali e non interessanti direttamente i siti di nuova allocazione degli aerogeneratori.

CARATTERI IDROGRAFICI

Il campo eolico si colloca lungo una posizione di cresta che funge da spartiacque tra impluvi e corsi d'acqua effimeri aventi vergenza verso i quadranti settentrionali e meridionali. Attesa la natura scarsamente permeabile dei terreni affioranti, la rete di drenaggio superficiale è ben sviluppata e manifesta, secondo una *media densità relativa*. I numerosi corpi idrici sono strutturati secondo il IV ordine gerarchico della classificazione di Strahler-Horton; espongono, o un regime effimero di tipo idrometeorico o un regime sorgivo oscillante e legato alle escursioni di portata. Il



reticolo drenante ha un pattern elementare da *dendritico* a *subdendritico*, con corpi collettori a medio grado di sinuosità (1,06 -1.25, Brice 1975), nullo grado di anastomizzazione ed intrecciamento, assenza di particolari forme di fondo (isole, barre, salti, ecc), assenza di interventi antropici. Il deflusso, solitamente rapido, si esplica lungo le linee di maggiore pendenza.

Tra di essi, si segnalano, il *Torrente Zugarello* con direttrice di flusso verso NE ed il *Vallone La Cicuta*, con direttrice verso SE.

I processi geomorfologici in atto, comunque non direttamente interessanti i punti di posizionamento degli aereo generatori, sono essenzialmente ascrivibili all'azione erosiva fluviale esplicita dai corpi idrici menzionati ed i loro tributari. Essi operano un'azione principale di erosione per rigagnoli a quote maggiori, per poi evolvere in marcate forme di erosione profonda (*gully erosion*), verso i settori bassi dei declivi, che si manifesta in abbassamento del fondo, selezione tessiturale dei materiali, salti di confluenze, radici arboree esposte e che talvolta innesca instabilità locali e trasporto di massa, favorito anche dalla plasticità dei materiali. Più limitata è l'azione deposizionale per sovralluvionamento, seppellimento di strutture.

Ulteriori forme di evoluzione morfologica sono dettate fenomeni di allentamento superficiale dovute sia a vera e propria dinamica da frana sia, a fasi lente di reptazione e creep superficiale indotto dai cicli di imbibizione e essiccazione della coltre argillosa superficiale e favorito, anche su limitate pendenze, dagli sforzi di taglio. In numerosi casi l'evoluzione di tali fenomeni è più manifesta e denota veri e propri scoscendimenti secondo meccanismi di instabilità da frana, per cinematismi complessi (colamento, scorrimento rotazionale), la cui azione, in molteplici casi costituisce il principale agente modellatore del paesaggio, soprattutto dei declivi. Ne deriva, complessivamente, un contesto paesaggistico in continua evoluzione e mutamento, contraddistinto da forme scarsamente conservative.

CARATTERI IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista idrogeologico, non sono presenti sul territorio grosse idrostrutture carbonatiche e la circolazione idrica sotterranea nell'intera area risulta influenzata in gran parte solo dalla presenza e dai rapporti reciproci tra i termini carbonatici e quelli argilloso-marnoso-pelitici delle unità flyshoidi.

In tale contesto, infatti, i litotipi prevalentemente argilloso-marnosi e pelitici fungono da "impermeabile relativo", spesso intraformazionali, per piccoli direttrici idriche sviluppate entro livelli litoidi (carbonatici). Una tale circolazione appare piuttosto limitata produce scaturigini sospese di limitata potenzialità e ridotta area di ricarica, sorgenti di vetta a prevalente alimentazione diretta. Tale scaturigini originano, come riferito, corpi idrici a regime oscillante

Le litologie affioranti possono essere ascritte a 2 complessi idrogeologici (cfr. carta idrogeologica), in ragione della permeabilità, capacità di ritenzione, trasmissività, volume di acqua gravifica, ecc



- un complesso *eluvio-colluviale* costituito depositi limoso-argillosi e sabbioso-limosi e depositi caotici legati a corpi di frana inattivi o quiescenti. Detto, complesso espone una permeabilità "in piccolo" per porosità da bassa a media, variabile in base ai rapporti tra le frazioni granulometriche componenti;

- un complesso *flyshoide carbonatico-marnoso* costituito da formazioni a prevalente componente calcarenitica-calcirudite ed intercalazioni, calcareo marnosi, complesso caratterizzato da una permeabilità "in grande" per fratturazione medio-alta, in base al grado di tettonizzazione.

RAPPORTI CON IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

RISCHIO FRANA

L'ubicazione degli aerogeneratori (posizione di cresta) non rientra in alcuna perimetrazione di cui al PSAI-Rf edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Alcuni settori di valle sono inclusi nella microzona A3 (area di medio-alta attenzione), figure 14-15.

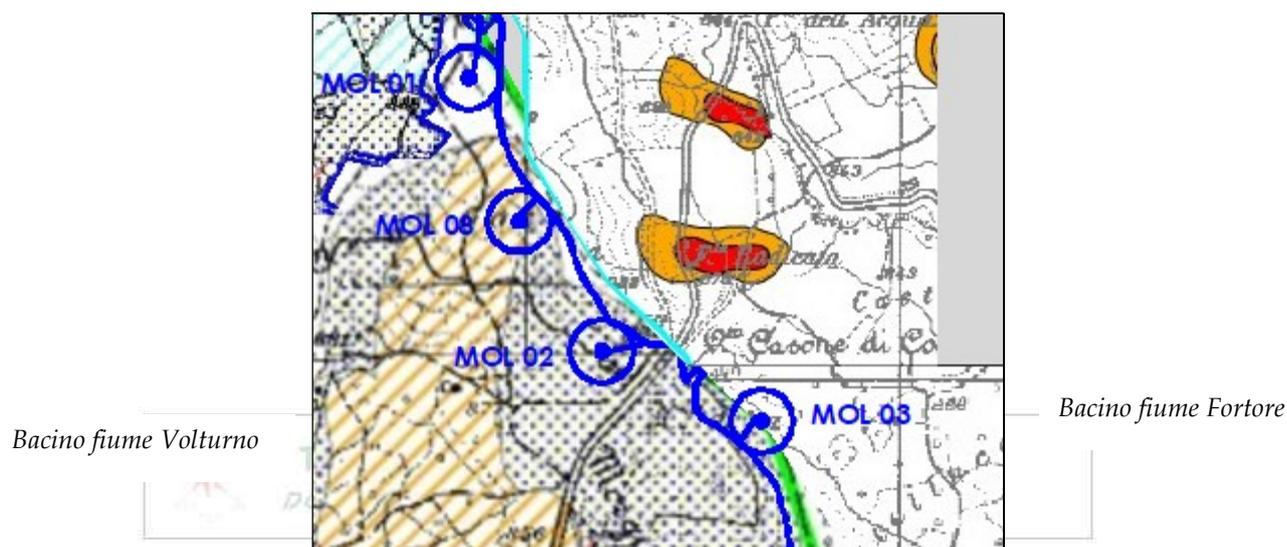


Figura 14: ambito di Molinara (aereo generatori 1-2-3-8)

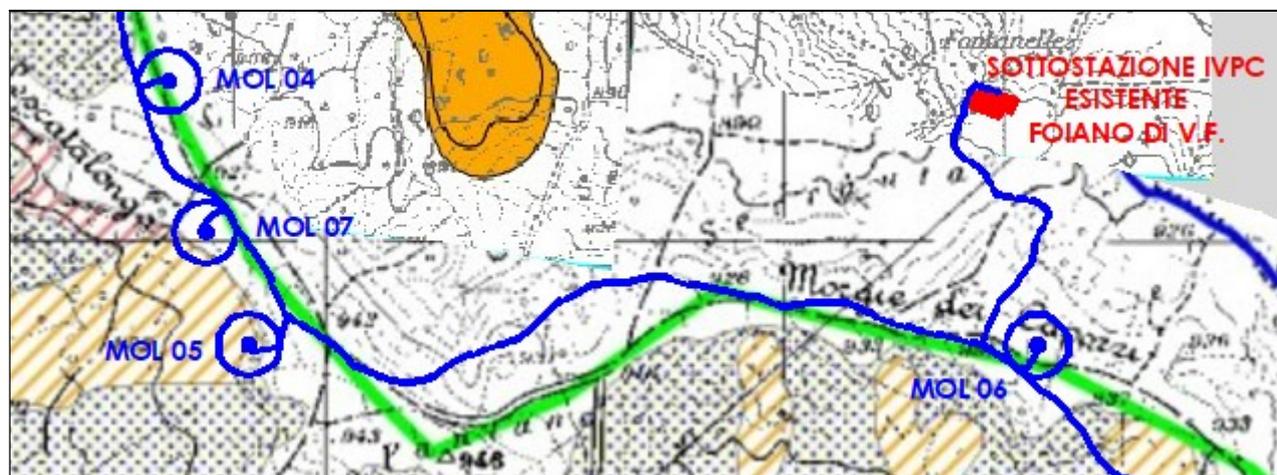


Figura 15: ambito di Molinara (aereo generatori 4-5-6-7)

PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

La pericolosità geologica del sito in perizia può essere estrinsecata nella seguente matrice:

SCENARI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA				
Evento	Presenza in cartografia ufficiale	Grado di pericolosità attuale	Grado di pericolosità potenziale	Note
Eteropie	Si	Medio	Medio	
Frane, crolli, mov. versante	Si	Medio	Medio	
Coperture instabili	No	Basso	Basso	
Rotolamento massi	No	Nulla	Nulla	
Erosione concentrata	Si	Elevato	Elevato	
Difficoltà drenaggio superf.	No	Basso	Basso	
Esondazioni	No	Basso	Basso	
Morfologie sepolte	No	Basso	Basso	
Cedimenti, densificazione, amplificazione, strati soffici,	No	Medio	Medio	
Falda a bassa soggiacenza	No	Basso	Basso	
Cavità e sinkhole	No	Basso	Basso	
Faglie attive-rischio attivazione	Si	Elevato	Elevato	<i>Distanza di circa 3,5 Km a NE dalla linea sismogenetica IT5092 "Ariano Iipino"</i>
Faglie capaci-rischio attivazione	No	Medio	Medio	<i>Distanza di circa 17 Km a NE dalla faglia "Southern Matese" 30703 Catalogo (ITHaCa, Ispra)</i>
Subsidenza	No	Nulla	Nulla	
Valanghe	No	Nulla	Nulla	
Rischio vulcanico	No	Nulla	Nulla	
Tsunami	No	Nulla	Nulla	

Tabella 3

MODELLAZIONE GEOTECNICA DI MASSIMA

Ai fini di una caratterizzazione e modellizzazione preliminare geotecnica dei volumi significativi interessati è possibile ricondursi alle seguente tabella 4 attinente ai valori medi delle litologie ed unità interessate dall'impianto della *wind farm*.

Si precisa che la modellizzazione dovrà essere opportunamente calibrata in riferimento alla variabilità litologica dei terreni interessati e sulla scorta di specifiche investigazioni di sito e di laboratorio, a carattere diretto ed indiretto, che saranno espletate nelle successive fasi di progettazione. Essa, si riferisce alla sola componente terrigena.

Strato	Prof. (m)	Spessore (m)	Range ϕ'	Range C' (KPa)	Range C_u (KPa)	γ_n (KN/m ³)
1	1,0-5,0	4,0	22-256°	20-30	20-50	18,5-19,0
2	5,0-8,0	3,0	24-26°	35-45	50-180	18,5-19,0

Tabella 4: parametrizzazione geotecnica di massima

Il profilo di suolo di fondazione varia da C-E.

COMUNE DI SAN GIORGIO LA MOLARA

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA

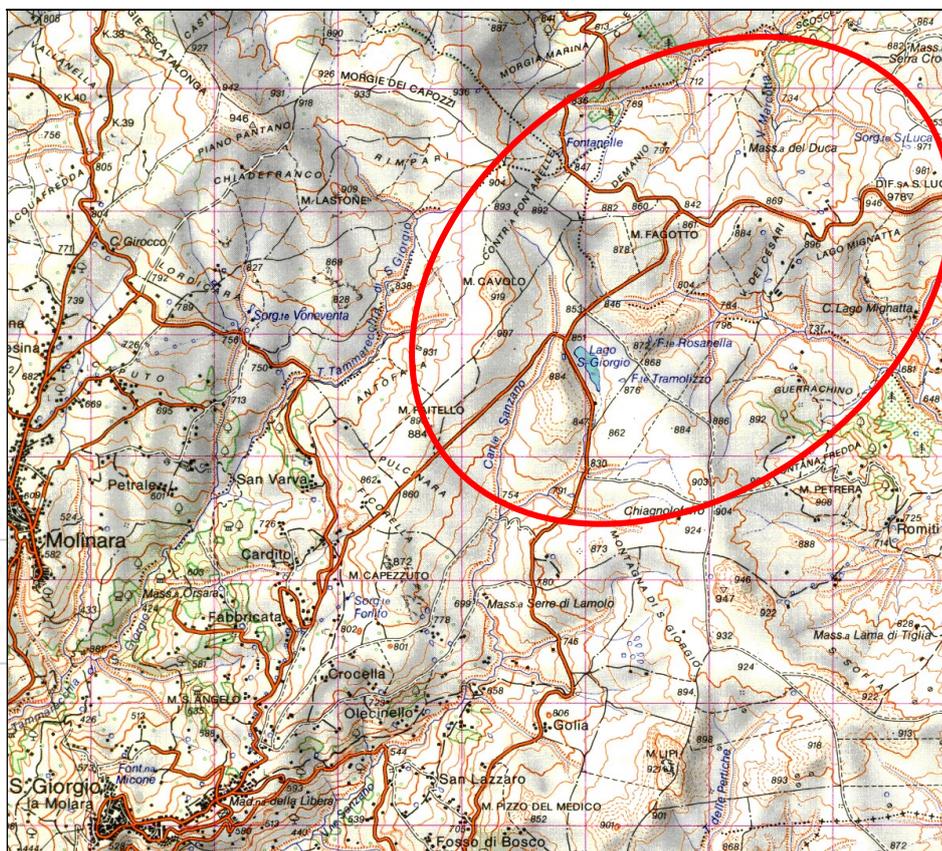


Figura 16: stralcio topografico areale in studio. (Carta d'Italia scala 1:50.000, (Foglio 419 San Giorgio La Molara).

L'area in studio rientra nel territorio comunale di San Giorgio La Molara, in un contesto prevalentemente agricolo.

In riferimento alla cartografia IGM (1:50.000), l'area rientra nel foglio 419 "San Giorgio La Molara" (Figura 1), mentre, rispetto alla C.T.R. Campania (scala 1:5.000), l'area è cartografata negli elementi georiferiti n. 419081-419082-419083-419084-419121-419124, presi come base topografica per le allegate cartografie geotematiche.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

CLIMA

Sulla base delle caratteristiche bioclimatiche quali: aridità, escursione termica, numero dei mesi con $T < 0^{\circ}\text{C}$, temperatura media delle minime del mese più freddo, indice di termicità, indice ombrotermico, il clima locale è di tipo *cfa* (Köppen e Geiger, figura 2, Piano forestale regionale 2009-2003, Regione Campania):

C: climi temperati delle medie latitudini

f: umido

a: con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22 C

Molto spesso il tempo è sereno e assolato; persino d'inverno sono piuttosto rari i giorni completamente privi di sole, dato che la pioggia è di breve durata. Le gelate che avvengono d'inverno sono per lo più il risultato del raffreddamento radiativo notturno, che segue l'arrivo d'aria fredda polare.

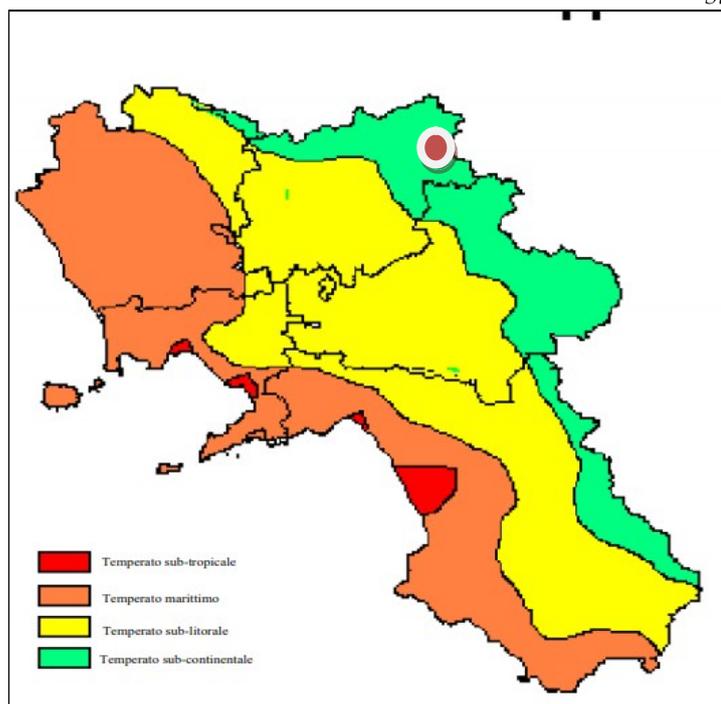


Figura 17: classificazione climatica della Campania secondo Koppen, con evidenziato il territorio comunale di S. Giorgio La Molara.

TEMPERATURA ([HTTPS://IT.WEATHERSPARK.COM/](https://it.weatherspark.com/))

A San Giorgio la Molara, le estati sono breve, caldo, asciutto e prevalentemente sereno e gli inverni sono lungo, molto freddo e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a -3 °C o superiore a 32 °C.

La temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a + 2,0 °C; quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, raggiunge valori di +28,0 °C, con una media annuale di 13°C (figura 18).

PIOVOSITÀ

La piovosità è significativa durante l'anno; si attesta su valori medi di 646 mm (<https://it.climate-data.org/>) ed ha luogo soprattutto d'inverno. Anche nel mese più secco vi è molta piovosità.

VENTOSITÀ

La velocità media del vento a San Giorgio la Molara *rimane essenzialmente costante*, durante il mese di maggio, entro 0,3 chilometri orari di 12,0 chilometri orari per tutto il mese.

Per riferimento, il 21 febbraio è il giorno *più ventoso* dell'anno, con velocità del vento media di 15,0 Km/h; il 6 agosto è il giorno *più calmo* dell'anno, con velocità media del vento di 10,5 Km/h.

Il mese più ventoso è maggio, con direzione di provenienza prevalente da ovest.

NEVE

Le precipitazioni nevose si verificano fra la fine del mese di gennaio e inizi febbraio.

Una sintesi delle caratteristiche climatiche è espressa mediante il diagramma ombrotermico (figura 18) ed il climogramma di Peguy (figura 19).

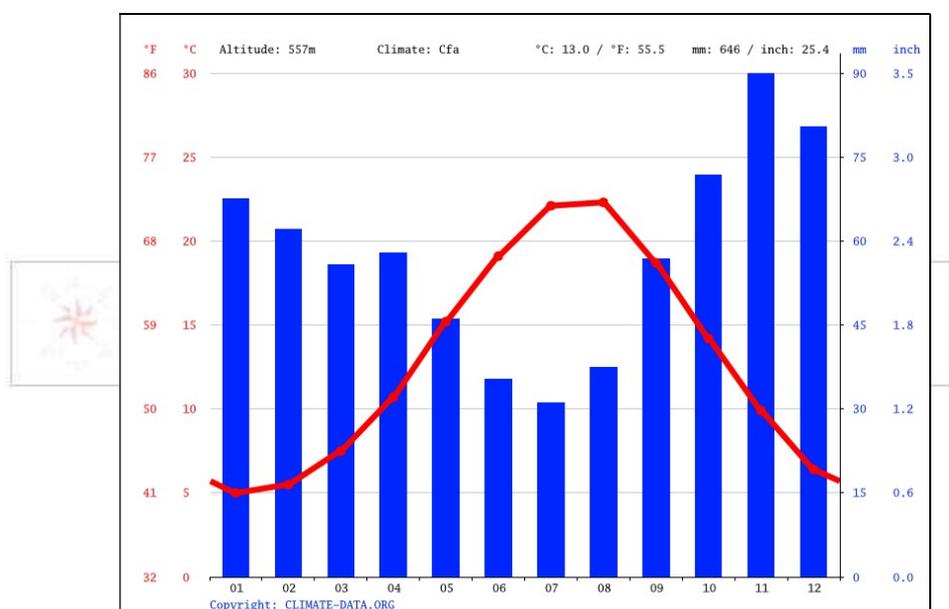
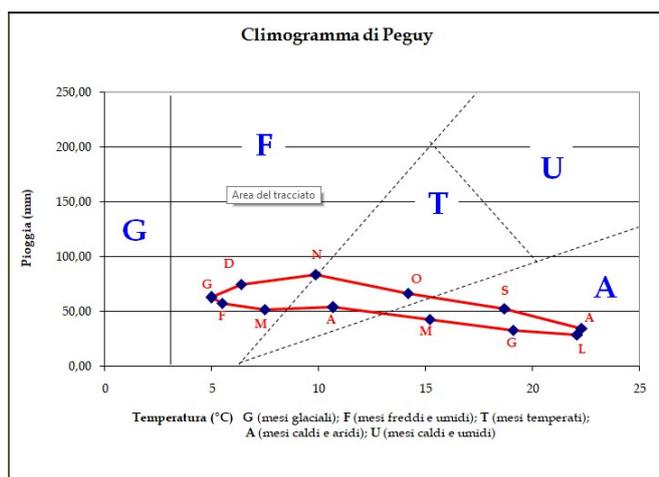


Figura 18: diagramma ombrotermico



Indici climatici	
Media precipitazioni annue (mm)	646
Temperatura media (°C)	13,05
Indice di aridità di De Martonne (Ia)	31,76
Pluviofattore di Lang R	49,50
Quoziente pluviom. di Emberger (Q)	311,2

Figura 19

CARATTERI GEOLOGICI

A livello locale, tutti gli aereo generatori da impiantare, tranne il SM_03 occuperanno un'area interessata da terreni afferenti alle Argille Varicolori, costituite da termini argilloso, argilloso marnosi scagliettati e destrutturati di colore variabile dal grigio-verde al rosso, violaceo e vi-naccio, con intercalazioni di calcari marnosi, calcilutiti, talora inglobanti olistoliti carbonatici.

L'aerogeneratore SM_03 sarà allocato su unità flyshoidi silico-clastiche sinorogeniche, litolo-gicamente costituite da alternanze ritmiche di strati arenarie arcose e arcose-litiche, con struttura torbidity riconducibile ai livelli Ta-b di Bouma (laminazione parallela ed intervallo gradato).

In entrambi i casi, trattasi di terreni a buona affidabilità geotecnica, ad eccezione delle por-zioni più corticali interessate da fenomenologie degradative, alterazione chimica e processi di mo-dellamento geomorfologico.

Nelle successive fasi di progettazione, i punti di impianto saranno accuratamente investigati e studiati mediante specifiche indagini dirette (sondaggi geognostici) ed indirette (geofisiche).

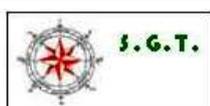
CARATTERI GEMORFOLOGICI

Come accennato, il contesto geomorfologico che ospiterà il campo eolico è rappresentato da un paesaggio collinare, che funge da locale spartiacque superficiale essendo profondamente disseccato, sia a nord, che a sud, da profonde incisioni dovute all'azione di fondo di corsi d'acqua. In dettaglio, l'areale segue un allineamento disposto secondo una direttrice SW-NE entro cui si riscontrano culminazioni orogeniche inferiori ai 1000 m, tra cui predomina *Monte Cavolo* (941 m) a SW, *Monte Fagotto* (863 m) e *Difesa San Luca* (m 981) a NE.

I caratteri salienti geomorfologici palesano forme dolci ed arrotondate, con culminazioni tondeggianti, con sfumature morfologiche circostanziate e connesse alla differente erodibilità dei litotipi affioranti: forme blande e morbide evidenziano un substrato a predominanza di termini argillosi, subordinate forme rigide ed aspre si accompagnano a termini ed affioramenti più lapidei.

I declivi denotanti una media/bassa energia di rilievo, tranne per locali situazioni. Le vallate, dovute ad erosione di fondo dei corpi d'acqua (effimeri) presentano profonde incisioni con sezione a "V", la copertura prevalente del suolo è agricola o ammantata da vegetazione arbustiva ed erbacea.

La peculiare natura argillosa determina un diffuso allentamento superficiale, che localmente evolve in vere e proprie forme di dissesto franoso a carattere complesso e viscoso, come evidenziato anche dalle cartografie IFFI. Infatti, laddove non ci sono state "cancellazioni" antropiche il paesaggio denota forme irregolari, gibbosità, ingobbamenti ed irregolarità di fondo, sintomo evidente di una continua evoluzione del territorio e di un ambiente poco conservativo. Pur presenti, tali forme non appaiono particolarmente gravose, limitative ed ostative dell'uso del territorio per gli intenti progettuali, essendo, sostanzialmente riferibili alle coltri destrutturate e degradate più superficiali.



CARATTERI IDROGRAFICI

Attesa la natura scarsamente permeabile dei terreni affioranti, la rete di drenaggio superficiale è ben sviluppata e manifesta, secondo una *media densità relativa*. I numerosi corpi idrici sono strutturati secondo il IV ordine gerarchico della classificazione di Strahler-Horton; espongono, o un regime effimero di tipo idrometeorico o un regime sorgivo oscillante e legato alle escursioni di portata. Il reticolo drenante ha un pattern elementare da *dendritico* a *subdendritico*, con corpi collettori a medio grado di sinuosità (1,06 -1.25, Brice 1975), nullo grado di anastomizzazione ed intrecciamento, assenza di particolari forme di fondo (isole, barre, salti, ecc), assenza di interventi antropici. Il deflusso, solitamente rapido, si esplica lungo le linee di maggiore pendenza.

Tra di essi, si segnalano, il *Canale Sanzano* con direttrice di flusso verso SW ed il *Vallone Marcotta*, con direttrice verso NE. Per

I processi geomorfologici in atto, comunque non direttamente interessanti i punti di posizionamento degli aereo generatori, sono essenzialmente ascrivibili all'azione erosiva fluviale esplicita dai corpi idrici menzionati ed i loro tributari. Essi operano un'azione principale di erosione per rigagnoli a quote maggiori, per poi evolvere in marcate forme di erosione profonda (*gully erosion*), verso i settori bassi dei declivi, che si manifesta in abbassamento del fondo, selezione tessiturale dei materiali, salti di confluenze, radici arboree esposte e che talvolta innesca instabilità locali e trasporto di massa, favorito anche dalla plasticità dei materiali. Più limitata è l'azione deposizionale per sovralluvionamento, seppellimento di strutture.

Ulteriori forme di evoluzione morfologica sono dettate fenomeni di allentamento superficiale dovute sia a vera e propria dinamica da frana sia, a fasi lente di reptazione e creep superficiale indotto dai cicli di imbibizione e essiccazione della coltre argillosa superficiale e favorito, anche su limitate pendenze, dagli sforzi di taglio. In numerosi casi l'evoluzione di tali fenomeni è più manifesta e denota veri e propri scosscendimenti secondo meccanismi di instabilità da frana, per cinematismi complessi (colamento, scorrimento rotazionale), la cui azione, in molteplici casi costituisce il principale agente modellatore del paesaggio, soprattutto dei declivi. Ne deriva, complessivamente, un contesto paesaggistico in continua evoluzione e mutamento, contraddistinto da forme scarsamente conservative.

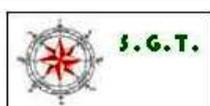
CARATTERI IDROGEOLOGICI

Dal punto di vista idrogeologico, non sono presenti sul territorio grosse idrostrutture carbonatiche e la circolazione idrica sotterranea nell'intera area risulta influenzata in gran parte solo dalla presenza e dai rapporti reciproci tra i termini carbonatici ed arenacei e quelli argilloso-marnoso-pelitici delle diverse unità e formazioni geologiche presenti afferenti alle unità del Frigento, Unità del Fortore e Flysh silico-clastici.

In tale contesto, infatti, i litotipi prevalentemente argilloso-marnosi e pelitici fungono da "impermeabile relativo", spesso intraformazionali, per piccoli direttrici idriche sviluppate entro livelli litoidi (arenacei e carbonatici). Una tale circolazione appare piuttosto limitata produce scaturigini sospese di limitata potenzialità e ridotta area di ricarica, sorgenti di vetta a prevalente alimentazione diretta (esempio *F.te San Luca*, quota 971 m). Tale scaturigini originano, come riferito, corpi idrici a regime oscillante.

Le litologie affioranti possono essere ascritte a 3 complessi idrogeologici, in ragione della permeabilità, capacità di ritenzione, trasmissività, volume di acqua gravifica, ecc

- *un complesso eluvio-colluviale* costituito depositi limoso-argillosi e sabbioso-limosi e depositi caotici legati a corpi di frana inattivi o quiescenti. Detto, complesso espone una permeabilità "in



piccolo” per porosità da bassa a media, variabile in base ai rapporti tra le frazioni granulometriche componenti;

- un complesso *arenaceo-argilloso-calcareo* costituito da formazioni a prevalente componente arenaceo-argillosa con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei e calcareo-argillosi, complesso caratterizzato da una permeabilità “ *in grande*” per fratturazione medio-alta, in base al e tettonizzazione;

- un complesso *argilloso-marnoso* costituito da formazioni a prevalente componente argilloso-pelitica con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei e calcareo-marnosi, complesso caratterizzato da una scarsa permeabilità “ *mista*”.



PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

La pericolosità geologica del sito in perizia può essere estrinsecata nella seguente matrice:

SCENARI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA				
Evento	Presenza in cartografia ufficiale	Grado di pericolosità attuale	Grado di pericolosità potenziale	Note
Eteropie	Si	Medio	Medio	
Frane, crolli, mov. versante	Si	Medio	Medio	
Coperture instabili	No	Basso	Basso	
Rotolamento massi	No	Nulla	Nulla	
Erosione concentrata	Si	Elevato	Elevato	
Difficoltà drenaggio superf.	No	Basso	Basso	
Esondazioni	No	Basso	Basso	
Morfologie sepolte	No	Basso	Basso	
Cedimenti, densificazione, amplificazione, strati soffici.	No	Medio	Medio	
Falda a bassa soggiacenza	No	Basso	Basso	
Cavità e sinkhole	No	Basso	Basso	
Faglie attive-rischio attivazione	Si	Elevato	Elevato	<i>Distanza di circa 3,5 Km a NE dalla linea sismogenetica IT5092 "Ariano Ippino"</i>
Faglie capaci-rischio attivazione	No	Medio	Medio	<i>Distanza di circa 17 Km a NE dalla faglia "Southern Matese" 30703 Catalogo ITHaCa. Ispra)</i>
Subsidenza	No	Nulla	Nulla	
Valanghe	No	Nulla	Nulla	
Rischio vulcanico	No	Nulla	Nulla	
Tsunami	No	Nulla	Nulla	

Tabella 5

MODELLAZIONE GEOTECNICA DI MASSIMA

Ai fini di una caratterizzazione e modellizzazione preliminare geotecnica dei volumi significativi interessati è possibile ricondursi alle seguente tabella 2 attinente ai valori medi delle litologie ed unità interessate dall'impianto della *wind farm*.

Si precisa che la modellizzazione dovrà essere opportunamente calibrata in riferimento alla variabilità litologica dei terreni interessati e sulla scorta di specifiche investigazioni di sito e di laboratorio, a carattere diretto ed indiretto, che saranno espletate nelle successive fasi di progettazione.

Strato	Prof. (m)	Spessore (m)	Range ϕ'	Range C' (KPa)	Range C_u (KPa)	γ_n (KN/m ³)
2	5,0-8,0	3,0	22-24°	35-45	50-180	18,5-19,0

Tabella 6: parametrizzazione geotecnica di massima

Il profilo di suolo di fondazione varia da C-E.



RAPPORTI CON IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO -

RISCHIO FRANA

L'ubicazione degli aerogeneratori non rientra in alcuna perimetrazione di cui al PSAI-Rf edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (figura 20).

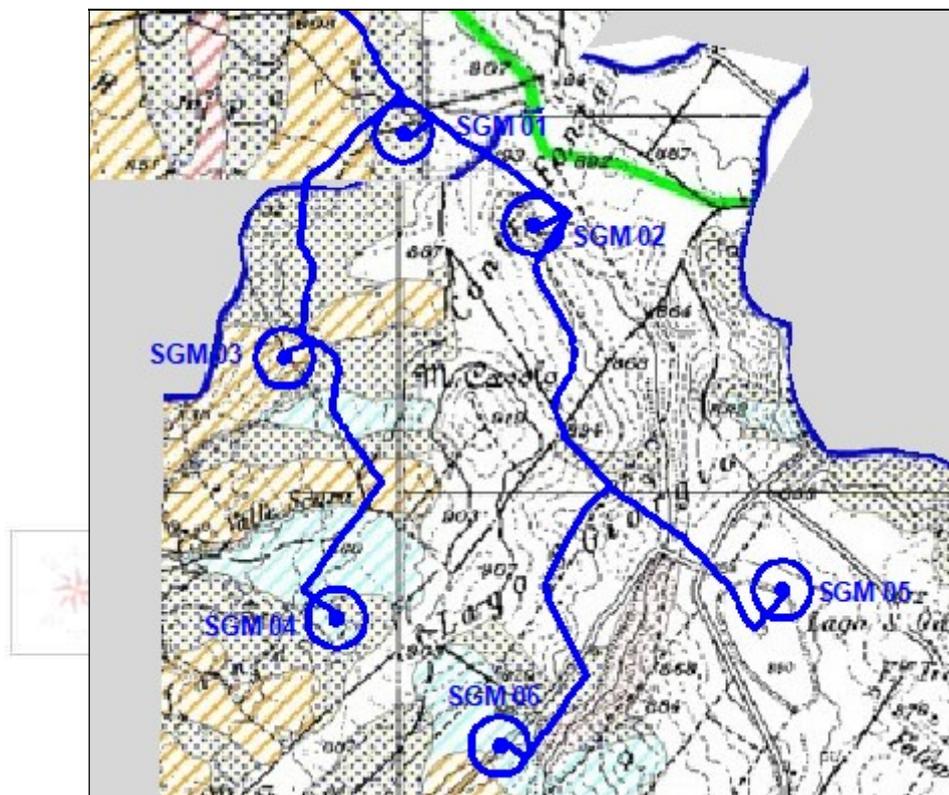


Figura 20: ambito di San Giorgio La Molara

RISCHIO IDRAULICO

L'ubicazione degli aerogeneratori non rientra in alcuna perimetrazione di cui al PSDA-Rischio idraulico edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la definizione di un'adeguata modellizzazione geotecnica del volume significativo sono state previste indagini minimali in fase esecutiva, al di sotto di ogni aereogeneratore:

- n. 1 sondaggio geognostico ammorsato ad una profondità di - 30 m dal piano di posa dell'impianto fondale, con foro attrezzato per prova Down Hole;
- esecuzione di prove penetrometriche tipo SPT, per ogni verticale di sondaggio, in numero variabile in funzione alla complessità litologica;
- prelievo di campione indisturbato (qualità Q5, Agi 1977) da destinare ad tests di laboratorio ed alla successiva trattazione statistica dei parametri (DM 14/01/2008, Eurocodice 7-8);
- esecuzione di tests geotecnici di laboratorio;
- esecuzione di prova sismica in foro tipo down-hole per la parametrizzazione dinamica del substrato e per la definizione dei sismostrati;
- n. 3 misurazioni di microtremore sismico (tipo Nakamura).



MODALITÀ INDAGINE

La campagna indagine prospettata consentirà di investigare l'intero *volume significativo*, mediante la terebrazione a carotaggio continuo. In corso di sondaggio, a varie profondità, verranno prelevati un totale di n. 6 testimoni indisturbati di terreno (qualità AGI Q5) mediante campionatore a pressione a pareti sottili tipo *Shelby*, particolarmente idoneo al prelievo indisturbato nelle litologie intercettate, all'occorrenza mediante campionatore rotativo tipo Mazier.

In corso di perforazione, saranno altresì eseguite prove SPT in foro (tipo punta aperta), con annesso prelievo di campione rimaneggiato *Raymond* (qualità AGI Q3).

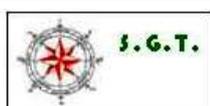
Le terebrazioni sono state eseguite a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere semplice con corona di widia di diametro ϕ 101 mm e adottando, camicie di rivestimento con ϕ 127 mm, senza impiego di polimeri e schiumogeni.

I lavori di indagine saranno diretti e vigilati da un tecnico geologo specialista sempre presente in cantiere, il quale provvederà alla stesura delle stratigrafie contestualmente all'avanzamento dei lavori, al controllo del prelievo campioni ed alla esecuzione delle prove sulle carote estratta (*pocket penetrometer, vane test*). Al termine, i punti indagine saranno georeferenziati mediante misurazione GPS.

Le profondità di prelievo saranno scelte onde avere conoscenza sia della porzione più superficiale del substrato più strettamente interagente con i futuri manufatti, sia per avere una accurata caratterizzazione dei livelli immediatamente sottostanti ad esso.

I testimoni di terreno saranno oggetto di determinazioni di laboratorio presso un laboratorio in possesso di autorizzazione da parte del Ministero Infrastrutture e Trasporti.

I test di laboratorio accerteranno il contenuto granulometrico, le proprietà fisico-volumetriche, il valore degli indici di Atterberg, forniranno ragguagli sui parametri di resistenza (prova triassiale consolidata non drenata) e di deformabilità, con ciclo di carico e scarico (prova edometrica). Le prove di resistenza saranno eseguite considerando le condizioni tensionali agenti



in sito ed utilizzando range di valori equivalenti ai carichi di progetto stimati per le tipologie di costruzioni previste.

Le investigazioni geofisiche (down hole e misurazioni di microtremore) consentiranno di definire la modellazione dinamica del sottosuolo e di individuare i ranges di frequenze associati alle massime amplificazioni. Tale aspetto è particolarmente importante ai fini strutturali, per evitare fenomeni di risonanza, in caso di shock sismico.



BILANCIO COMPLESSIVO E STIMA IMPATTI SULL'AMBIENTE

METODO DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Il metodo di valutazione degli impatti si basa su una matrice di causa - effetto, basata sul confronto tra le componenti ambientali caratteristiche del territorio interessato dalla realizzazione del progetto e le attività che possono interagire, provocando interferenze o variazioni qualitative su una o più componenti. L'identificazione degli impatti viene effettuata attraverso una matrice di interrelazione fattore - azione, che consente di valutare l'importanza dei fattori in rapporto alla magnitudine degli impatti associati a queste interazioni

La valutazione degli impatti indotti dal progetto ha tenuto conto di tre distinte fasi:

- cantiere;
- fase produttiva
- dismissione

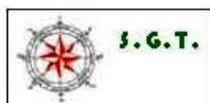


Nei punti seguenti si descrivono nel dettaglio le singole componenti necessarie alla valutazione complessiva degli impatti.

DANNO (1)

Il danno provocato dalle attività svolte in un impianto di tali caratteristiche e dalle lavorazioni necessarie alla realizzazione di quanto previsto dal progetto è stato determinato sulla base di 4 parametri, e più precisamente, la durata dell'azione, l'estensione della componente ambientale coinvolta, la sensibilità/importanza componenti coinvolti e la quantità degli elementi vulnerabili. Di seguito verranno esposti i metodi per l'assegnazione dei punteggi ai potenziali impatti ambientali.

Durata (L) dell'impatto. È riferita all'anno solare ed è stata determinata secondo lo schema riportato in Tabella 7.



Arco temporale	Punteggio
<i>L < 1 anno</i>	-1
<i>1 anno < L < 10 anni</i>	-2
<i>10 anni < L < 20 anni</i>	-3
<i>L > 20 anni</i>	-4

Tabella 7: punteggi assegnati in base alla durata dell'impatto provocato da una determinata azione.

Estensione (E) dell'area coinvolta. È stata stabilita in base alle caratteristiche specifiche di ogni singolo aspetto ambientale, emerse dallo studio dello stato attuale del territorio. Il criterio di assegnazione del punteggio adottato è riportato nella tabella 8.

Scala spaziale	Punteggio
<i>Interna all'impianto (Aree occupate dall'impianto)</i>	-1
<i>Aree impatto locale : E ≤ 1 Km</i>	-2
<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
<i>Area vasta estesa : E > 10 Km</i>	-4

Tabella 8: punteggi assegnati in base alla estensione dell'area coinvolta.

Sensibilità/importanza componenti (S) dell'evento. È stata valutata in funzione dell'entità della sua propagazione, secondo i valori riportati in Tabella 9.

Descrizione	Punteggio
<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
<i>Moderata Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-2
<i>Alta Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-3
<i>Estrema Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-4

Tabella 9: punteggi assegnati in base all'estensione dell'evento considerato.

Quantità di elementi vulnerabili soggetti agli impatti (H)

Valutata in base alla numerosità dei soggetti coinvolti, secondo i punteggi di tabella 10.

Descrizione	Punteggio
<i>Piccolo - Ad Esempio : singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
<i>Medio - Ad Esempio : piccola/limitata comunità di individui (es. borghi rurali, frazioni), poche imprese sensibili, più numeri di specie, ecc.</i>	-2
<i>Medio-Grande - Ad Esempio : popolazioni di uno o pochi centri abitati, imprese sensibili medio-grandi, diversi habitat ed ecosistemi.</i>	-3
<i>Elevato - Ad Esempio : popolazioni molti centri abitati, grandi imprese sensibili, numero elevato di habitat ed ecosistemi.</i>	-4

Tabella 10: punteggi relativi alla pericolosità dei materiali implicati nelle attività svolte all’Impianto.

Il **livello di impatto (IAM)** relativo agli Impatti viene quindi calcolato come somma:

$$IAM = L + E + S + H$$

L’Entità del Danno viene qualificata, in base al risultato di tale formula e ad ogni intervallo è

assegnato un punteggio indicativo, secondo la tabella 11.

Livello di impatto (IAM)	Valore
-4 < IAM < -6 <u>Impatto Trascurabile</u> : le modifiche influenzano in modo trascurabile lo stato della componente.	-1
-7 < IAM < -9 <u>Impatto Negativo Basso</u> : le modifiche non producono effetti apprezzabili sulla componente e necessitano di una semplice ed adeguata attività di monitoraggio e controllo.	-2
-10 < IAM < -12 <u>Impatto Negativo Medio</u> : le azioni alterano moderatamente lo stato della componente ambientale e comunque producono un impatto reversibile. Necessitano di opere di mitigazione e di un puntuale e preciso piano di monitoraggio e controllo.	-3
-13 < IAM < -16 <u>Impatto Negativo Elevato</u> : gli impatti generati dalle azioni agiscono in maniera irreversibile su alcune componenti ambientali. Necessari forti misure di mitigazione e compensazione e l'adozione di massimi livelli di accuratezza e frequenza di attività di monitoraggio e	-4
<u>Impatto Positivo</u> : gli effetti derivanti dagli impatti incidono in maniera favorevole sulla componente, migliorando lo stato della stessa.	+1
<u>Impatto Nullo</u> : impatto assente, le modifiche non alterano lo stato della componente.	0

Tabella 11: determinazione del danno indotto dalle attività svolte nella fase di realizzazione e gestione dell'impianto.

FASE DI CANTIERE

Di seguito, vengono esplicitate le ripercussioni ambientali provocabili dalla realizzazione del progetto sulle principali componenti a carattere geologico e geomorfologico.

COMPONENTE AMBIENTALE: ACQUA

MODIFICAZIONE IDROGRAFICA

Le attività di cantiere connesse alla messa in opera di aerogeneratori non prevedono interventi o attività che possano determinare modificazioni dell'attuale assetto idrografico, in quanto tutte le macchine saranno allocate in posizione distante dai corpi idrici presenti nell'area di studio o in posizione culminale, pertanto gli impatti sono da ritenersi nulli, essendo garantita l'invarianza idraulica.

IAM.	STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA DOTT. VITO TRINGALI	NULLO	0
------	---	-------	---

Tabella 12: stima impatto alterazione idrografica.

CONTAMINAZIONE SUOLO E SOTTOSUOLO

Le attività lavorative in fase di cantiere non prevedono eventuali scarichi di sostanze inquinanti, pertanto non sarà in alcun modo alterata la qualità delle acque dei corpi idrici superficiali. Durante la fase di cantiere si potrebbe avere una contaminazione del suolo connessa ad un eventuale sversamento accidentale (es. macchine movimento terra, autocarri ecc.).

Per gli sversamenti accidentali verrà predisposta una procedura operativa, che prevede la raccolta di tali sostanze mediante materiale inerte assorbente; tali materiali successivamente verranno gestiti come previsto dalla normativa inerente la gestione dei rifiuti speciali, al fine di annullare gli eventuali impatti negativi.

Ne consegue che i possibili impatti sono da ritenersi trascurabili.

PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di cantiere è di circa 1 anno.</i>	-1
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		- 6
Valore	IMPATTO TRASCURABILE	-1
Monitoraggio	NON NECESSARIO	

Tabella 13: stima impatto contaminazione del suolo.

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO

ALTERAZIONE ASSETTO GEOMORFOLOGICO

La cantierizzazione presuppone la realizzazione di piste e stradelle di accesso ai siti di posizionamento degli aerogeneratori e la predisposizione di specifiche piazzole. Tali operazioni saranno svolte cercando di sviluppare le piste evitando tagli di versante e grandi movimenti di terra.

PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di cantiere è di circa 1 anno.</i>	-1
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		-6
Valore	IMPATTO TRASCURABILE	-1
Monitoraggio	NON NECESSARIO	

Tabella 14: stima impatto alterazione assetto geomorfologico.

ALTERAZIONE PROPRIETÀ LITOTECNICHE

I lavori presuppongono azioni di scavo e sbancamento funzionali all'installazione degli aerogeneratori, senza creare azioni di depauperamento delle caratteristiche litotecniche, che possano innescare instabilità.

IAM.	NULLO	0
------	-------	---

Tabella 15: stima impatto alterazione prop. litotecniche.

PERDITA DI SUOLO

La perdita di suolo vegetale è limitata alla sola fase di cantierizzazione e per le sole superfici impegnate dai tracciati delle piste di manovra e delle piazzole di impianto. L'impatto, pertanto è trascurabile.

PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di cantiere è di circa 1 anno.</i>	-1
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		- 6
Valore	IMPATTO TRASCURABILE	-1
Monitoraggio	NON NECESSARIO	

Tabella 16: stima impatto alterazione equilibrio perdita di suolo.

FASE DI ESERCIZIO

COMPONENTE AMBIENTALE: ACQUA

MODIFICAZIONE IDROGRAFICA

In fase di esercizio non si avranno interazioni tra il funzionamento e la manutenzione programmata dalla *wind farm* e le idrografia superficiale. Il relativo impatto è da ritenersi nullo.

IAM.	NULLO	0
------	-------	---

Tabella 17: stima impatto alterazione idrografica.

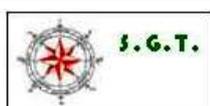
CONTAMINAZIONE SUOLO E SOTTOSUOLO

Durante la fase di cantiere si potrebbe avere una contaminazione del suolo connessa ad un eventuale sversamento accidentale (es. macchine movimento terra, autocarri ecc.).

Per gli sversamenti accidentali verrà predisposta una procedura operativa, che prevede la raccolta di tali sostanze mediante materiale inerte assorbente; tali materiali successivamente verranno gestiti come previsto dalla normativa inerente la gestione dei rifiuti speciali, al fine di annullare gli eventuali impatti negativi.

In merito va considerato che l'impatto connesso a sversamenti accidentali è da ritenersi trascurabile considerato che i quantitativi di materiali inquinanti che accidentalmente potrebbero riversarsi al suolo sono rappresentate di solito da piccole quantità facilmente gestibili.

In definitiva eventuali impatti connessi a possibili contaminazione del suolo per l'area di intervento sono da ritenersi trascurabili (tabella 18). Il solo parametro negativo è imputabile alla durata dell'esercizio.



PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di esercizio è di circa 20 anni.</i>	-3
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		- 8
Valore	IMPATTO NEGATIVO BASSO	-2
Monitoraggio	NON NECESSARIO, SEMPLICE CONTROLLO DELLO STATO DEI LUOGHI	

Tabella 18: stima impatto contaminazione del suolo.

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO

ALTERAZIONE ASSETTO GEOMORFOLOGICO

In fase di esercizio non si avranno interazioni tra il funzionamento e la manutenzione programmata dalla *wind farm* e le idrografia superficiale. Il relativo impatto è da ritenersi trascurabile e come residuo dalle attività di cantierizzazione. Il solo parametro negativo è imputabile alla durata dell'esercizio (tabella 19).

PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di esercizio è di circa 20 anni.</i>	-3
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		-8
Valore	IMPATTO NEGATIVO BASSO	-2
Monitoraggio	NON NECESSARIO, SEMPLICE CONTROLLO DELLO STATO DEI LUOGHI	

Tabella 19: stima impatto alterazione equilibrio geomorfologico – fase di esercizio.

ALTERAZIONE PROPRIETÀ LITOTECNICHE

I lavori presuppongono azioni di scavo e sbancamento funzionali all'installazione degli aerogeneratori, senza creare azioni di depauperamento delle caratteristiche litotecniche, che possano innescare instabilità, ma, facendo leva su di esse (substrato cristallino) per la minimizzazione di opere di sostegno e contenimento.

IAM.	NULLO	0
------	-------	---

Tabella 20: stima impatto alterazione prop. litotecniche.

PERDITA DI SUOLO

La perdita di suolo vegetale è limitata alla sola fase di cantierizzazione e per le sole superfici impegnate dai tracciati delle piste di manovra e delle piazzole di impianto. Il relativo impatto è da ritenersi trascurabile e come residuo dalle attività di cantierizzazione. Il solo parametro negativo è imputabile alla durata dell'esercizio. L'impatto, pertanto è trascurabile (tabella 21).

PARAMETRO	ELEMENTI DI BASE DELLA VALUTAZIONE	VALORE ASSEGNATO
Durata (L)	<i>La durata dell'attività di esercizio è di circa 20 anni.</i>	-3
Estensione (E)	<i>Area vasta : 1 Km < E < 10 Km</i>	-3
Sensibilità/importanza componenti (S)	<i>Bassa Sensibilità/Importanza dei recettori o risorse</i>	-1
Quantità (H)	<i>Piccolo: singoli individui o famiglie, singole imprese sensibili, piccolo numero di specie, ecc.</i>	-1
IAM (L + S + E + H)		- 8
Valore	IMPATTO NEGATIVO BASSO	-2
Monitoraggio	NON NECESSARIO, SEMPLICE CONTROLLO DELLO STATO DEI LUOGHI	

Tabella 21: stima impatto alterazione equilibrio perdita di suolo.



FASE DI DISMISSIONE

In fase di dismissioni le componenti leggermente alterate durante le fasi di cantiere e di esercizio riacquisiranno rapidamente i connotati primigeni, senza che questi possano alterarsi e turbarsi dall'azione antropica, in quanto non implicano lo stravolgimento del vigente assetto geomorfologico e garantiscono il mantenimento dell'invarianza idraulica e delle proprietà litotecniche, pertanto l'effetto sulle componenti geologiche è da definirsi nullo.

CONCLUSIONI

Da quanto esplicitato, è possibile ritenere che l'attuazione progettuale non impatti in maniera significativa sulle componenti ambientali di cui al corrente elaborato, in quanto:

- 1) per la sua attuazione non necessita di stravolgimenti del vigente assetto geomorfologico;
- 2) garantisce il mantenimento dell'invarianza idraulica;
- 3) costituisce un aggiornamento e un rifacimento di un'attività già in esercizio.

Venafro, dicembre 2021

Geologo specialista

Dott. Vito La Banca



ALLEGATO 1

Logs geognostici di riferimento

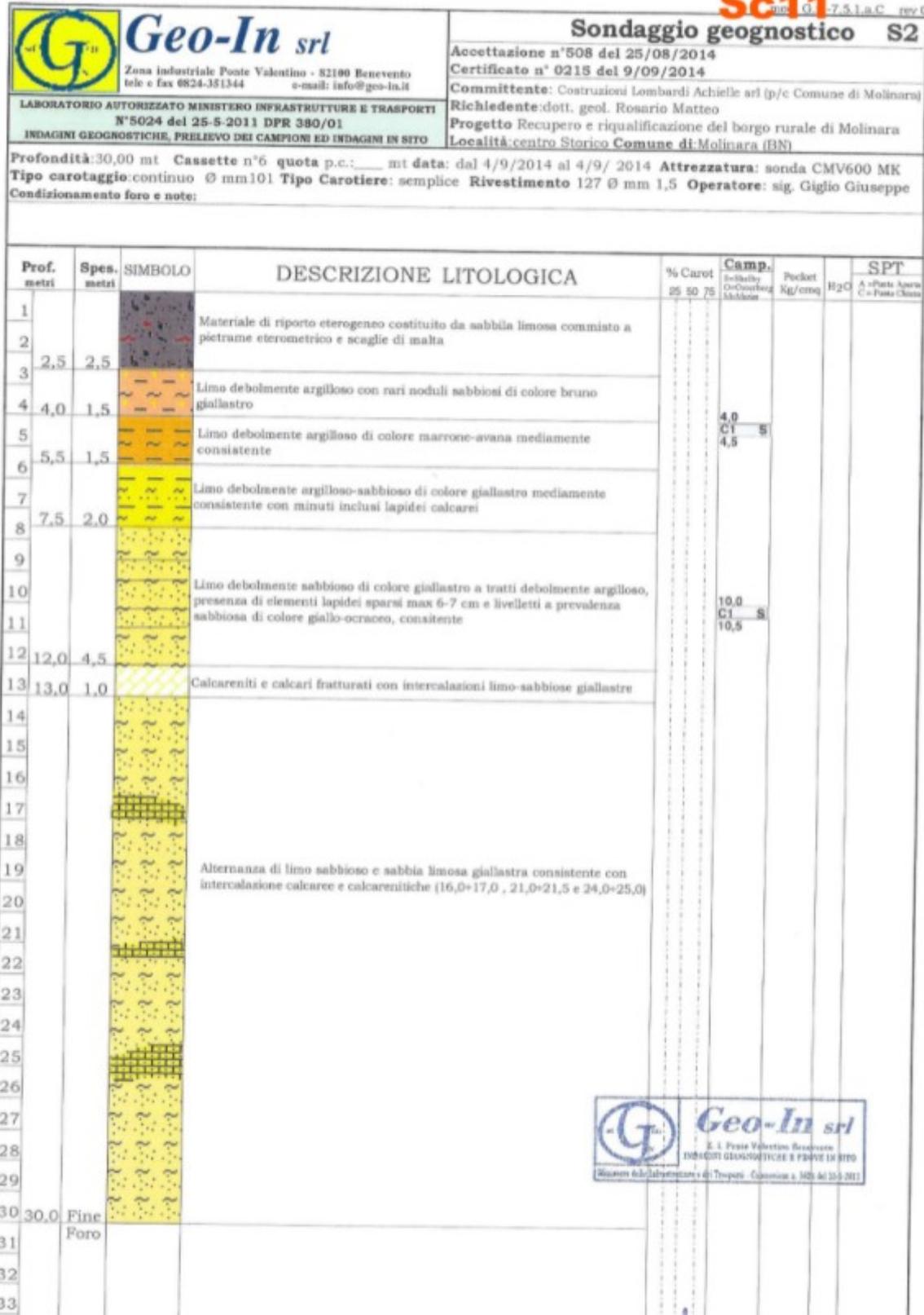
Sp1

1.1.a.C. rev.0

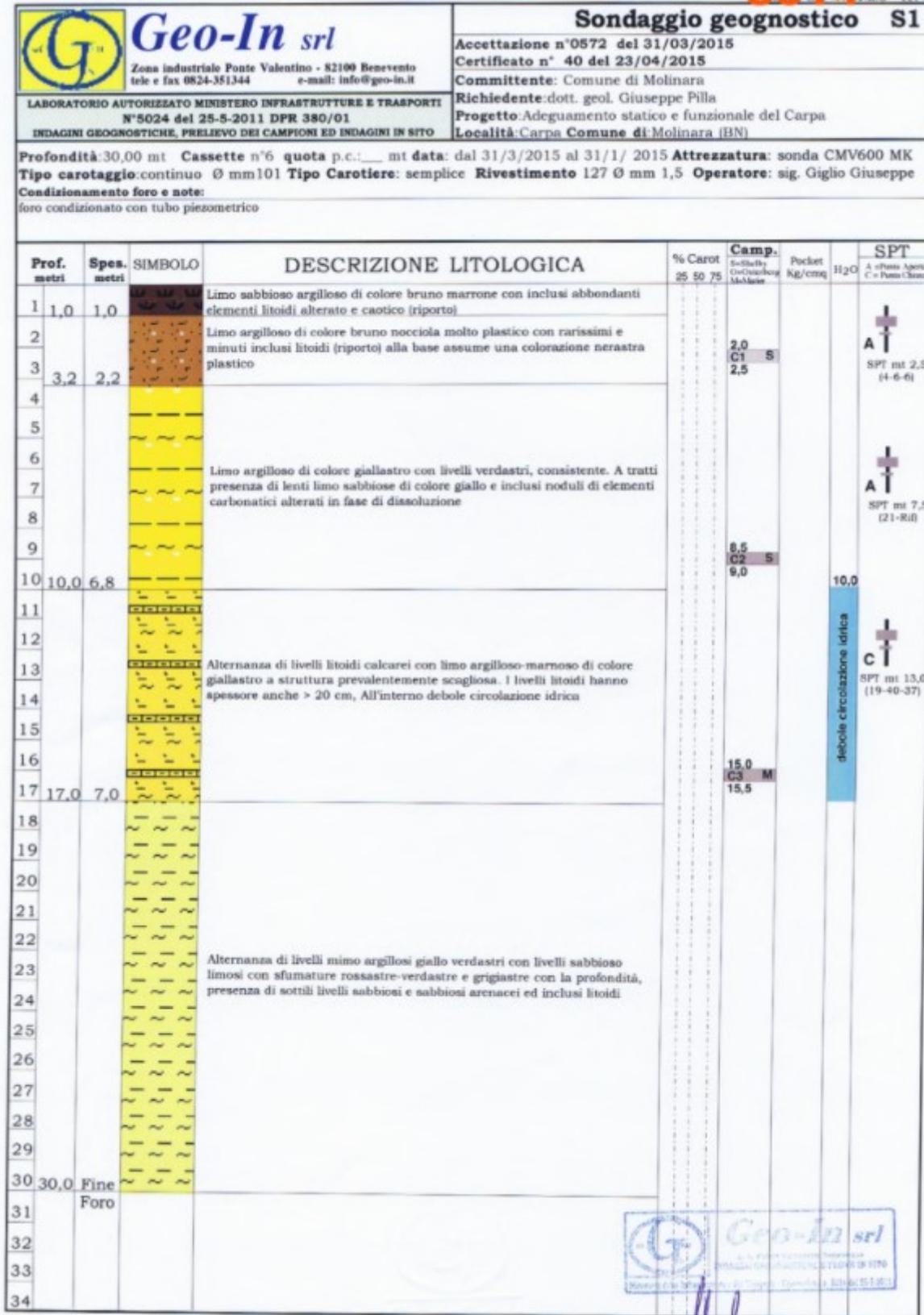
 Geo-In srl Zona industriale Poste Valentino - 82100 Benevento tele e fax 0824-381344 e-mail: info@geo-in.it		Sondaggio geognostico S1						
		Accettazione n°0647 del 1/09/2015 Certificato n° 190 del 14/09/2015 Committente: Comune di Molinara Richiedente: dott. geol. Rosario Matteo Progetto: indagini geognostiche per il PUC Località: Via Roma Comune di Molinara (BN)						
LABORATORIO AUTORIZZATO MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI N°5024 del 25-5-2011 DPR 380/01 INDAGINI GEOGNOSTICHE, PRELIEVO DEI CAMPIONI ED INDAGINI IN SITO								
Profondità: 30,00 mt Cassetta n°6 quota p.c.: _____ mt data: dal 7/9/2015 al 7/9/2015 Attrezzatura: Trivel Mec TM10FG Tipo carotaggio: continuo Ø mm101 Tipo Carotiere: semplice Rivestimento 127 Ø mm 1,5 Operatore: sig. Giglio Giuseppe Condizionamento foro e note: il sondaggio è stato eseguito a quota strada su accesso laterale privato di via Roma								
Prof. metri	Spes. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot. 25 50 75	Camp. S-Solub. (g/100g) M-Massa	Paclet Kg/cm3	H ₂ O	SPT A - Poeta Aperta C - Poeta Chiusa
1								
2			materiali di riporto a prevalente componente limo argillosa di colore bruno con bande nerastre, presenza di piccoli elementi litoidi inclusi					
3	3,0	3,0						
4	4,3	1,3	Limo argillosa di colore avana debolmente plastico con inclusi elementi litoidi centimetrici					
5	5,5	1,2	Limo argillosa giallastro con presenza di inclusi calcarei e calcarenitici decimetrici					
6	5,8	0,3	Incluso calcarenitico di colore biancastro					
7								
8								
9			Limo argillosa di colore giallastro a tratti con livelletti debolmente sabbiosi, presenza di bande di colore grigiastro di media consistenza. Inclusi piccoli elementi lapidei					
10								
11	11,2	4,4						
12	12,0	0,8	Calcareniti ed arenarie di colore giallo fratturate alternate a limi sabbiosi					
13			Limo argillosa di colore giallastro a tratti con livelletti debolmente sabbiosi, presenza di bande di colore grigiastro di media consistenza. Inclusi piccoli elementi lapidei					
14	14,0	2,0						
15	15,2	1,2	Calcareniti di colore biancastro con livelli poco fratturati (tratti di 35 cm)					
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23			Limo argillosa di colore giallastro a tratti con livelletti debolmente sabbiosi, presenza di bande di colore grigio verdastro di buona consistenza. Inclusi piccoli elementi lapidei					
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30	30,0	Fine Foro						
31								
32								
33								
34								



Sc11



Sc14 I.a.C. rev.0



Ubicazione punti indagine geognostica dell'abitato di Molinara



