



SETTEMBRE 2021

TE GREEN DEV 2

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 57,44 MW

COMUNE DI STORNARA (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Relazione geologica

Progettisti (o coordinamento)

Geol. Piero Simone n. ordine Geol. Lombardia 1030

Codice elaborato

2748_4469_ST_PD_R03_Rev0_Relazione geologica

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2748_4469_ST_PD_R03_Rev0_Relazione geologica	09/2021	Prima emissione	G.d.L	CP	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia al n. 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica	Tecnico competente in acustica ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Marco Corrà	Architetto	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Massimo Busnelli	Geologo	
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 9583J
Elena Comi		Ordine Nazionale dei Biologi n. 60746
Fabio Lassini	Ingegnere	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano n. 29719
Piero Simone	Geologo	Ordine dei Geologi della Lombardia n. 1030

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
C. F. e P. IVA 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 €
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

www.montanambiente.com



Impianto Agrivoltaico Collegato alla RTN 57,44 MW

Relazione geologica



Sergio Alifano	Architetto	
Marianna Denora	Architetto	Ordine degli Architetti della Provincia di Bari, Sez. A n. 2521
Andrea Fronteddu	Ingegnere Elettrico	Ordine degli Ingegneri di Cagliari n. 8788
Matteo Lana	Ingegnere	
Vincenzo Gionti	Ingegnere	
Nazzario D'Errico	Agronomo	Ordine professionale Degli Agronomi di Foggia n. 382
Lorenzo Griso	Geologo	
Giovanni Saraceno	3E Ingegneria Srl	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria al n. 1629
Antonio Bruscella	Archeologo	Elenco dei professionisti abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica n. 4124

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
C. F. e P. IVA 10414270156 - Cap. Soc. 600.000,00 €
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

www.montanambiente.com





INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	5
2.	RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
2.1	MORFOLOGIA DELL'AREA	8
2.2	IDROLOGIA DELL'AREA	8
2.3	SISMICITÀ DELL'AREA	9
3.	CONCLUSIONI	10



1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la determinazione delle condizioni geologiche generali, morfologiche, idrogeologiche e geomeccaniche dell'area interessata dal progetto per la realizzazione di un Impianto fotovoltaico collegato alla RTN – Potenza nominale 57,44 MWp. L'ubicazione dell'intervento è localizzata in località La Contessa nell'agro di Stornara (FG), mentre la linea di connessione alla stazione elettrica si sviluppa nel territorio a N-E del comune di Stornara stessa.

Lo studio è stato indirizzato alla verifica dell'assetto geologico generale, al riconoscimento della successione stratigrafica e alla caratterizzazione geomeccanica del sito con l'ausilio di indagini pregresse realizzate nello stesso ambito di riferimento.

L'area di progetto rientra nelle aree della Puglia classificate sismiche, pertanto lo studio si è svolto secondo le normative vigenti con particolare riferimento al D.M. 11.03.1988, alla Circ. M.LL.PP. 24.09.1988, all'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e succ. mod. ed int. e al D.M. 17 gennaio 2018 approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

In particolare, lo studio geologico s'inserisce nell'ambito dei quadri conoscitivi del sistema territoriale locale, ed è stato articolato sulla base dei seguenti principali elementi di valutazione geologico-tecnica:

- inquadramento geologico dell'area, per la indicazione dell'ambiente geologico, geomorfologico, idrogeologico e strutturale
- rilevamento geologico di dettaglio, di un'area sufficientemente ampia, entro la quale ricade il territorio comunale in oggetto, atto alla definizione geologica, geomorfologica, idrogeologica e strutturale, con particolare riferimento alla caratterizzazione della natura e del tipo di strutture sedimentarie dei corpi geologici ivi presenti;
- riferimenti a indagini geognostiche e geotecniche esistenti, eseguite nell'ambito del territorio comunale (prospezioni meccaniche e sismiche, prove geotecniche in sito e in laboratorio, scavi geognostici, pozzi, ecc.), per la definizione delle principali caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni.
- Esecuzione di nuove indagini geofisiche e geognostiche con l'obiettivo di puntualizzare le conoscenze geologiche dirette e indirizzare la progettazione in direzione della sicurezza e della migliore efficienza

1.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Stornara, Provincia di Foggia, a circa 2,5 km a Est rispetto al centro abitato. L'area è compresa tra la Strada Provinciale 881 a nord, la Strada Provinciale (SP) 84 a est, il Tratturello Regio Ponte di Bovino a sud ed il centro abitato di Stornara a ovest.

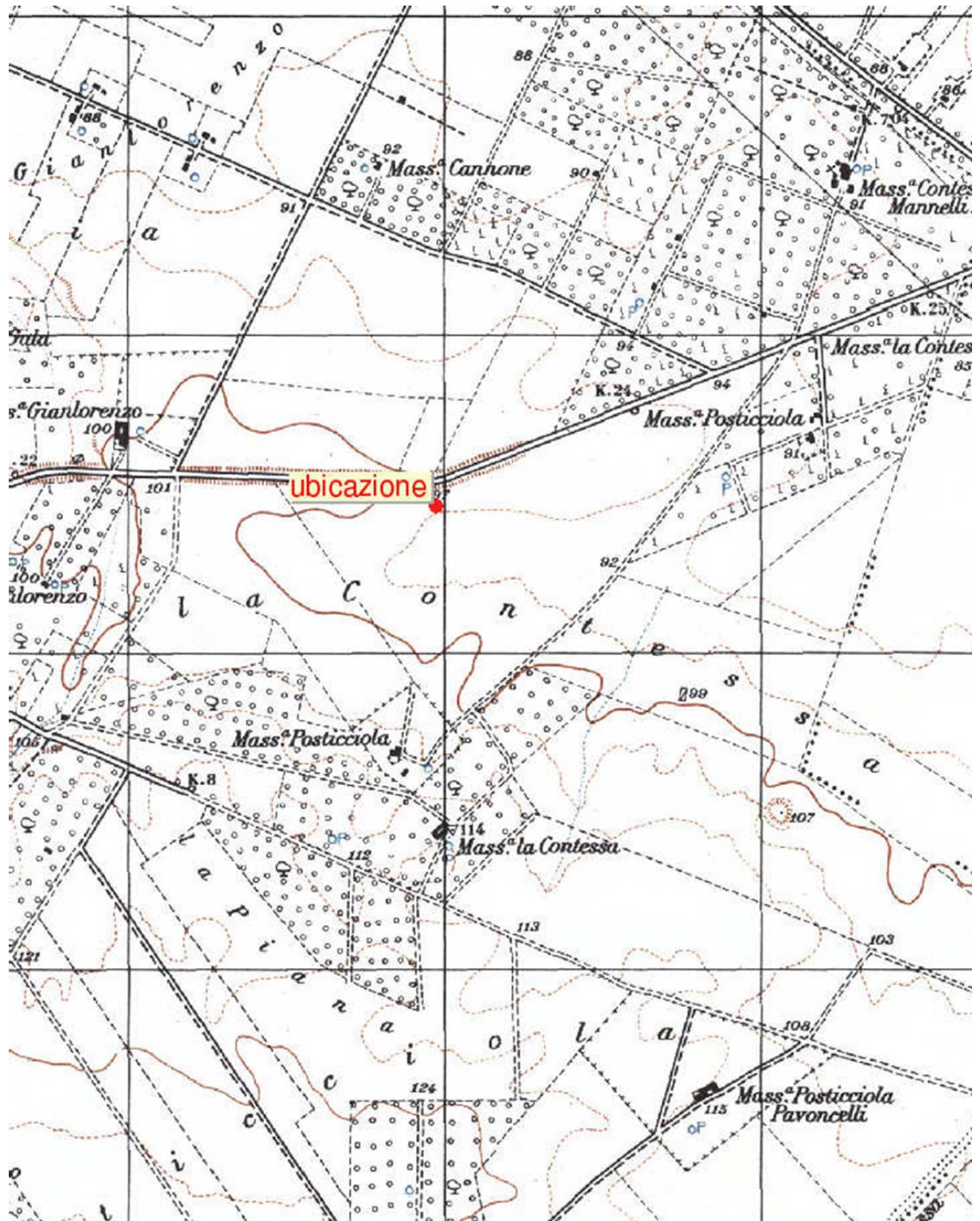
L'area di intervento risulta essere pari a circa 72.5 ha, di cui circa 67 ha recintati per l'installazione dell'impianto. Il parco sarà diviso in due sezioni, sezione A e sezione B: la prima corrispondente ad un'area cintata di circa 23.4 ha e la seconda corrispondente ad un'area cintata di circa 43.5 ha. Le due aree sono separate da una strada vicinale che serve a collegare alcuni edifici che rimangono anch'esse esterne alla recinzione.

Tali aree, nel vigente strumento urbanistico, sono destinate attualmente a zone di uso agricolo (zone E) come da Certificato di Destinazione Urbanistico.

La connessione dell'impianto è costituita tramite cavo interrato in AT, che sarà steso dalla cabina di trasformazione interna al parco fino sottostazione elettrica della RTN 150 kV è ubicato a circa 2 km a NNE di Stornara. Il percorso del cavidotto avrà una lunghezza di circa 6 km e sarà posizionato ai margini della viabilità pubblica esistente (S.P.88, strada comunale Contessa e strada vicinale Schiavone).



Figura 1.1: Localizzazione intervento (rosso=area parco; ciano=cavidotto; magenta SSE)





2. RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto dell'indagine può considerarsi parte integrante delle formazioni sedimentarie terrigene dell'avanfossa bradanica, che costituiscono anche l'ossatura essenziale del Tavoliere.

La sinclinale bradanica rappresenta un'area ribassata per motivazioni tettoniche e quindi una struttura a graben. Nella depressione si sono perciò accumulati e depositati sedimenti terrigeni legati fondamentalmente al ciclo sedimentario regressivo-trasgressivo del Calabriano.

Durante la fase regressiva, l'abbassamento del livello del mare ha instaurato processi erosivi da parte di corsi d'acqua e relativo trasporto solido dalla catena subappenninica alla costa, con conseguenziale formazione di depositi conglomeratici a matrice essenzialmente sabbiosa e ghiaia sabbiose in alternanza a sabbie più o meno limose con componente argillosa.

Tali depositi si sovrappongono a formazioni argillose Plioceniche, che a loro volta presentano al letto formazioni calcarenitiche e carbonatiche, costituenti il substrato Mesozoico.

Le formazioni terrigene Quaternarie, che rappresentano generalmente il materiale di copertura, non presentano una ben definita concordanza di facies, ma si trovano

molto spesso in alternanza con depositi argillosi-sabbiosi in conseguenza della loro origine marina e continentale. Nelle linee generali i depositi del Tavoliere possono essere considerati come depositi sedimentari provenienti da apporti fluviali rielaborati successivamente dall'azione del mare pleistocenico in regressione. Tali fasi regressive intervallate da sporadiche e limitate trasgressioni marine producevano anche la formazione di ambienti di tipo lagunare o palustre, cioè di acque basse e calme, dove prevaleva la sedimentazione di particelle più o meno fini. Per tale dinamica spesso è possibile trovare intercalazioni lentiformi e stratiformi di argilla più o meno sabbiose e sabbie con componente argillosa molto variabile. Generalmente si riscontra in superficie la presenza di una crosta evaporitica, quale prodotto di decalcificazione di materiali terrigeni. Lo spessore di detta crosta risulta molto variabile, potendo oscillare da pochi centimetri a 1-2 metri.

2.1 MORFOLOGIA DELL'AREA

Dal punto di vista morfologico l'area si presenta debolmente inclinata verso nord nord-est, e tanto nella stessa quanto nelle zone limitrofe, non sono presenti fenomeni di dissesti attivi o potenziali.

La zona oggetto di intervento ricade tra quelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1).

Non sono state rilevate faglie né altre discontinuità superficiali.

2.2 IDROLOGIA DELL'AREA

La serie idrogeologica locale, definita fino a profondità significative in relazione al tipo di studio in atto, è costituito da due grossi complessi stratigrafici, il primo raggiunge profondità massima di circa 50,00 metri il secondo dal limite inferiore del precedente, giunge fino a profondità superiori ai 500,00 metri dal piano campagna.

Il complesso idrogeologico più superficiale comprende i depositi continentali e marini di età plio-pleistocenici.

Considerando la variabilità litologica di questo complesso, i parametri idrogeologici variano in un range piuttosto ampio.

La nostra area di studio, presenta una granulometria dei terreni che va da 0,10 a 0,25 mm. La porosità totale può considerarsi variabile dal 25 al 40% e la porosità efficace compresa tra il 5 e il 20%.

Il tipo di permeabilità è per porosità.



Il coefficiente di porosità varia da un minimo di 10^{-8} per i terreni argillosi ad un massimo di 10^{-3} cm/sec per i terreni sabbiosi.

Visto che i terreni presentano una certa variabilità litologica, danno luogo ad un acquifero disomogeneo ed anisotropo, con una circolazione idrica per falde sovrapposte e deflusso preferenziale delle acque nei litotipi con permeabilità superiore.

Il complesso sottostante, o complesso argilloso, corrisponde alla formazione delle "Argille grigio azzurre" che a diverse profondità inglobano strati sabbiosi, sedi di falde artesiane. Il tipo di permeabilità è per porosità; tuttavia essendo la porosità inferiore a 10^{-8} m/sec, tale complesso può considerarsi impermeabile.

Da quanto finora descritto, possiamo dedurre che la circolazione idrica sotterranea, viene condizionata principalmente nella zona di contatto dei due complessi idrogeologici (profondità intorno ai 50,00 mt. dal p.c.), dove si assiste ad una netta variazione di permeabilità.

Il complesso delle argille grigio-azzurre funge da impermeabile relativo, tamponando la circolazione idrica sovrastante.

La profondità del livello statico della falda freatica, dipende dalle quote alla quale sono posizionati gli strati più sabbiosi. La falda subisce notevoli variazioni di quota a seconda del periodo in cui ci troviamo, generalmente si attesta ad una profondità superiore ai 4,00 metri dal piano campagna.

2.3 SISMICITÀ DELL'AREA

Dall'esame della storia sismica dell'Italia meridionale, che è stato possibile analizzare dall'anno zero fino ai nostri giorni, è risultato che il territorio di Stornara è stato interessato da numerosi fenomeni sismici. Dall'analisi dei dati si è potuto accertare che gli epicentri dei terremoti più significativi sono localizzati nell'Alto e Basso tavoliere, nel Gargano e in Irpinia.

Dai dati rilevati dal CNR, si è constatato che dalla fine del Pleistocene tutta l'area del Tavoliere e fino al mar Adriatico è stata interessata da un sollevamento generale. I movimenti di natura disgiuntiva, sono avvenuti anche in tempi recenti. Si è constatato che i fenomeni tellurici sono in tutta la zona, a partire dal 1400, di intensità decrescente.



3. CONCLUSIONI

L'area di intervento ricade parzialmente tra le aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1)

Da quanto si è accertato, si possono trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- il sito dal punto di vista morfologico presenta buone caratteristiche di stabilità;
- sotto il profilo geolitologico ed idrogeologico non è interessato da anomalie che possono interrompere il quadro statico globale;
- si assevera che l'area di studio risulta fuori da aree a rischio idraulico;
- l'area non è soggetta a fenomeni di allagamento;
- Le opere in progetto non prevedono sbancamenti significativi, in quanto le opere da realizzare non prevedono fondazioni di grosse dimensioni, né la necessità di rimodellare la morfologia attuale;
- la zona non presenta segni di frane in atto o in preparazione;
- il sottosuolo interessato dalle fondazioni è costituito da depositi sabbiosi con intercalazioni di livelli argillosi-limosi, inoltre sono presenti depositi ghiaiosi costituiti da ciottoli di piccole e medie dimensioni ben arrotondati, dotate di sufficiente capacità portante;
- il piano di posa delle fondazioni risulti essere posto, a discrezione del progettista e a seconda dei carichi a profondità comprese tra 0,60 e 3,50 metri dal p.c.;
- la falda, di tipo freatico, è ubicata a profondità superiori ai 4,00 metri dal piano campagna;

La velocità media di propagazione entro i 30 m di profondità delle onde di taglio è $V_{s30} = 711,00$ m/s, tali terreni appartengono alla Categoria di suolo di fondazione B (si veda la relazione geotecnica) L'assenza di piani di scorrimento superficiali e l'assenza di falde freatiche superficiali di tipo continuo, contribuiscono al buon equilibrio del pur modestissimo ed impercettibile versante.

Le osservazioni effettuate, unitamente alle conoscenze dirette della geologia della zona ed al comportamento meccanico dei litotipi presenti, consentono di definire sufficientemente idoneo il sito interessato dall'opera.