

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI LECCE

Comune:

Galatina

Località "La Lama"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE - Potenza nominale **11.970,00 kWp in DC** e potenza in immissione di **9.980,00 kW in AC**

Codice Pratica Regione Puglia FWSKO78

Sezione 0:

RELAZIONI GENERALI

Titolo elaborato:

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

N. Elaborato: 0.2

Scala: -

Committente

GALATINA 3 S.r.l.
Montella (AV) - 83048
P.IVA:03105260644
galatina3@legalmail.it

Progettazione



sede legale e operativa

San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61

sede operativa

Lucera (FG) via Alfonso La Cava 114

P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873

Legale Rappresentante

Geom. Braccia Geraro Carmine

Progettista

Dott. Geol. Domenico Caricati



01	Ottobre 2021			D.C.	Voltura società
00	Agosto 2021			D.C.	Emissione Progetto Definitivo
Rev.	Data	sigla	sigla	sigla	DESCRIZIONE
		Elaborazione	Approvazione	Emissione	
Nome File sorgente	GAL01.C3.PD.0.1a.R01.doc	Nome file stampa	FV.GAL01.C3.PD.0.1a.R01.pdf	Formato di stampa	A4

COMUNE DI GALATINA
(PROVINCIA DI LECCE)

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

D.M. del 17/01/2018
(Norme Tecniche per le Costruzioni)

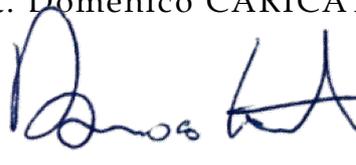
Progetto di connessione alla rete MT di e-distribuzione per cessione per l'impianto di produzione da fonte Solare per una potenza in immissione richiesta di 9.980 kW in contrada "La Lama", s.n.c. del Comune di Galatina (LE).

Codice di Rintracciabilità: T0738014

Committente: **TENPROJECT**
Via De Gaseperi, 61
San Giorgio del Sannio (BN)

Il Geologo

dott. Domenico CARICATI



Francavilla Fontana, giugno 2021



Studio di Geologia Applicata e Ambientale

Largo Cappuccini n.1 - Francavilla F.na (BR)
M. 368553036 e-mail:domti@libero.it

INDICE

PREMESSA	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
INQUADRAMENTO MORFOLOGICO	5
CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO	6
IDROGEOLOGIA	8
INTERAZIONE DELL'OPERA CON IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	8
MODELLAZIONE SISMICA DELL'AREA	9
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	12
PARAMETRI GEOTECNICI	13
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	13

PREMESSA

Lo scopo del presente studio è la caratterizzazione dell'assetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico di massima, dell'area interessata ad accogliere un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 9,98 MW e potenza di picco pari a 11,97 MWp da installare nel comune di Galatina (LE) in località "La Lama", e con opere di connessione ricadenti tutte nello stesso territorio comunale.

Proponente dell'iniziativa è la società Galatina 3 S.r.l. con sede a Montella (AV) in via Francesco Scandone n.4.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da 22792 moduli in silicio policristallino ognuno di potenza pari a 525 Wp è suddiviso in due aree distanti tra di loro circa 700 m in linea d'aria. Un'area prossima alla SP18, l'altra area campo posta in prossimità della strada vicinale "Le Longhe".

L'energia elettrica sarà prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua sarà trasmessa all'inverter che provvederà alla conversione in corrente alternata. Ogni inverter sarà posto all'interno di una cabina di campo all'interno della quale è ubicato il trasformatore MT/BT.

Le linee MT in cavo interrato collegheranno fra loro le 10 cabine di campo e quindi proseguiranno alla cabina di raccolta prevista all'interno dell'area campo prossima alla strada vicinale "Le Longhe". Dalla cabina di raccolta si svilupperà una linea MT interrata per il trasferimento dell'energia alla cabina di consegna lato utente. In adiacenza a quest'ultima è prevista la cabina di consegna lato Enel a partire dalla quale si svilupperà una linea MT in gran parte in cavo aereo che trasporterà l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verso la Cabina Primaria "Collemeto" esistente.

Per la definizione di dettaglio della successione stratigrafica del terreno, nonché per risalire alle caratteristiche geologiche e morfologiche dell'area in esame, sono stati effettuati dei sopralluoghi e dei rilievi lungo il tracciato della linea elettrica in progetto.

Tali attività, unitamente alle informazioni di carattere bibliografico reperite ed acquisite tramite la consultazione di cartografie esistenti, hanno permesso di definire la situazione geologica di superficie, l'assetto geomorfologico delle zone

interessate dal corridoio della linea elettrica e di pianificare gli approfondimenti necessari.

Per definire la categoria sismica del terreno, sono stati utilizzati i risultati di indagini geofisiche di tipo sismico Re.Mi. (Refraction Microtremor) eseguite nella periferia orientale dell'abitato di Galatina, con le stesse caratteristiche litologiche dell'area in esame.

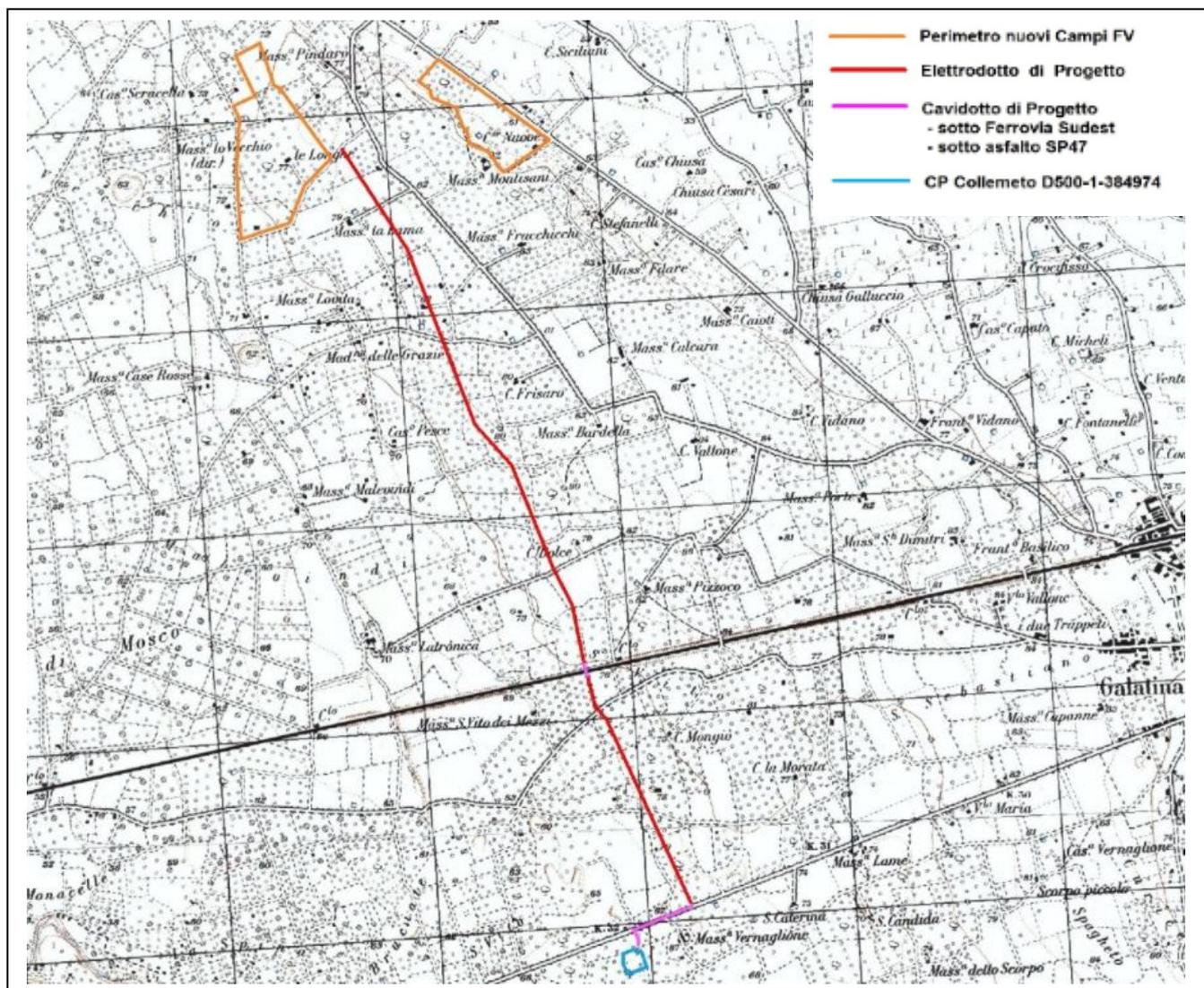


Fig. 1 - Individuazione del tracciato in progetto su stralcio IGM foglio 214 quadrante IV tav. S.E.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è redatta nel rispetto delle prescrizioni contenuta nella normativa vigente:

- **D.M. del 17/01/2018** - “Norme Tecniche per le Costruzioni”;

- **Circolare del 2 Febbraio 2009 n. 617** - “Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni del D.M. 14 Gennaio 2008”;
- **D.M. 11/03/88** - “*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*”.

INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

La lettura morfologica del territorio evidenzia, dall’analisi delle forme e dei depositi ad esse associate, che questa area è stata sede di processi morfoevolutivi che si sono esplicitati in maniera differente in relazione alle diverse caratteristiche fisico-chimiche e di assetto giaciturale dei litotipi sedimentati.

L’area interessata dal progetto si colloca nella fascia centrale della Penisola salentina e si attesta ad una quota media di circa 75 metri s.l.m. e in una fascia morfologicamente depressa corrispondente ad un basso strutturale allungato in direzione NO-SE..

Il rilievo di superficie non ha evidenziato la presenza di fenomeni evolutivi di rilievo che possano interferire con le opere in progetto, che si svilupperanno su un’area caratterizzata da morfologia sub-pianeggiante.

La maggiore criticità geomorfologica, del territorio salentino è legata alla fenomenologia carsica. Pur non essendoci indizi di carsismo nelle vicinanze del tracciato in progetto si rendono necessarie in fase esecutiva delle indagini puntali, con prove geoelettriche, nei punti destinati ad accogliere le strutture di sostegno dei pali della nuova linea elettrica.

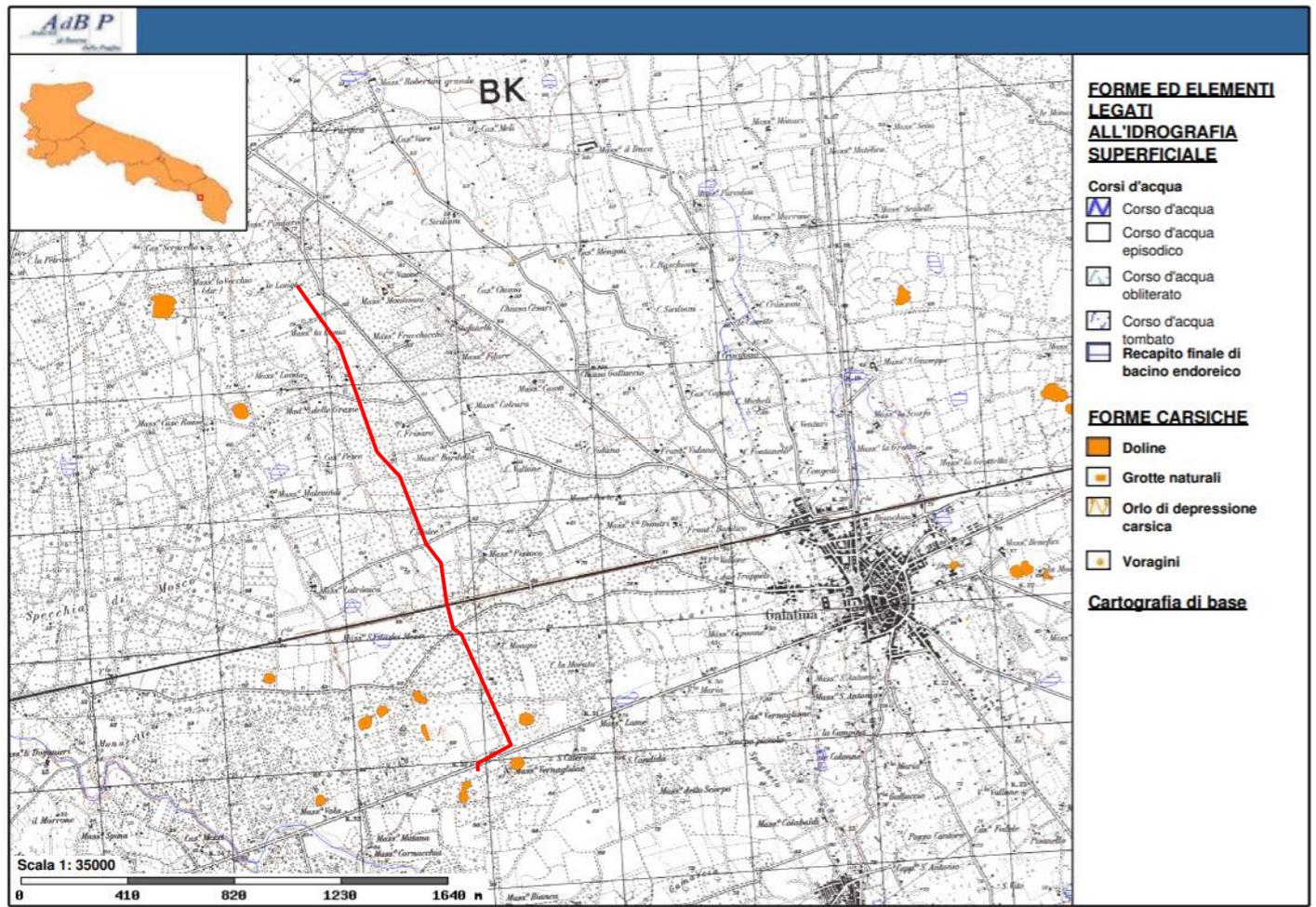


Fig.2 - Stralcio della carta idrogeomorfologica (da www.adb.puglia.it)

CARATTERI GEOLOGICI DEL TERRITORIO

L'assetto geologico-strutturale presente nel territorio di Galatina è il risultato di più fasi deformative a prevalente carattere disgiuntivo, che hanno disarticolato la penisola salentina a partire dal Cretacico superiore.

Il basamento è costituito da una potente successione mesozoica, avente facies di piattaforma carbonatica. Su questa struttura calcarea che digrada verso la costa ionica si sono depositati con un susseguirsi di episodi trasgressivi terreni pliocenici e quaternari.

Nell'area in esame, affiorano terreni che per i loro caratteri lito-stratigrafici possono essere ascritti ai Calcari del basamento mesozoico (Calcari di Altamura-Cenomaniano sup.).

IDROGEOLOGIA

L'area in esame è caratterizzata nella parte orientale dall'affioramento di rocce calcaree del Cretaceo e limitatamente nella zona centro-orientale da depositi plio-pleistocenici. Ne deriva la presenza di zone con caratteristiche di bacini chiusi con depressioni che fanno da spartiacque.

L'idrografia superficiale è fortemente ridotta per la presenza in affioramento di rocce permeabili e porose. I pochi reticoli esoreici sono costituiti per lo più da brevi solchi, percorsi da acque pluviali a carattere stagionale o occasionale.

Si rinvencono varie zone di compluvio che si configurano come piccoli bacini endoreici, cioè privi di sbocco, in cui lo smaltimento delle acque pluviali avviene solo per infiltrazione diffusa o concentrata nel sottosuolo.

L'impalcatura carbonatica meso-cenozoica che caratterizza tutto il territorio salentino ha inoltre favorito, nelle aree in prossimità del tracciato, la formazione di conche carsiche lì dove la natura del terreno è pianeggiante, in cui l'acqua piovana stagionale occasionalmente ristagna. La presenza di una fenomenologia carsica è testimoniata da doline e conche carsiche rappresentate nella carta idrogeomorfologica dell'AdB.

La circolazione idrica sotterranea è caratterizzata dalla presenza di un acquifero profondo circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carnificato. Questa falda idrica, rappresenta la più cospicua risorsa idrica del territorio esaminato.

La condizione stratigrafica e strutturale di questa porzione di territorio, fa escludere la presenza di falde superficiali, pertanto l'unica falda presente, data la profondità di attestazione del livello statico (-60 m dal p.c.), non riveste alcun interesse al fine dell'intervento in questione. Di conseguenza, non verranno fatte valutazioni sui parametri idraulici e sullo spessore dell'acquifero profondo monostrato (Darcy, Ghiben-Herzebrg).

INTERAZIONE DELL'OPERA CON IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

La normativa idraulica di riferimento è costituita dal Piano di Bacino per l'Assetto

Idrogeologico (Delibera Comitato Istituzionale dall’Autorità di Bacino della Puglia n.39 del 30 novembre 2005), ed è finalizzata al miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica dell’intero territorio pugliese.

A livello di criticità idraulica/geomorfologica il tracciato della linea elettrica risulta esterno alle zone a rischio idraulico individuate dall’AdB Puglia per il territorio di Galatina.

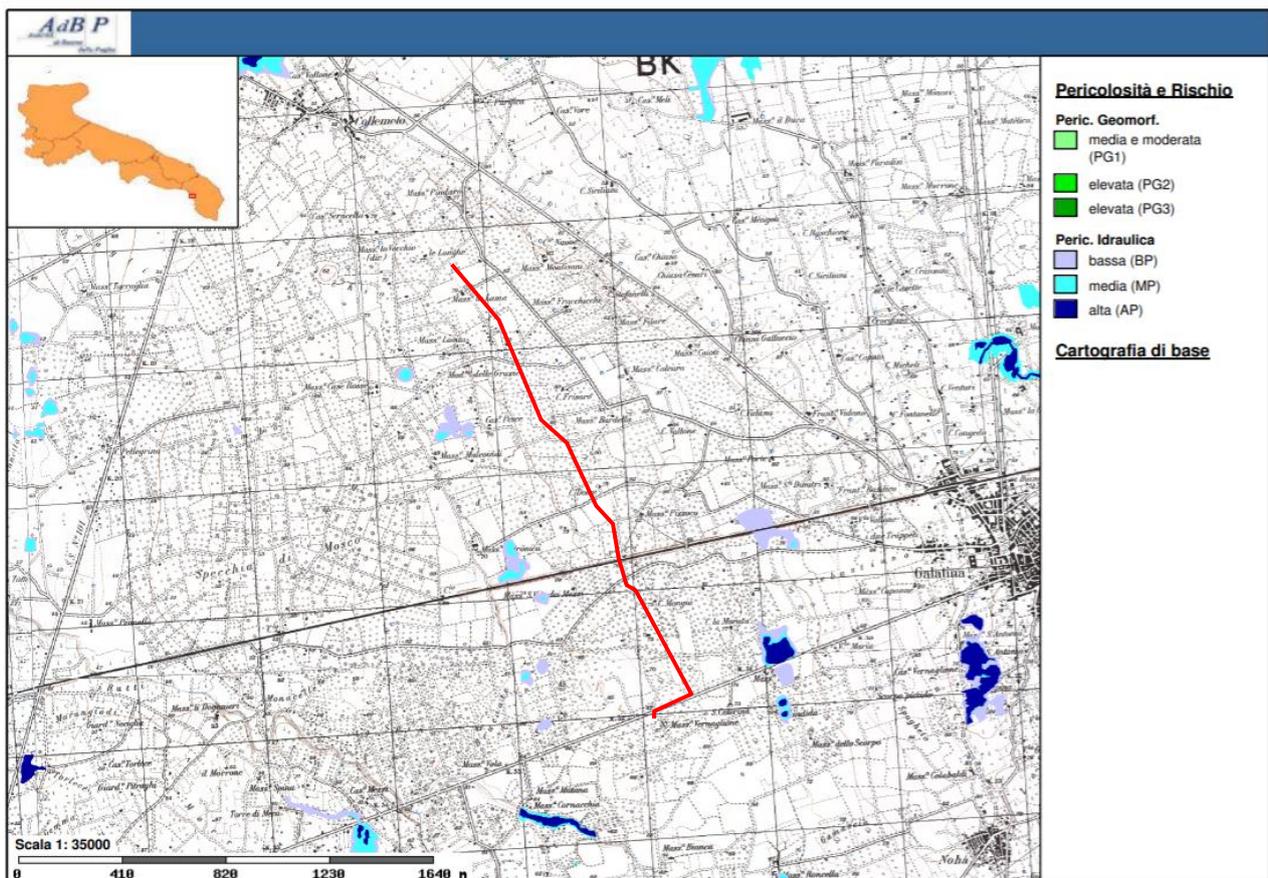


Fig. 4 - Stralcio della carta della pericolosità e dei rischi (da AdB Regione Puglia)

MODELLAZIONE SISMICA DELL'AREA

In base alla classificazione sismica dei comuni italiani di cui all’Ordinanza n. 3274/2003 ed aggiornata con Delibera della Giunta Regionale della Puglia n.153 del 02.03.2004 al Comune di Galatina è stata attribuita la categoria 4 (zona con pericolosità sismica bassa) sulla base del valore dell’accelerazione orizzontale massima sul suolo pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni ($a_g \leq 0,05g$).

Nel 2004 è stata realizzata da parte dell'I.N.G.V. una mappa della pericolosità sismica che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia in termini di accelerazione orizzontale del suolo, riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

I colori indicano i diversi valori di accelerazione del terreno che hanno una probabilità del 10% di essere superati in 50 anni. Indicativamente i colori associati ad accelerazioni più basse indicano zone meno pericolose, dove la frequenza di terremoti più forti è minore rispetto a quelle più pericolose, ma questo non significa che non possano verificarsi.

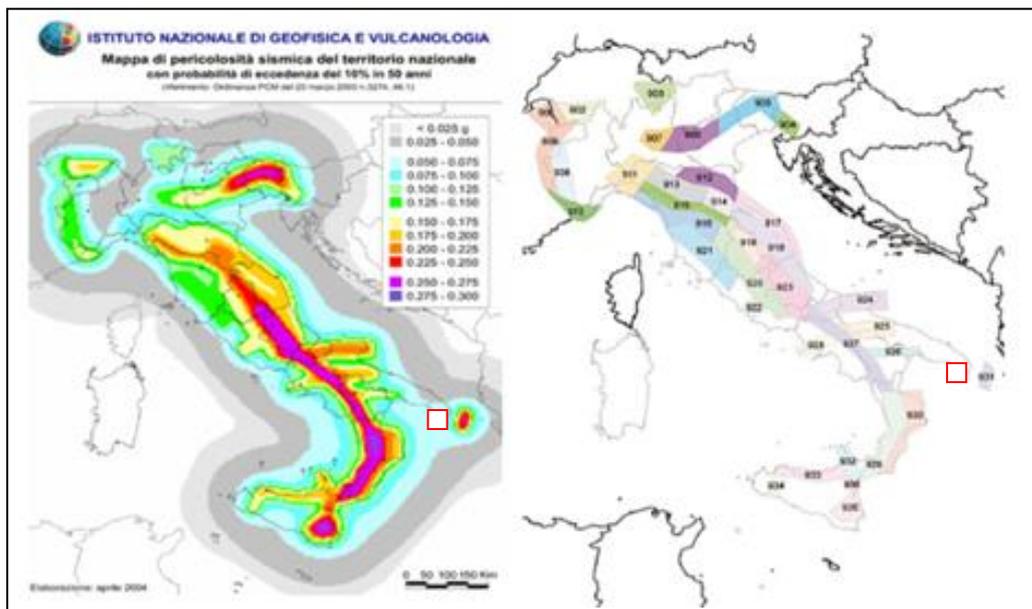


Fig.5 - Zone sismogenetiche e mappa di pericolosità di base di riferimento (da <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>)

Le Norme Tecniche per le Costruzioni, introducono il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

La “pericolosità sismica di base”, nel seguito chiamata semplicemente pericolosità sismica, costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche da applicare alle costruzioni.

Le NTC individuano un reticolo composto da 10751 punti in cui è stato suddiviso l’intero territorio italiano e forniscono, per ciascun nodo di riferimento e periodi di ritorno T_r considerati dalla pericolosità sismica, tre parametri:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;

- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Da un punto di vista normativo, pertanto, la pericolosità sismica di un sito non è sintetizzata più dall'unico parametro (a_g), ma dipende dalla posizione rispetto ai nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame, dalla Vita Nominale e dalla Classe d'Uso dell'opera. I punti del reticolo di riferimento riportati nella Tabella A1 delle N.T.C. hanno un passo di circa 10 km e sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine. I punti impiegati sulla maglia di riferimento sono riportati nella seguente tabella.

	ID	Latitudine	Longitudine	Distanza (m)
Sito 1	35701	40.1912	18.0714	4387,729
Sito 2	35702	40.1885	18.1368	1346,790
Sito 3	35480	40.2384	18.1403	5115,024
Sito 4	35479	40.2411	18.0749	6604,769

Fig.6 - Individuazione del reticolo di riferimento dal software GeoStru PS

La rappresentazione grafica dello studio di pericolosità sismica di base dell'I.N.G.V., da cui è stata tratta la Tabella A1 delle N.T.C., è caratterizzata da una mappa di pericolosità Sismica del Territorio Nazionale, espressa in termini di accelerazione massima del suolo rigido (in g) in funzione della probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento considerato.

Nella seguente tabella, per i vari stati limite, sono indicati i valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* .

Coordinate (WGS84) riferite all'impianto di produzione solare Lat 40.193357 - Lng 18.122134					
Stato Limite	Prob. Superam. [%]	Tr [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	81	30	0,015	2,397	0,158
SLD	63	50	0,019	2,394	0,215
SLV	10	475	0,052	2,381	0,513
SLC	5	975	0,067	2,491	0,549

Fig. 7 – Parametri sismici (dal software GeoStru PS)

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Per definire la categoria di sottosuolo, in riferimento alla normativa vigente sono state utilizzate una serie di prospezione sismiche del tipo Re.Mi (Refraction Microtremor) eseguite in aree attigue al tracciato in progetto.

Nello specifico, le prove sismiche hanno riportato valori della V_{s30} di **988** m/s.

Le categorie di suolo individuate al punto 3.2.2 del Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le costruzioni” sono le seguenti:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositii di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositii di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Fig. 8 - Categorie di sottosuolo per l’approccio semplificato, tab. 3.2 II

I suoli di fondazione rientrano pertanto nella **categoria A** con valori di V_{s30} superiori a 800 m/s.

Condizioni topografiche

In relazione all’andamento morfologico sub-pianeggiante è possibile classificare il sito di interesse come categoria **T1** (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$).

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Fig. 9 - Categorie topografiche- Tab. 3.2.III

Amplificazione topografica

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.V, in funzione delle categorie topografiche definite nel § 3.2.2.

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Fig.10 - Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T (da Tab. 3.2.2 DM/18)

PARAMETRI GEOTECNICI

I dati riportati nella bibliografia specializzata (Cotecchia et Al., 1985) e correlati a prove geofisiche eseguite in aree limitrofe, consentono di attribuire a tali termini litologici le caratteristiche tecniche riportate nella seguente tabella.

	ϕ (°)	C_u (kg/cmq)	γ (gr/cm ³)	η
Calcari	32	0.05	2.2	0.43

ϕ = angolo di attrito; C_u = coesione non drenata; γ = peso per unità di volume;
 η = coefficiente di poisson

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio è stato finalizzato a fornire gli elementi necessari per poter esprimere la compatibilità del progetto con le caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato dal tracciato.

Nell'area in oggetto non si sono riscontrate condizioni di instabilità in atto e/o potenziali. Ciò in ragione della natura geologica del territorio interessato, costituita da rocce ad assetto sub-orizzontale, che escludono tendenze evolutive

verso forme d'instabilità anche a seguito delle trasformazioni che si dovranno eseguire per le opere in progetto.

Data la natura del terreno e delle possibili situazioni “a rischio” legate agli effetti del fenomeno carsico che possono interessare terreni calcarei quali quelli su cui insisteranno le opere in progetto, si ritiene utile ed opportuno effettuare, in fase esecutiva, degli approfondimenti d'indagine atti a definire più dettagliatamente le caratteristiche stratigrafiche e geotecniche dei terreni interagenti con le strutture di sostegno dei pali, al fine di evitare “vizi geologici” non emersi con il presente studio preliminare.

Il geologo

dott. Domenico CARICATI

