

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: LECCE

COMUNE: NARDO'

ELABORATO:

RGEOT01

OGGETTO:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTO
FOTOVOLTAICO DA 96,8 MWP ED ISOLE VERDI**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOTECNICA

PROPONENTE:

NARDO' SOLAR ENERGY SRL

Corso Monforte, 2

20122 - Milano (MI)

PEC:

nardosolarenergy@legalmail.it

Dott. geol. Luigi

Buttiglione

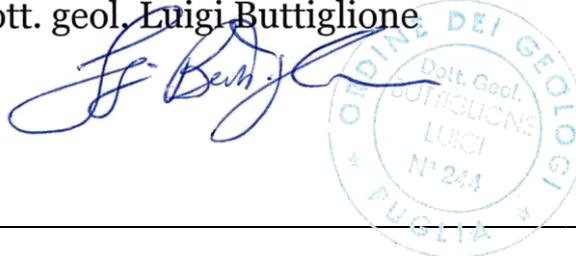
Ordine Geologi puglia n.244

Via Generale Dalla Chiesa16/b

70124 Bari

[PEC: studiobuttiglione@epap.sicurezza postale.it](mailto:studiobuttiglione@epap.sicurezza postale.it)

Dott. geol. Luigi Buttiglione



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Maggio 2021	0	Emissione	Dott. Luigi Buttiglione	Dott. Luigi Buttiglione

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

Sommario

PREMESSA	3
INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLOGICO GENERALE	4
INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E LITOLOGICO DI DETTAGLIO DELL'AREA.....	10
INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO	11
PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE.....	15
AZIONE SISMICA LOCALE	21
PRINCIPALI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	25

Allegati

Ubicazione Impianto in scala 1:25.000

Ubicazione Impianto in scala 1:10.000

Carta Litologica scala 1:10.000

Premessa

Nardò Solar Energy S.r.l., con sede in Milano in Corso Monforte 2, ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 96,828 MWp in agro di Nardò (LE).

Al riguardo, lo scrivente ha ricevuto l'incarico per la redazione della relazione geologica per il progetto definitivo.

Per l'espletamento dell'incarico ricevuto, lo scrivente ha eseguito una serie di studi e di indagini comprendenti:

- raccolta dei dati contenuti nella bibliografia geologica e geologico-tecnica;
- esecuzione di un rilevamento geologico di superficie dell'area d'intervento.
- raccolta dati geotecnici e geosismici.

Nel corso della presente relazione si sintetizzeranno, con l'ausilio degli elaborati grafici allegati, gli esiti delle indagini e degli studi condotti al fine della caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica del sottosuolo dell'area di intervento.

Inquadramento morfologico e geologico generale

L'area d'intervento è ubicata ad Nord-Ovest del centro abitato di Nardò.

La porzione di territorio prescelta per la realizzazione dell'impianto è caratterizzata, dal punto di vista geomorfologico, da un assetto subpianepiaggente della superficie topografica, con quote del piano campagna che decrescono progressivamente e con gradiente contenuto, da Nord verso Sud, portandosi da un massimo di m 42 s.l.m. ad un minimo di m 32 s.l.m. nella zona centrale dell'area di intervento.

In linea generale le condizioni geologiche e litostratigrafiche della porzione di territorio in esame sono caratterizzate dalla presenza di un substrato roccioso-calcareo mesozoico che costituisce l'ossatura geologica della penisola salentina. Su tale substrato poggia in trasgressione una copertura costituita da calcareniti bioclastiche massicce di età miocenica e pleistocenica.

Alla descrizione generale della geologia dell'area (Fig.1) possono, con maggiore dettaglio, riferirsi le unità litostratigrafiche di seguito indicate in successione.

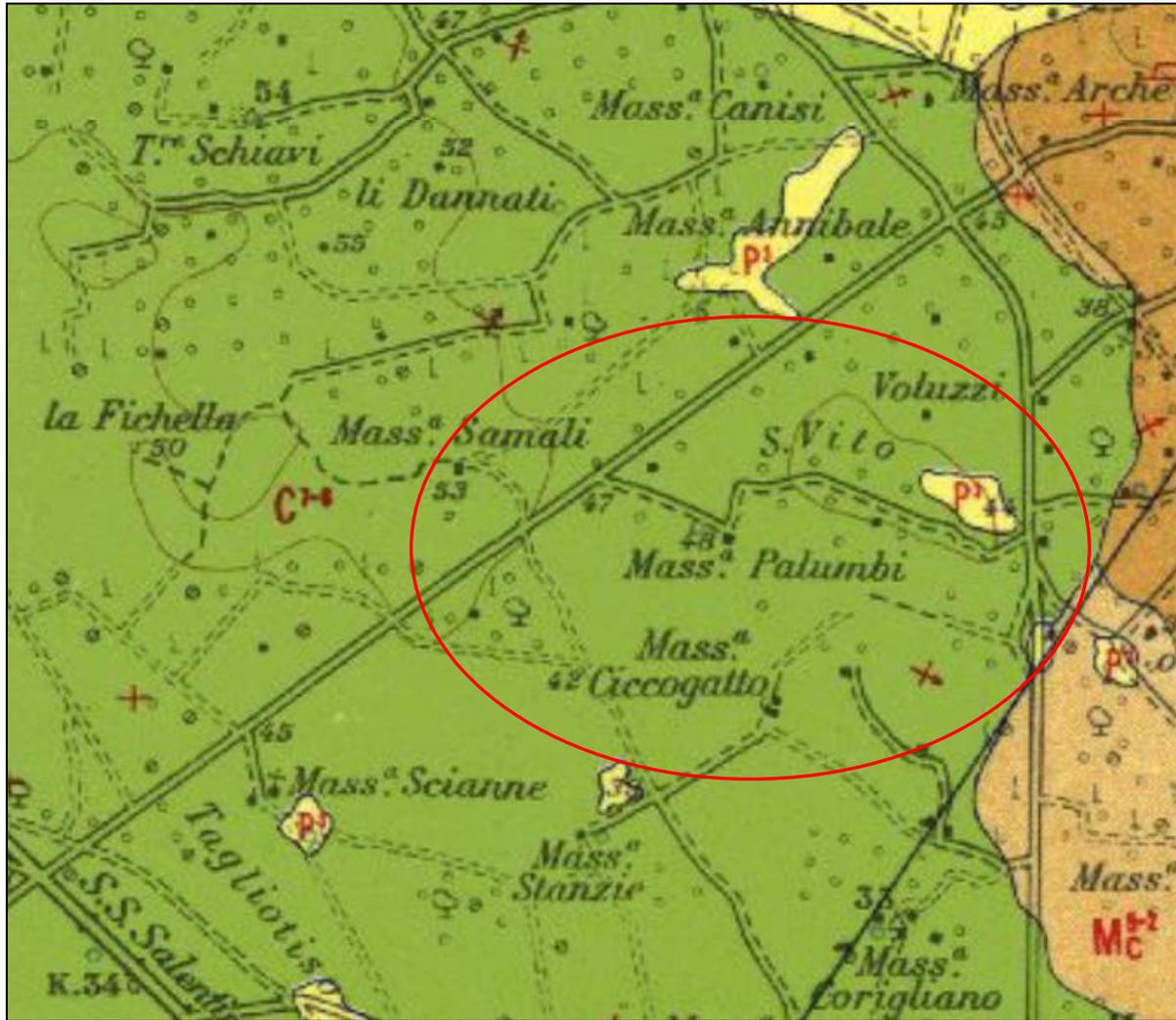


Figura: stralcio del Foglio n.214 "Gallipoli" della Carta Geologica d'Italia. In rosso il perimetro approssimativo dell'area oggetto di studio.

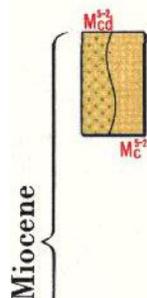
CALCARENITI DEL SALENTO - Calcareniti, calcari grossolani tipo « panchina », sabbioni calcarei più o meno cementati, talora argillosi (« tufi »); verso la base sono presenti alle volte breccie e conglomerati; il colore è grigio, giallastro o rossastro, la stratificazione è molto variabile, talora indistinta od incrociata; i resti fossili sono spesso abbondanti. Le distinzioni in seno all'unità sono state fatte in base ai caratteri micropaleontologici e morfologici.

Associazione microfaunistica con *Elphidium aculeatum* (DORB.), *Elphidium crispum* (LIN.), *Elphidium macellum* (RICHT. & MOLL.), *Discorbis orbicularis* (TERQ.), *Cibicides lobatulus* (WALK & JAC.), *Cibicides refulgens* (MONT.). In base ai rapporti stratigrafici il livello è attribuibile al **QUATERNARIO**. (Q).

Accanto a *Ostrea*, *Pecten*, *Pinna*, *Mytilus* ecc. e Foraminiferi di facies come *Elphidium*, *Cibicides*, *Nonion*, *Discorbis*, si rinvencono talora forme più significative che permettono di distinguere le seguenti associazioni: a *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* DORB. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* DORB., *Bolivina catanensis* SEG. (**CALABRIANO**); a *Elphidium complanatum* (DORB.), *Globulina gibba* (DORB.) *fissicostata* CUSH & OZ., *Valvulineria complanata* (DORB.), *Globorotalia inflata* (DORB.) (**PLIOCENE**). Al Quaternario, in particolare e per posizione stratigrafica, vanno riferite le calcareniti dei dintorni di Gallipoli dove inoltre, presso la costa, la presenza di *Strombus bubonius* LAM. testimonia il **TIRRENIANO**. (QP).

La fauna, nei livelli più elevati è caratterizzata da *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* DORB. *carinata* SILV., *Bulimina marginata* DORB., *Ammonia beccarii* (LIN.) (**CALABRIANO-PLIOCENE SUPERIORE?**). (QP).

Accanto a *Cancer sismondai antiatina* MAX., sono presenti: *Bulimina marginata* (DORB.), *Cassidulina laevigata* (DORB.) *carinata* SILV., *Discorbis orbicularis* (TERQ.), *Cibicides ungerianus* (DORB.), *Cibicides lobatulus* (WALK & JAC.), *Globigerinoides rubra* (DORB.), *Globigerinoides sacculifera* (BRADY), *Orbulina universa* DORB., *Hastigerina aequilateralis* (BRADY) (**PLIOCENE SUPERIORE-MEDIO?**). (P).



CALCARENITI DI ANDRANO - Calcari detritici porosi, bianchi, con frammenti di Echinidi, Lamellibranchi e rari Foraminiferi, calcareniti marnose organogene simili (Scorrano, Surano, Poggiardo, etc.) alla tipica « Pietra leccese » (M³⁻²).

Calcari compatti grigi o nocciola (M³⁻²). I macrofossili sono spesso abbondanti con *Arca barbata* LIN., *Aturia aturi* (BAST.), *Aturia formae* PAR., *Chlamys haueri* (MICH.), *Chlamys northamptoni* (MICH.), *Flabellipecten koheni* (FUCHS.), *Pycnodonta navicularis* (BROC.), *Venus multilamella* (LAM.). Tra i Foraminiferi sono presenti: *Uvigerina tenuistriata* REUSS., *Rectuvigerina gaudrynoidea* (LIPP.), *Rectuvigerina siphogenerinoides* (LIPP.), *Bolivina dilatata* REUSS., *Bolivina arta* MACFAD., *Bolivina scalprata* SCHW., *miocenica* MACFAD., *Bolivinoidea miocenica* GIAN., *Cassidulina laevigata* D'ORB., *Pseudoclavulina rudis* (COSTA), *Globigerina nepenthes* TODD., *Globorotalia menardii* (D'ORB.), *Orbulina universoni* (D'ORB.), (MIOCENE SUPERIORE E MEDIO). Nei livelli inferiori sono presenti, saltuariamente (Castro, Poggiardo): *Globorotalia mayeri* CUSH. & ELL., *Bolivina hebes* MACFAD., *Bolivina tectiformis* CUSH. e *Globoquadrinae* (ELVEZIANO-LANGHIANO).



« PIETRA LECCESE » - Calcareniti marnose, organogene, a grana uniforme, giallo-grigiastre o paglierine, a stratificazione talora indistinta od in banchi di 10-30 cm di spessore. I fossili sono spesso abbondanti con Molluschi, Echinidi, Briozoi, Crostacei e Vertebrati; tra i Foraminiferi, sono presenti: *Uvigerina auberiana* D'ORB., *Uvigerina barbatula* MACFAD., *Bolivina hebes* MACFAD., *Stilostomella verneuili* D'ORB., *Bolivinoidea miocenica* GIAN., *Spiroplectammina carinata* D'ORB., *Bolivina scalprata* SCHW., *miocenica* MACFAD., *Orbulina suturalis* BRONN. (ELVEZIANO e forse LANGHIANO). Recentemente sono stati segnalati, nei livelli più elevati affioranti nella zona di Cursi-Melpignano, fossili ritenuti del TORTONIANO e tuttora in studio.



DOLOMIE DI GALATINA - Dolomie grigio-nocciola, spesso vacuolari, calcari dolomitici e calcari grigi a frattura irregolare. I resti fossili sono in genere scarsi e particolarmente rappresentati da *Apricardia carantonensis* D'ORB., e *Cerithium* sp. cui si unisce presso Corigliano d'Otranto *Eoradiolites colubrinus* PAR.; anche le microfaune sono scarse con *Miliolidae*, *Ophthalmidiidae* e *Textulariidae* (CENOMANIANO e forse TURONIANO INFERIORE).

Calcarea di Altamura (ex Dolomie di Galatina C⁷⁻⁶)

Formano il substrato roccioso-calcareo dell'area, affiorando estesamente nell'ambito della zona di studio.

Sono costituiti da una potente successione di calcari e calcari dolomitici in strati e banchi, micritici o finemente detritici, di colore variabile dal bianco, al nocciola, al grigio, alternati a calcari biostromali massicci e a luoghi policromi.

A tetto, tale formazione passa, tramite un contatto trasgressivo segnato da una discordanza angolare ben marcata ad unità calcarenitiche.

In alcuni spaccati osservati nella zona studiata la roccia calcarea appare suddivisa in strati di spessore variabile dai 20 ai 50 cm con giacitura suborizzontale. La presenza di "Terra rossa", prodotto residuale argilloso della dissoluzione chimico-carsica della roccia

calcarea, è generalmente diffusa nei calcari sia sotto forma di sottili patine intrastratali, sia come sacche di dimensioni variabili che occludono meati di origine carsica.

La roccia calcarea è attraversata da fratturazioni subverticali ravvicinate anche se scarsamente beanti. L'intersecarsi delle fratturazioni con i giunti di strato, laddove le discontinuità di origine tettonica risultano maggiormente ravvicinate e persistenti, ha provocato la frammentazione della roccia calcarea in segmenti di lunghezza variabile ed ha obliterato l'originaria struttura stratificata dell'ammasso.

L'origine del "Calcarea di Altamura" viene fatta risalire a processi sedimentari avvenuti durante il Cretaceo medio-inferiore, in ambiente di piattaforma carbonatica.

Calcareniti Mioceniche (Calcareniti di Andrano [M4-2](#))

Costituiscono parte della copertura Miocenica che copre il substrato calcareo mesozoico ed affiorano in una vasta plaga ubicata ad Est dell'area di intervento.

Sono costituite da calcareniti organogene a grana fine, omogenee, generalmente porose e tenere, di colore prevalente giallo paglierino a luoghi biancastro.

A letto poggiano sull'unità calcarea mesozoica tramite un contatto trasgressivo, marcato da una evidente discordanza angolare e, talora, dalla presenza di livelli argillosi di origine continentale.

Lo spessore dell'unità varia da un massimo di 80 m a pochi metri, in prossimità delle "Serre" cretacicche.

L'età formazionale è ascrivibile al Miocene medio-inferiore, durante il quale si deposero in ambiente marino litorale.

Calcareniti Mioceniche (Pietra Leccese M_c^{5-2})

Costituiscono parte della copertura miocenica che ricopre il substrato calcareo mesozoico ed affiorano in una vasta plaga ubicata a Sud-Est dell'area di intervento.

Sono costituite da calcareniti organogene, omogenee, di colore prevalente grigio chiaro con intercalazioni di calcari detritici, compatti, grigio chiari, oppure di calcari bioclastici.

A letto poggiano sull'unità calcarea mesozoica tramite un contatto trasgressivo, marcato da una evidente discordanza angolare e, talora, dalla presenza di livelli argillosi di origine continentale.

Lo spessore dell'unità varia da un massimo di 80 m a pochi metri, in prossimità delle "Serre" cretatiche.

L'età formazionale è ascrivibile al Miocene medio-superiore, durante il quale si deposero in ambiente marino litorale.

Calcareniti Plioceniche (Calcareniti del Salento P_3)

Costituiscono la porzione più recente della copertura del substrato calcareo mesozoico ed affiorano, nell'ambito della zona in esame, in piccole plaghe isolate.

Sono costituite da calcareniti argillose giallastre più o meno compatte, stratificate e in banchi potenti circa 1 m, riccamente fossilifere.

A letto, nell'ambito della zona in esame, poggiano sull'unità calcarea mesozoica tramite un contatto trasgressivo, marcato da una evidente discordanza angolare e, talora, dalla presenza di livelli argillosi di origine continentale.

Lo spessore formazionale non supera i 4 m nella porzione di territorio in esame.

L'età formazionale è ascrivibile al Pliocene medio, durante il quale si deposero in ambiente marino litorale.

Inquadramento morfologico e litologico di dettaglio dell'area

3.1 Assetto Morfologico

L'assetto morfologico dell'area di intervento è dominato dall'andamento subpianeggiante della superficie topografica, che, aldilà di blande ondulazioni non denota particolarità e singolarità di tipo geomorfologico.

3.2 Assetto litologico

Come descritto in precedenza, le aree di impianto ricadono nel contesto geologico di affioramento dell'unità calcarea mesozoica.

Termini litologici calcarenitici si rinvengono in plaghe isolate o di maggiore estensione, queste ultime ubicate al di fuori della zona di progetto.

L'assetto geologico dell'area è riportato nelle carta ad indirizzo litologico in scala 1:10.000 contenuta nell'allegato n.3.

Inquadramento idrologico ed idrogeologico

La natura del sottosuolo dell'area di intervento, costituita prevalentemente da roccia calcarea permeabile in grande per fessurazione e carsismo, condiziona le modalità di circolazione idrica di superficie.

La scarsità delle precipitazioni meteoriche, raggruppate nei mesi che vanno da ottobre a marzo e la permeabilità medio-alta dei litotipi calcarei affioranti, concorrono nel ridurre e nel circoscrivere la circolazione idrica di superficie in questa zona a sporadici episodi di corrivazione. Tali episodi sono successivi agli eventi meteorici più importanti e più concentrati nel tempo.

Non esiste in loco un reticolo idrografico ben sviluppato, mentre sono presenti solo alcune linee di impluvio fossili, a testimonianza di una circolazione idrica di superficie attiva prima che lo svilupparsi del carsismo favorisse il deflusso prevalente delle acque attraverso il sottosuolo.

Tali impluvi carsici, impostatesi spesso lungo lineamenti tettonici (faglie), svolgono tuttavia un'importante funzione di drenaggio delle piogge maggiormente intense e concentrate. Lungo tali linee impluvi possono pertanto verificarsi improvvisi ed importanti eventi di piena allorquando la saturazione del sottosuolo innesca il generarsi di deflussi superficiali significativi.

Il territorio in esame, come quello salentino in generale, caratterizzato da pendenze blande della superficie topografica e dall'esistenza di numerosi bacini endoreici, è interessato da fenomeni di alluvionamento dovuti al ristagno nelle aree depresse delle acque di meteoriche. Localmente tali acque vengono smaltite nel sottosuolo da strutture carsiche di transizione (inghiottitoi denominati "vore").

La cartografia del P.A.I. vigente non individua, nell'ambito dell'area di intervento, zone classificate a pericolosità di alluvionamento bassa, media o alta (figura seguente).

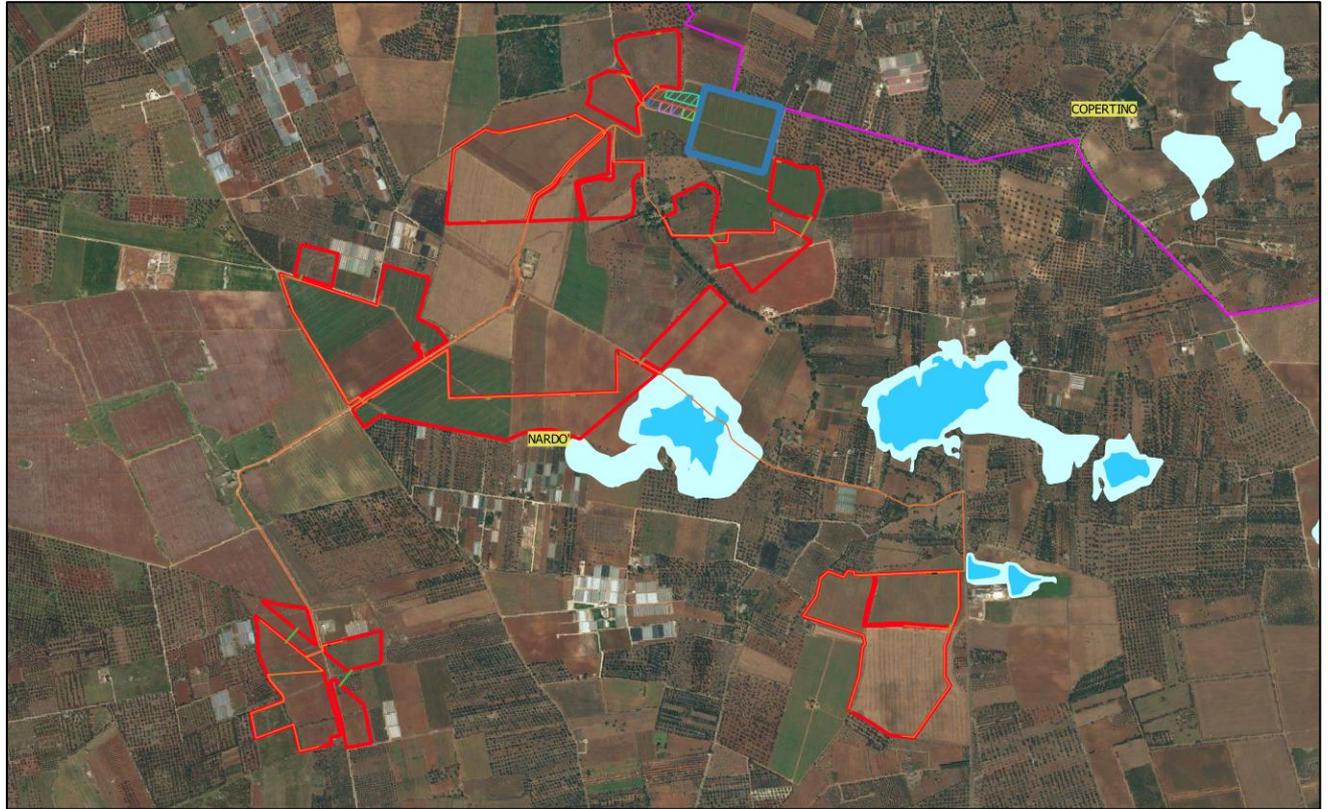


Figura: Ortofoto-stralcio P.A.I.

Per ciò che attiene la circolazione idrica sotterranea, è necessario distinguere i terreni affioranti nella zona oggetto di studio, in base al loro grado e tipo di permeabilità, come di seguito descritto:

Terreni a permeabilità variabile per porosità e fessurazione

Sono costituiti dai terreni afferenti alle unità calcarenitiche di copertura, dotate nell'insieme di una permeabilità primaria per porosità di grado estremamente variabile da luogo a luogo, sia verticalmente che lateralmente, a causa delle variazioni litologiche e granulometriche alla quale è associata una permeabilità secondaria per fessurazione.

Terreni a permeabilità elevata per fessurazione e carsismo

Sono costituiti dall'ammasso roccioso dei "Calcari di Altamura", caratterizzato da un elevato grado di permeabilità primaria dovuta alla presenza di discontinuità di varia origine, quali: a) discontinuità sinsedimentarie costituite dai giunti di strato; b) discontinuità postsedimentarie costituite dai sistemi di fratturazione. Sulle prime e sulle seconde ha agito il processo carsogenetico che ha favorito, con la dissoluzione della roccia calcarea, il loro allargamento e la loro interconnessione.

Considerato il modesto spessore dell'unità calcarenitica nell'ambito dell'area oggetto di studio e l'assenza di un substrato impermeabile a letto dell'unità, tale formazione non è sede di falde idriche sotterranee.

La circolazione idrica sotterranee si concentra pertanto all'interno dei "Calcari di Altamura".

I calcari cretaci che costituiscono l'ossatura geologica della penisola salentina, sono sede di un acquifero carbonatico profondo che viene alimentato dalle acque che si infiltrano direttamente dalle aree di affioramento delle unità litostratigrafiche carbonatiche e dalle acque che percolano dalle unità di copertura pleistoceniche. Deve inoltre sottolinearsi come l'acquifero carbonatico salentino è in collegamento idraulico con gli acquiferi profondi che si rinvencono più a Nord nel territorio pugliese.

L'acquifero carbonatico salentino geometricamente assume la forma di una lente biconvessa. La superficie piezometrica si eleva a partire dalle linee di costa Ionica ed adriatica con gradienti idraulici modesti. La superficie di fondo, indefinita, è data dalla fascia di transizione tra le sovrastanti acque dolci e le sottostanti acque salate

di intrusione marina. La profondità della fascia di transizione aumenta con l'aumentare della distanza dalla linea di costa.

Nell'ambito dell'area di intervento, la superficie piezometrica della falda si rinviene alla profondità minima di circa 32 dal p.c., disponendosi alla quota di circa m 2 s.l.m.

Quanto appena esposto trova conferma nella cartografia del P.T.A., con particolare riferimento alla tavola dei carichi idraulici dell'acquifero carbonatico, uno stralcio della quale è riportato nella figura seguente.



Figura: carta carichi idraulici acquifero carbonatico (P.T.A.)

Pericolosità sismica di base

La sismicità storica dell'area in esame è stata ricostruita esaminando i dati macrosismici forniti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

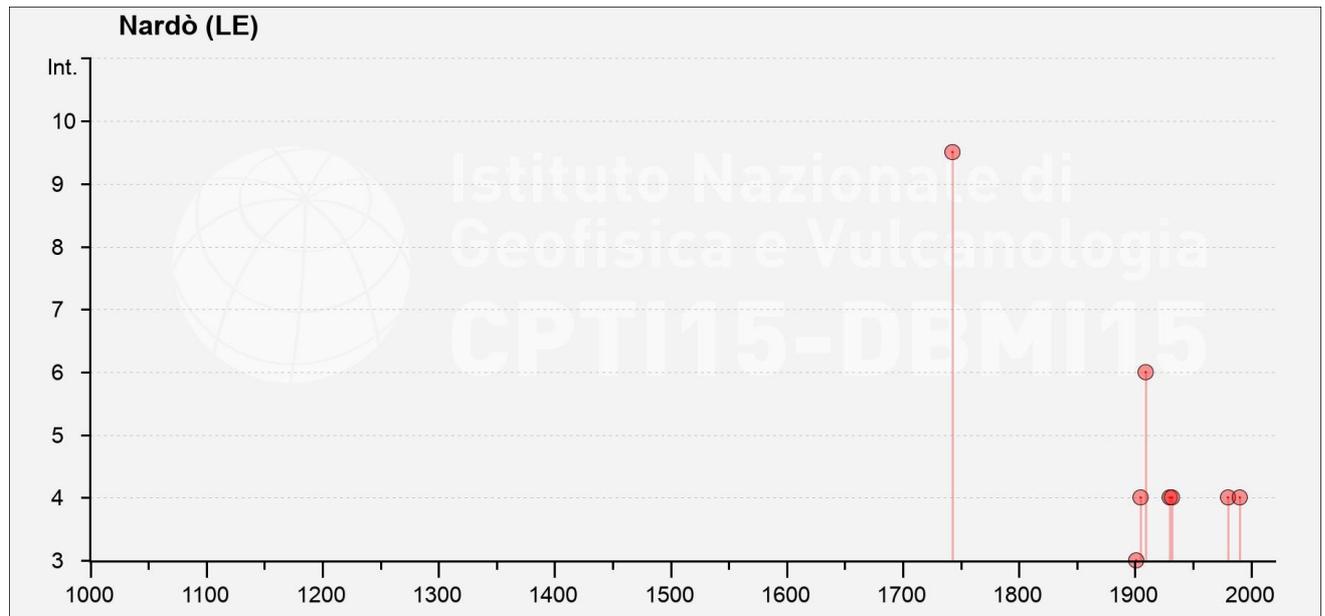
L'ultima versione del Database Macrosismico Italiano (DBMI15), è stata rilasciata a luglio 2016 ed aggiorna e sostituisce la precedente DBMI11(Locati et al., 2011). Essa fornisce un set di dati di intensità macrosismica relativo ai terremoti italiani nella finestra temporale 1000-2014.

I dati provengono da studi di autori ed enti diversi, sia italiani che di paesi confinanti (Francia, Svizzera, Austria, Slovenia e Croazia).

Nella tabella seguente sono riportati gli eventi sismici per l'area d'interesse (Nardò) che hanno comportato effetti significativi nell'arco temporale dall'anno 1000 sino al 2014.

Int. at place	N	Year	M o	D a	H o	M i	Se	EpicentralArea	LatDe f	LonDe f	DepDe f	IoDe f	MwDe f
NF	453	1638	3	27	15	5		Calabria centrale	39,048	16,289		11	7,09
9-10	733	1743	2	20				Ionio settentrionale	39,847	18,774		9	6,68
3	1804	1901	12	13	0	10	22	Calabria	38,651	16,191		5	4,81
4	1883	1905	9	8	1	43		Calabria centrale	38,811	16		10-11	6,95
6	1977	1909	1	20	19	58		Salento	40,178	18,031		5	4,51
NF	2015	1910	6	7	2	4		Irpinia-Basilicata	40,898	15,421		8	5,76
4	2422	1930	7	23	0	8		Irpinia	41,068	15,318		10	6,67
4	2462	1932	3	30	9	56	26	Bassa Murgia	40,587	16,858		5	4,54
2	3201	1978	9	24	8	7	44	Materano	40,646	16,487		6	4,75
4	3256	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	40,84	15,28		10	6,81

									2	3			
NF	3388	1984	4	29	5	2	59	Umbria settentrionale	43,26	12,52			
									2	5		7	5,62
4	3625	1990	5	5	7	21	29,6	Potentino	40,73	15,74			
							1		8	1	10		5,77



I dati inerenti gli eventi sismici successivi al 2014 sono stati ricavati dal database *ISIDE* dell'INGV, tenendo conto di un raggio di influenza di 100 km rispetto al sito oggetto di studio ed una magnitudo minima pari a 2 (vedi figura seguente).

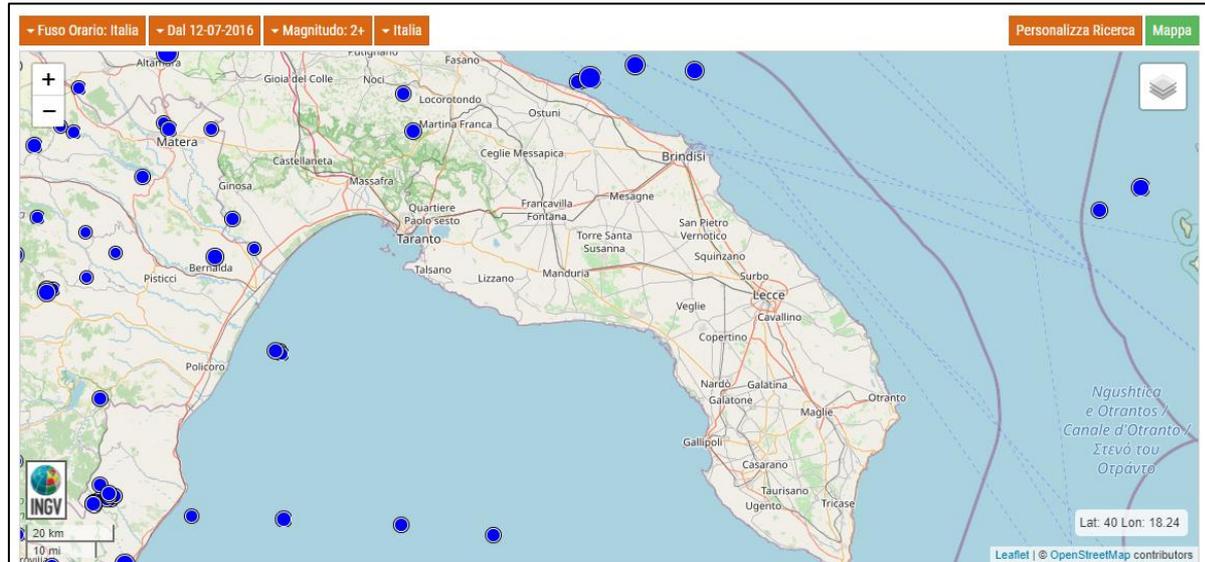


Figura: stralcio mappa ISIDE.

Gli eventi documentati hanno epicentri anche non distanti dall'area oggetto di studio.

Il database DISS3, messo a disposizione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, identifica e caratterizza le sorgenti sismogenetiche sul territorio nazionale.

Tale sorgenti possono essere individuali (piani di faglia), o composite (ossia regioni allungate contenenti un certo numero di sorgenti allineate ma non identificabili singolarmente).

La sorgente sismogenetica più vicine all'area in esame è la seguente:

- “*Baragiano-Palagianello DISS ID ITCS005*” distante 85 Km ad Ovest dall'area in esame . Si tratta di una sismozona, generata da un allineamento di faglia, caratterizzata da una magnitudo massima attesa (M_w) pari a 5.8

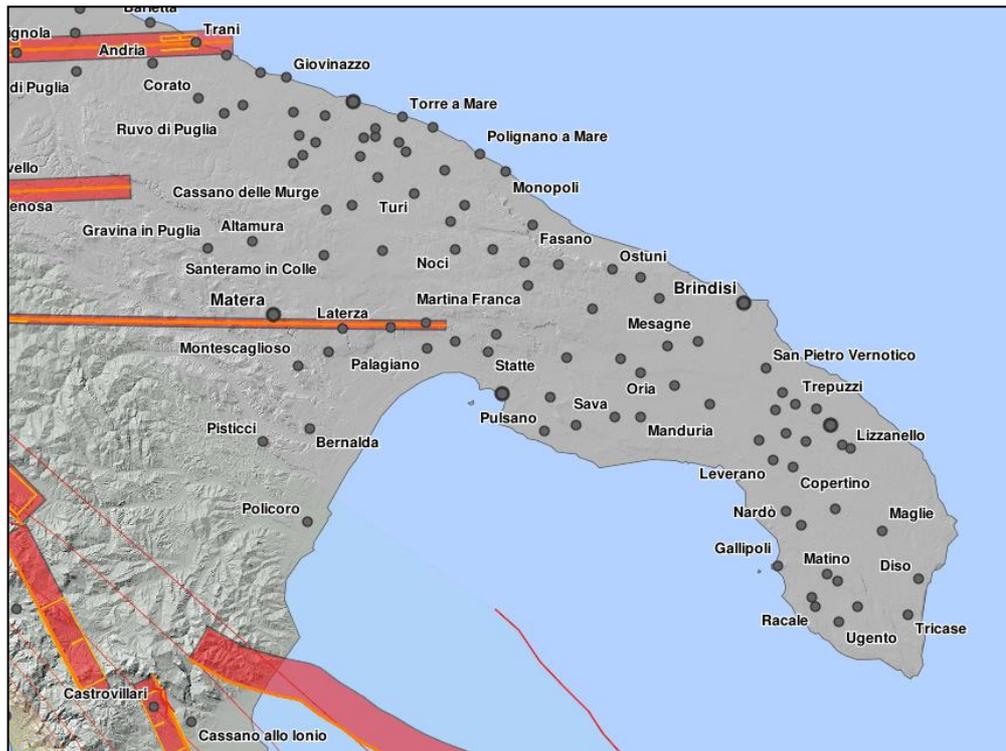


Figura: fonti sismogenetiche da DISS.

Utilizzando le mappe interattive di pericolosità sismica fornite da INGV (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>), nel nodo del reticolo di riferimento più prossimo all'area in esame, caratterizzato da un'accelerazione compresa tra 0.050 e 0.075, la magnitudo media attesa per eventi sismici con probabilità di superamento del 10% in 50 anni – $T_r = 1000$ anni, è pari a 6.46 Mw, ad una distanza di 118 km dall'area in esame (vedi figure seguenti).

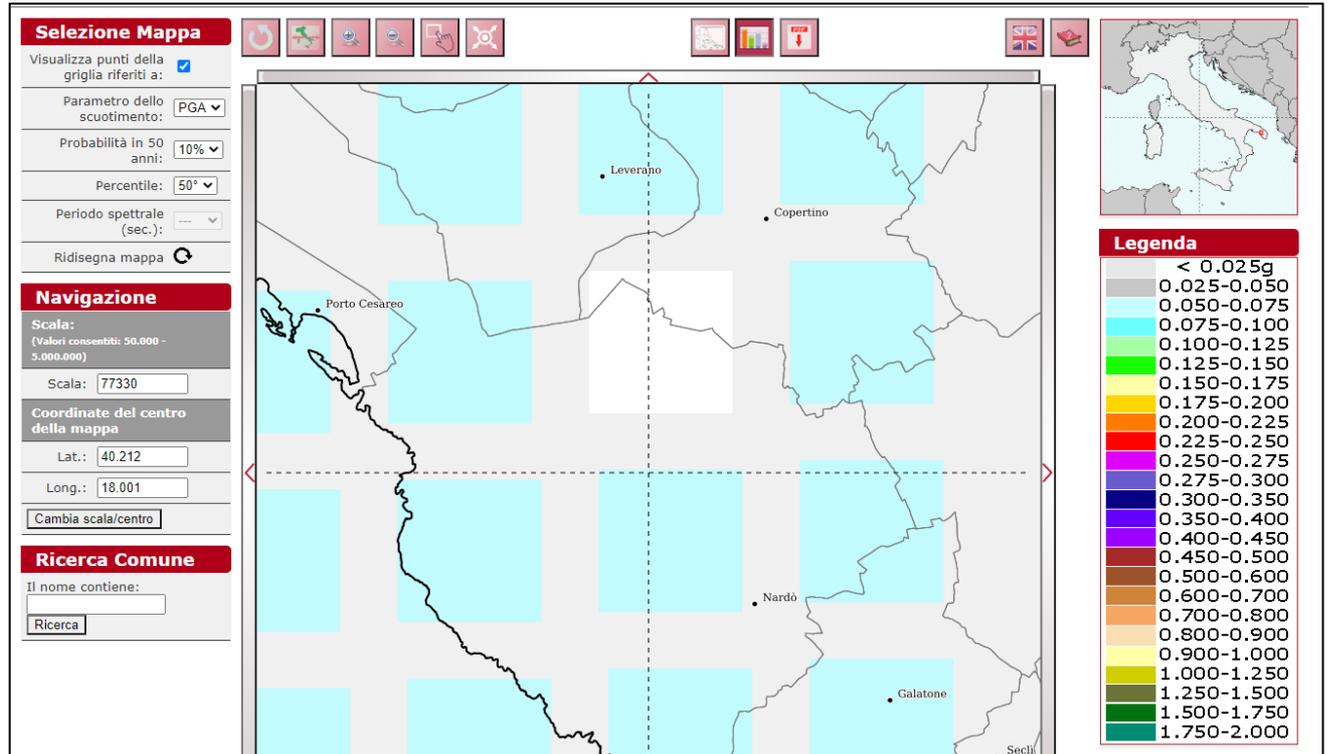


Figura: mappa di pericolosità sismica.

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 40.244 lon. 18.010)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.2750	1.1600	2.4000	3.7000	4.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.3520	2.2500	4.9500	7.9200	10.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0687	1.2000	3.1400	5.4700	7.7800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0053	0.3800	1.0500	1.7100	1.9800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0001	0.1930	0.5990	0.8530	0.2160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.1230	0.5940	0.9820	0.2390	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0576	0.5070	0.9720	0.2460	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0157	0.3900	0.9830	0.6320	0.5510	0.1080	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.3200	1.3800	2.0800	2.0900	0.2560	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2100	1.4900	2.8400	2.8800	0.3100	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0937	1.2700	2.9000	3.0800	0.3380	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0239	0.8090	2.1800	2.4400	0.2800	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	0.4420	1.4100	1.5600	0.1820	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.46	118.0	1.56

Figura: dati di pericolosità sismica.

La classificazione sismica del territorio nazionale, così come modificata dalla O.P.C.M. n.3274/03, inserisce il territorio in esame

in **Zona 4**. Trattasi quindi di una porzione di territorio caratterizzata da una pericolosità sismica bassa.

Azione sismica locale

Come, riportato nella relazione geologica, la categoria di sottosuolo di riferimento dell'area di progetto è risultata essere la "A" della seguente tabella ex D.M. 17/01/2018.

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>Depositi 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>Depositi 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>

Per ciò che attiene la classificazione delle condizioni topografiche secondo quanto previsto nella tabella 3.2.III delle NTC, poiché il sito è ubicato in area pianeggiante, l'area d'intervento può essere classificata come appartenente alla

categoria 'T1':

“Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ”.

L'azione sismica locale base viene definita utilizzando l'applicativo Geostru Plus.

Di seguito si riporta tabella identificativa dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento all'interno del quale ricade il sito e la loro distanza rispetto al punto in esame.

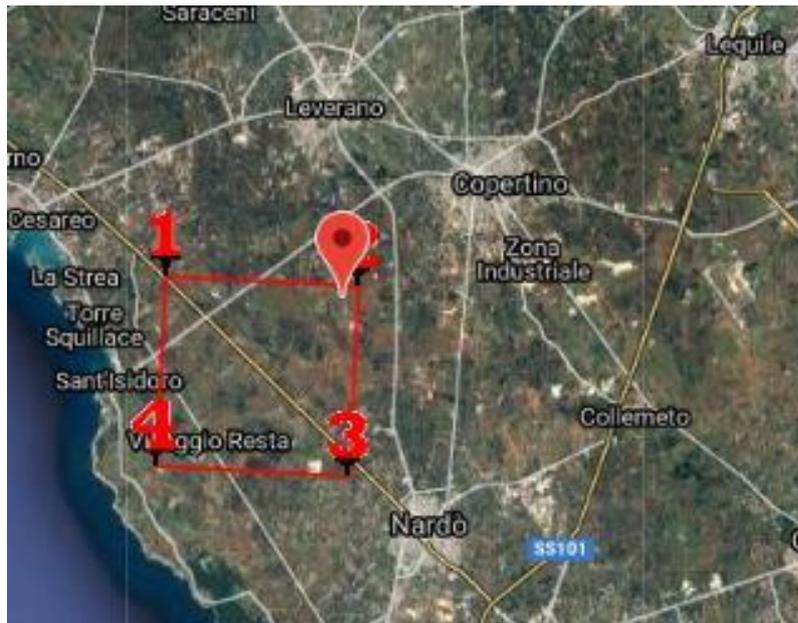


Figura: maglia elementare

Sito in esame.

latitudine: 40,245853 [°]

longitudine: 18,011073 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	35478	40,243760	18,009580	265,0
Sito 2	35479	40,241090	18,074940	5446,6
Sito 3	35257	40,291020	18,078480	7611,3
Sito 4	35256	40,293680	18,013070	5320,8

Nella tabella seguente si riportano i dati di pericolosità sismica per Tr diversi da quelli previsti nelle NTC per I nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento.

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

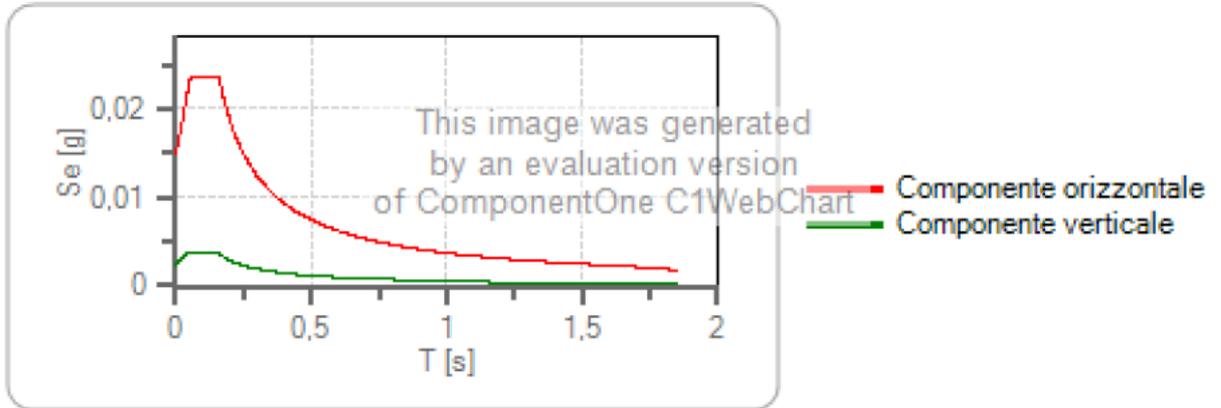
	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,015	2,372	0,159
Danno (SLD)	63	50	0,020	2,373	0,225
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,051	2,437	0,524
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,063	2,571	0,561

Coefficienti sismici stabilità dei pendii e fondazioni

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,000	1,000	1,000	0,003	0,001	0,146	0,200
SLD	1,000	1,000	1,000	0,004	0,002	0,194	0,200
SLV	1,000	1,000	1,000	0,010	0,005	0,498	0,200
SLC	1,000	1,000	1,000	0,013	0,006	0,618	0,200

Spettri di progetto per lo stato limite: SLO



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO orizzontale	1	0,015	2,372	0,159	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,053	0,159	1,659
SLO verticale	1	0,015	2,372	0,159	1,000	1,000	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000

Principali caratteristiche geotecniche dei terreni

Come indicato nei paragrafi precedenti il sottosuolo dell'area di intervento è costituito, al di sotto di una copertura esigua di terreno agrario, da roccia calcarea stratificata, fessurata e carsificata. Le condizioni litofisiche dell'ammasso tendono rapidamente a migliorare con l'aumentare della profondità dal p.c. Le proprietà geomeccaniche medie di questo orizzonte sono, a livello di ammasso le seguenti:

Peso di volume naturale: 24.0 Kn/m³

Coesione : 170 KPa

Angolo di attrito: 30°

Modulo di deformazione E: 4.0 GPa

Nel complesso quindi, in esito agli accertamenti svolti, si rileva che l'area d'intervento non presenta particolari condizioni di criticità dal punto di vista geotecnico. Pertanto il sito di che trattasi risulta essere idoneo alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Tanto si doveva in espletamento dell'incarico ricevuto.

Bari, Maggio 2021

Dott. geol. Luigi Buttiglione



ALLEGATI

Ubicazione Impianto in scala 1:25.000

Ubicazione Impianto in scala 1:10.000

Carta Litologica scala 1:10.000

