



REGIONE  
PUGLIA



PROVINCIA  
LECCE



COMUNE NARDO'

OGGETTO:

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "CSPV LEVERANO", di potenza pari a 19.578 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel comune di Nardò (LE)

ELABORATO:

## RELAZIONE GEOLOGICA



PROPONENTE:



ABEI ENERGY GREEN ITALY VI S.R.L.  
VIA VINCENZO BELLINI, 22  
00198- ROMA (RM)  
P.IVA 16335531006

PROGETTAZIONE:

Ing. Carmen Martone  
Iscr. n. 1872  
Ordine Ingegneri Potenza  
C.F. MRTCMN73D56H703E



EGM PROJECT S.R.L.  
VIA VERRASTRO 15/A  
85100- POTENZA (PZ)  
P.IVA 02094310766  
REA PZ-206983

Geol. Raffaele Nardone  
Iscr. n. 243  
Ordine Geologi Basilicata  
C.F. NRDRFL71H04A509H



Livello prog.	Cat. opera	N° . prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	A.03	R				
REV.	DATA	DESCRIZIONE			ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	DICEMBRE 2022	Emissione			Geol. Raffaele Nardone	Ing. Carmen Martone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project
01	GENNAIO 2023	Emissione			Geol. Raffaele Nardone	Ing. Carmen Martone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project



## INDICE

1.PREMESSA .....	2
2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	4
3 ANALISI DEI VINCOLI.....	6
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	7
4.1. GEOLOGIA DELL’AREA.....	10
5. GEOMORFOLOGIA .....	12
6. IDROGEOLOGIA DELL’AREA .....	13
7. INDAGINI ESEGUITE .....	18
8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI.....	21
9 SISMICITA’ DELL’AREA .....	22
9.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....	24
10 CONCLUSIONI.....	26

## **1.PREMESSA**

Nell’ambito dello studio per il progetto dell’Impianto fotovoltaico “**Leverano**” della potenza nominale di 20 MW in provincia di Lecce e delle opere di connessione alla RTN, la EGM project srl è stata incaricata di redigere lo studio geologico sulle aree interessate dal progetto.

Il presente studio ha lo scopo di fornire, sulla base di specifiche indagini geognostiche e geofisiche, le informazioni necessarie ai fini della determinazione della natura e della disposizione dei terreni, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti idrogeologici, geomorfologici e geomeccanici, nonché il conseguente livello di pericolosità geologica attraverso la redazione di una base cartografica tematica utilizzabile dai tecnici progettisti per la formazione di corrette e razionali scelte progettuali con particolare riferimento alle opere di fondazione.

Lo studio è stato eseguito seguendo le prescrizioni contenute nel:

- D.M. 17 gennaio 2018 – Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare applicativa del C.S.LL.PP. n° 7/2019;
- Norme Tecniche di Attuazione del PAI dell’Autorità di bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale – sede Puglia;
- L.R 31/05/1980 n56, Tutela ed uso del territorio, regione Puglia;
- Delibera della Giunta regionale n. 1331/2019 “Interventi di prevenzione sismica di cui alle OO.P.C.M. n. 3907/2010 e n. 4007/2012 e alle OO.C.D.P.C. n. 52/2013, 171/2014, 293/2015, 344/2016, 532/2018 -Annualità 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016. DGR n. 542 del 19 marzo 2019, indirizzi attuativi.”.

Per la ricostruzione del modello geologico del sottosuolo è stato eseguito un pozzetto geognostico e una serie di correlazioni stratigrafiche con scavi e scarpate presenti nell’area.

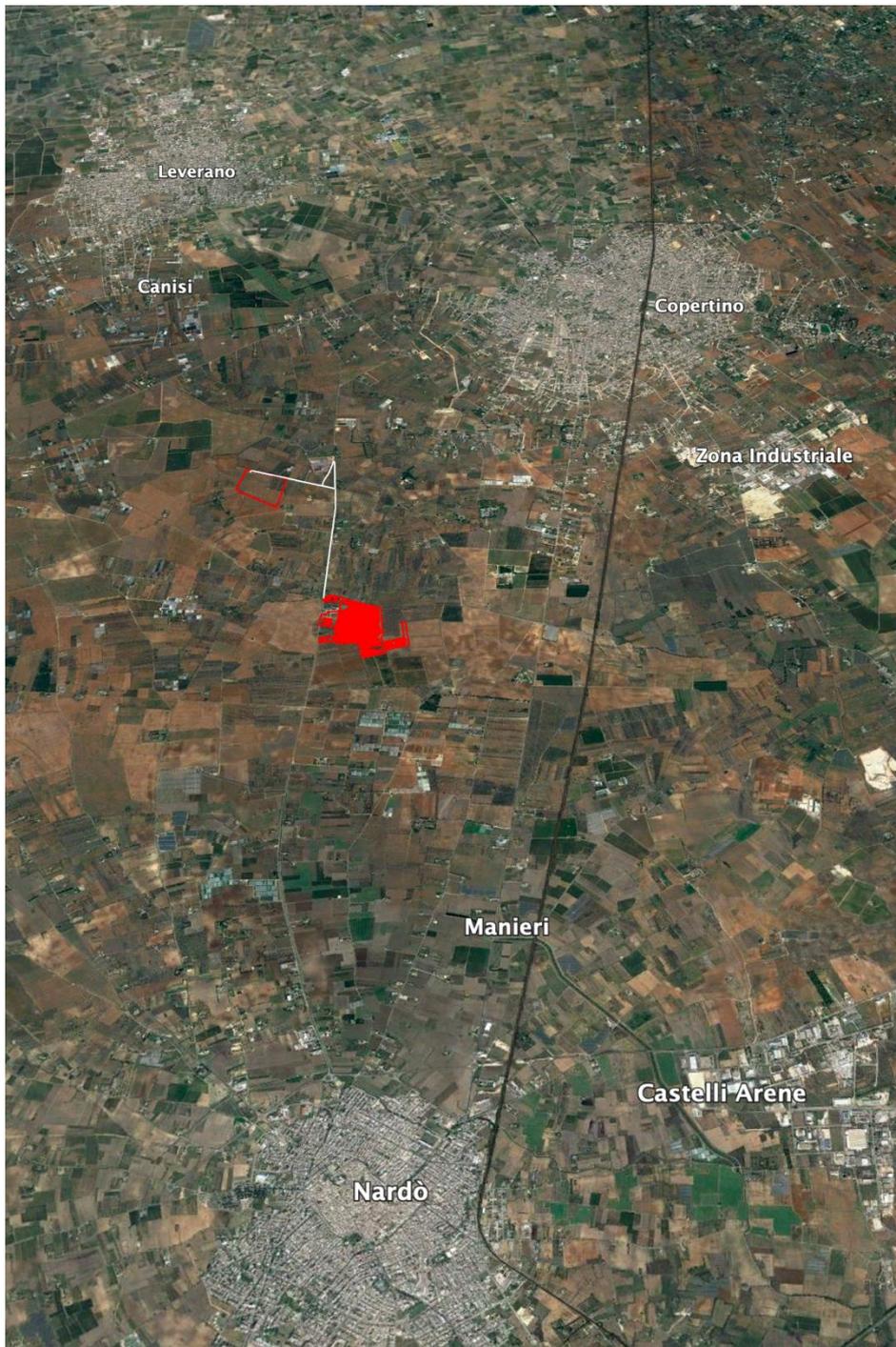
Le indagini espletate, hanno consentito l’acquisizione di dati utili alla compilazione di una cartografia geologica e geomorfologica generale. A corredo degli elaborati cartografici sono stati, inoltre, compilati profili geologici in modo da rendere chiara l’estensione in profondità dei corpi litologici riconosciuti in superficie e delle principali discontinuità strutturali.

L’elaborazione dei risultati ottenuti dal rilevamento di superficie, unitamente a quanto emerso nel corso della campagna geognostica, ha permesso di produrre degli elaborati grafici di sintesi comprendenti:

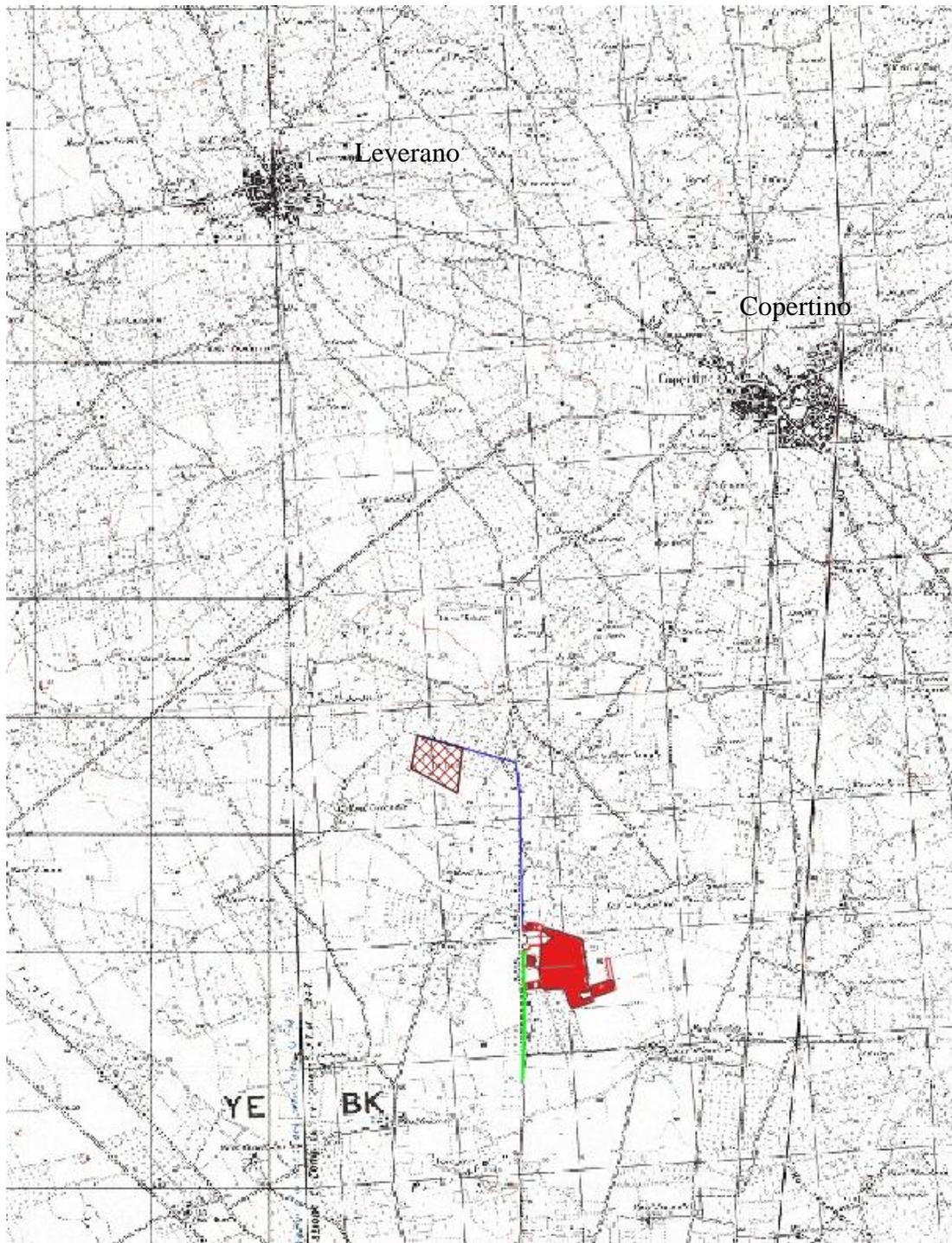
- Planimetria ubicazione indagini geologiche in scala 1: 1000;
- Carta Geologica in scala 1: 2.000;
- Carta Geomorfologica in scala 1: 2.000;
- Sezioni geologiche

## **2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area oggetto di studio, è sita nel territorio comunale di Nardò ed insiste su un'area sub pianeggiante compresa tra il comune di Leverano a N, il comune di Copertino sito a NNE e il comune di Nardò sito a S, e si estende lungo la SP 115, ad una quota di 33 m. s.l.m, così come di seguito riportato.



**Figura 1-Ubicazione su ortofoto**

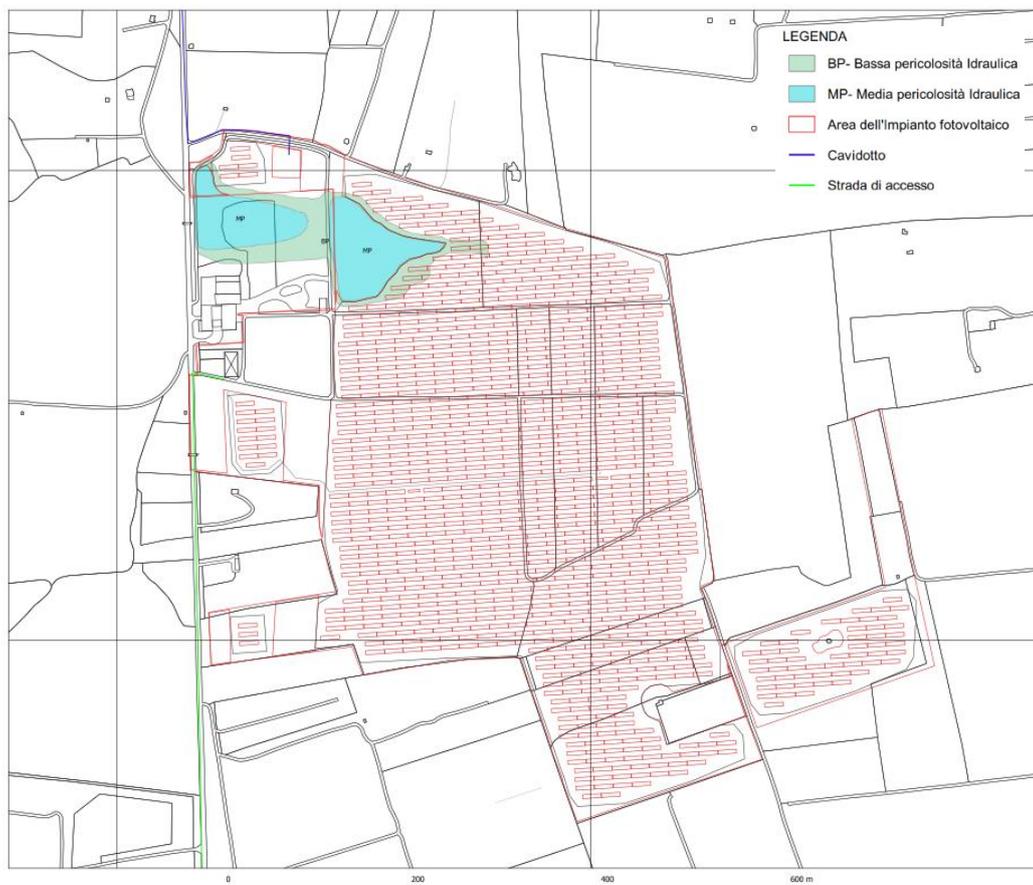


**Figura 2-Ubicazione su IGM 25.000**

### **3 ANALISI DEI VINCOLI**

Dall’esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia, l’area in esame **non ricade** in areali di Pericolosità Geomorfologica PG1, PG2 e PG3, nè in areali a Rischio di frana R1-R2-R3-R4, così come evidenziato nelle carte del rischio e pericolosità da frana dell’Autorità di distretto meridionale sede Puglia.

Una piccola porzione del sito in esame ricade in areali a rischio Idraulico (BP) Bassa pericolosità e (MP) Media Pericolosità. Nelle aree a Media Pericolosità non ricadono le strutture; mentre alcune strutture ricadono in areali a Bassa Pericolosità. Le Norme tecniche di Attuazione del Piano stralcio dell’assetto Idrogeologico (PAI) all’art.9 recita: *comma 1 Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell’intervento e al contesto territoriale.*



**Figura 3-Stralcio della Carta del Rischio da Pericolosità Idraulica del P.A.I. dell’AdB Puglia su CTR.**

## **4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area in studio si colloca nell' Avampaese Apulo. Trattasi di un'area stabile con una crosta continentale di spessore normale (Moho a circa 32 Km) coperta da 6 Km di evaporiti e carbonati neritici. Questi ultimi passano gradualmente e lateralmente a facies di bacino carbonatico sulla scarpata orientale del Gargano. Le Puglie sono fagliate verso ovest e verso NW, sotto il fronte Appenninico.

In particolare l'area in studio è interamente compresa nel foglio geologico n° 214 “Gallipoli” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

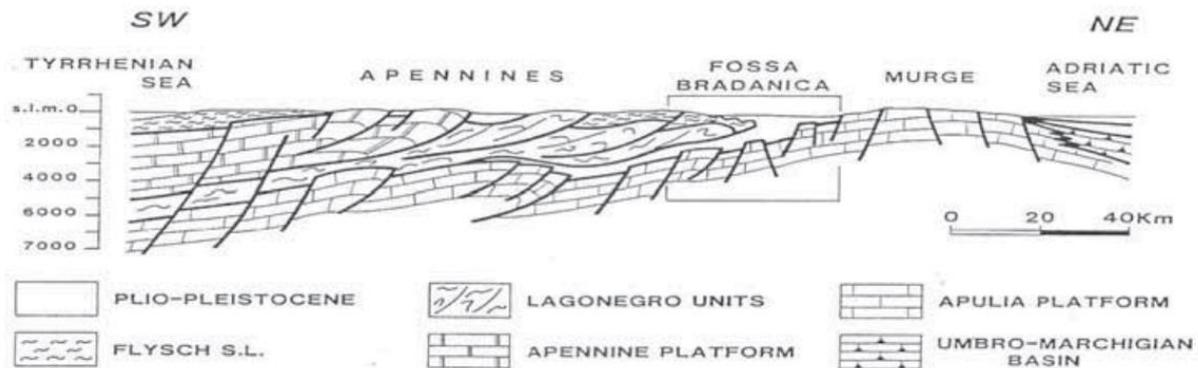


**Figura 4-Schema della catena Appenninica (Prosser et alii 1996).**

La genesi della Catena dell'Appennino Meridionale inizia nell'Oligocene Superiore-Miocene Inferiore (Monaco e Tortorici, 1998) e deriva dall'evoluzione del margine continentale passivo mesozoico e dalla sua inversione in margine attivo durante la subduzione della placca Adriatica verso ovest (Prosser et al., 1996). La tettonica compressiva è stata quindi la causa dell'impilamento delle diverse unità di derivazione differente (Monaco e Tortorici, 1998; Menardi Noguera e Rea, 2000; Lentini et al., 2002) e della geometria a pieghe e sovrascorrimenti (fold-and-thrust belt) est-vergente che la catena possiede attualmente (Doglioni et al., 1994; Schiattarella et al., 2003).

L'insieme dell'orogene appenninico è costituito da domini strutturali che si trovano ad est della catena. Essi sono l'avanfossa, detta Fossa Bradanica (Auct.), e l'Avampaese Apulo

(Auct.), che coincide con l’altopiano delle Murge.



**Figura 5-Sezione geologica dell’Italia Meridionale. Da Sella et al., 1988.**

Nell’area salentina affiorano successioni stratigrafiche mioceniche, riferibili a due cicli sedimentari, probabilmente separati da una breve lacuna sedimentaria, ben distinti sotto gli aspetti paleogeografico e paleoambientale.

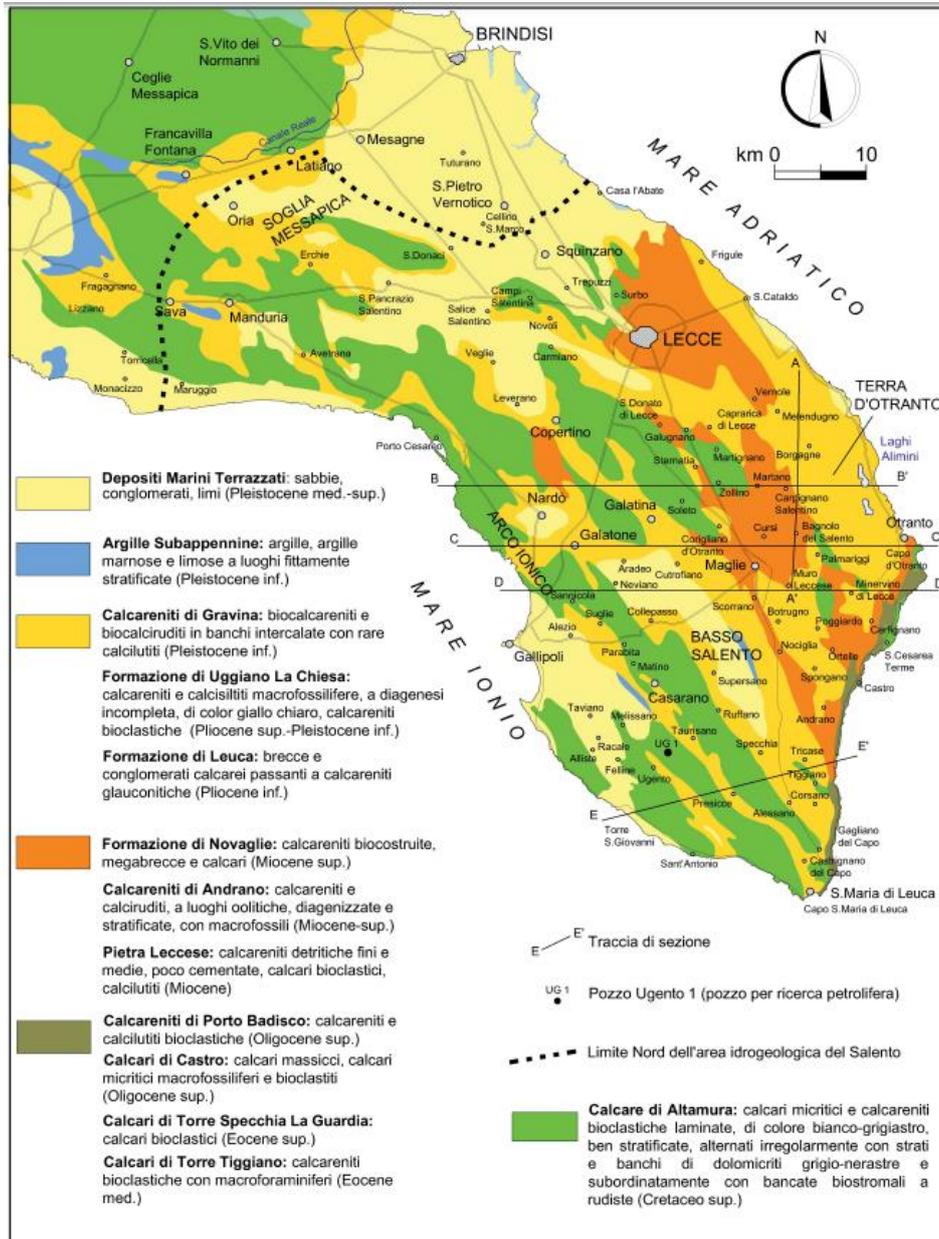
Al ciclo più antico (Burdigaliano-messiniano inferiore; BOSSIO et alii, 1987, 1989) appartiene la formazione della Pietra leccese, in trasgressione sia sui calcari cretacei sia su quelli paleogenici. Essa è costituita da calcari detritici, calcari bioclastici e da una biocalcarenite giallina, talvolta verdognola per la presenza di glauconite, priva di stratificazione.

I depositi del ciclo sedimentario successivo (messiniano inferiore) costituiscono un sistema deposizionale di piattaforma carbonatica, affiorante lungo il tratto salentino tra Castro e Leuca, con giacitura trasgressiva sulle unità più antiche, cretaceomioceniche. Trattasi della formazione delle Calcareniti di Andrano, depositatasi in un ambiente tidale/intertidale di piattaforma carbonatica interna, sono costituite da calcareniti e calciruditi ben stratificate, a luoghi oolitiche con struttura laminare a festoni, diagenizzate o semicoerenti con abbondanti macrofossili, rappresentati in prevalenza da gusci di molluschi e Brachiopodi.

Nelle aree murgiane e salentine, la formazione delle Calcareniti di Gravina è costituita da biocalcareniti e biocalciruditi intrabacinali e/o da calciruditi terrigene a clasti calcarei erosi dalle unità cretacee di avampaese.

A diverse altezze dal piano campagna, sono presenti livelli e lenti sabbioso-limosi, maggiormente frequenti nelle porzioni superiori della successione, e livelli vulcanoclastici di diversa età.

A luoghi si rinvengono Depositi marini terrazzati del Pleistocene medio-superiore.



**Figura 6-Carta geologica della penisola Salentina.**

#### **4.1. GEOLOGIA DELL'AREA**

Il rilevamento geologico di superficie ha consentito di riconoscere e cartografare le litologie principali di seguito descritte dalle più recenti alle più antiche.

Al di sotto di una copertura discontinua di terreno vegetale limoso argilloso rossastro, fanno seguito sedimenti calcarei e calcareo dolomitici biancastri e grigiastri e quasi ovunque molto compatti, micritici. Nei primi 3 mt, i calcari si rinvengono in blocchi e banchi fratturati. Questi depositi cretacici, potenti oltre 6000m (pozzo Agip presso Ugento), si presentano stratificati e in più punti fratturati e piegati nonchè interessati da fenomeni carsici sia micro che macro.

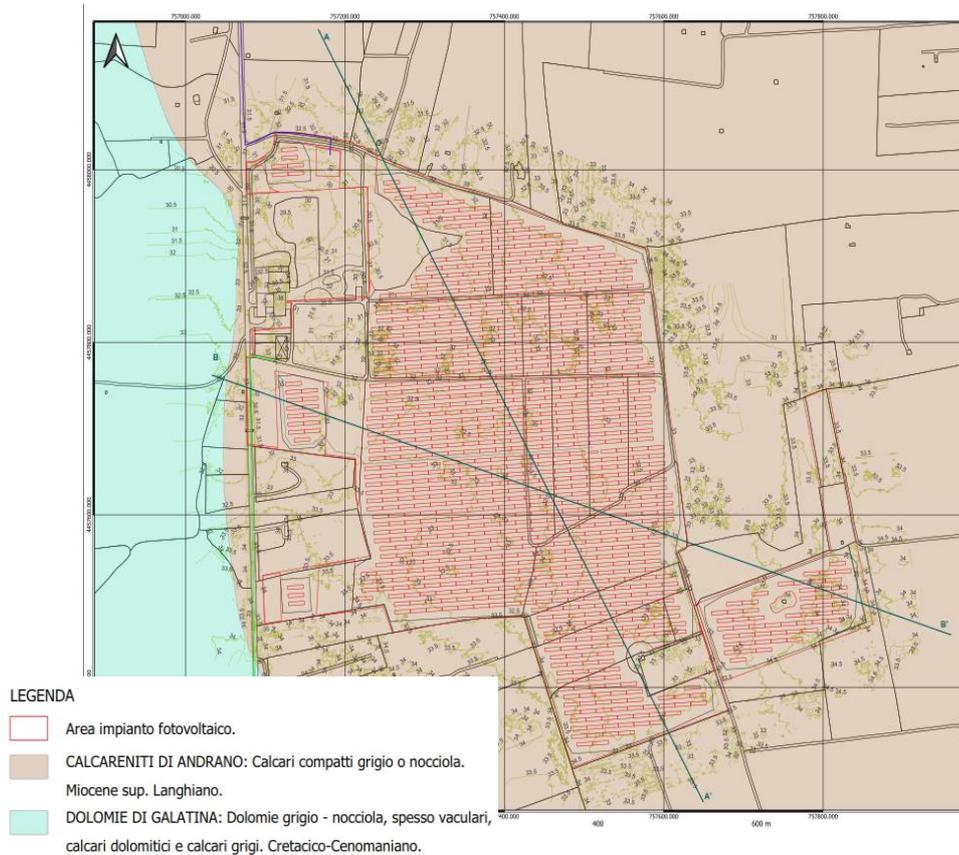


**Figura 7-Foto 1 e 2 Litologie affioranti nei pressi dell'area di interesse.**

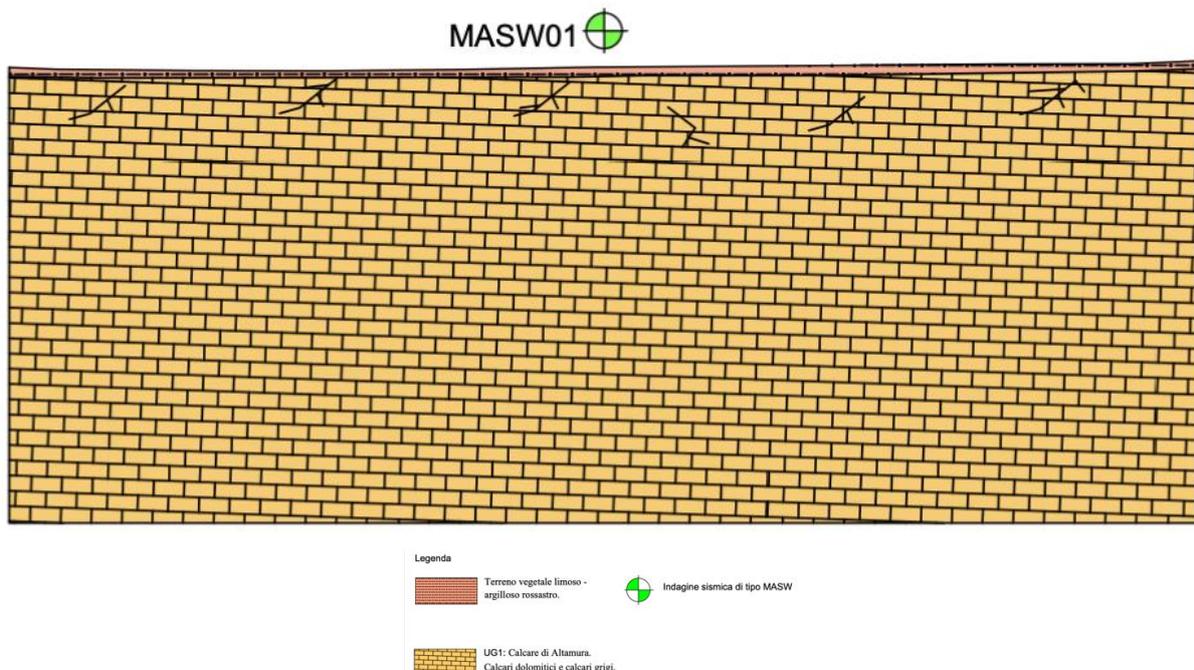
Nella recente letteratura i depositi fin qui descritti vengono riferiti al Calcarea di Altamura del Cretaceo, che si suddivide in Dolomie di Galatina e Calcarea di Melissano.

Si distinguono, in particolare, dal più antico al più giovane le seguenti litologie:

- Calcareniti di Andrano: costituite da Calcari compatti grigio - nocciola, di età del Miocene sup. Langhiano.
- Dolomie di Galatina: rappresentate da Dolomie grigio -nocciola, spesso vacuolari, calcari dolomitici e calcari grigi. L'età è del Cretaceo, Cenomaniano.



**Figura 8-Carta geologica su CTR scala 1:2.000**



**Figura 9-Sezione geologica dell'area ricostruita a seguito delle indagini.**

## **5. GEOMORFOLOGIA**

L’area di interesse è posta a quota di circa 30 m s.l.m. ed insiste su un territorio caratterizzato da una forte antropizzazione e prevalentemente pianeggiante.

La morfologia restituisce una configurazione della superficie topografica piatta e monotona priva di elementi morfologici significativi. L’idrografia superficiale è rappresentata da deboli solchi erosivi, mal distinguibili in campagna, testimonianza di temporanee linee potenziali di deflusso superficiale delle acque meteoriche corrivanti sulla superficie topografica. I bacini idrografici sono di conseguenza mal definibili in quanto in quasi tutti i punti risulta incerta la linea di spartiacque; quest’ultima è quasi ovunque rappresentata da imposizioni antropiche quali muri delimitanti proprietà, fabbricati, recinzioni ecc.. Nell’area non si ravvisano elementi di pericolosità geomorfologica o idraulica né tantomeno di rischio.

**Sia sul sito che in prossimità di esso, non sono presenti componenti geomorfologiche di rilievo.**



**Figura 10-Morfologia del sito**

## **6. IDROGEOLOGIA DELL'AREA**

I depositi che caratterizzano il sito di studio presentano un grado di permeabilità per fessurazione e carsismo. L'unica falda presente è quella di fondo ospitata nella potente formazione carbonatica cretacea - Fonte Piano Tutela delle Acque (PTA).

Le rocce carbonatiche preneogeniche, le quali rappresentano l'impalcatura geologica della Penisola Salentina, sono infatti notevolmente interessate da fenomeni di fatturazione e dissoluzione carsica. Questa formazione risulta quindi molto permeabile per fessurazione e carsismo e permette quindi l'esistenza di una potente falda acquifera sotterranea.

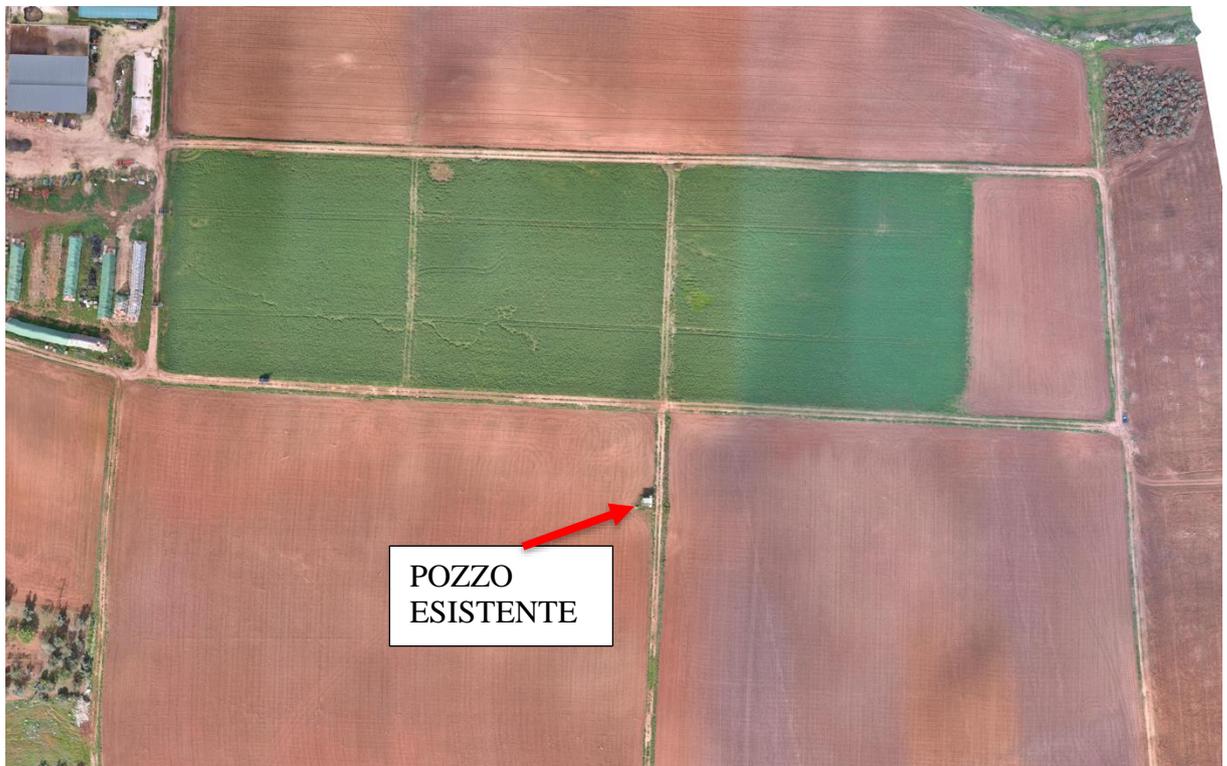
Detta falda viene definita “profonda” per distinguerla da altre, superficiali, contenute, in altri luoghi nei terreni post-cretacei; la falda profonda è sostenuta al letto dalle acque marine di invasione continentale, il passaggio dalle acque sfruttabili a concentrazione salina inferiore ad 1 g/l a quelle marine sottostanti (le cui concentrazioni sono dell'ordine di 35 g/l), avviene attraverso una zona di transizione o interfaccia segnata da repentini aumenti della concentrazione salina.

Dall'esame della morfologia della superficie piezometrica si rileva inoltre come il deflusso idrico sotterraneo nell'area in esame si realizzi verso ovest sotto cadenti idrauliche medie dell'ordine dello 0.3-0.4 % con valori minimi dello 0.1 % e massimi dello 0.5 %; ciò è anche conseguenza dell'ampia eterogeneità di permeabilità dell'acquifero. Il livello freaticometrico è di circa 1,8 m rispetto al livello del mare.

Determinante inoltre è l'influenza esercitata dal diretto contatto laterale o dal basso, della falda con l'acqua marina. Infatti anche nelle sole condizioni di equilibrio si determina nelle acque di falda un aumento della originaria concentrazione salina ad opera delle acque marine invadenti il continente. Dato il carico idraulico dell'area di interesse (1,8 m) si può però ipotizzare che nell'area di interesse ci siano almeno 70 m di acque dolci.

Dati di letteratura consentono di attribuire mediamente alle formazioni calcareo-dolomitiche salentine un coefficiente  $k$  di permeabilità oscillante fra  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$  cm/sec.

**Si fa presente che all'interno del lotto di nostro interesse è ubicato un pozzo** per acqua  
Con coordinate UTM 34 X=246949,565 Y= 4457574,309 della profondità di circa 40 m, con livello di falda statico a 34 mt;



**Figura 11-Ubicazione del pozzo su ortofoto.**

Dalla consultazione del portale del Ispra Ambiente (<http://portalesgi.isprambiente.it/lista-servizi-wms/Boreholes>), il pozzo per acqua più vicino si trova ad una distanza di 1790m ed è catalogato con codice 206903 e riporta la seguente litologia: 0.40 m di Terreno vegetale; 17.60 m Pietra Leccese; 15.00 m Calcare Compatto; 17.00 m Calcare grigio compatto; 13,00 m calcare grigio fratturato con falda. La profondità del pozzo è di 63m.

Stampa	
<b>Dati generali</b>	<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>
Codice: 206903 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: COPERTINO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 63,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: ND Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 20,000 Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 18,035131 Latitudine WGS84 (dd): 40,247061 Longitudine WGS84 (dms): 18° 02' 06.48" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 14' 49.43" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	63,00	63,00	300

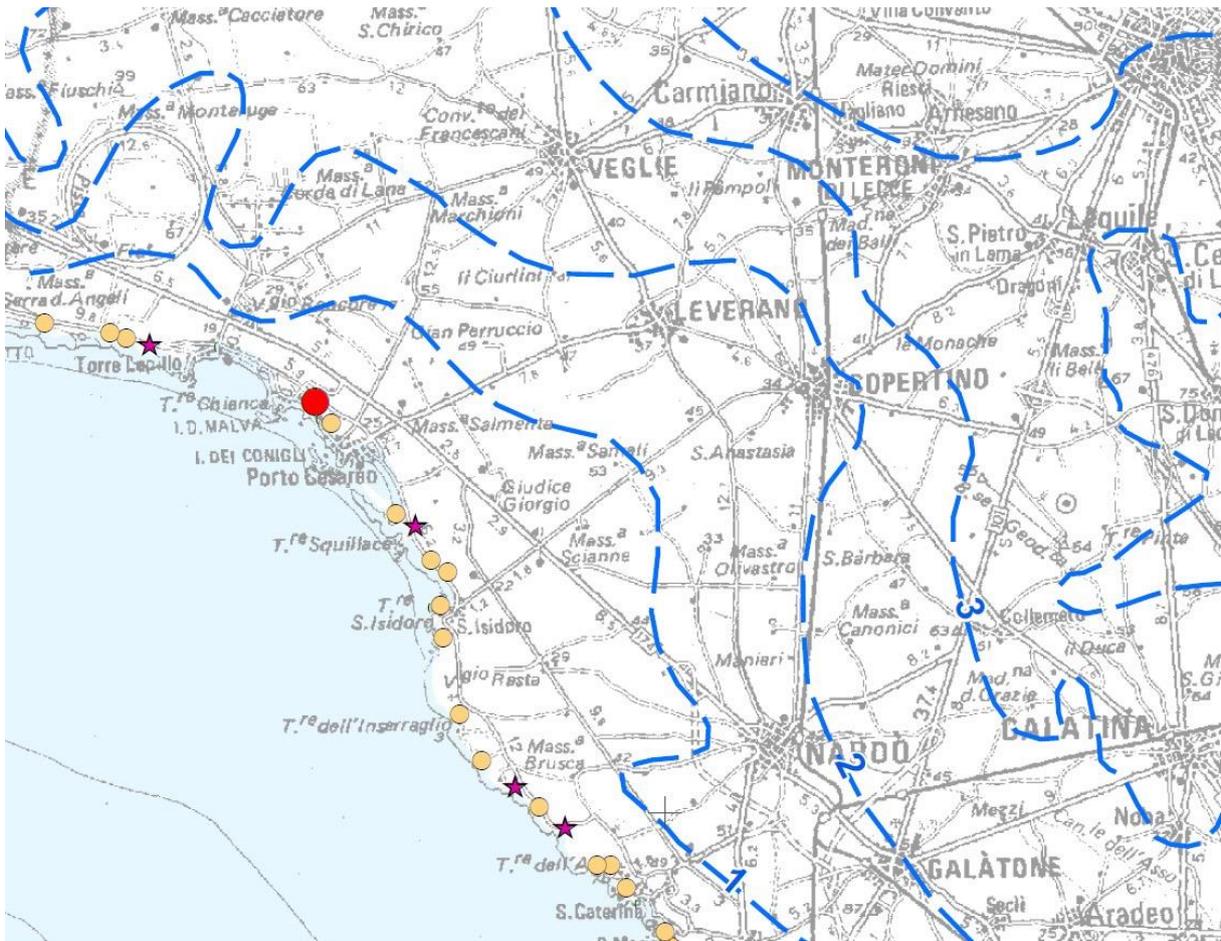
#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
set/1988	34,00	34,00	0,00	20,000

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,40	0,40		TERRENO VEGETALE
2	0,40	18,00	17,60		PIETRA LECCESE
3	18,00	33,00	15,00		CALCARE COMPATTO
4	33,00	50,00	17,00		CALCARE GRIGIO COMPATTO
5	50,00	63,00	13,00		CALCARE GRIGIO FESSURATO CON RICCHE FALDE D'ACQUA

**Figura 12-Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984). Pozzo per acqua.**



**Figura 13-Carta delle isopieze (PTA Puglia).**

In virtù della permeabilità dell’insaturo che garantirebbe un rapido veicolamento di sostanze inquinanti nel sottosuolo, l’indice di protezione dell’acquifero è molto basso.

**Nell’area e nelle sue immediate vicinanze non sono presenti zone di protezione speciale né aree sensibili. Non sono riportati opere di captazione ad uso potabile (fonte PTA).**

**Alla luce delle considerazioni innanzi esposte si ritiene che:**

Nell’area di interesse è presente la falda profonda ospitata nei calcari del Cretaceo. Essa soggiace circa 34 m il piano campagna. L’andamento delle isopieze mostra altresì come in corrispondenza dell’area di interesse i carichi idraulici risultano dell’ordine compreso tra 1,8 m s.l.m.m. e 2.0 m s.l.m.m. con direzione di moto della falda da est verso ovest. Questa constatazione induce a ritenere che localmente la falda profonda abbia una potenza dell’ordine di una settantina di metri. Il grado di protezione dell’acquifero è molto basso.

**Per quanto concerne possibili influenze sull’assetto idrogeologico esistente o meglio interferenze possibili sulle qualità delle acque presenti nel sottosuolo si ritiene che l’impianto fotovoltaico da realizzare e le opere di connessione non interferiranno in alcun modo con la falda né con l’equilibrio idrodinamico esistente.**

Ciò nondimeno si dovrà prestare particolare attenzione durante le fasi di cantiere ed esercizio allo scopo di evitare qualsivoglia sversamento di sostanze pericolose e inquinanti visto il grado di protezione dell’acquifero che è molto basso.

## **7. INDAGINI ESEGUITE**

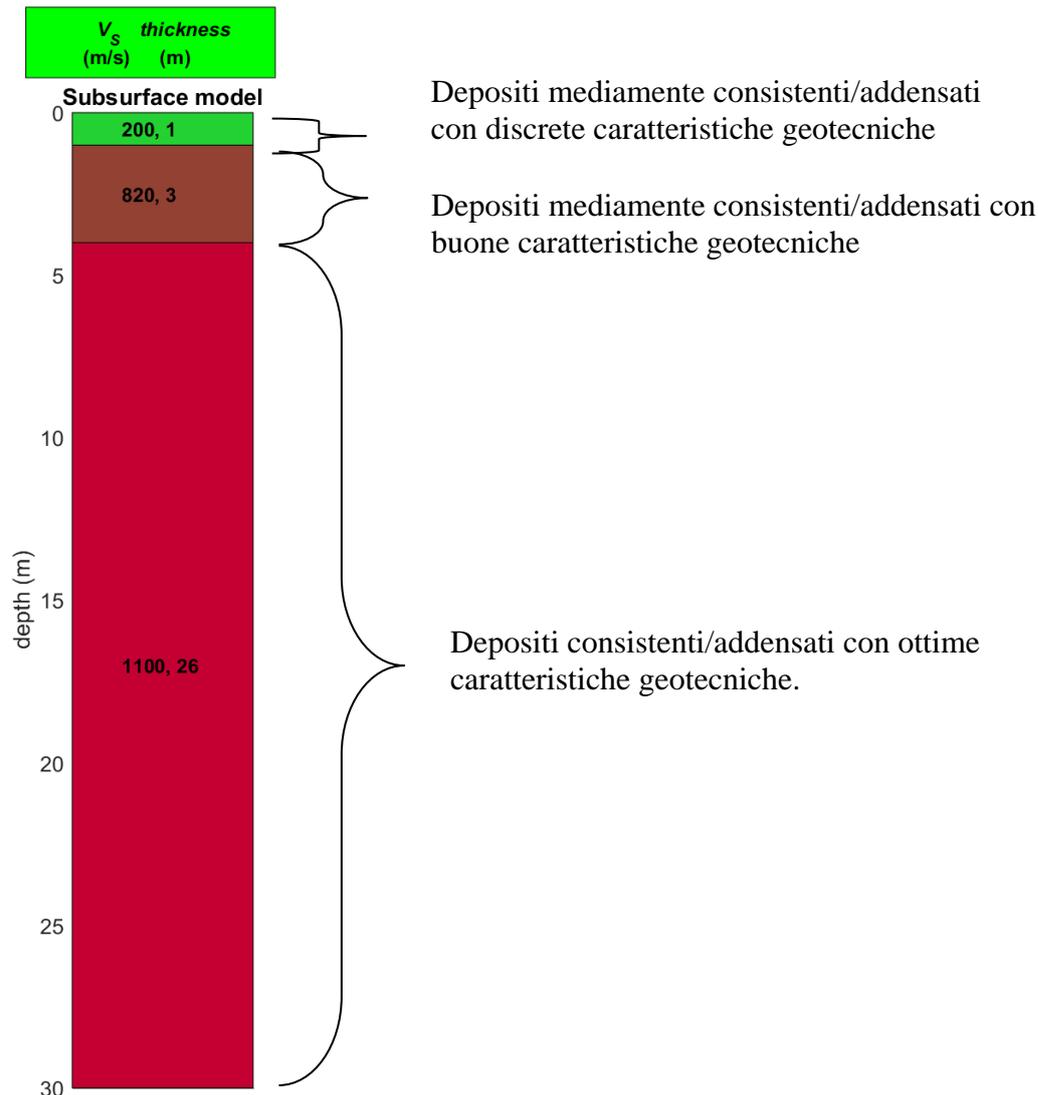
Nell’area dell’impianto è stata eseguita una prospezione sismica MASW - Multi-channel Analysis of Surface Waves (Analisi Multi-canale di Onde di Superficie) allo scopo di ricostruire la categoria di suolo sismico dell’area in accordo con le Norme Tecniche sulle costruzioni del 2018.

### **Prospezioni sismiche di tipo Masw**

La strumentazione utilizzata è il sismografo W2Z a 24 canali Wireless della DOLANG GEOPHYSICAL dalle seguenti caratteristiche tecniche: gestione a microprocessore, Sampling Frequency 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz, 8000 Hz, 16000 Hz; Number of samples in trigger mode 256, 516, 1024, 4096, 8192, 16384; risoluzione a 24 bit; acquisizione dei dati e codifica dei file in formato Seg-2-Y E DAT.

La stratigrafia del sottosuolo può essere assimilata ad un modello costituito da tre sismostrati in cui:

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 1.00 m, con velocità media delle onde di taglio di 200 m/s e corrisponde a depositi poco consistenti e con scarse caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato presenta uno spessore di circa 3.00 m, con velocità media delle onde di taglio di 820 m/s e corrisponde a depositi rocciosi fratturati con buone caratteristiche geotecniche;
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 4.00 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione presenta velocità  $V_{seq}$  media di 1100 m/s ed è riferibile a depositi rocciosi compatti con ottime caratteristiche geotecniche.



**Figura 14-Modello geotecnico**

In tabella sono riportati gli strati del modello medio individuato a cui corrisponde una  $V_{seq} > 800$  m/s a partire dal p.c secondo la D.M. 17/01/2018 “*Norme tecniche per le Costruzioni*”.

Spessore (m)	VS (m/s) e deviazioni standard
1.0	200±1.2
3.0	820±2.6
<i>semi-spazio</i>	1100±8

Il sito in esame rientra quindi nella categoria **A** ovvero:

*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.*

Le seguenti tabelle riportano i parametri elastici dinamici e statici stimati attraverso relazioni empiriche.

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW-01									
STRATO	SPESSORE m	$V_p$ m/s	$V_s$ m/s	$\gamma$ g/c m <sup>3</sup>	$\lambda$ (-)	MODULO DI YOUNG E Kg/cm <sup>2</sup>	R Kg/c m <sup>2</sup>	MODULO DI TAGLIO G Kg/cm <sup>2</sup>	Mod. di Incompressibilità K Kg/cm <sup>2</sup>
1	1,00	346	200	1,88	0,25	1880	0,376	752	1253
2	3,00	1420	820	2,18	0,25	36646	1,788	14658	24431
3	26,00	1905	1100	2,26	0,25	68365	2,486	27346	45577

PARAMETRI STATICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW-01									
STRATO	SPESSORE m	$V_p$ m/s	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	$\lambda$ (-)	Modulo di carico su piastra Kg/cm <sup>2</sup>	MODULO DI YOUNG Kg/cm <sup>2</sup>	Modulo Edometrico Kg/cm <sup>2</sup>	MODULO DI TAGLIO Kg/cm <sup>2</sup>	Mod. di Incompressibilità Kg/cm <sup>2</sup>
1	1,00	346	1,88	0,25	295,77	226,39	241	97,76	276
2	3,00	1420	2,18	0,25	5769,19	4415,06	4695	1905,54	10773
3	26,00	1905	2,26	0,25	8303,47	8236,63	8759	3554,98	13398

## **8. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI**

L'area destinata ad accogliere le strutture fondali dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione è condizionata dall'affioramento di depositi calcarei riferiti in letteratura ai Calcari di Galatina (Calcario di Altamura sensu Ricchetti).

Questi sedimenti sono localmente ricoperti in superficie da depositi residuali rossastri il cui spessore risulta estremamente variabile e comunque dell'ordine massimo di una metrata.

Pertanto in substrato geotecnico è costituito dai calcari biancastri tenaci cretacei, a frattura concoide, stratificati in banchi spessi nell'ordine di un metro, in più luoghi interessati da fratturazioni variamente orientate, in gran parte serrate o beanti con aperture centimetriche riempite o no da terreni residuali ocracei. Su alcune di queste fratture si sono impostati fenomeni di tipo carsico con dissoluzione dei carbonati, ampliamento delle originarie fessurazioni e tendenza a costituire percorsi meandriformi vie preferenziali delle acque meteoriche qui ricadenti le quali, per gravità, raggiungono la falda acquifera di fondo.

*Questi sedimenti posseggono ottime caratteristiche geotecniche là dove non inficiati dai vizi legati alla fatturazione e al carsismo sopra evidenziati.*

*Considerati i modesti carichi di esercizio l'eventuale disomogeneità strutturale della formazione di base che comporta anche una variabilità del comportamento geotecnico del terreno, non condiziona la realizzazione dell'opera.*

Pertanto, per le finalità del presente lavoro si ritengono soddisfacenti i dati acquisiti dalla bibliografia fermo restando che la verifica puntuale degli stessi verrà fatta in fase esecutiva del progetto.

In particolare ai depositi carbonatici si attribuiscono i seguenti valori ai parametri indici del loro comportamento geotecnico:

**Peso specifico 2,70 g/cm<sup>3</sup>**

**Peso di volume 2,20 g/cm<sup>3</sup>**

**Carico a rottura 450 kg/cm<sup>2</sup>**

**Modulo elastico 35.000 MPA kg/cm<sup>2</sup>**

**Coefficiente di Poisson 0,30**

**Coesione 0.3MPa**

**Angolo attrito Interno 40°**

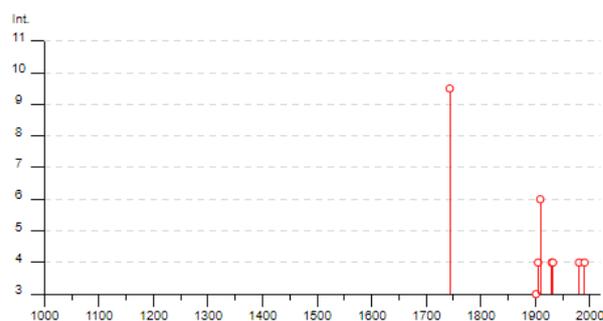
## 9 SISMICITA' DELL'AREA

L'area in oggetto è caratterizzata da un'attività sismica di energia “BASSA”.

Dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano DBMI15 è stata rilasciata a gennaio 2021 creato dal INGV, nel periodo di tempo intercorso tra 1638 e il 1990 sono stati registrati e catalogati 12 terremoti con una magnitudo con una intensità epicentrale variabile da 5 a 11 e un momento magnitudo compreso tra 4.54 e 7.09. Di seguito si riportano gli eventi catalogati e il grafico della distribuzione temporale della magnitudo.

### Nardò

PlaceID IT\_62757  
 Coordinate (lat, lon) 40.178, 18.031  
 Comune (ISTAT 2015) Nardò  
 Provincia Lecce  
 Regione Puglia  
 Numero di eventi riportati 12



► Personalizza il diagramma

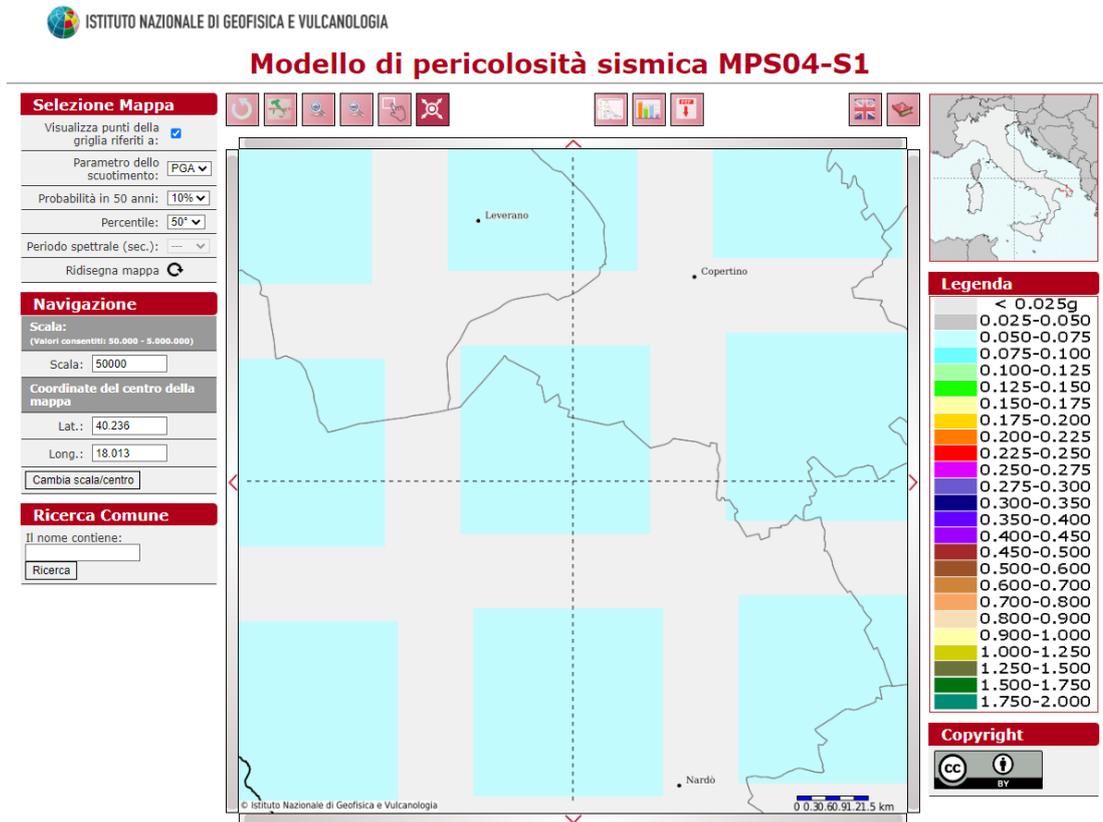
Effetti	In occasione del terremoto del						NMDP	Io Mw	
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale		
NF	1638	03	27	16	05		Calabria centrale	213	11 7.09
9-10	1743	02	20				Ionio settentrionale	84	9 6.68
3	1901	12	13	00	10	2	Calabria	46	5 4.81
4	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11 6.95
6	1909	01	20	19	58		Salento	32	5 4.51
NF	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8 5.76
4	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10 6.67
4	1932	03	30	09	56	2	Bassa Murgia	28	5 4.54
2	1978	09	24	08	07	4	Materano	121	6 4.75
4	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.81
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7 5.62
4	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5.77

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Galatone	6	5
Seclì	1	8
Masseria Sicuri	1	9
Sannicola	3	10
Aradeo	3	10

**Figura 15-Elenco dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto**

In relazione alla relativa vicinanza di importanti strutture sismo genetiche attivate frequentemente, le stime di pericolosità effettuate hanno fornito valori di accelerazioni di picco del suolo (PGA), con probabilità del 10% di essere superate in 50 anni, comprese tra 0.050 e 0.075 g.



**Figura 16-Modello di pericolosità sismica**

## **9.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA**

Il Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le Costruzioni” (nel seguito indicate con NTC) raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli sicurezza, la pubblica incolumità. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Per la definizione dell’azione sismica di un sito vengono utilizzate al meglio le possibilità offerte dalla definizione della pericolosità sismica italiana, recentemente prodotta e messa in rete dall’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

L’azione sismica è ora valutata in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido a superficie orizzontale, riferendosi non ad una zona sismica territorialmente coincidente con più entità amministrative, ad un’unica forma spettrale e ad un periodo di ritorno prefissato ed uguale per tutte le costruzioni, come avveniva in precedenza, bensì sito per sito e costruzione per costruzione.

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato “periodo di riferimento” VR e la probabilità è denominata “probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento” R V P.

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

La caratterizzazione sismica del sottosuolo eseguita con le indagini sismiche di tipo MASW che hanno permesso di definire il terreno di fondazione dell’aerogeneratore e il comportamento in condizioni dinamiche.

**A seguito dell’elaborazione delle indagini sismiche i terreni investigati hanno registrato una velocità equivalente  $V_{eq}$  pari a 928 m/s che assegna ai terreni una classe sismica A.**

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- **Ag** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **Fo** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- **Tc\*** periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
- 

Di seguito sono forniti i valori di **ag Fo e Tc\*** nonché lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali e orizzontali, necessari per la determinazione delle azioni sismiche:

LITOLOGIA PREVALENTE: **Calcari**      CLASSE D'USO: **2**      VITA NOMINALE: **50 ANNI**  
 CATEGORIA TOPOGRAFICA: **T1**      PERIODO DI RIFERIMENTO: **50 ANNI**  
 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO: **A**

	<b>Probab. Sup. (%)</b>	<b>TR (anni)</b>	<b>ag (g)</b>	<b>Fo</b>	<b>Tc* (s)</b>
<b>SLO</b>	<b>81</b>	30	0,015	2,377	0,158
<b>SLD</b>	<b>63</b>	50	0,026	2,374	0,221
<b>SLV</b>	<b>10</b>	475	<b>0,051</b>	2,418	0,523
<b>SLC</b>	<b>5</b>	975	0,063	2,550	0,560

$$a_{gmax} = S_s * S_t * a_g$$

$$S_s = 1,000$$

$$S_t = 1,000$$

$$a_g = 0,051$$

$$a_{gmax} = \mathbf{0.051}$$

con **Kh= 0.010** (coeff. azione sismica orizzontale) **Kv=0.005** (coeff. azione sismica verticale)

## **10 CONCLUSIONI**

Sulla base delle indagini geologiche, geotecniche e geofisiche eseguite, dal rilevamento geologico e geomorfologico, l'area non ha evidenziato criticità geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche.

Per le finalità del progetto l'unica criticità geologica di tener presente in fase di redazione dei computi metrici è la variabilità degli spessori dei terreni di copertura che non permettono di escludere, se non in rari punti, il rifiuto alla tecnica della presso-infissione dei profili di sostegno in acciaio dei pannelli fotovoltaici.

Si prescrive, ai fini del calcolo della profondità di infissione, di escludere i primi 60 cm di terreno dal contributo geotecnico.

Il Geologo

Dott. Geol. Raffaele NARDONE



The image shows a handwritten signature in black ink over a circular professional stamp. The stamp contains the text: "ORDINE DEI GEOLOGI", "GEOLOGO", "RAFFAELE NARDONE", "N. 1234", and "BASILICATA".