



**Peridot Solar**  
GREEN ENERGY SOLUTIONS

**Progettazione definitiva finalizzata all'autorizzazione di una centrale di energia rinnovabile e delle relative opere di connessione denominata "Sperlinga", costituita da un impianto agrivoltaico di potenza complessiva pari a 50,112 MW [DC] e potenza in immissione pari a 37,75128 MW [AC]. La centrale sarà realizzata in C.da Serravalle nel comune di Chiaromonte Gulfi (RG) – Sicilia**

## ITALCONSULT

ITALCONSULT S.p.A.  
Via di Villa Ricotti 20  
00161 Roma

Resp. integrazione tra le prestazioni specialistiche:  
**Ing. Giovanni Mondello**

Project Manager:  
**Ing. Gabriele De Rulli**

Aspetti Autorizzativi:  
**Ing. Alessandro Artuso**



STUDIO ALTIERI S.p.A.  
Via Colleoni 56-58  
36016 Thiene, Italia

Aspetti Ambientali:  
**Ing. Laura Dalla Valle**

Resp. parte impiantistica:  
**Ing. Umberto Lisa**

Archeologo:  
**Dott.sa Elisabetta Tramontana**

Committente: Peridot Solar Italy s.r.l.  
**Dott. Andrea Urzi**

Agronomo:  
**Dott. Salvatore Puleri**

Geologo:  
**Dott. Carlo Cibella**

Acustica:  
**Ing. Alessandro Infantino**

Geologo  
**Dott. Carlo Cibella**



**TITOLO DOCUMENTO:**

**SCALA:**

**CODICE:**

<b>C451</b>	<b>SP</b>	<b>D</b>	<b>GE</b>	<b>0002</b>	<b>00</b>
Commissa	Sito	Fase	Disciplina	Numero	Revisione

Revisione	Data	Motivo	Redatto	Controllato	Approvato
00	15.05.2024	EMISSIONE	G.L.	C.C.	C.C.



**ITALCONSULT**



*Progettazione definitiva finalizzata all'autorizzazione di  
n° 7 impianti fotovoltaici in Sicilia, Puglia e Sardegna e  
delle relative opere di connessione alla RTN*

## **SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DELL'AREA E VALUTAZIONI SUL RISCHIO SISMICO .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEL SOTTOSUOLO .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>30</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione espone i risultati di uno studio geologico e geomorfologico, conferito dalla società Italconsult S.p.a. con sede in Via di Villa Ricotti 20 - Roma, relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica sito nel Comune di Chiamonte (RG) Gulfi denominato **FTV SPERLINGA** della potenza nominale di **P=45,16 MWp**.

L'impianto sarà installato in terreni agricoli, i moduli fotovoltaici verranno montati su una struttura tracker monoassiali del tipo SF7 SOLTEC; tale struttura è realizzata in acciaio zincato e poggiata al suolo per mezzo di palificazioni senza l'utilizzo di cls.

La struttura così realizzata permette di effettuare l'installazione dell'impianto anche su siti con pendenze di max 15° N-S e senza alcuna limitazione di pendenza E-W, consentendo di superare i problemi dovuti alle variazioni di quota del terreno. I dati relativi al posizionamento dei moduli sono rilevabili dai disegni planimetrici e costruttivi allegati al presente progetto.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in due diverse aree denominate Area Sud e Area Nord, entrambe ricadenti nel Comune di Chiamonte Gulfi che saranno connesse alla Stazione di Alta Tensione Terna di Chiamonte Gulfi tramite percorso su strada fino all'area adiacente alla Stazione Terna dove verrà realizzato un impianto elevatore a 150KV per la connessione

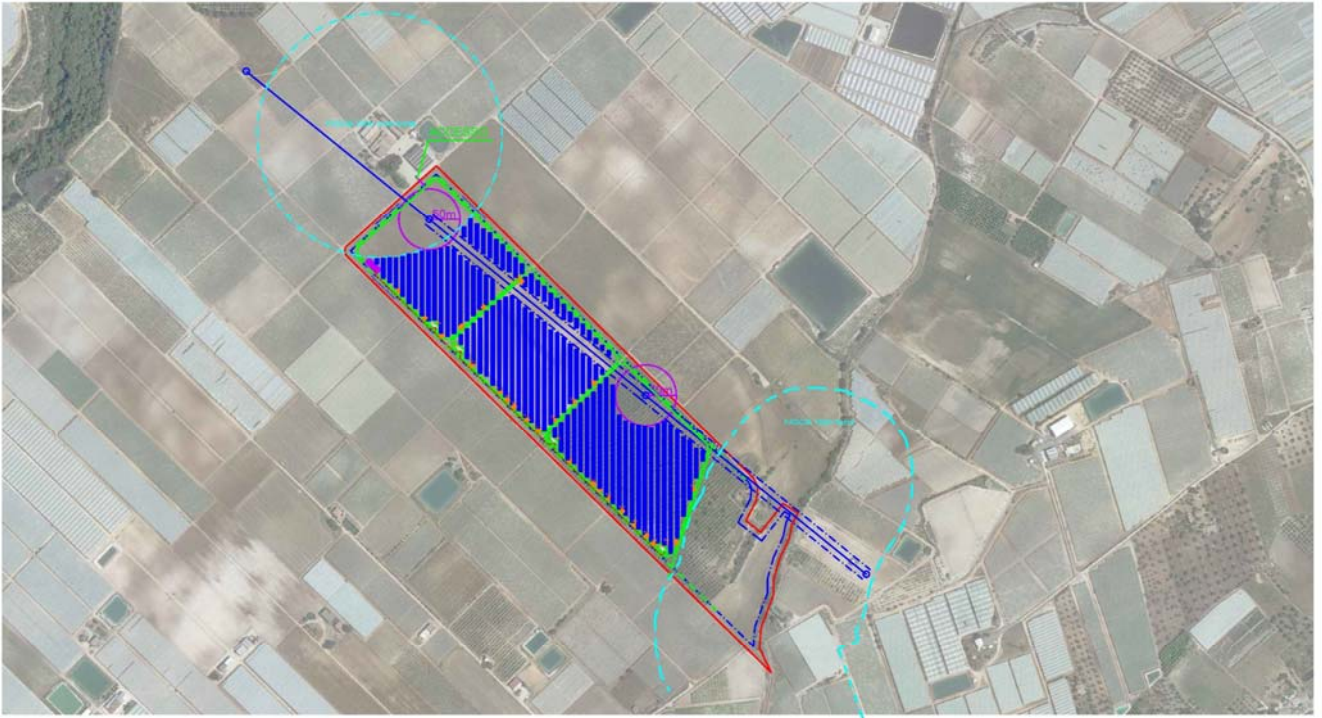
### **AREA NORD (19 Ha circa)**

L'impianto è composto da 76 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x48 moduli fotovoltaici da 730 W ciascuno, da 44 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x24 moduli fotovoltaici da 730 W e da 44 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x12 moduli fotovoltaici da 730 W, per un totale di potenza installata di 7,63872 MWp, da n. 4 cabine di trasformazione MT/bt ed una cabina di raccolta, da convertitori statici CC/CA installati in campo e connessi alle cabina di trasformazione, da quadri elettrici di distribuzione BT e di protezione dei generatori, da contatore di energia prodotta, da trasformatori MT/BT, da quadri di sezionamento MT.

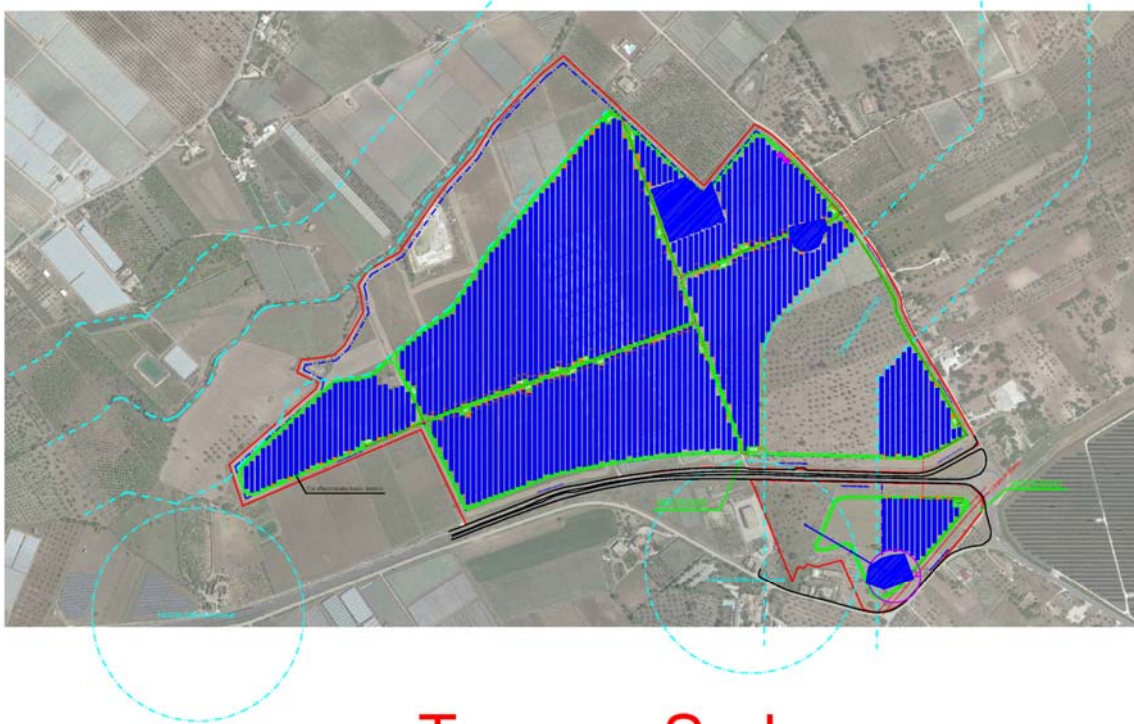
### **AREA SUD (72 Ha circa)**

L'impianto è composto da 471 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x48 moduli fotovoltaici da 730 W ciascuno, da 96 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x24 moduli fotovoltaici da 730 W e da 78 strutture tracker monoassiali SF7 da 2x12 moduli fotovoltaici da 730 W, per un totale di potenza

installata di 37,527 MWp, da n. 17 cabine di trasformazione MT/bt ed una cabina di raccolta, da convertitori statici CC/CA installati in campo e connessi alle cabina di trasformazione, da quadri elettrici di distribuzione BT e di protezione dei generatori, da contatore di energia prodotta, da trasformatori MT/BT, da quadri di sezionamento MT.



## Terreno Nord



## Terreno Sud

Entrambi i campi convergeranno ad una stazione di trasformazione AT/MT ubicata in area adiacente alla Stazione Elettrica Terna di Chiaramonte Gulfi dove saranno installati il trasformatore AT/MT nonché tutti i sistemi di sezionamento ed i sistemi di protezione generale e di interfaccia con la rete Terna, nonché l'edificio comandi.

Lo stallo di connessione alla rete AT di Terna sarà condiviso con la società EDPR Sicilia PV s.r.l..

La relazione è stata redatta secondo quanto indicato nella comunicazione N° 124076 del 03.08.2021, del Dirigente Generale, Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità, Dipartimento Regionale Tecnico, Aree e Servizi Tecnici Centrali, Uffici Regionali Espletamento Gare d'appalto, Uffici Del Genio Civile, Osservatorio Lavori Pubblici, Organismo di Ispezione, in ottemperanza al paragrafo 6.12 del D.M.17/01/2018.

Scopo dello studio è stato quello di verificare l'assetto geomorfologico, geologico-strutturale ed idrogeologico dell'area in esame, accertando in particolare se nel sito in progetto esistono caratteristiche geomorfologiche e geologiche tali da garantire la stabilità delle opere previste in progetto, in relazione alle tensioni indotte sul terreno dalle opere che si andranno a realizzare.

Il lavoro è stato condotto essenzialmente mediante ricognizioni di superficie e dall'analisi diretta dei terreni presenti nelle vicinanze attraverso la visione di tagli artificiali e tramite la consultazione di indagini geologiche eseguite in area adiacente all'impianto sud nell'ambito del progetto "Potenziamento dei collegamenti stradali fra la s.s. n.115, nel tratto Comiso - Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S.S. n. 514 Ragusa – Catania.

Il presente studio è stato finalizzato sia all'individuazione delle pericolosità geologiche esistenti che alla determinazione delle pericolosità sismiche indotte da un eventuale evento sismico ed, in definitiva, alla riduzione del rischio sismico.

Sulla scorta dei dati acquisiti, sono stati prodotti gli elaborati in scala 1:10.000 in ciascuno dei quali abbiamo rappresentato sia l'area Nord che l'area Sud dell'impianto fotovoltaico. Di seguito si elencano:

- Carta geologica
- Carta geomorfologica
- Carta idrogeologica
- Carta litotecnica
- Carta delle pericolosità geologiche
- Carta della pericolosità sismica locale

*Nella carta geologica* sono stati indicati i terreni affioranti nell'area in studio evidenziati tramite il rilievo di superficie, prestando particolare attenzione alle caratteristiche giaciture degli stessi. Abbiamo rappresentato la posizione delle indagini geognostiche e geofisiche eseguite in prossimità del sito di progetto nell'ambito di altro progetto. Per entrambe le aree abbiamo inserito le sezioni stratigrafiche.

*Nella carta geomorfologica* abbiamo rappresentato le aree interessate da movimenti gravitativi, se presenti, e le forme geomorfologiche.

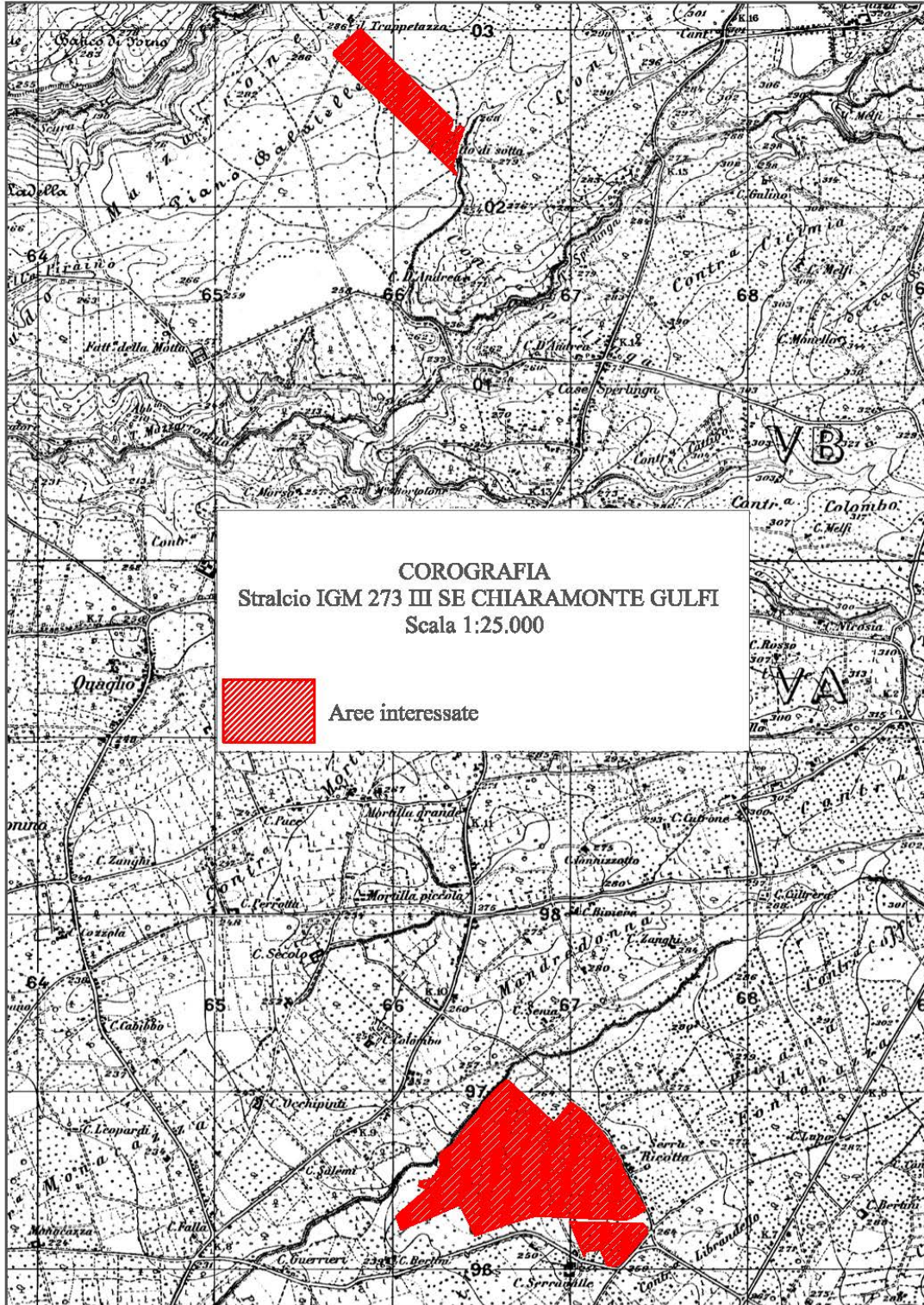
*Nella carta idrogeologica* sono stati indicati i terreni affioranti nell'area in studio evidenziati tramite il rilievo di superficie indicando le caratteristiche di permeabilità dei corpi litologici presenti. Inoltre, sono stati posizionati pozzi presenti nell'area in esame.

*Nella carta litotecnica* sono stati suddivisi i corpi litologici in funzione delle proprietà fisico-meccaniche desunte dalle prove di laboratorio effettuate sui campioni prelevati in area attigua alla presente nell'ambito di altro progetto.

*Nella carta delle pericolosità geologiche e sismiche* si sono evidenziate le eventuali pericolosità geologiche con lo scopo di fornire uno strumento di supporto per operare opportune scelte progettuali. Inoltre, al fine di individuare le zone a comportamento omogeneo dal punto di vista della risposta sismica locale, sono stati utilizzati i dati geofisici presenti all'interno di uno studio eseguito in area attigua a quella di progetto. Esso ha consentito di caratterizzare la velocità equivalente di propagazione delle onde sismiche secondarie, così come indicato nel D.M. 17/01/2018 e circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 21/01/2019, denominate come Vseq. Sulla base dei valori ottenuti sono state individuate le microzone omogenee e la posizione del bed rock, come prescritto dalla normativa descritta.

Costituiscono parte integrante della presente relazione anche i seguenti elaborati:

- Corografia dell'area in studio, in scala 1.25.000
- Ortofoto dell'area in studio
- Stratigrafie dei sondaggi geognostici acquisiti





## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto sarà realizzato in due diverse aree denominate Area Sud e Area Nord, entrambe ricadenti nel Comune di Chiaramonte Gulfi che saranno connesse alla Stazione di Alta Tensione Terna di Chiaramonte Gulfi tramite percorso su strada fino all'area adiacente alla Stazione Terna dove verrà realizzato un impianto elevatore a 150KV per la connessione.

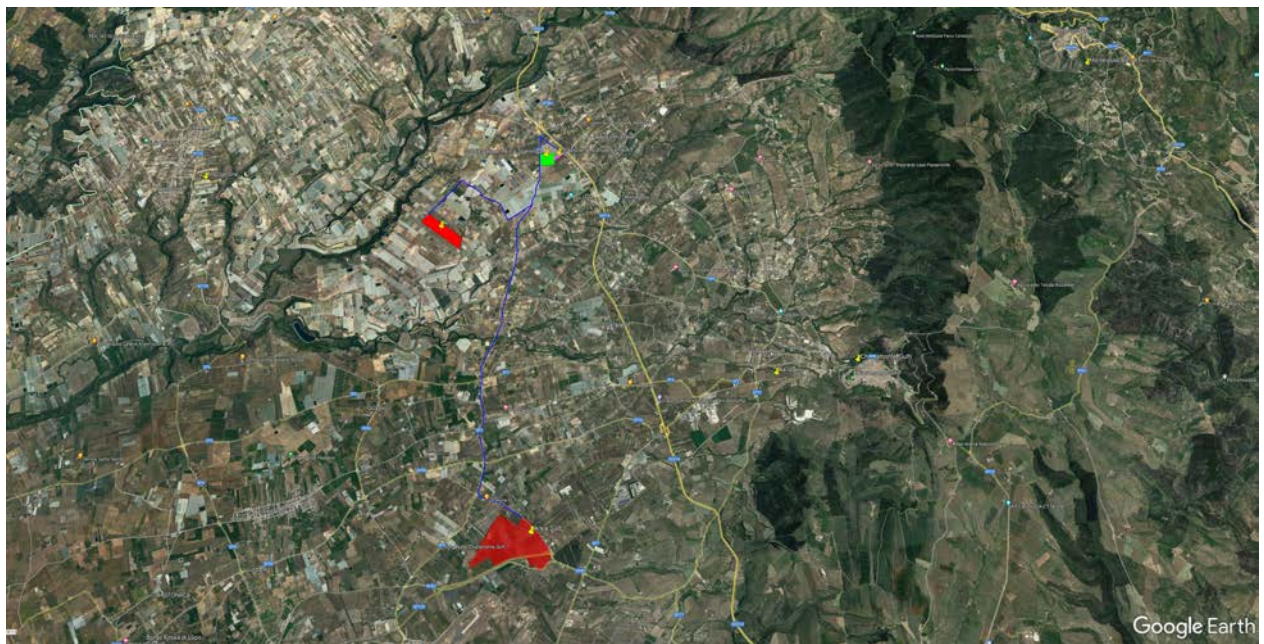
L'area Sud sarà connessa con una linea MT 33KV della lunghezza di circa 8,95Km alla sottostazione Elevatrice a 150KV.

L'area Nord sarà connessa con una linea MT 33KV della lunghezza di circa 4,86Km alla sottostazione Elevatrice a 150KV. Le due linee saranno posizionate all'interno dello stesso scavo per il tratto finale di circa 2 Km.

In particolare le aree ricadono:

Area nord CTR tavola 644160, IGM tavoletta 273 III SE

Area nord CTR tavola 644120, IGM tavoletta 273 III SE, nei pressi del tracciato stradale della S.P. 129.



*Inquadramento su ortofoto dell' area Nord e dell' area Sud*

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'indagine diretta di superficie, condotta tramite l'esecuzione di sopralluoghi a terra, estesa ad un'ampia fascia circostante il sito di progetto, in uno con il complesso dei dati raccolti e delle indagini geognostiche acquisite, ha permesso di ricostruire la serie stratigrafica locale.

Il sito in esame ricade nel settore sud orientale siciliano, denominato in letteratura Altopiano Ibleo, ad ovest e a nord ovest, rispettivamente, del centro abitato di Chiaramonte Gulfi.

A scala regionale, della struttura geologica della Sicilia si distinguono tre principali elementi tettonico-strutturali: la catena settentrionale appennino-maghrebide, l'avanfossa di Gela-Catania e l'avampaese ibleo (*Lentini e Vezzani, 1978*). Secondo questo schema l'area in esame ricade sull'avampaese ibleo, costituito dalla piattaforma carbonatica che bordava il margine continentale passivo africano.

In particolare, gli affioramenti relativi all'Altipiano calcareo s.s. (substrato) constano di formazioni marine terziarie, appartenenti ad un unico ciclo sedimentario oligo-miocenico, afferenti alla successione calcareo-calcarenitico-marnosa della Formazione Ragusa (Membro Leonardo e Membro Irminio) ed alla successione marnosa della Formazione Tellaro.

Nella zona pedemontana dell'Altipiano calcareo e nella piana di Vittoria, la copertura del substrato è formata da un complesso di sedimenti plio-quadernari di ambienti di deposizione che vanno dal marino al continentale (Calcari marnosi Trubacei, Calcarenitici organogene, Calcari e marne - sabbie-silts-argille lacustri, conglomerati e ghiaie alluvionali e brecce detritiche, limi neri palustri).

In tale quadro il sito di progetto ricade proprio in questo settore di raccordo tra l'Altipiano ragusano e la piana di Vittoria, in un'area che si configura come una depressione strutturale estesa e delimitata dall'allineamento strutturale Chiaramonte Gulfi - Comiso ad Est e quello degli alti strutturali di Serra Berretta e Serra S. Bartolo ad Ovest.

In particolare nelle aree in esame affiorano i seguenti terreni:

#### **Depositi Quaternari:**

Alluvioni recenti ed attuali, ciottoli calcarei eterometrici e di materiale sabbioso-limoso. Affiorano lungo il Fiume Ippari e lungo le altre incisioni torrentizie costituendo l'alveo di piena e di magra.

- Sabbie e limi bruni (Depositi palustri), sono costituiti da sedimenti palustri siltoso – sabbiosi di colore bruno. Si ritrovano in locali depressioni, probabilmente di facies retro-litorale.
- Terre rosse costituite da limi argilloso-sabbiosi dal colore tipico rossastro. Derivano da processi di alterazione carsica di rocce carbonatiche e formano coperture residuali da sottili a spesse, come nella depressione a Sud di Contrada Bosco Piano, dove includono anche resti di calcareniti bianco-giallastre molto alterate.
- Depositi fluvio-lacustri biancastri canalizzati ed i depositi travertinosi con livelli torbosi consistono in limi biancastri, croste carbonatiche, depositi travertinosi con livelli torbosi, depositi sabbiosi giallo-avana con lamine calcaree. Affiorano estesamente, da Contrada Coffa a Contrada Billona, ricoprendo varie unità litologiche sottostanti. Localmente, evidenziano strutture di canalizzazione sulla superficie di interfaccia con le sabbie gialle. Gli spessori variano da qualche metro (Contrada Cannamellito, Billona) a qualche decina di metri (Contrada Cifali).
- Conglomerati, ghiaie e sabbie carbonatiche, Sabbie gialle con livelli arenaci, si tratta di conglomerati poligenici, ghiaie e sabbie carbonatiche (fanglomerati). Formano le collinette che caratterizzano Contrada Serravalle – Mandredonna, mentre le sabbie gialle, localmente arrossate, talora laminate, contenenti livelli arenacei a pupattole, affiorano tra le Contrade Serravalle, Billona, Cannamellito, Miccichè
- Calcari marnosi e Silt biancastri (Depositi limnici), si tratta di calcari marnosi, marne, argille e silt biancastri, dall'aspetto talora brecciato o grumoso, affioranti lungo il corso del Torrente Fontana Volpe e del fiume Ippari. Si tratta di sedimenti limnici che formano la monoclinale che immerge verso il vallone Fontana Volpe e che si estende tra le contrade Bosco Piano, Salmè e Corallo.

#### **Terreni carbonatici Oligo-Miocenici:**

F.ne Ragusa, alternanza calcareo-marnosa, costituita da un'alternanza di calcilutiti e marne (Membro Leonardo) passanti verso l'alto ad un'alternanza di calcareniti e marne (Membro Irminio). Il Membro Irminio della Formazione Ragusa passa gradualmente verso l'alto alle marne medio-mioceniche della Formazione Tellaro, che affiorano nella depressione strutturale di contrada Morana, sita appena più a Nord dell'area interessata dal progetto.

Si rimanda alla carta geologica allegata alla presente relazione nella quale, per ciascuna delle due aree, sono state inserite le sezioni stratigrafiche tramite le quali individuare i rapporti stratigrafici dei litotipi costituenti il sottosuolo.

## 4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le aree in studio si trovano allocate all'interno di zone pianeggianti che presentano una estensione di circa 18 ettari per il sito Nord e di circa 74 ettari per quello a Sud. La prima è posta a circa 270 - 280 m s.l.m., la seconda a ridosso della Strada Provinciale 82, è posta ad una quota di circa 240 - 260 m s.l.m.

La morfologia della zona interessata dal progetto, ricadente all'interno del bacino idrografico del fiume Ippari, nel complesso presenta una debole pendenza che degrada in direzione NE - SO da Contrada Coffa, territorio di Chiaramonte Gulfi, a Contrada Billona - Bosco Piano, territorio di Vittoria.

Più in generale nell'area si possono distinguere tre zone morfologicamente differenziate. Una zona montana, dominio delle formazioni marine calcaree oligo-mioceniche in facies iblea; una zona di transizione pedemontana, di aspetto collinare, dominio dei sedimenti continentali delle conoidi di deiezione pleistoceniche; infine, una zona più distale, sub-pianeggiante, di altipiano s.s., dominio o di sedimenti perlopiù continentali di facies limnica e di transizione o marini.

La prima zona rappresenta il bordo occidentale dell'altipiano ibleo ed è caratterizzata da rilievi con ripide scarpate strutturali e da profonde incisioni a V (valloni e cave tributarie del Fiume Ippari) aventi direzione grosso modo SE - NO.

La zona pedemontana borda al piede gli affioramenti calcarei del plateau ibleo, seguendo l'allineamento strutturale della scarpata di faglia Comiso - Chiaramonte. In quest'area si imposta il reticolato idrografico originatosi da paleo torrenti originati dalla tettonica.

In corrispondenza degli affioramenti quaternari del complesso di sedimenti in prevalenza continentali di facies limnica (travertinosi, calcarenitico-marnosi, argilloso-siltoso-sabbiosi) e marini di facies litorale, l'area assume andamento tabulare, sub-pianeggiante.

I fattori di genesi geomorfologica attuale dipendono principalmente dall'azione chimica e meccanica delle acque di dilavamento e dei corsi d'acqua, dall'azione termica e dall'azione della forza di gravità lungo l'orlo delle scarpate fluviali incassate.

Le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.

Non si ritiene di eseguire verifiche di stabilità in quanto, essendo l'area pianeggiante, non è possibile l'instaurarsi di alcun movimento franoso e, quindi, si registrerebbero valori del coefficiente di sicurezza decisamente superiori ai minimi previsti dalla legge.

Nell'area Nord, nella porzione meridionale del sito, si rinviene in prossimità del Torrente Mazzarronello, la presenza di modesti orli di terrazzo che interrompono la regolarità dell'area. Nella porzione settentrionale, notevolmente al di fuori del sito di progetto, scorre incassato tra i sedimenti il Vallone Cava Oscura, caratterizzato da erosione sia laterale che di fondo che si esercita durante le fasi di piena. L'intero alveo scorre in un'area depressa secondo un dislivello di oltre 30 metri delimitata da orli di terrazzo caratterizzati localmente da pareti sub verticali.

Nell'area Sud dell'impianto fotovoltaico, ricadente in C.da Serravalle, nella porzione settentrionale l'area di progetto è delimitata dalla presenza di un modesto impluvio caratterizzato da bassa erosione sia laterale (della sponda) che di fondo.

Sul sito non risultano gravare vincoli derivanti da pericolosità/rischio idraulico e geo-morfologico. Ciò è confermato dal Piano Straordinario di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Area territoriale tra il bacino idrografico del Fiume San Leonardo e il bacino idro-grafico del Fiume Anapo (092) - che non inserisce tale area tra quelle a rischio. Poiché in un intorno significativo del sito in esame non sono presenti vincoli dipendenti dal P.A.I. non verranno allegati gli stralci delle suddette carte tematiche.

Non si riscontrano, alla luce di quanto riferito, fattori che possano compromettere la compatibilità geomorfologica delle opere previste dal progetto.

Si rimanda alla carta geomorfologica allegata alla presente relazione.

## 5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le aree interessate dal progetto sono composte in affioramento prevalentemente da depositi del Pleistocene rappresentati da limi palustri, conglomerati, ghiaie e sabbie, terre rosse, brecce e ghiaie caratterizzati tutti da una buona permeabilità primaria per porosità.

Abbiamo distinto due categorie prevalenti caratterizzate ognuna da un diverso grado di permeabilità che di seguito esponiamo:

### **Rocce con permeabilità elevata, compresa tra $10^{-2}$ e $10^{-3}$ cm/s:**

Rientrano in questa categoria le brecce ad elementi carbonatici e ghiaie alternate a sabbie e limi fluvio-lacustri, conglomerati, ghiaie e sabbie carbonatiche contenenti livelli arenacei. Si tratta di depositi prevalentemente incoerenti che presentano una permeabilità variabile da media ad alta, in funzione del prevalere della classe granulometrica più minuta su quella grossolana. Generalmente i pori intergranulari dei depositi clastici aventi una scarsa matrice limosa tendono a saturarsi durante la circolazione delle acque di infiltrazione consentendo la formazione di acquiferi.

### **Rocce con permeabilità da media ad elevata, compresa tra $10^{-2}$ e $10^{-4}$ cm/s:**

Rientrano in questa categoria i depositi alluvionali presenti lungo i corsi d'acqua, composti da limi, sabbie e ghiaie ed in subordine blocchi. La variabilità della permeabilità dipende dal prevalere della classe granulometrica più minuta su quella grossolana. Generalmente i pori intergranulari dei depositi clastici aventi una scarsa matrice limosa tendono a saturarsi durante la circolazione delle acque di infiltrazione consentendo la formazione di acquiferi. Tuttavia, quando la componente pelitica prevale in percentuale su quella sabbio-ghiaiosa, la permeabilità tende a diminuire perché i pori si occludono rendendo difficoltosa la circolazione idrica sotterranea.

### **Rocce con permeabilità bassa, compresa tra $10^{-4}$ e $10^{-7}$ cm/s:**

Rientrano in questa categoria i depositi palustri composti di limi bruni fluvio-lacustri e terre rosse.

Tali terreni presentano una permeabilità generalmente bassa a causa del prevalere della granulometria più fine nulla, tale da essere considerati impermeabili, tuttavia in occasione di forti precipitazioni possono essere sede di modesti adunamenti idrici superficiali, a prevalente carattere stagionale.

#### **Rocce permeabili per fratturazione e carsismo:**

Appartengono a questa categoria i depositi di calcareniti bianco-grigiastre compatte associate a calcari marnosi e marne calcaree di colore biancastro, (**F.ne Ragusa**). Tali depositi non sono presenti in affioramento ma costituiscono il substrato sul quale si sono depositati i depositi quaternari. Essi sono caratterizzati da una permeabilità per porosità medio-alta a causa del buon grado permeabilità delle calcareniti e per la presenza di stratificazione che rendono la circolazione idrica piuttosto veloce, tuttavia la permeabilità delle porzioni marnose risulta essere più bassa, pertanto, nel suo complesso il deposito si può considerare caratterizzato da una permeabilità medio-alta.

La circolazione idrica sotterranea nelle aree in studio è profonda. Dai dati disponibili le isofreatiche si attestano ad una profondità di circa 30 metri dal piano di campagna, pertanto la falda idrica presente nel sottosuolo non interagisce con le opere previste nel progetto.

Si rimanda alla carta idrogeologica allegata alla presente relazione.

## 6 CONSIDERAZIONI SULLA SISMICITA' DELL'AREA E VALUTAZIONI SUL RISCHIO SISMICO

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

La legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale prescrive norme tecniche in base alle quali un edificio debba sopportare senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando prima di tutto le vite umane. Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità.

I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

L'analisi e l'elaborazione statistica dei dati sismici desunti dai terremoti di massima intensità, avvenuti in Italia negli ultimi mille anni, hanno avuto come risultato la pubblicazione, nel corso di due decenni, da parte di ENEL, CNR, GNDT, INGV, di una serie di mappe di zonazione del rischio sismico nazionale, ai fini della protezione civile e dei criteri di progettazione tecnica in zona sismica,



che vedono la Sicilia come una delle regioni d'Italia in cui si ha la maggiore probabilità di terremoti di elevata intensità macrosismica e magnitudo, specialmente per periodi di ritorno maggiori di 100 anni.

In Sicilia, in particolare, è il settore ibleo quello dove sono state stimate le massime intensità macrosismiche, per i terremoti del 1169, 1693, 1818, tra il IX e l'XI grado MCS. La causa della sismicità degli Iblei è da ricercare nell'assetto geologico-strutturale della Sicilia, in cui l'altipiano ibleo si configura come l'area di Avampaese, dove la distribuzione degli epicentri dei terremoti ricade lungo i principali sistemi di faglie che lo interessano, quindi lungo la Scarpata Ibleo-Maltese nel margine ionico, la Linea di Scicli e le strutture tettoniche della Zona di Transizione e dell'Avanfossa Gela-Catania, nel margine settentrionale e nord occidentale ibleo.

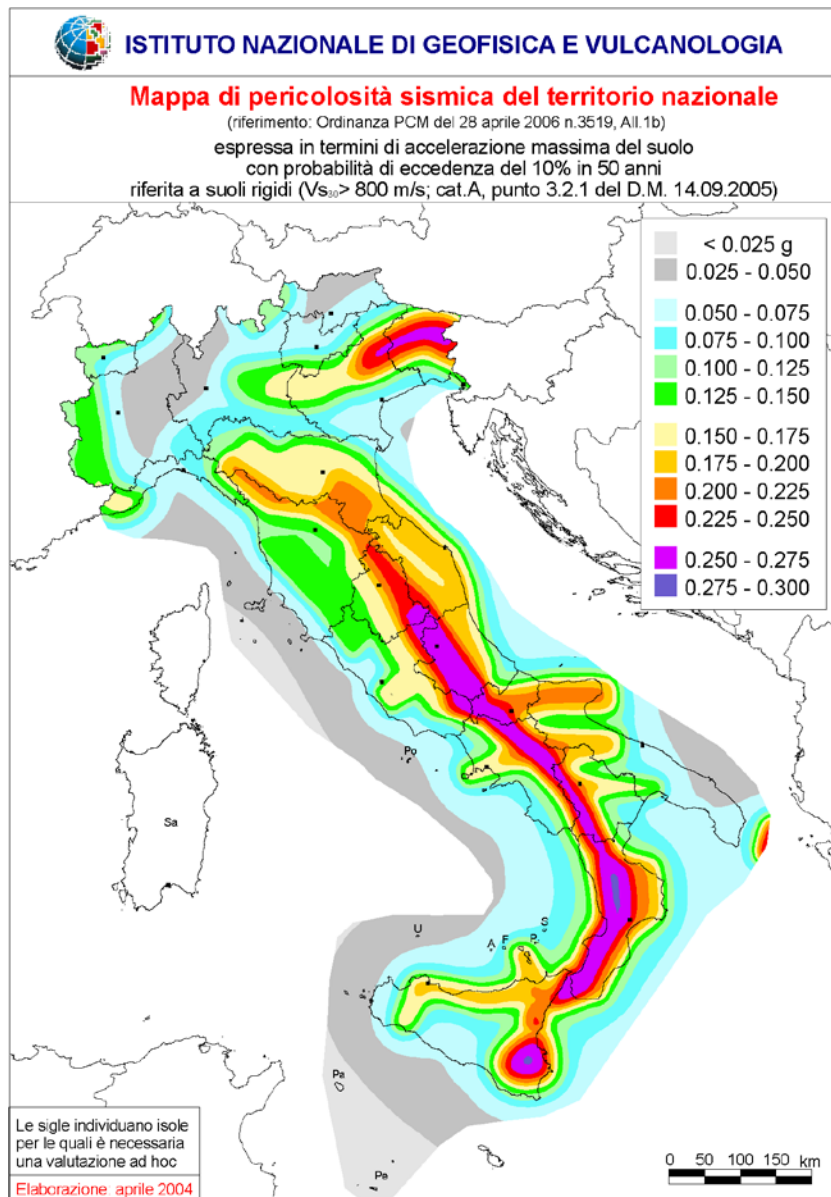
In particolare, la distribuzione degli epicentri dei terremoti a magnitudo  $M_{max} = 5,2 - 6,4$  è più addensata verso il margine nord-occidentale del plateau ibleo ed è contrapposta a quella degli epicentri dei terremoti di massima intensità che ricadono nel settore ionico tra Catania ed Augusta, dove la magnitudo stimata è  $M_{max} = 7,1$  (1169, 1693, 1818).

In virtù della normativa vigente (Definizione dei terreni secondo l'Ordinanza 3519/06 – Categoria sismica), il territorio nazionale è suddiviso, sotto il profilo sismico, in quattro diverse categorie alle quali è associata un'accelerazione orizzontale massima:

<b>Zona Sismica</b>	<b>Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (<math>a_g</math>)</b>
1	$a_g > 0,25 \text{ g}$
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$
4	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$

*Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido*

Secondo il predetto O.P.C.M., il territorio della provincia di Ragusa viene classificato come



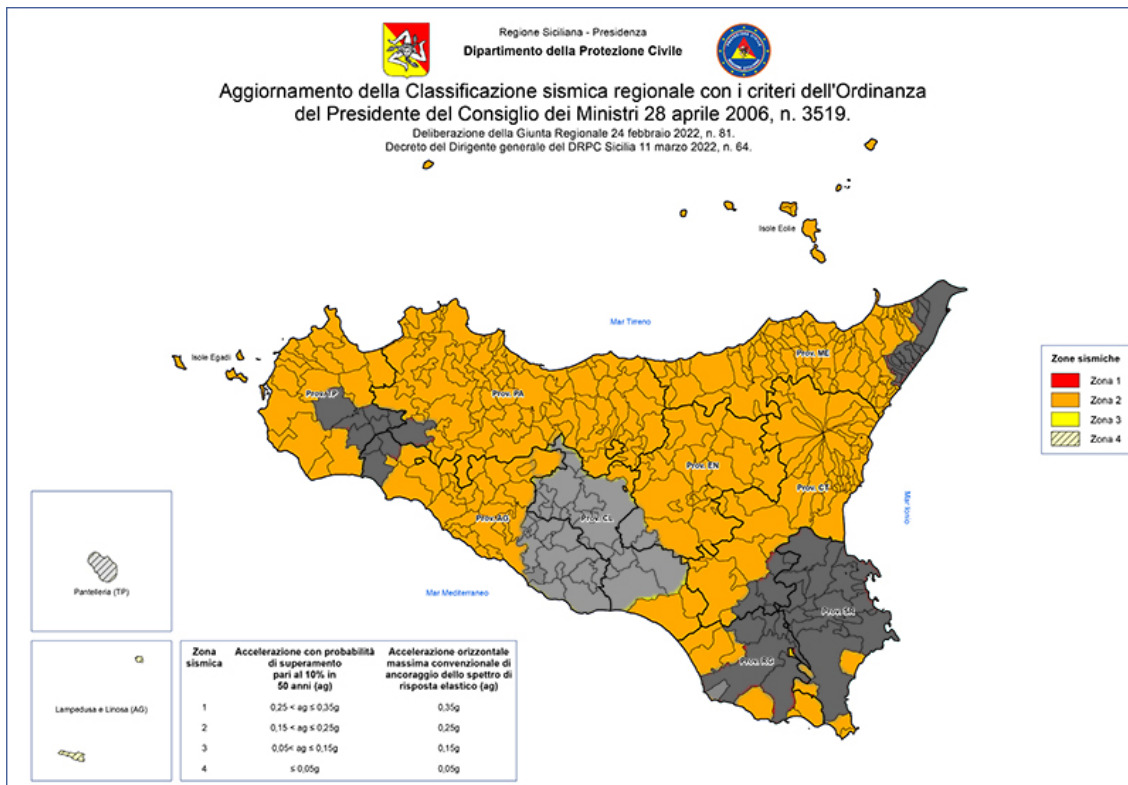
“Zona 1”, Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti, a cui corrisponde un valore dell’accelerazione orizzontale di picco “ag” compreso tra 0,25 e 0,35 g.

Le attuali Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 17/01/2018) hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona – e quindi territorio comunale – precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche.

Dal Gennaio 2018, con l’entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento “propria” individuata sulla base delle coordinate geografiche dell’area di progetto e in funzione della vita nominale dell’opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Il territorio comunale di Ragusa è incluso nell'elenco delle località sismiche di I categoria, a cui si attribuisce un valore di accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag) compreso tra 0,25 e 0,35 (Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006). La sismicità dell'area in esame, ricadente all'interno del territorio comunale di Ragusa va interpretata nell'ambito della sismicità della Sicilia orientale.



Sulla base delle informazioni sugli eventi sismici fornite dall'INGV, si evince che i terremoti più significativi per il territorio della Sicilia avvengono:

- nel settore sud-orientale;
- lungo la catena dei Nebrodi-Madonie-Monti di Palermo;
- nella zona del Belice;
- nelle aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie.

In generale si può affermare che in Sicilia i terremoti sembrano distribuiti lungo faglie regionali, che hanno giocato un ruolo importante nell'evoluzione geodinamica recente dell'area. Va sottolineato il ruolo fondamentale che sembrano avere le zone di taglio crostale (Zona di trascorrenza del Canale di Sicilia, Sistema Sud-Tirrenico, Linea Tindari-Giardini auct., Scarpata Ibleo-

Maltese), laddove intersecano il fronte dei thrust, essendo qui localizzati i terremoti più violenti della Sicilia

L'evento che ha avuto maggiori conseguenze nel territorio è il sisma che si verificò l'11 gennaio 1693 alle ore 13:30 con epicentro localizzato (sulla base dei risultati del modello SIGE) nel comune di Sortino in provincia di Siracusa. Questo terremoto rappresenta, assieme al terremoto di Messina del Dicembre 1908, l'evento catastrofico di maggiori dimensioni che abbia colpito il territorio italiano in tempi storici. Il sisma ha causato complessivamente circa 60.000 vittime; Il numero più elevato di vittime è stato registrato nella città di Catania, dove sono morti circa i 2/3 della popolazione. L'area colpita fu molto vasta, coinvolgendo un territorio di oltre 14.000 kmq, anche se complessivamente danni di rilievo sono stati riscontrati dalla Calabria meridionale a Palermo e all'arcipelago maltese.

Nella Sicilia orientale le città storicamente più colpite risultano essere, Siracusa, Augusta e Noto.

Dei tre siti Augusta è quella che ha subito maggiormente gli effetti dei terremoti nel passato. La sua distruzione è dovuta alle due scosse del 9 e 11 gennaio 1693. La scossa del 9 causò 200 morti e sembra che metà della città sia stata distrutta o comunque abbia subito danni gravi e numerosi crolli. Per la seconda scossa morirono da 1840 a 2300 persone su 6300 abitanti.

La città di Augusta fu inoltre parzialmente distrutta nel 1848: due terzi delle case crollarono e molte chiese e conventi subirono danni rilevanti.

Noto Antica fu gravemente danneggiata nel 1542 e completamente distrutta dalle scosse del 9 e 11 gennaio 1693. Il vecchio sito fu abbandonato definitivamente nel 1702 ed il nuovo insediamento, che costituisce l'attuale centro abitato, fu ricostruito più a valle. L'analisi della storia sismica di Noto evidenzia che la città attuale risente anche dei terremoti localizzati nella parte più meridionale, come quello del 7 gennaio 1727. Noto fu danneggiata anche dai terremoti del 1848 e del 1990.

La città di Siracusa sembra che non sia mai stata distrutta totalmente. Per il terremoto del 1169 le descrizioni sono scarse e generiche e non permettono una stima dell'intensità (9-11 EMS). La maggior parte dei dati sui danni provocati dai terremoti del 1693 riguardano il centro storico della città, l'isola di Ortigia. Secondo quanto emerge dalle descrizioni riportate dalle fonti storiche, il danneggiamento subito dalla città di Siracusa fu in generale minore rispetto a quello di Augusta e Noto. Fra gli eventi che danneggiarono più o meno gravemente Siracusa vi sono quelli del 1542, del 1848 e del 1990.

E' opportuno soffermarsi su alcuni aspetti di carattere generale utili all'inquadramento del "problema sismico".

La propagazione delle onde sismiche verso la superficie è influenzata dalla deformabilità dei terreni attraversati. Per tale ragione gli accelerogrammi registrati sui terreni di superficie possono differire notevolmente da quelli registrati al tetto della formazione di base, convenzionalmente definita come substrato, nel quale le onde di taglio, che rappresentano la principale causa di trasmissione degli effetti delle azioni sismiche verso la superficie, si propagano con velocità maggiori o uguali a 800 m/sec.

Si può osservare in generale che nel caso in cui la "formazione di base" sia ricoperta da materiali poco deformabili e approssimativamente omogenei (es. calcari e calcareniti) gli accelerogrammi che si registrano al tetto della formazione di base non differiscono notevolmente da quelli registrati in superficie: inoltre in tale caso lo spessore dei terreni superficiali non influenza significativamente la risposta dinamica locale.

Nel caso in cui la formazione di base è ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all'aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bed rock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all'aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all'aumentare della potenza dello strato di terreno.

In particolare l'esame della risposta sismica locale consente di affermare che nell'area interessata dal progetto, di cui al presente studio, non sono da segnalare pericolosità sismiche in generale ed, in particolare, fenomeni d'instabilità dovuti a liquefazione che potrebbero verificarsi in occasione di eventi sismici.

## 6.1 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO

La normativa sismica (N.T.C. 2018 di cui al D.M. 17/01/18 e ss.mm.ii.) raggruppa i diversi terreni nei cinque tipi riportati nella seguente tabella 3.2. Il riportata di seguito.

I terreni presenti nell'area Nord sono composti prevalentemente da depositi sabbiosi e ghiaiosi del Quaternario caratterizzati da spessori notevoli, superiori a 30 metri, pertanto il bed rock sismico si trova a profondità maggiori di 30 metri.

Data la successione stratigrafica il sottosuolo rientra nella categoria **C**, pertanto è composto da *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{seq}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s”*.

**Tab. 3.2.II –** *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
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>

*Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato*

Nell'area Sud di progetto sono state acquisite prove sismiche in foro (Down Hole) eseguite dalla Provincia Regionale di Ragusa per il “Potenziamento dei collegamenti stradali fra la SS115 nel tratto Comiso-Vittoria e la SS 514”, secondo le quali la profondità H del substrato (definito come quella formazione di roccia o terreno molto rigido) caratterizzato da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s è risultata pari a 12,6 metri dal piano di campagna. Considerata che la  $V_{Seq}$  è risultata pari a 338 m/s, ai sensi

delparagrafo 3.2.2. delle NTC 2018, i terreni interessati rientrano nella categoria sismica **E** ovvero “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.*”.

Per completare, la configurazione topografica delle aree Nord e Sud di progetto si può assumere pari alla **T1** che corrisponde a “superfici sub-pianeggianti con inclinazione media minore di 15 gradi.”

## **7 CONSIDERAZIONI SULLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA**

Sulla base delle caratteristiche geologico tecniche dei terreni e della configurazione geomorfologica ed idrogeologica del territorio in studio è stata valutata la pericolosità geologica.

I siti in esame ricadono su aree sub-pianeggianti ove affiorano depositi conglomeratico-sabbiosi con ghiaie e locali interstratificazioni di arenarie, dotati di buone caratteristiche litotecniche, pertanto stabile, priva di agenti morfogenetici attivi che possono turbare l'attuale habitus geomorfologico.

Alla luce di quanto riferito il progetto verrà realizzato all'interno di un sito esente da pericolosità geologiche.

Si segnala soltanto la presenza in entrambe le due aree di due impluvi di modesta entità caratterizzati da bassa erosione sia laterale (della sponda) che di fondo. La pericolosità geologica risulta nulla, in fase di progettazione occorrerà considerare la fascia di rispetto di inedificabilità così come previsto per legge.

Dal punto di vista della suscettività d'uso si può confermare l'attitudine dell'area all'antropizzazione prevista dall'insediamento di progetto.



## 8 CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

### Area Nord:

Il sito nel quale verrà realizzato l'impianto fotovoltaico risulta composto litologicamente da depositi eterogenei prevalentemente incoerenti, costituiti da brecce ad elementi carbonatici e ghiaie alternate a sabbie, frammisti a limi fluvio-lacustri di colore bruno (Terreni tipo A), aventi uno spessore inferiore a circa 20 metri. Gli elementi lapidei costituenti i clasti si presentano generalmente a spigoli da vivi a sub arrotondati, sono di natura prevalentemente carbonatica e di dimensioni da millimetriche a centimetriche. La matrice è di natura sabbiosa o limo-sabbiosa di colore marrone. Il grado di addensamento è da medio a basso.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono di seguito descritti:

$$\gamma = 17.5-18.5 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 5-10 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 20^\circ - 28^\circ$$

Altri litotipi ricadenti nell'area nord ma non direttamente interessati dalle opere in progetto sono i depositi alluvionali (terreni tipo B) e le sabbie giallastre, sabbie marine giallo-rossastre e calcareniti giallastre (Terreni tipo C).

I depositi alluvionali (terreni tipo B) si rinvergono all'interno delle aree di pertinenza fluviale e sono composti anch'essi da sabbie, ghiaie, limi e raramente blocchi distribuiti nel sottosuolo in maniera disomogenea e caotica.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono i seguenti:

$$\gamma = 17.0-17.5 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 0 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 26^\circ - 30^\circ$$

Le sabbie giallastre (terreni tipo C) non affiorano nell'area in studio, ma si trovano al di sotto dei terreni tipo A, presentano uno spessore superiore a 15 metri. Sono costituiti da sabbie da mediamente addensate a molto addensate, di colore giallastro, contenenti intercalazioni di livelli calcarenitici piuttosto cementati.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono i seguenti:

$$\gamma = 18.0-19.5 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 0-15 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 27^\circ - 34^\circ$$

### Area Sud:

La caratterizzazione stratigrafica del sottosuolo è stata ottenuta tramite l'acquisizione di due sondaggi geognostici, denominati S3 ed S9, di cui si allegano le stratigrafie, eseguiti dalla Provincia Regionale di Ragusa nel 2007 nell'ambito del progetto di "Potenziamento dei collegamenti stradali fra la SS115 nel tratto Comiso-Vittoria e la SS 514".

La posizione delle suddette indagini è riportata nella carta geologica allegata alla presente relazione.

Nel sito in esame ricadono due litotipi, il primo composto da depositi palustri costituiti da limi bruni fluvio-lacustri, terre rosse (terreno tipo D), il secondo composto da conglomerati, ghiaie e sabbie carbonatiche contenenti livelli arenacei (terreno di tipo E).

I terreni di tipo D interessano il sito di progetto per una limitata area, si tratta di depositi poco addensati il cui spessore, nell'area di progetto, è limitato a due-tre metri. Dal punto di vista granulometrico si presentano eterogenei, composti in linea di massima da sabbie limose con ghiaia o da sabbie ghiaiose con limo.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono i seguenti:

$$\gamma = 17.5-18.0 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 5-10 \text{ KN/m}^2 \quad \varphi' = 20^\circ - 24^\circ \quad C_u = 25-50 \text{ KN/m}^2$$

I terreni di tipo E affiorano largamente nell'area in studio ed in particolare all'interno del sito di progetto. Le stratigrafie dei sondaggi precedentemente menzionati mostrano una notevole eterogeneità dell'ammasso il cui spessore varia tra 3 e 10 metri. Si presentano sotto forma di detriti incoerenti, granulometricamente assimilabili alle sabbie e ghiaie in matrice marnosa di colore giallastro, alterata e ossidata. Localmente si rinvengono sotto forma di breccia e conglomerato calcareo in matrice limo-sabbiosa passante verso il basso a sabbia limosa di colore bianco-giallastro. A luoghi sono presenti livelli cementati.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono i seguenti:

$$\gamma = 18.5-19.5 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 10-38 \text{ KN/m}^2 \quad \varphi' = 31^\circ - 37^\circ$$

Il substrato sul quale poggiano i terreni di tipo E è costituito da biocalcareniti tenaci alternate a calcarenite marnosa tenera contenente livelli sabbioso-limosi, passante verso il basso ad alternanze marnoso-calcarenitiche molto fratturate e degradate.

I parametri litotecnici di tale litotipo sono i seguenti:

$$\gamma = 19.5-21.0 \text{ KN/m}^3 \quad c' = 15-40 \text{ KN/m}^2 \quad \phi' = 34^\circ - 38^\circ$$

Nelle pagine successive si allegano le stratigrafie dei sondaggi precedentemente descritti, denominati S3 ed S9.

Per la visione dei rapporti stratigrafici dei litotipi presenti nei due siti di progetto si rimanda alle sezioni inserite nella carta geologica allegata alla presente relazione.


**PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA**

Assessorato Territorio, Ambiente e Protezione Civile  
 13° Settore Geologia  
**LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE IN SITU**  
 settore c) "prove in sito", ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246/93

**SONDAGGIO MECCANICO**  
 (RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1977)

Comm./Committente: 23/06 - 16° SETTORE PIANIFICAZIONE PROV. RG.	SONDAGGIO: FOGLIO:
Cantiere/Ubicazione: Colleg. stradali Aeroporto Comiso - S.P. 82 km. 3+970	<b>S3</b> 1
Modalità perforazione: Sondaggio verticale, a rotazione, a carotaggio continuo	QUOTA (m s.l.m.):
Macchina operatrice: MORI S30 Data inizio/fine: 31/10/2006 - 02/11/2006	244,520

metri	Stratigrafia	Descrizione	Profondità*	Potenza	Perforazione (diam. mm)	Carotiere		Carotaggio
						Cassette	Carotiere	
1		Breccia calcarea in matrice limo-sabbiosa grigio-nocciola (riporto)	0.80	0.80	101,00	Semplice	1	20 40 60 80
2		Limo torboso bruno (terreno vegetale)	1.10	0.30				
3		Breccia e conglomerato calcareo, in matrice limo-sabbiosa ossidata rossastra (detrito)	3.60		Doppio (T6S)	2	13.00	
4			4.70					
5		Sabbia limosa bianco-giallastra	4.00		Doppio (T6S)	3	19.15	
6			8.70					
7		Sabbia giallo-rossastra cementata	1.20		Doppio (T6S)	4	20.00	
8		Microconglomerato calcareo	9.90	0.30				
9			10.20					
10		Biocalcarente dura e calcarenite mamosa tenera con livelli sabbioso-limosi	8.30					
11			18.50					
12		Limo grigio debolmente sabbioso	1.50					
13			20.00					
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Tombatura finale del foro

- Tubo di rivestimento provvisorio diam. 127 mm. fino a quota - 4,50
- Presenza di cavità di dimensioni centimetriche tra quota - 11,00 e - 11,70
- Dispersione di acqua fino tra quota - 3,00 e - 10,70

 Il Responsabile degli Sperimentatori  
 (Dr. Geol. Giovanni Biondi)

 Il Direttore  
 (Dr. Geol. Salvatore Buonomestieri)

 Certificato n° 15 del 24/01/2007  di emendamento al Certificato n° \_\_\_ del \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Accettazione n° 01/01 del 29/09/2006 - Pagina 1 di 5

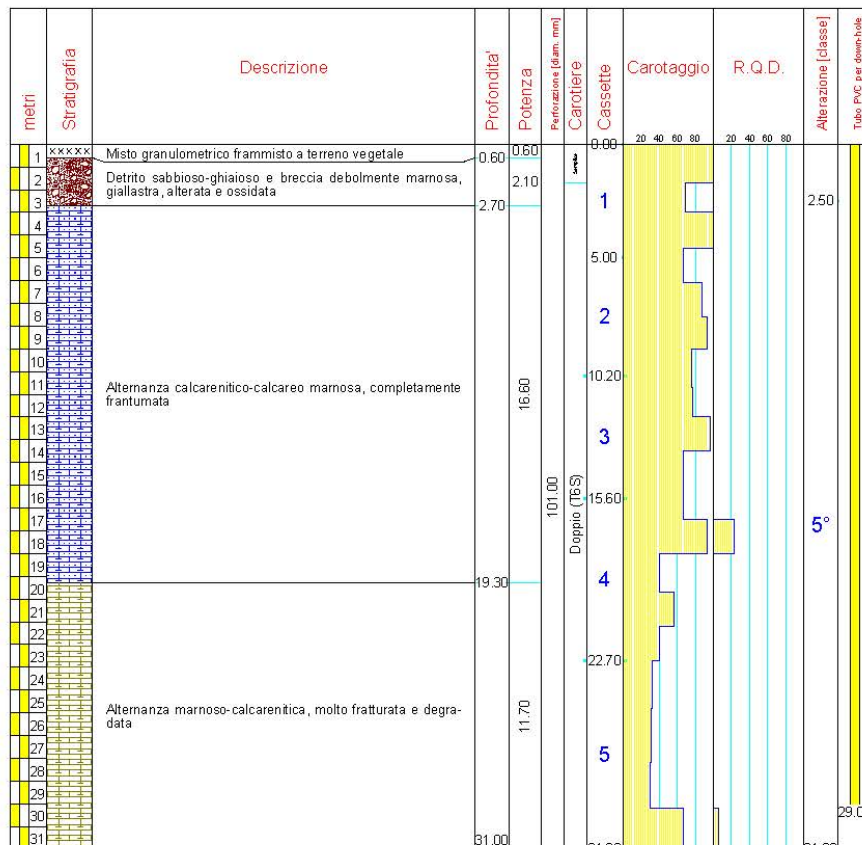
Via G. Di Vittorio n° 175 - 97100 Ragusa - tel. 0932675522/512


**PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA**

 Assessorato Territorio, Ambiente e Protezione Civile  
 13° Settore Geologia  
**LABORATORIO PROVE GEOTECNICHE IN SITU**  
 settore c) "prove in situ", ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246/93

**SONDAGGIO MECCANICO**  
 (RACCOMANDAZIONI A.G.I. 1977)

Comm./Committente: 23/06 - 16° SETTORE PIANIFICAZIONE PROV. RG.	SONDAGGIO: S9	FOGLIO: 1
Cantiere/Ubicazione: Colleg. stradali Aeroporto Comiso - S.P. 62 km. 5+030	QUOTA (m s.l.m.) 259,569	
Modalità perforazione: Sondaggio verticale, a rotazione, a carotaggio continuo		
Macchina operatrice: MORI S30 Data inizio/fine: 23/01/2007 - 29/01/2007		



Condizionamento foro per down-hole

- Tubo di rivestimento provvisorio diam. 127 mm. fino a quota - 10.50
- Presenza di cavità di dimensioni centimetriche tra quota - 4.60 e - 7.60
- Dispersione di acqua a partire da quota - 4.60

 Il Responsabile degli Sperimentatori  
 (Dr. Geol. Giovanni Biondi)

 Il Direttore  
 (Dr. Geol. Salvatore Buonmestieri)

 Certificato n° 43 del 27/04/2007  di emendamento al Certificato n° \_\_\_ del \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Accettazione n° 04/01 del 09/01/2007 - Pagina 1 di 5

Via G. Di Vittorio n° 175 - 97100 Ragusa - tel. 0932675522/512

## 9 CONCLUSIONI

In seguito allo studio eseguito che ha permesso di definire il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico, litotecnico e sismico nel quale si sviluppa l'opera in progetto, si può dedurre che:

- Dal punto di vista geologico i siti di progetto risultano composti in affioramento da depositi pleistocenici costituiti da breccie ad elementi carbonatici e ghiaie alternate a sabbie e limi fluvio-lacustri, sabbie marine giallo-rossastre contenenti intercalazioni di calcareniti giallastre.
- Le aree risultano stabili, pianeggianti, prive di agenti morfogenetici attivi che possano turbare l'attuale equilibrio geomorfologico locale, pertanto non sono state effettuate verifiche di stabilità del pendio.
- Esaminando le carte edite dall'A.R.T.A. nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) relative al bacino idrografico del Fiume Acate Dirillo per l'**area Nord**, ed al Bacino idrografico del Fiume Ippari e Area territoriale tra il bacino idrografico del Fiume Acate Dirillo e il bacino idrografico del Fiume Irminio per l'**area Sud** - **che tali aree non rientrano tra quelle esenti da vincoli**. Poiché in un intorno significativo del sito in esame non sono presenti vincoli dipendenti dal P.A.I. non verranno allegati gli stralci delle suddette carte tematiche.
- Nel sito di progetto le indagini svolte non hanno riscontrato la presenza di una falda idrica che possa interferire con le fondazioni delle strutture previste.
- Le aree in studio sono esenti da pericolosità geologiche.
- Per quanto riguarda la valutazione delle pericolosità sismiche non si riscontra nessun particolare elemento di rischio che possa comportare un'amplificazione delle onde sismiche locali né, tanto meno, che possa creare nel sottosuolo fenomeni di liquefazione.

Facendo riferimento alle N.T.C. di cui al D.M. del 17/01/2018 e ss.mm.ii., i terreni affioranti nell'area Sud rientrano nella categoria **E** ovvero *"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 terreni affioranti nell'area Nord invece rientrano nella categoria **C** ovvero *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà"*

meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{seq}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s". La categoria topografica è la T1.

- Dallo studio condotto nell'area interessata dal progetto è emerso che essa dal punto di vista geomorfologico è compatibile.

Palermo, Novembre 2023

Il Geologo  
Dott. Carlo Cibella

