



Ingegneria Studio Volpe

Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe

3					
2					
1					
0	28/04/2022	Emissione			
Revision	Date	Comments	Elaborate	Verified	Approved

Client:



Project:

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.Lgs 29/12/2003 N.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 78,38 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “SURBO”. CLUSTER “A” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI LECCE E SURBO. E CLUSTER “B” UBICATO NEL COMUNE DI LECCE

Documents:

Relazione geotecnica

Brindisi, 28/04/2022



Ing. Volpe Angelo

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 2 di 41	Data 28/04/2022	Revisione 00

Indice

1. <i>PREMESSA</i>	3
2. <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE</i>	5
2.1 <i>SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA RICOSTRUITA PER IL TERRITORIO IN ESAME</i>	7
2.2 <i>MORFOLOGIA DELL'AREA</i>	9
2.3 <i>TETTONICA DELL'AREA</i>	12
3. <i>CARATTERI IDROGEOLOGICI DEL TERRITORIO</i>	14
3.1 <i>CARATTERI DI PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI AFFIORANTI</i>	16
3.2 <i>COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA IN CONFORMITÀ AL P.A.I. (PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO)</i>	18
4. <i>RICOSTRUZIONE DEL MODELLO GEO-LITOLOGICO DEL SITO DI PROGETTO...Errore.</i> <i>Il segnalibro non è definito.</i>	
5. <i>CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI LITOTIPI AFFIORANTI NEL SITO DI PROGETTO</i>	19
5.1 <i>CALCOLO DEI MODULI</i>	20
6. <i>CONSIDERAZIONI SISMOLOGICHE E STIMA DEL VS30</i>	24
7. <i>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</i>	40

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 3 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

1. PREMESSA

L'area di studio si sviluppa in un contesto morfologico generalmente sub pianeggiante, con blande ondulazioni che mostrano dislivelli di pochi metri. L'area è attualmente adibita ad uso agricolo.

La ricostruzione dei principali lineamenti geologici del territorio in esame si è avvalsa del rilievo geo-litologico di superficie, oltre che da informazioni desunte dalla bibliografia disponibile unitamente a precedenti esperienze professionali esperite nello stesso territorio. Per le fasi successive si prescrive una campagna di indagine geognostiche in situ.

La relazione è stata redatta al fine di:

- dare informazioni sulle caratteristiche geologico-stratigrafiche e geotecniche del sito investigato;
- evidenziare i livelli interessati dalle fondazioni;
- dare informazioni utili al fine di determinare la capacità portante ammissibile del terreno di fondazione;
- rilevare la eventuale presenza della falda idrica e analizzare eventuali fenomeni di interferenza con la struttura;
- **stimare il valore del VS30 e determinare la categoria del suolo di fondazione ai sensi delle "Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture" del 14 gennaio 2008 (Suppl Ord. G. U. 4.2.2008, n. 29).**

<p>SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 4 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>



Fig. 1: Layout impianto con cavidotto di connessione

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 5 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il sito in esame, ubicato nel settore nord-orientale del comune di Lecce, ricade nel Foglio 204 “Lecce” della Carta Geologica d’Italia, scala 1:100.000 (Fig.2: Stralcio Carta Geologica d’Italia, scala 1:100.000).

Esso è ubicato nel settore meridionale della cosiddetta piana brindisina, a sua volta ubicata nella penisola salentina.

L’impalcatura geologica dell’area è costituita da depositi cretacei rappresentati dalle Dolomie di Galatina e dai Calcari di Mellissano. Sul basamento roccioso si sovrappongono, in trasgressione, sedimenti miocenici costituiti dalla tipica “pietra leccese” e dalle Calcareniti di Andrano; al di sopra poggiano, sempre in trasgressione, sedimenti marini pliocenici e quaternari spesso rappresentati dalle Calcareniti del Salento e dalla Formazione di Gallipoli. Le Dolomie di Galatina sono caratterizzate da una successione di strati calcarei e calcareo dolomitici talvolta vacuolari, di colore variabile dal grigio al nocciola, alternati a strati di calcari micritici di colore biancastro. Tali depositi si presentano fessurati e carciati da processi di dissoluzione carsica di tipo diffuso o concentrato, maggiormente intensi nei primi metri a partire dal piano campagna dove la roccia si presenta alterata, degradata e ridotta in blocchi eterometrici dalle discontinuità strutturali; a maggiori profondità i fenomeni carsici risultano generalmente meno intensi e frequenti. Gli strati, di spessore variabile dal centimetro al metro, sono spesso intercalati da fratture a prevalente direzione sub verticale talvolta riempite da terra rossa residuale e/o da calcite microcristallina. Gli strati mostrano una giacitura generalmente sub orizzontale o a blande pieghe con inclinazione degli strati non superiore ai 15°. Talvolta faglie verticali determinano la rottura degli strati e sostituiscono l'originaria stratificazione con una breccia di frizione costituita da clasti e blocchi calcarei inglobati in materiale di riempimento limoso-argilloso di colore rossastro.

I Calcari di Mellissano sono costituiti da calcari compatti, a frattura irregolare di colore biancastro alternati a calcare dolomitico di colore grigio, in strati di piccolo spessore o in banchi di potenza superiore a 1,5m. Talvolta risultano variamente alterati e con fratture e fenomeni carsici poco evidenti che rendono il deposito differente da luogo a luogo: talora tenero e farinoso o più tenace e compatto.

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 6 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

I sedimenti miocenici sono costituiti da calcareniti marnose organogene, giallo-grigiastro, a stratificazione talvolta indistinta o in banchi decimetrici (pietra leccese) e da calcareniti grigio chiare, organogene, talora marnose, in vari stadi di cementazione alternate a calcari detritici cementati e calcari bioclastici.

Notevole diffusione hanno anche i sedimenti marini pliocenici e quaternari, trasgressivi sui sedimenti più antichi, rappresentati dalle Calcareniti del Salento, note localmente con il termine di “tuffi”. Si tratta del residuo di una copertura di rocce calcareo-arenacee ed argillo-sabbiose, depositatesi in seguito alla trasgressione marina iniziata in Puglia all’inizio del Pliocene. Le Calcareniti del Salento sono costituite da calcareniti e biocalcareniti poco diagenizzate e di aspetto tufaceo a grana media o grossolana, di colore dal giallastro al biancastro, estremamente variabile sia in senso orizzontale che verticale. Possono presentarsi con aspetto massiccio o nettamente stratificate con intervallati livelletti marcatamente argillosi. Talvolta possono essere presenti fratture beanti e/o cavità carsiche, anche di dimensione notevole, riempite da terra rosse.

Le Calcareniti del Salento passano verso l’alto a marne-argillose grigio- azzurre, a marne argilloso-sabbiose, a sabbie più o meno argillose ed argille di colore giallastro, talora debolmente cementate e localmente intercalate a banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Questi litotipi costituiscono la Formazione di Gallipoli, riferibile al Calabriano.

La Formazione di Gallipoli è costituita da due litotipi fondamentali: le marne argillose, alla base; le sabbie più o meno argillose, alla sommità. Le prime hanno un colore grigio-azzurrognolo, sono generalmente plastiche e poco stratificate. Verso l’alto la componente marnoso-argillosa diminuisce gradualmente fino ad arrivare a delle sabbie, giallastre o grigiastre, stratificate e parzialmente cementate.

Intercalate nella formazione possono rinvenirsi livelli calcarenitici e arenacei ben cementati e talora livelli di panchina.

I depositi continentali, di spessore eterogeneo, affioranti nell’area esaminata, esclusivamente oligocenici, sono rappresentati dalla materiali eluviali e di “terra rossa”, originatisi dal disfacimento delle rocce calcaree o trasportata dalle acque di scorrimento superficiale nelle zone più depresse, dove il loro spessore può raggiungere valori considerevoli.

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 7 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

2.1 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA RICOSTRUITA PER IL TERRITORIO IN ESAME

La successione litostratigrafica ricostruita in corrispondenza del territorio in esame è rappresentata, a partire dal basso, da:

Dolomie di Galatina (C7-6) Cretaceo - calcari dolomitici e dolomie grigio- nocciola, a frattura irregolare, e calcari grigio chiari spesso vacuolari. Le Dolomie di Galatina, formatesi in un ambiente di mare sottile con eventuali episodi di emersione, rappresentano la formazione più antica affiorante nella penisola salentina. Dal punto di vista litologico la formazione è rappresentata da dolomie e calcari dolomitici, grigi, talora bituminosi; calcari micritici chiari, spesso laminari; calcari ad intraclasti; calcari a bioclasti e breccie calcaree. La stratificazione, in strati da centimetrici a decimetrici, è spesso evidente; spesso all'interno dei singoli strati sono presenti laminazioni.

La potenza delle Dolomie di Galatina non è ben valutabile a causa della limitata esposizione; presumibilmente il loro spessore dovrebbe essere dell'ordine dei 250 m.

Calcari di Melissano (C11-7) Cretaceo – calcari compatti a frattura irregolare, grigi e nocciola, con intercalati calcari dolomitici

Calcareniti del Salento (Q1 – P3) Calabriano - Pliocene sup. – sabbie calcaree poco cementate con intercalati banchi di panchina, sabbie argillose grigio- azzurre. In tale formazione rientrano tutti i sedimenti calcarenitici pliopleistocenici, noti in bibliografia con il termine di “tuffi”, che localmente media, di colore dal grigio chiaro al rossastro, generalmente porosi. In base ai rapporti stratigrafici ed alle caratteristiche paleontologiche all'interno dell'unità sono state operate delle suddivisioni che corrispondono, spesso, a delle variazioni litologiche anche molto sensibili. In particolare, l'orizzonte affiorante nel territorio di stretto interesse è quello ascrivibile al calabriano-pliocene sup.. Tale orizzonte affiora in modo irregolare nel territorio, andando a costituire bande allungate da ovest verso est oppure da ONO a ESE, tra loro collegate. In genere occupa aree morfologicamente depresse e pianeggianti. Esso è costituito da sabbie calcaree di colore azzurrognolo, talvolta giallastro per ossidazione, in genere debolmente cementate. Talvolta le

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 8 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

sabbie calcaree sono argillose e sono anche presenti livelli più marcatamente argillosi, azzurrognoli. La potenza di tale litotipo, sulla base di sondaggi eseguiti per ricerche idrogeologiche, risulta all'incirca pari ad una trentina di metri. Il passaggio alla sovrastante Formazione di Gallipoli non è ben chiaro e netto: esso avviene per sostituzione laterale e/o per discordanza.

Formazione di Gallipoli (Q1s - Q1c) Pleistocene - banchi arenacei e calcarenitici ben cementati intercalati all'interno della suddetta formazione. Si tratta di sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di spessore centimetrino che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio- azzurrine. Spesso l'unità ha intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Quest'ultimo, in particolare è il litotipo affiorante in corrispondenza dell'area di interesse. La Formazione di Gallipoli è costituita da due litotipi fondamentali: alla base sono presenti marne argillose e marne, mentre alla sommità sono presenti sabbie più o meno argillose. Le marne argillose, di colore grigio-azzurrognolo, sono generalmente plastiche e poco stratificate; esse tendono a diminuire verso l'alto, passando gradualmente a sabbie di colore giallastro o grigiastro, con un certo contenuto variabile di argilla. Le sabbie sono stratificate e talvolta parzialmente cementate. Nel territorio salentino le sabbie e le argille sono parzialmente o totalmente sostituite da calcareniti e arenarie generalmente ben cementate. Lo spessore di tale formazione risulta elevato e pari anche al centinaio di metri.

I depositi eluviali risultano diffusamente presenti nel territorio della Puglia meridionale, ma in lembi ridotti e di modesto spessore, che generalmente non supera i 2 – 3 m. Essi occupano depressioni morfologiche e/o fondi di alcune lame e corsi d'acqua, sia di quelli attivi sia di quelli effimeri a carattere torrentizio. La natura litologica di questi depositi dipende dalla composizione delle rocce che costituiscono il bacino idrografico sotteso dai corsi d'acqua. Generalmente sono costituiti da ciottoli e ghiaie di natura calcarea-calcarenitica in matrice terrosa. La terra rossa, invece, è spesso raccolta in sacche di origine carsica, poco profonde e di limitata estensione areale.

In particolare, il sito direttamente interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricadrà prevalentemente su depositi ascrivibili alla Formazione di Gallipoli, rappresentati da banchi arenacei e calcarenitici caratterizzati da un grado di cementazione variabile ma nel complesso

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 9 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

generalmente elevato, sovrastanti i depositi sabbiosi e sabbio-argillosi riferibili alle Calcareniti del Salento; localmente, l'impianto potrà ricadere su materiali eluviali di natura prevalentemente fine.

2.2 MORFOLOGIA DELL'AREA

Gli aspetti morfologici della penisola salentina, che riflettono essenzialmente i fenomeni tettonici, sono piuttosto dolci, tranne in corrispondenza delle dorsali dove il paesaggio mostra un aspetto più aspro e accidentato. Qui si identificano alture ed altipiani, allungati generalmente in direzione NW – SE e separati tra loro da aree pianeggianti più o meno estese, che raramente raggiungono altezze superiori a qualche decina di metri al di sopra delle aree circostanti, denominati localmente “serre”.

In genere, in corrispondenza di queste aree più elevate affiorano le formazioni più antiche presenti nell'area, in particolare quelle di età cretacea o miocenica; mentre nelle aree più depresse affiorano le formazioni più recenti.

Il paesaggio tipico della provincia è di tipo agricolo, caratterizzato da seminativi di tipo estensivo, uliveti e vigneti da vino, punteggiato da diverse masserie e case coloniche, pressoché privo di vegetazione naturale, nei secoli profondamente modificato dall'azione dell'uomo.

L'assetto morfologico che caratterizza l'intero territorio è fortemente influenzato dallo sviluppo delle rete idrografica intesa soprattutto come struttura morfologica capace di condizionare la raccolta ed il convogliamento delle acque superficiali. Nell'intero territorio della penisola salentina, tipici risultano, inoltre, i bacini endoreici rappresentati da zone morfologicamente adatte a raccogliere le acque di origine meteorica e sprovviste della via di allontanamento delle acque piovane.

In particolare, il sito di progetto presenta un assetto morfologico nel complesso pianeggiante e debolmente inclinato in direzione sud-est. Esso ha un'altitudine all'incirca di trenta di metri s.l.m..

<p align="center">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p align="center">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 10 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

2.3 LINEAMENTI IDROGRAFICI DELL'AREA INDAGATA

L'area indagata si colloca nel sistema morfoclimatico temperato con regime pluviometrico di tipo mediterraneo -marittimo caratterizzato da un periodo di massima piovosità compreso tra ottobre e marzo (con massimi in novembre e dicembre) e da un periodo di magra compreso tra aprile e settembre (con minimi in luglio e agosto).

Il fenomeno carsico, i caratteri di permeabilità delle formazioni presenti, comune a tutto il territorio salentino o se vogliamo sud pugliese, nonché quelle delle precipitazioni meteoriche non favoriscono il regolare deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare per via superficiale portando ad un modesto sviluppo della rete idrografica, caratterizzata per lo più dalla presenza di una serie di canali più o meno profondi che a loro volta hanno disegnato un reticolo idrografico oramai appena accennato a causa dell'intenso sfruttamento agricolo e della forte urbanizzazione che ha cancellato o ha mascherato molto di quello che può essere significativo dal punto di vista morfologico.

In particolare, come da Tav. 4 "Carta Idrogeomorfologica della Puglia" estratta dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://Uwww.adb.ouglia.it> ed allegata in calce alla presente, l'area oggetto dell'intervento progettuale non risulta interessata dalla presenza di alcun elemento di reticolo idrografico.

2.4 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA INDAGATA

Il modesto sviluppo della rete idrografica sopradescritta, si contrappone ad un più accentuato afflusso al sistema idrico sotterraneo, le cui proprietà geometriche ed idrogeologiche costituiscono, di norma, un sistema idrico discontinuo a seguito delle proprietà geolitologiche dei depositi interessati, in funzione delle quali gli stessi depositi possono essere suddivise in tre gruppi:

- a) impermeabili a cui appartengono i terreni affioranti costituiti da argille e limi, presenti seppur fino a modeste profondità, in maniera quasi omogenea su tutto il territorio comunale

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 11 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

ed in particolar modo in quello indagato (coefficiente di permeabilità compreso tra 10^{-7} + 10^{-9} cm/s);

- b) permeabili per porosità interstiziale a cui appartengono i terreni pleistocenici a composizione sabbioso-limosa e calcarenitica. I primi, localizzati negli strati più superficiali, al di sopra delle calcareniti e/o delle argille, presentano una permeabilità alquanto modesta (K dell'ordine di 10^{-4} + 10^{-5} cm/s), a causa dell'abbondante presenza di frazione fine (limoso-argillosa) che ne riduce significativamente la porosità efficace. Viceversa, significativamente maggiore risulta il grado di permeabilità dei sedimenti pleistocenici a composizione calcarenitica ("tufi calcarei"), caratterizzati da un'elevata porosità efficace che conferisce loro un coefficiente di permeabilità "K" dell'ordine di 10^{-2} + 10^{-3} cm/s;
- c) permeabili per fessurazione e carsismo, a cui appartengono le rocce permeabili del complesso carbonatico, la formazione mesozoica calcarea che, costituente l'acquifero sotterraneo, è caratterizzato dalla presenza di permeabilità di tipo "secondario", cioè non direttamente legata alle caratteristiche litologico-tessitura li dei materiali, ma piuttosto acquisita, in un secondo momento, per il concorso di cause esterne (tettonica, carsismo); esse infatti risultano interessate da un diffuso, esteso e talora piuttosto intenso stato di fessurazione, che, associato ad un carsismo a luoghi piuttosto spinto, conferisce loro una permeabilità media assai elevata sia verticalmente che lateralmente (K :: 10^{-1} + 10^{-2} cm/sec).

In virtù dei caratteri geologico-strutturali e litostratigrafici la zona oggetto di studio ospita due ben distinti ambienti idrogeologici tra loro separati da un orizzonte impermeabile (formazione argillosa calabriana altrimenti dette argille subappenniniche):

un primo presente nei "Depositi marini terrazzati" calcarenitico-sabbiosi in cui ha sede una falda idrica localmente indicata come falda superficiale che alimentata direttamente dagli eventi pluviali a ciclo stagionale ricadenti nell'area di interesse, seppure non sempre presente circola nell'area in oggetto a pelo libero a profondità comprese tra 5 + 8 mt dal p.c. a seconda della presenza e spessore della successione di depositi sabbioso-limoso-argillosi;

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 12 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

un secondo, che trovando alimentazione in un vasto bacino idrografico che è quello dei massicci calcarei di portata più consistente rinvenibile nell'ammasso carbonatico mesozoico la cui superficie piezometrica si attesta ad una profondità compresa tra i 28 + 30 mt dal p.c. con carico idraulico che varia nell'area in oggetto fra gli 1+ 2 mt (Fig. 5.3), il cui deflusso ha prevalentemente direzione SO - NE verso l'attuale linea di costa .

2.5 TETTONICA DELL'AREA

La tettonica della Penisola Salentina ha originato dolci pieghe con strette anticlinali e ampie sinclinali orientate in direzione appenninica, caratterizzate da deboli pendenze degli strati.

Verso la fine del Cretaceo la Penisola Salentina fu interessata da una intensa attività tettonica che provocò la deformazione della piattaforma calcareo-dolomitica ed in seguito alla quale si realizzarono due principali sistemi di fratturazione, uno con direzione NO-SE che dette origine alla fossa tettonica che separò le Murge dal Salento, ed un altro con direzione NNO-SSE che precedette il successivo sollevamento delle Serre salentine.

Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene l'area fu interessata da una nuova fase tettonica che riattivò le faglie cretacee e causò l'emersione di dorsali asimmetriche che rappresentano attualmente gli alti strutturali, noti con il nome di "serre", tra i quali si interposero valli entro cui si depositarono le formazioni più recenti presenti nell'area.

Il territorio oggetto del presente studio è, quindi, caratterizzato da piegamenti abbastanza blandi che hanno interessato prevalentemente i termini cretacei ma in parte anche le formazioni mioceniche. In particolare, i piegamenti che hanno interessato le formazioni plio-pleistoceniche sono molto blandi, mentre leggermente più intensi risultano quelli che hanno riguardato le formazioni cretache e mioceniche.

I depositi pliocenici e pleistocenici occupano generalmente zone pianeggianti e risultano sub orizzontali, a parte la leggera immersione in prossimità delle scarpate. Gli affioramenti cretacei rappresentano, invece, gli alti strutturali presenti nell'area: gli strati che li costituiscono si

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 13 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

immergono verso l'esterno originando anticlinali più o meno ampie, solitamente piuttosto dolci, ad asse diretto NW – SE.

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 14 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

3. CARATTERI IDROGEOLOGICHE DEL TERRITORIO

Il territorio di interesse appartiene all'unità idrogeologica del Salento il cui limite è idealmente rappresentato dall'allineamento ideale Brindisi-Taranto.

L'idrologia di superficie della territorio esaminato è molto ridotta o addirittura assente a causa della forte capacità di assorbimento delle formazioni ivi affioranti, porose o fortemente fessurate. Ciò permette la diretta alimentazione del sistema idrico sotterraneo. In corrispondenza dell'affioramento delle formazioni calcaree cretacee si ha una idrografia di tipo carsico; la rete carsica sotterranea è formata da cavità di forma e dimensioni differenti, variamente distribuite nel sottosuolo.

I terreni cretacei sono interessati da numerose discontinuità che costituiscono una fitta rete intercomunicante entro cui circola una potente falda idrica profonda. Il livello di rinvenimento di tale falda, posto a quota zero metri in corrispondenza della costa, aumenta lentamente verso le aree più interne con una cadente piezometrica dell'ordine di 1‰ per la grande permeabilità dei terreni interessati.

Nelle formazioni sovrastanti i termini cretacei è presente una circolazione delle acque diffusa, generalmente con ampie comunicazioni con la falda profonda. E' possibile riscontrare la formazione di falde superficiali distinte, ravvenate dagli apporti meteorici, in corrispondenza di livelli argillosi praticamente impermeabili che impediscono la filtrazione delle acque verso il basso, ad esempio in corrispondenza degli intervalli più argillosi della Formazione di Gallipoli e delle Calcareniti del Salento.

In dette aree le falde idriche circolano, in condizioni litologiche di acquifero multistrato, prevalentemente in condizioni freatiche, in un acquifero costituito da sabbie calcaree, arenarie e sabbie limose, generalmente caratterizzato da una modestissima permeabilità. L'acqua si rinviene generalmente a pochi metri dal piano campagna.

Caratteristica dell'intera Penisola Salentina è il rinvenimento di vere e proprie depressioni, piccoli bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine (bacini endoreici), che a causa della presenza di coperture argillose impermeabili danno origine a zone di allagamento. Queste possono identificarsi o con forme carsiche epigee a lungo raggio quando risultano

<p align="center">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p align="center">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 15 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

impermeabilizzate da depositi colluviali di "terra rossa", o con zone a morfologia chiusa ove siano presenti in affioramento terreni argillosi.

La configurazione idrogeologica dell'acquifero salentino è rappresentato da un insieme di cospicui livelli idrici suborizzontali a direzione di deflusso preferenziale, alimentati in parte dal travaso idrico dell'adiacente unità murgiana ed in parte dalle precipitazioni meteoriche insistenti sulla penisola stessa.

I caratteri di permeabilità dell'acquifero risultano variabili da punto a punto in funzione dell'evoluzione del fenomeno carsico e del grado di fratturazione dell'ammasso roccioso.

In particolare, le Dolomie di Galatina sono interessate da numerose fratture che costituiscono una fitta rete a circolazione acquifera, intercomunicanti tra loro. Infatti, essi risultano sede di una importante e cospicua falda idrica profonda di natura carsica il cui livello di base è rappresentato dall'acqua di intrusione marina, con una interfaccia, tra le due acque, di profondità variabile dall'ordine di alcune decine di metri a pochi decimetri nelle zone prossime alla costa.

Data la forte permeabilità delle formazioni carbonatiche, la cadente piezometrica risulta molto bassa: le acque della falda profonda circolano generalmente a pelo libero, pochi metri al di sopra del livello marino, generalmente 2 – 3 m slm nelle zone interne, mentre nelle zone interne del territorio i livelli piezometrici della falda sono al massimo di pochi metri sopra il livello del mare. La falda risulta in pressione solo laddove i terreni miocenici e/o quelli plio-pleistocenici si spingono in profondità al di sotto del livello marino.

In particolare, nell'area di interesse, ubicata all'incirca alla quota di 20 m slm ed abbastanza prossima alla zona costiera, la falda idrica sotterranea si rinviene ad una quota generalmente di pochissimo superiore al l.m.m.

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 16 di 41	Data 28/04/2022	Revisione 00

3.1 CARATTERI DI PERMEABILITÀ DEI LITOTIPI AFFIORANTI

Nel territorio in esame i caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti non consentono un deflusso regolare delle acque di origine meteorica verso il mare, ma permettono una diretta alimentazione del sistema idrico sotterraneo. Caratteristica dell'area è però il rinvenimento di un cospicuo numero di bacini, di dimensione variabile, delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine, detti bacini endoreici che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zone di temporaneo allagamento in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e duraturi.

Gli aspetti idrogeologici più rilevanti relativi all'acquifero carsico profondo sono, quindi, l'elevata disomogeneità ed anisotropia della conducibilità idraulica, che può variare localmente in un campo di diversi ordini di grandezza, e la sovrapposizione di acque dolci di falda sull'acqua marina di invasione continentale.

Nel seguito si sintetizzano i caratteri di permeabilità delle unità litologiche presenti nell'area in esame.

Dolomie di Galatina: la formazione cretacea, rappresentata da calcari compatti con intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie compatte, affiora ad ovest dell'abitato di San Donaci in strati e banchi di calcari micritici irregolarmente alternati a calcari dolomitici e dolomie grigie. Nell'ammasso roccioso sono presenti cavità carsiche formate per dissoluzione delle rocce carbonatiche, colmate da terra rossa o breccie. Tali rocce sono permeabili per fessurazione e carsismo e possiedono un grado di permeabilità variabile da mediamente a poco permeabile e solo localmente risultano molto permeabili. L'ordine di grandezza assunto dai valori di conducibilità idraulica varia tra 10^{-6} e 10^{-2} m/s.

Direttamente affioranti nell'area di stretto interesse si rinvencono i depositi plio- pleistocenici, litologicamente variabili, sia in senso verticale che per locali eteropie di facies, da argille siltose a sabbie e caratterizzati quindi da differenti e discontinui gradi di permeabilità.

<p align="center">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p align="center">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 17 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

Calcareniti del Salento e Formazione di Gallipoli: tali depositi presentano caratteri litostratigrafici variabili da zona a zona. Sono costituiti prevalentemente da sabbie, calcareniti e conglomerati e subordinatamente da materiali più fini. I caratteri di permeabilità presentano, quindi, una certa variabilità sia in senso orizzontale che verticale. Derivante dalla eterogeneità litologica delle unità che compongono i depositi e dai loro rapporti stratigrafici. Le calcareniti presentano una permeabilità per porosità generalmente medio-bassa a cui eventualmente si accompagna una permeabilità secondaria per fessurazione. Le sabbie hanno permeabilità media per porosità.

Depositi eluviali recenti e d attuali: generalmente si tratta di sedimenti costituiti da ciottoli e ghiaia di natura calcarea-calcarenitica. Sia le dimensioni dei ciottoli sia lo spessore di tali depositi risulta molto variabile. I caratteri di permeabilità di tali litotipi sono in stretta relazione al prevalere della frazione grossolana all'interno dei depositi su quella limoso-argilloso.

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 18 di 41	Data 28/04/2022	Revisione 00
Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe				

3.2 COMPATIBILITÀ IDROGEOLOGICA IN CONFORMITÀ AL P.A.I. (PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO)

Dall'analisi delle carte redatte dall'autorità di Bacino della Regione Puglia si osserva, relativamente all'area in esame, "assenza di aree a pericolosità geomorfologica, aree a pericolosità da frana, aree a pericolosità idraulica ed aree a rischio" (cfr fig.4).

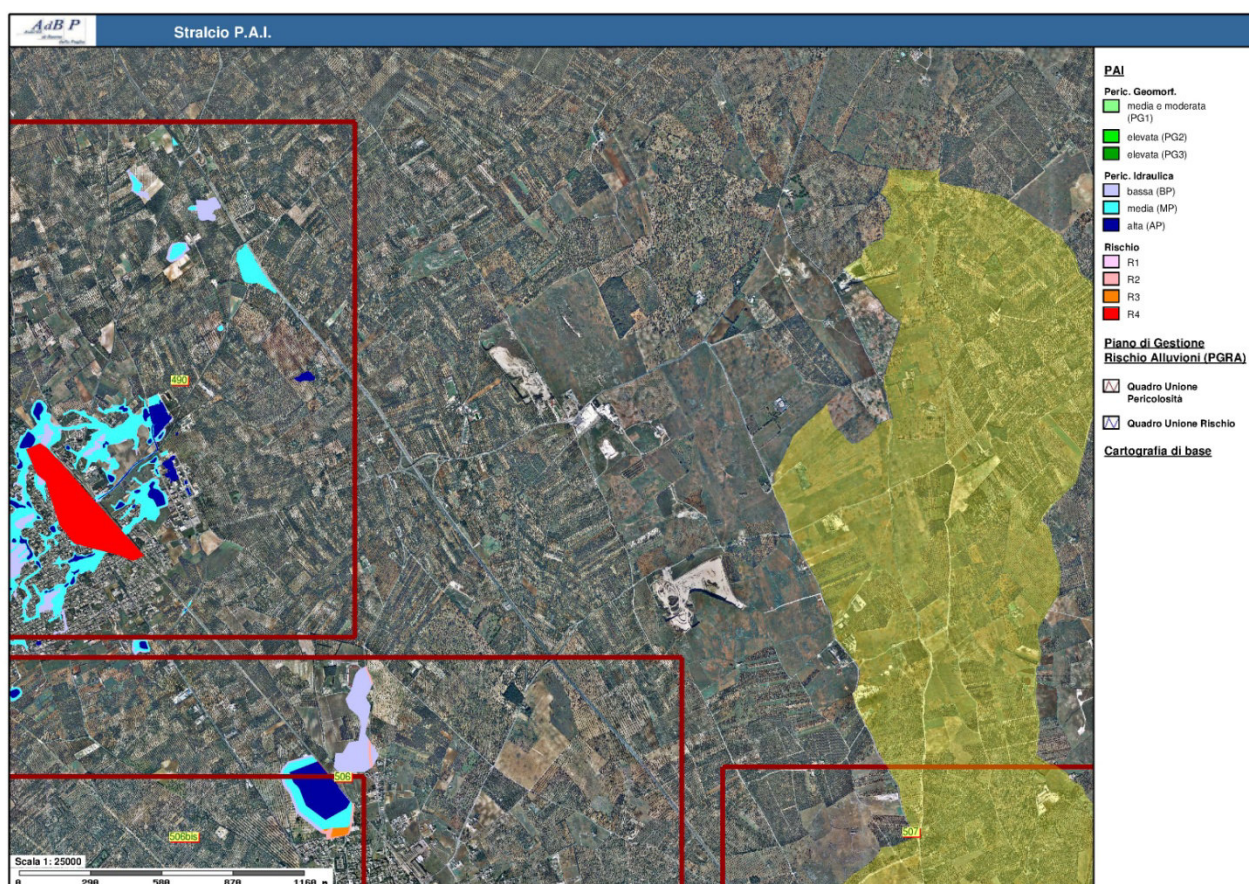


Fig.4: Carta estratta dal sito dell'AdB della regione Puglia

Per ogni altro aspetto geologico si rimanda alla specifica relazione geologica allegata al progetto.

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 19 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

4. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI LITOTIPI AFFIORANTI NEL SITO DI PROGETTO

In corrispondenza dell'impianto fotovoltaico in esame, i lavori in progetto, prevedono l'esecuzione di scavi di profondità dell'ordine del metro, metro e mezzo dal p.c.. per l'inserimento di micropali che fungono da struttura di sostegno del pannello fotovoltaico.

Come evidenziato anche in relazione geologica, si tratta di depositi eterogenei, soprattutto dal punto di vista del grado di addensamento e/o cementazione, rappresentati nel complesso da sabbie calcaree variamente cementate e marne con intercalati banchi di calcarenite, di spessore estremamente variabile, da tenere a molto compatte.

Localmente possono rinvenirsi i termini sabbioso-calcarenitici delle formazioni ivi affioranti da mediamente a molto cementati così come, localmente, possono rinvenirsi anche intervalli a maggiore contenuto della componente granulometrica più fina.

In particolare, il sito direttamente interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesserà prevalentemente depositi ascrivibili alla Formazione di Gallipoli, rappresentati nell'area in esame essenzialmente da banchi arenacei e calcarenitici caratterizzati da un grado di cementazione generalmente elevato, e solo subordinatamente, soprattutto in prossimità delle aree di impluvio superficiale, l'impianto ricadrà su materiali eluviali di natura prevalentemente fina.

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 20 di 41	Data 28/04/2022

4.1 CALCOLO DEI MODULI

Nella tabella seguente vengono riportati i principali moduli elastici dei terreni relativi alle basi sismiche eseguite; tali valori si riferiscono all'ammasso pertanto devono essere intesi come valori medi.

BASE SISMICA 1				
Dati da inserire:				
	Sismostrato 1	Sismostrato 2	Sismostrato 3	
Velocità onde P (m/s):	390	1000	1825	
Velocità onde S (m/s):	180	340	638	
Modulo di Poisson:	0,36	0,43	0,43	
Densità naturale (gr/cmc):	1,38	1,74	2,02	
SPESSORE MEDIO STRATO (mt)				
	2,00	15,00	8,50	
CALCOLA:				
MODULO di YOUNG (E) MPa: (mod. di elasticità dinamico)	119	577	2356	
MODULO di TAGLIO (G) MPa: (mod. di rigidità)	44	201	824	
MODULO di BULK (K) MPa: (mod. di incompress. di volume)	147	1473	5642	
MODULO di YOUNG STATICO MPa (Rzhevsky et alii, 1971)	14	69	284	
Rigidità Sismica (Mg/m2*sec)	248	592	1291	
Frequenza dello Strato	23	6	19	
Periodo dello Strato	0,04	0,18	0,05	
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100	
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm ²)	1,68	8,73	35,52	
K (Coeff. di Winkler in N/cm ²)	16,44	85,64	348,30	

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 21 di 41	Data 28/04/2022

BASE SISMICA2			
Dati da inserire:			
	Sismostrato₁	Sismostrato₂	Sismostrato₃
Velocità onde P (m/s):	450	1175	1900
Velocità onde S (m/s):	173	360	695
Modulo di Poisson:	0,41	0,45	0,42
Densità naturale (gr/cmc):	1,43	1,81	2,04
SPESSORE MEDIO STRATO (mt)			
	2,50	12,50	10,50
CALCOLA:			
MODULO di YOUNG (E) MPa:	118	680	2810
(mod. di elasticità dinamico)			
MODULO di TAGLIO (G) MPa:	42	235	987
(mod. di rigidità)			
MODULO di BULK (K) MPa:	227	2189	6063
(mod. di incompress. di volume)			
MODULO di YOUNG STATICO MPa	14	82	338
(Kznevsky et alii, 1971)			
Rigidità Sismica (Mg/m2*sec)	247	652	1420
Frequenza dello Strato	17	7	17
Periodo dello Strato	0,06	0,14	0,06
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm²)	1,74	10,45	42,01
K (Coeff. di Winkler in N/cm²)	17,04	102,44	412,02

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 22 di 41	Data 28/04/2022

BASE SISMICA 3			
<u>Dati da inserire:</u>	Sismostrato 1	Sismostrato 2	Sismostrato 3
velocità onde P (m/s):	620	1200	1850
velocità onde S (m/s):	298	402	635
Modulo di Poisson:	0,35	0,44	0,43
Densità naturale (gr/cm³):	1,54	1,82	2,03
SPESSORE MEDIO STRATO (mt)	2,90	15,00	7,60
CALCOLA:			
MODULO di YOUNG (E) MPa: (mod. di elasticità dinamico)	363	846	2347
MODULO di TAGLIO (G) MPa: (mod. di rigidità)	135	294	819
MODULO di BULK (K) MPa: (mod. di incompress. di volume)	403	2231	5858
MODULO di YOUNG STATICO MPa (Rzhevsky et alii, 1971)	44	102	283
Rigidità Sismica (Mg/m²*sec)	460	732	1289
Frequenza dello Strato	26	7	21
Periodo dello Strato	0,04	0,15	0,05
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm³)	5,07	12,83	35,48
K (Coeff. di Winkler in N/cm³)	49,71	125,85	347,94

BASE SISMICA 4			

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 23 di 41	Data 28/04/2022

<u>Dati da inserire:</u>	Sism ostrato 1	Sism ostrato 2	Sism ostrato 3
Velocità onde P (m/s):	400	1100	1800
Velocità onde S (m/s):	161	328	620
Modulo di Poisson:	0,40	0,45	0,43
Densità naturale (gr/cmc):	1,38	1,78	2,02
SPESSORE MEDIO STRATO (mt)	2,00	13,00	10,50
CALCOLA:			
MODULO di YOUNG (E) MPa: (mod. di elasticità dinamico)	99	557	2221
MODULO di TAGLIO (G) MPa: (mod. di rigidità)	35	192	775
MODULO di BULK (K) MPa: (mod. di incompress. di volume)	170	1902	5500
MODULO di YOUNG STATICO MPa (Rzhevsky et alii, 1971)	12	67	268
Rigidità Sismica (Mg/m²*sec)	223	585	1250
Frequenza dello Strato	20	6	15
Periodo dello Strato	0,05	0,16	0,07
B (Larghezza Fondazione in cm)	100	100	100
K (Coeff. di Winkler in Kg/cm³)	1,43	8,57	33,56
K (Coeff. di Winkler in N/cm³)	14,07	84,08	329,12

<p align="center">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p align="center">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 24 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

5. CONSIDERAZIONI SISMOLOGICHE E STIMA DEL VS30

I comuni di Surbo e Lecce, con D.G.R. n. 1626 del 15.09.2009 ricade in zona sismica 4 (livello di pericolosità molto basso) a cui corrisponde un accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, $ag, <0.05$, pari ad un accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico di 0.05g.

Sulla base delle indagini sismiche eseguite appositamente nell'area in esame e considerando il profilo stratigrafico del piano di indagine, applicando l'espressione riportata nel punto 3.2.2 del D.M. del 14/01/08:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

il quale risulta compreso tra 388m/s e 473m/s; di conseguenza si può caratterizzare il sito in esame in una delle categorie di suolo di fondazione che in tal caso, nella Nuova Normativa Sismica, corrisponde ad un suolo di classe "B", definito come (punto 3.2.2. cap. 3 tabella 3.2 II del DM 14-01-2008): "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

In questo caso il valore del fattore S che tiene conto delle condizioni stratigrafiche e geotecniche del sito è pari a: $S = 1.25$.

Per caratterizzare la sismicità del sito in argomento, sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- il terreno di fondazione è costituito da un deposito sabbioso argilloso da poco a mediamente compatto;
- nell'area in esame non sono presenti faglie o importanti fratture, attive, del substrato geologico.

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 25 di 41	Data 28/04/2022

- la falda freatica superficiale è confinata a più di 10 m di profondità rispetto al piano di indagine ed è peraltro completamente assente in corrispondenza del profilo elettrico T.E.1.

Non esistono quindi fattori penalizzanti, che potrebbero portare ad una eventuale amplificazione del segnale sismico o a fenomeni di “risonanza” dati dalla coincidenza tra frequenze dell’opera e frequenze naturali del sottosuolo.

Alla luce della recente normativa “Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture” 14 gennaio 2008 (Suppl Ord. G. U. 4.2.2008, n. 29) di seguito si riportano i parametri di pericolosità sismica dell’area in esame:

Classe dell'edificio
 I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edi ▼

Vita Nominale Struttura 50 ▼

Periodo di Riferimento per l'azione sismica 35

Parametri di pericolosità Sismica				
"Stato Limite"	T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	30	0.012	2.414	0.145
Danno	35	0.013	2.414	0.155
Salvaguardia Vita	332	0.039	2.410	0.418
Prevenzione Collasso	682	0.049	2.470	0.492

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p style="text-align: center;">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 26 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

Secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni del D.M. 14.01.2018 (NTC 08), all. A, l'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla pericolosità di base, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica deve essere compatibile con le NTC, dotata di sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali.

Le azioni di progetto si ricavano dalle accelerazioni a_g e dai parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

“ a_g ” accelerazione orizzontale massima al terreno;

“ F_0 ” valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

“ T_c^* ” periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Valutazione dell'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e costituiscono l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.

In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

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

- a_g accelerazione orizzontale massima al terreno;

<p style="text-align: center;">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 27 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

- 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.

Individuazione della pericolosità del sito

Le NTC_08 (norme tecniche delle costruzioni), con le s.m.i. del 2018, ridefiniscono il concetto di pericolosità sismica di riferimento e di conseguenza sono state ridefinite le azioni sismiche di progetto-verifica.

Tramite il programma sperimentale (Spettri-NTC ver.1.03) è possibile determinare i relativi spettri di risposta, in funzione del sito e del tipo di costruzione, per ciascuno degli stati limite previsti dalla normativa.

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un determinato sito. Può essere definita in termini statistici e/o probabilistici.

Dal punto di vista statistico la severità di un evento sismico è descritta dalle curve di pericolosità. Ogni sito del territorio nazionale è caratterizzato da proprie curve di pericolosità che presentano in ascissa una misura della severità del terremoto come ad esempio accelerazione di picco del terreno o Se (ordinata della risposta spettrale in accelerazione) ed in ordinata la frequenza media annua di ricorrenza $L=1/Tr$ (Tr è il periodo di ritorno del sisma espresso in anni) in scala logaritmica.

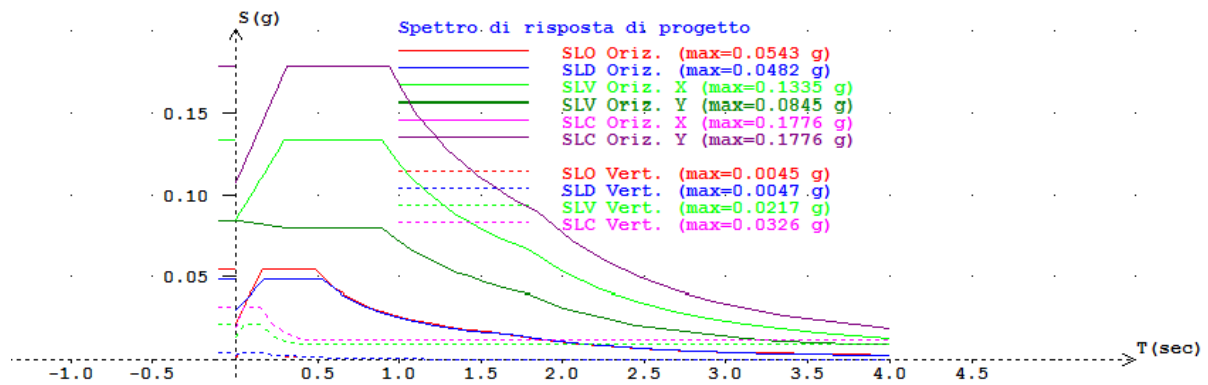
Una volta individuati tutti i parametri geografici (longitudine, latitudine, ecc.) vengono visualizzati i quattro nodi del reticolo che circoscrivono il sito stesso.

I primi dati che si possono rilevare durante questa prima fase sono:

- i grafici degli spettri di risposta ottenuti in corrispondenza di ciascuno dei nove periodi di ritorno considerati in S1_INGV;

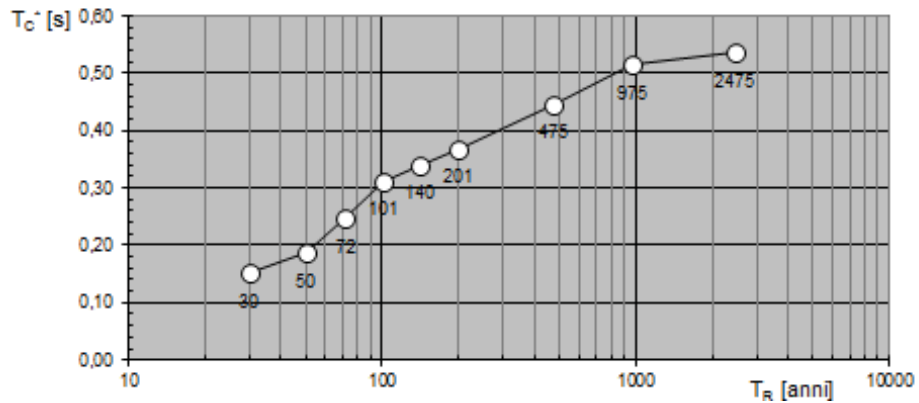
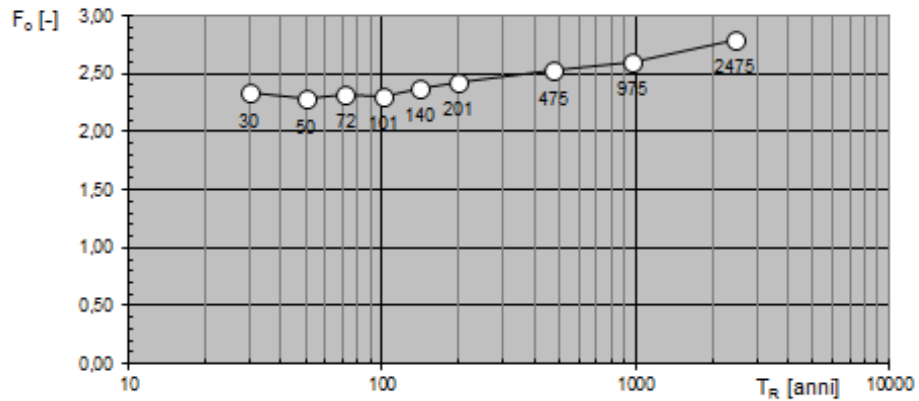
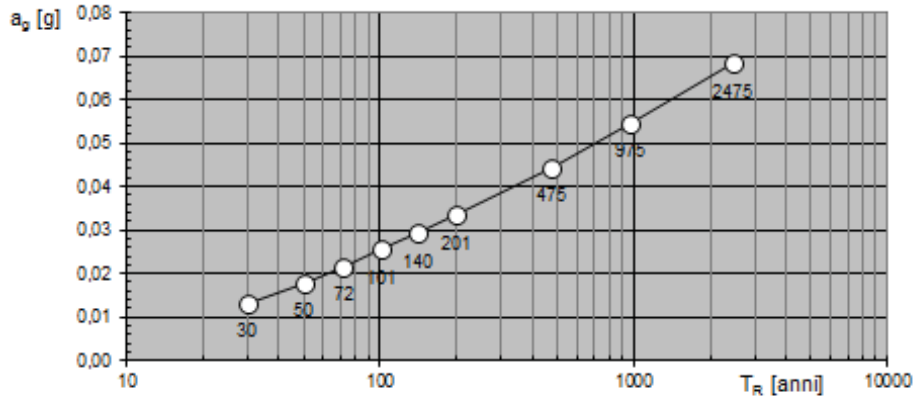
SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 28 di 41	Data 28/04/2022

- i grafici che rappresentano la variabilità dei parametri ag , F_0 , T_c^* in funzione del periodo di ritorno T_r .



SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 29 di 41	Data 28/04/2022

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* : variabilità col periodo di ritorno T_R



SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 30 di 41	Data 28/04/2022

Segue una tabella riassuntiva dei valori degli stessi parametri a_g , F_o , T_c^* per ciascuno dei nove periodi di ritorno considerati in S1_INGV.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0,013	2,331	0,151
50	0,018	2,287	0,188
72	0,022	2,325	0,247
101	0,026	2,307	0,312
140	0,029	2,376	0,340
201	0,033	2,431	0,368
475	0,044	2,522	0,446
975	0,055	2,603	0,515
2475	0,068	2,795	0,536

Strategia di progettazione

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE {

- SLO - $P_{VR} = 81\%$
- SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU {

- SLV - $P_{VR} = 10\%$
- SLC - $P_{VR} = 5\%$

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

<p align="center">SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p align="center">Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 31 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

Nel nostro caso abbiamo una struttura con vita nominale V_n pari a 50 anni ed appartenente alla classe d'uso I, a cui pertanto corrisponde un coefficiente d'uso della costruzione $C_u = 0,7$.

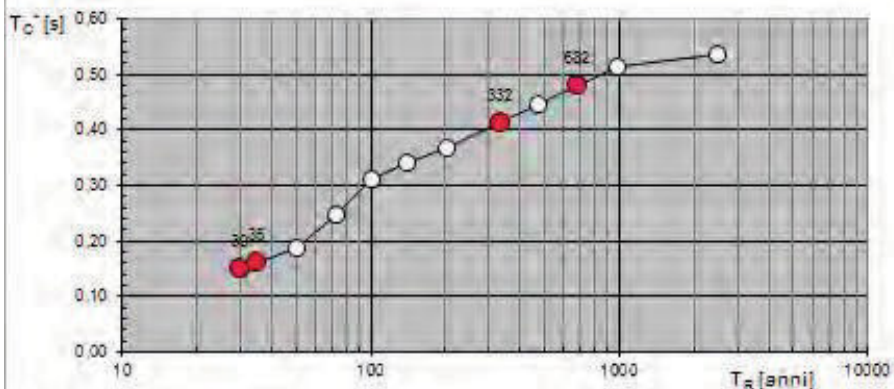
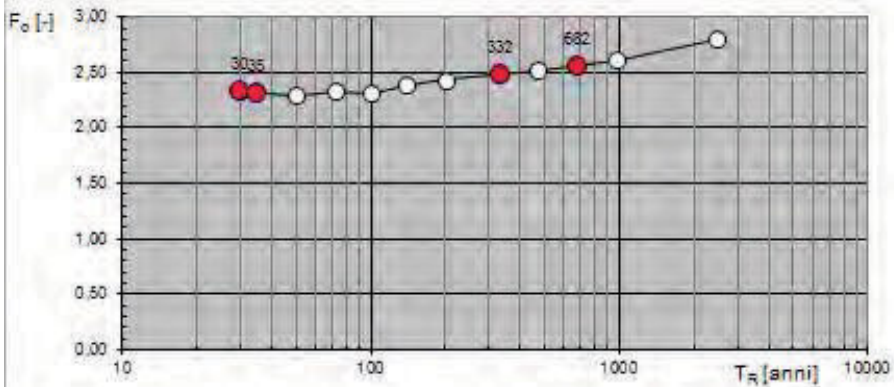
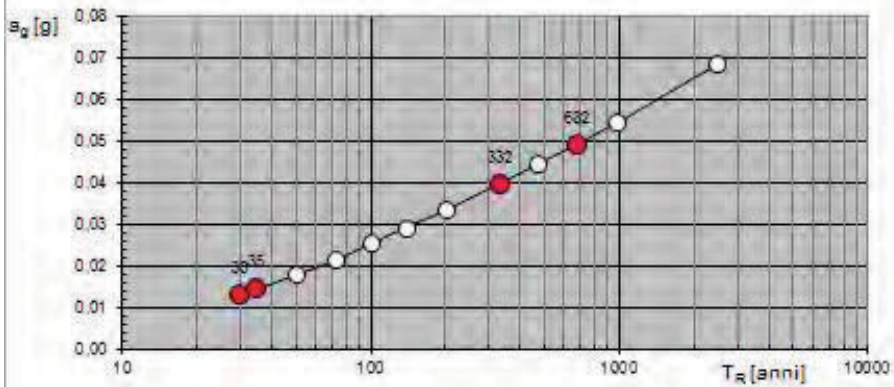
In base a tali valori viene determinato il periodo di riferimento per la costruzione V_r che risulta in questo caso pari a 35 anni.

Sono quindi calcolati i valori dei periodi di ritorno corrispondenti alle probabilità di superamento per i quattro stati limite previsti dalle NTC_08.

I dati in uscita in questa fase rappresentano una selezione effettuata sui dati ottenuti nella fase precedente in corrispondenza dei valori previsti per il periodo di ritorno dei quattro stati limite considerati.

<p>SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p> <p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 32 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritorno T_R



SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fote fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 33 di 41	Data 28/04/2022

Analitica di calcolo spettri di risposta

+-----+
 -+ | Spettri di risposta |
 | |
 +-----+
 -+

Spettro di risposta di progetto SLO orizzontale
 ag= 0.012412 g; F0= 2.429760; TC*= 0.150000 s;
 TB= 0.1610 s; TC= 0.4840 s; TD= 1.6500 s; S= 1.8000 ; csi= 5.0000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec ²
1	0.000000	0.0223	21.9103
2	0.016100	0.0255	25.0429
3	0.032200	0.0287	28.1756
4	0.048300	0.0319	31.3082
5	0.064400	0.0351	34.4409
6	0.080500	0.0383	37.5735
7	0.096600	0.0415	40.7062
8	0.112700	0.0447	43.8388
9	0.128800	0.0479	46.9714
10	0.144900	0.0511	50.1041
11	0.161000	0.0543	53.2367
12	0.484000	0.0543	53.2367
13	0.600590	0.0437	42.9021
14	0.717180	0.0366	35.9276
15	0.833770	0.0315	30.9037
16	0.950360	0.0276	27.1124
17	1.066950	0.0246	24.1498
18	1.183540	0.0222	21.7708
19	1.300130	0.0202	19.8185
20	1.416720	0.0185	18.1875
21	1.533310	0.0171	16.8045
22	1.649900	0.0159	15.6171
23	1.650000	0.0159	15.6161
24	1.885000	0.0122	11.9651
25	2.120000	0.0096	9.4595
26	2.355000	0.0078	7.6658
27	2.590000	0.0065	6.3378
28	2.825000	0.0054	5.3273
29	3.060000	0.0046	4.5404
30	3.295000	0.0040	3.9159
31	3.530000	0.0035	3.4119
32	3.765000	0.0031	2.9992
33	4.000000	0.0027	2.6572

Spettro di risposta di progetto SLD orizzontale
 ag= 0.017079 g; F0= 2.353673; TC*= 0.178253 s;

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 34 di 41	Data 28/04/2022

TB= 0.1760 s; TC= 0.5280 s; TD= 1.6680 s; S= 1.8000 ; csi= 5.0000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec ²
1	0.000000	0.0307	30.1475
2	0.017600	0.0325	31.8633
3	0.035200	0.0342	33.5790
4	0.052800	0.0360	35.2947
5	0.070400	0.0377	37.0105
6	0.088000	0.0395	38.7262
7	0.105600	0.0412	40.4420
8	0.123200	0.0430	42.1577
9	0.140800	0.0447	43.8734
10	0.158400	0.0465	45.5892
11	0.176000	0.0482	47.3049
12	0.528000	0.0482	47.3049
13	0.641990	0.0397	38.9056
14	0.755980	0.0337	33.0392
15	0.869970	0.0293	28.7102
16	0.983960	0.0259	25.3842
17	1.097950	0.0232	22.7488
18	1.211940	0.0210	20.6091
19	1.325930	0.0192	18.8373
20	1.439920	0.0177	17.3461
21	1.553910	0.0164	16.0736
22	1.667900	0.0153	14.9760
23	1.668000	0.0153	14.9742
24	1.901200	0.0118	11.5261
25	2.134400	0.0093	9.1450
26	2.367600	0.0076	7.4322
27	2.600800	0.0063	6.1592
28	2.834000	0.0053	5.1872
29	3.067200	0.0045	4.4285
30	3.300400	0.0039	3.8248
31	3.533600	0.0034	3.3366
32	3.766800	0.0030	2.9362
33	4.000000	0.0027	2.6039

Spettro di risposta di progetto SLV orizzontale direzione X1

ag= 0.046961 g; F0= 2.368447; TC*= 0.510000 s;

TB= 0.2980 s; TC= 0.8930 s; TD= 1.7880 s; S= 1.8000 ; q= 1.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec ²
1	0.000000	0.0845	82.8950
2	0.029800	0.0894	87.6943
3	0.059600	0.0943	92.4936
4	0.089400	0.0992	97.2930
5	0.119200	0.1041	102.0923
6	0.149000	0.1090	106.8916
7	0.178800	0.1139	111.6909
8	0.208600	0.1188	116.4902
9	0.238400	0.1237	121.2896
10	0.268200	0.1286	126.0889
11	0.298000	0.1335	130.8882
12	0.893000	0.1335	130.8882
13	0.982490	0.1213	118.9663

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 35 di 41	Data 28/04/2022

14	1.071980	0.1112	109.0348
15	1.161470	0.1026	100.6338
16	1.250960	0.0953	93.4348
17	1.340450	0.0889	87.1970
18	1.429940	0.0834	81.7399
19	1.519430	0.0784	76.9257
20	1.608920	0.0741	72.6470
21	1.698410	0.0702	68.8192
22	1.787900	0.0667	65.3782
23	1.788000	0.0667	65.3709
24	2.009200	0.0528	51.7694
25	2.230400	0.0428	42.0101
26	2.451600	0.0355	34.7712
27	2.672800	0.0298	29.2541
28	2.894000	0.0254	24.9530
29	3.115200	0.0220	21.5351
30	3.336400	0.0191	18.7743
31	3.557600	0.0168	16.5122
32	3.778800	0.0149	14.6356
33	4.000000	0.0133	13.0617

Spettro di risposta di progetto SLV orizzontale direzione Y1

ag= 0.046961 g; F0= 2.368447; TC*= 0.510000 s;

TB= 0.2980 s; TC= 0.8930 s; TD= 1.7880 s; S= 1.8000 ; q= 2.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec ²
1	0.000000	0.0845	82.8950
2	0.029800	0.0841	82.4588
3	0.059600	0.0836	82.0226
4	0.089400	0.0832	81.5864
5	0.119200	0.0828	81.1502
6	0.149000	0.0823	80.7140
7	0.178800	0.0819	80.2777
8	0.208600	0.0814	79.8415
9	0.238400	0.0810	79.4053
10	0.268200	0.0805	78.9691
11	0.298000	0.0801	78.5329
12	0.893000	0.0801	78.5329
13	0.982490	0.0728	71.3798
14	1.071980	0.0667	65.4209
15	1.161470	0.0616	60.3803
16	1.250960	0.0572	56.0609
17	1.340450	0.0533	52.3182
18	1.429940	0.0500	49.0440
19	1.519430	0.0471	46.1554
20	1.608920	0.0444	43.5882
21	1.698410	0.0421	41.2915
22	1.787900	0.0400	39.2269
23	1.788000	0.0400	39.2225
24	2.009200	0.0317	31.0616
25	2.230400	0.0257	25.2061
26	2.451600	0.0213	20.8627
27	2.672800	0.0179	17.5525
28	2.894000	0.0153	14.9718

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 36 di 41	Data 28/04/2022

29	3.115200	0.0132	12.9211
30	3.336400	0.0115	11.2646
31	3.557600	0.0101	9.9073
32	3.778800	0.0094	9.2106
33	4.000000	0.0094	9.2106

Spettro di risposta di progetto SLC orizzontale direzione X1

ag= 0.059691 g; F0= 2.480082; TC*= 0.558664 s;

TB= 0.3110 s; TC= 0.9340 s; TD= 1.8390 s; S= 1.8000 ; q= 1.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec^2
1	0.000000	0.1074	105.3672
2	0.031100	0.1145	112.2518
3	0.062200	0.1215	119.1364
4	0.093300	0.1285	126.0210
5	0.124400	0.1355	132.9055
6	0.155500	0.1425	139.7901
7	0.186600	0.1496	146.6747
8	0.217700	0.1566	153.5592
9	0.248800	0.1636	160.4438
10	0.279900	0.1706	167.3284
11	0.311000	0.1776	174.2130
12	0.934000	0.1776	174.2130
13	1.024490	0.1620	158.8253
14	1.114980	0.1488	145.9353
15	1.205470	0.1376	134.9805
16	1.295960	0.1280	125.5555
17	1.386450	0.1197	117.3608
18	1.476940	0.1123	110.1703
19	1.567430	0.1059	103.8100
20	1.657920	0.1001	98.1440
21	1.748410	0.0949	93.0645
22	1.838900	0.0902	88.4849
23	1.839000	0.0902	88.4801
24	2.055100	0.0722	70.8505
25	2.271200	0.0592	58.0094
26	2.487300	0.0493	48.3674
27	2.703400	0.0418	40.9438
28	2.919500	0.0358	35.1069
29	3.135600	0.0310	30.4346
30	3.351700	0.0272	26.6366
31	3.567800	0.0240	23.5076
32	3.783900	0.0213	20.8992
33	4.000000	0.0191	18.7020

Spettro di risposta di progetto SLC orizzontale direzione Y1

ag= 0.059691 g; F0= 2.480082; TC*= 0.558664 s;

TB= 0.3110 s; TC= 0.9340 s; TD= 1.8390 s; S= 1.8000 ; q= 2.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec^2
1	0.000000	0.1074	105.3672
2	0.031100	0.1145	112.2518
3	0.062200	0.1215	119.1364
4	0.093300	0.1285	126.0210
5	0.124400	0.1355	132.9055

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 37 di 41	Data 28/04/2022

6	0.155500	0.1425	139.7901
7	0.186600	0.1496	146.6747
8	0.217700	0.1566	153.5592
9	0.248800	0.1636	160.4438
10	0.279900	0.1706	167.3284
11	0.311000	0.1776	174.2130
12	0.934000	0.1776	174.2130
13	1.024490	0.1620	158.8253
14	1.114980	0.1488	145.9353
15	1.205470	0.1376	134.9805
16	1.295960	0.1280	125.5555
17	1.386450	0.1197	117.3608
18	1.476940	0.1123	110.1703
19	1.567430	0.1059	103.8100
20	1.657920	0.1001	98.1440
21	1.748410	0.0949	93.0645
22	1.838900	0.0902	88.4849
23	1.839000	0.0902	88.4801
24	2.055100	0.0722	70.8505
25	2.271200	0.0592	58.0094
26	2.487300	0.0493	48.3674
27	2.703400	0.0418	40.9438
28	2.919500	0.0358	35.1069
29	3.135600	0.0310	30.4346
30	3.351700	0.0272	26.6366
31	3.567800	0.0240	23.5076
32	3.783900	0.0213	20.8992
33	4.000000	0.0191	18.7020

Spettro di risposta di progetto SLO verticale

ag= 0.012412 g; TC*= 0.150000 s; Fv= 0.365000;

TB= 0.0500 s; TC= 0.1500 s; TD= 1.0000 s; Ss= 1.0000 ; csi= 5.0000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec^2
1	0.000000	0.0019	1.8285
2	0.005000	0.0021	2.0900
3	0.010000	0.0024	2.3514
4	0.015000	0.0027	2.6129
5	0.020000	0.0029	2.8743
6	0.025000	0.0032	3.1357
7	0.030000	0.0035	3.3972
8	0.035000	0.0037	3.6586
9	0.040000	0.0040	3.9200
10	0.045000	0.0043	4.1815
11	0.050000	0.0045	4.4429
12	0.150000	0.0045	4.4429
13	0.234990	0.0029	2.8360
14	0.319980	0.0021	2.0827
15	0.404970	0.0017	1.6456
16	0.489960	0.0014	1.3602
17	0.574950	0.0012	1.1591
18	0.659940	0.0010	1.0098
19	0.744930	0.0009	0.8946
20	0.829920	0.0008	0.8030

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 38 di 41	Data 28/04/2022

21	0.914910	0.0007	0.7284
22	0.999900	0.0007	0.6666
23	1.000000	0.0007	0.6664
24	1.300000	0.0004	0.3943
25	1.600000	0.0003	0.2603
26	1.900000	0.0002	0.1846
27	2.200000	0.0001	0.1377
28	2.500000	0.0001	0.1066
29	2.800000	0.0001	0.0850
30	3.100000	0.0001	0.0693
31	3.400000	0.0001	0.0577
32	3.700000	0.0000	0.0487
33	4.000000	0.0000	0.0417

Spettro di risposta di progetto SLD verticale

ag= 0.017079 g; TC*= 0.178253 s; Fv= 0.415000;

TB= 0.0500 s; TC= 0.1500 s; TD= 1.0000 s; Ss= 1.0000 ; csi= 5.0000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec ²
1	0.000000	0.0030	2.9531
2	0.005000	0.0032	3.1212
3	0.010000	0.0034	3.2893
4	0.015000	0.0035	3.4573
5	0.020000	0.0037	3.6254
6	0.025000	0.0039	3.7935
7	0.030000	0.0040	3.9615
8	0.035000	0.0042	4.1296
9	0.040000	0.0044	4.2977
10	0.045000	0.0046	4.4657
11	0.050000	0.0047	4.6338
12	0.150000	0.0047	4.6338
13	0.234990	0.0030	2.9579
14	0.319980	0.0022	2.1722
15	0.404970	0.0018	1.7163
16	0.489960	0.0014	1.4186
17	0.574950	0.0012	1.2089
18	0.659940	0.0011	1.0532
19	0.744930	0.0010	0.9331
20	0.829920	0.0009	0.8375
21	0.914910	0.0008	0.7597
22	0.999900	0.0007	0.6952
23	1.000000	0.0007	0.6951
24	1.300000	0.0004	0.4113
25	1.600000	0.0003	0.2715
26	1.900000	0.0002	0.1925
27	2.200000	0.0001	0.1436
28	2.500000	0.0001	0.1112
29	2.800000	0.0001	0.0887
30	3.100000	0.0001	0.0723
31	3.400000	0.0001	0.0601
32	3.700000	0.0001	0.0508
33	4.000000	0.0000	0.0434

Spettro di risposta di progetto SLV verticale

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica	Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo	Foglio n. 39 di 41	Data 28/04/2022

ag= 0.046961 g; TC*= 0.510000 s; Fv= 0.693000;
TB= 0.0500 s; TC= 0.1500 s; TD= 1.0000 s; Ss= 1.0000 ; q= 1.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec^2
1	0.000000	0.0137	13.4749
2	0.005000	0.0145	14.2550
3	0.010000	0.0153	15.0352
4	0.015000	0.0161	15.8153
5	0.020000	0.0169	16.5955
6	0.025000	0.0177	17.3756
7	0.030000	0.0185	18.1558
8	0.035000	0.0193	18.9359
9	0.040000	0.0201	19.7161
10	0.045000	0.0209	20.4962
11	0.050000	0.0217	21.2764
12	0.150000	0.0217	21.2764
13	0.234990	0.0138	13.5812
14	0.319980	0.0102	9.9739
15	0.404970	0.0094	9.2106
16	0.489960	0.0094	9.2106
17	0.574950	0.0094	9.2106
18	0.659940	0.0094	9.2106
19	0.744930	0.0094	9.2106
20	0.829920	0.0094	9.2106
21	0.914910	0.0094	9.2106
22	0.999900	0.0094	9.2106
23	1.000000	0.0094	9.2106
24	1.300000	0.0094	9.2106
25	1.600000	0.0094	9.2106
26	1.900000	0.0094	9.2106
27	2.200000	0.0094	9.2106
28	2.500000	0.0094	9.2106
29	2.800000	0.0094	9.2106
30	3.100000	0.0094	9.2106
31	3.400000	0.0094	9.2106
32	3.700000	0.0094	9.2106
33	4.000000	0.0094	9.2106

Spettro di risposta di progetto SLC verticale

ag= 0.059691 g; TC*= 0.558664 s; Fv= 0.818000;
TB= 0.0500 s; TC= 0.1500 s; TD= 1.0000 s; Ss= 1.0000 ; q= 1.5000

n	T(sec)	S(T) g	S(T) cm/sec^2
1	0.000000	0.0197	19.3072
2	0.005000	0.0210	20.5688
3	0.010000	0.0223	21.8303
4	0.015000	0.0235	23.0918
5	0.020000	0.0248	24.3533
6	0.025000	0.0261	25.6148
7	0.030000	0.0274	26.8763
8	0.035000	0.0287	28.1378
9	0.040000	0.0300	29.3993
10	0.045000	0.0313	30.6609
11	0.050000	0.0326	31.9224
12	0.150000	0.0326	31.9224

SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i>	Tipo di documento: Relazione geotecnica		Codice documento: R_22_PV_0000LS		
	Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe	Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo		Foglio n. 40 di 41	Data 28/04/2022

13	0.234990	0.0208	20.3769
14	0.319980	0.0153	14.9645
15	0.404970	0.0121	11.8240
16	0.489960	0.0119	11.7075
17	0.574950	0.0119	11.7075
18	0.659940	0.0119	11.7075
19	0.744930	0.0119	11.7075
20	0.829920	0.0119	11.7075
21	0.914910	0.0119	11.7075
22	0.999900	0.0119	11.7075
23	1.000000	0.0119	11.7075
24	1.300000	0.0119	11.7075
25	1.600000	0.0119	11.7075
26	1.900000	0.0119	11.7075
27	2.200000	0.0119	11.7075
28	2.500000	0.0119	11.7075
29	2.800000	0.0119	11.7075
30	3.100000	0.0119	11.7075
31	3.400000	0.0119	11.7075
32	3.700000	0.0119	11.7075
33	4.000000	0.0119	11.7075

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto attiene le problematiche di carattere geotecnico connesse con la realizzazione dell'opera in progetto, è necessario considerare che le strutture di sostegno che fungono da organo di fissaggio tra il terreno e i moduli fotovoltaici sono composte da pali di lunghezza di circa un paio di metri, inseriti all'incirca per un metro nel terreno, che costituiscono il supporto principale. Il sottosuolo entro cui tali strutture dovranno penetrare è costituito da materiale di natura sabbiosa variamente addensato e/o cementato, le cui proprietà meccaniche, nel complesso buone, dipendono essenzialmente dal grado di cementazione e addensamento, dalla distribuzione e frequenza delle discontinuità strutturali e dalla maggiore o minore presenza di intervalli argillo-limosi. Analogamente, per i basamenti da realizzare per le cabine elettriche, bisogna tenere presente che si tratta di "fondazioni a platea superficiale", con piano di appoggio, mediamente tipico per la zona, a 1,5 m dal p.c. Il principale elemento da considerare, quindi, ai fini della caratterizzazione meccanica del sottosuolo è la sua marcata eterogeneità ed anisotropia.

<p>SCS INNOVATION <i>s.r.l.</i></p>	<p>Tipo di documento: Relazione geotecnica</p>	<p>Codice documento: R_22_PV_0000LS</p>		
<p>Studio Tecnico Ing. Angelo Volpe</p>	<p>Titolo sintetico: Costruzione ed esercizio impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza in immissione pari a 78,38 MW con relativo collegamento alla rete elettrica. Lecce - Surbo</p>	<p>Foglio n. 41 di 41</p>	<p>Data 28/04/2022</p>	<p>Revisione 00</p>

Sinteticamente, si rileva che:

- ✓ non è stata rilevata la presenza di falda idrica superficiale a profondità tali da interessare le opere in progetto;
- ✓ i dati geotecnici utilizzati per la caratterizzazione meccanica del sottosuolo presente nell'area indagata sono stati ricavati dai risultati dell'indagine geofisica che si allega al progetto generale;
- ✓ per quanto attiene il deflusso idrico superficiale, nell'area non sono attualmente presenti aree di naturale impluvio delle acque di pioggia. L'installazione dei pannelli fotovoltaici, tramite palificazione e/o micro fondazione, non impedirà in alcun modo il naturale defluire delle acque meteoriche
- ✓ infine, le stesse opere in progetto, per i modesti carichi trasmessi al sottosuolo, non arrecheranno problemi alla stabilità dello stesso.

Si prescrive di ripetere le analisi geologiche in situ tramite indagini strumentali prima della progettazione definitiva e/o esecutiva.

Brindisi, 28/04/2022

Ing. Volpe Angelo



The stamp is circular with the following text: 'ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI BRINDISI' around the top edge, 'FEDERAZIONE REGIONE PUGLIA' around the bottom edge, and in the center: 'Dott. Ing. Angelo VOLPE N. 1061', 'Sezione: A', and 'Settori: Civile - Ambientale Industriale Informazione'. A handwritten signature is written over the stamp.