



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI CANDELA (FG)



COMUNE DI DELICETO (FG)

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 39.500,37 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 30.000 KW IN LOCALITA' "CRETA BIANCA" NEL COMUNE DI CANDELA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA' "PIANO D'AMENDOLA" NEL COMUNE DI DELICETO.

ELABORATO N. A02.0	RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA, IDROLOGICA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Scala --
-----------------------	--	-------------

COMMITTENTE	SR TARANTO SRL VIA LARGO GUIDO DONEGANI,2 20121 - MILANO P.IVA 10706720967
-------------	--

Studio Acustico	Dott. Tullio Ciccarone	FIRMA E TIMBRO IL TECNICO	PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO  M.E. Free Srl Via Athena,29 Cap 84047 Capaccio Paestum P.Iva 04596750655 Ing. Giovanni Marsicano
Studio Geologico Idraulico	Dott. Tullio Ciccarone		
Studio Archeologico	Dott. Antonio Mesisca		
Studio Paesaggistico e Agronomico	Dott. Luca Boursier		
Studio Naturalistico e Studio Ambientale	Dott. Giampaolo Pennacchioni		
Studio Elettrico	Dott. Giovanni Marsicano		
Strutturista	Ing. Lino Zotti		
Studio idrologico e Idraulico	Ing. Rosiello Leonardo Pio		
SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI			

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
	Rev 0	FEBBRAIO_2021	201901026	IT_ASC1_A_02.0	Dr. Tullio Ciccarone	Ing. Giovanni Marsicano

Sommario

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	INQUADRAMENTO E UBICAZIONE TOPOGRAFICA DEL PROGETTO.....	1
3.0	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE GENERALI.....	4
4.0	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DEL SITO.....	8
5.0	GEOMORFOLOGIA	10
6.0	IDROGEOLOGIA	11
7.0	COMPATIBILITA' GEOLOGICA (PAI).....	13
8.0	INDAGINI IN SITO	16
9.0	SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH.....	16
10.0	PROSPEZIONE SISMICA (M.A.S.W.).....	19
11.0	ANALISI DELLA CATEGORIA DI SUOLO (Vs,eq).....	21
12.0	INDICAZIONE SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE	22
13.0	SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO	24
14.0	CONCLUSIONI E FATTIBILITA' DELL'OPERA.....	24

❖ ELABORATO TAVOLE ELABORATE:

IT_ASC1_A_02.1 CARTA GEOLITOLOGICA
IT_ASC1_A_02.2 CARTA IDROGEOLOGICA
IT_ASC1_A_02.3 CARTA GEOMORFOLOGICA
IT_ASC1_A_02.4 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA
IT_ASC1_A_02.5 CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA
IT_ASC1_A_02.6 CARTA DELLE UBICAZIONI INDAGINI

1.0 PREMESSA

Il sottoscritto **dr. Geol. Tullio Ciccarone**, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania al n.1863, a seguito dell'incarico conferitomi dalla società "**SR TARANTO Srl**", con sede in via Largo Guido Donegani n.2 Milano (MI), ha redatto una relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e idraulica per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 39.500,37 kwp e massima in immisione in AC pari a 30.000 kw in localita' "Creta Bianca" nel comune di Candela e relative opere di connessione in localita' "Piano D'Amendola" nel comune di Deliceto (FG).

Scopo del presente studio è stato quello di verificare che il progetto in esame sia compatibile con i principali processi morfologici e idrogeologici dell'area e con i vincoli imposti dal piano stralcio per l'assetto idrogeologico elaborato dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ex Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell'AdB Puglia (D. Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018).

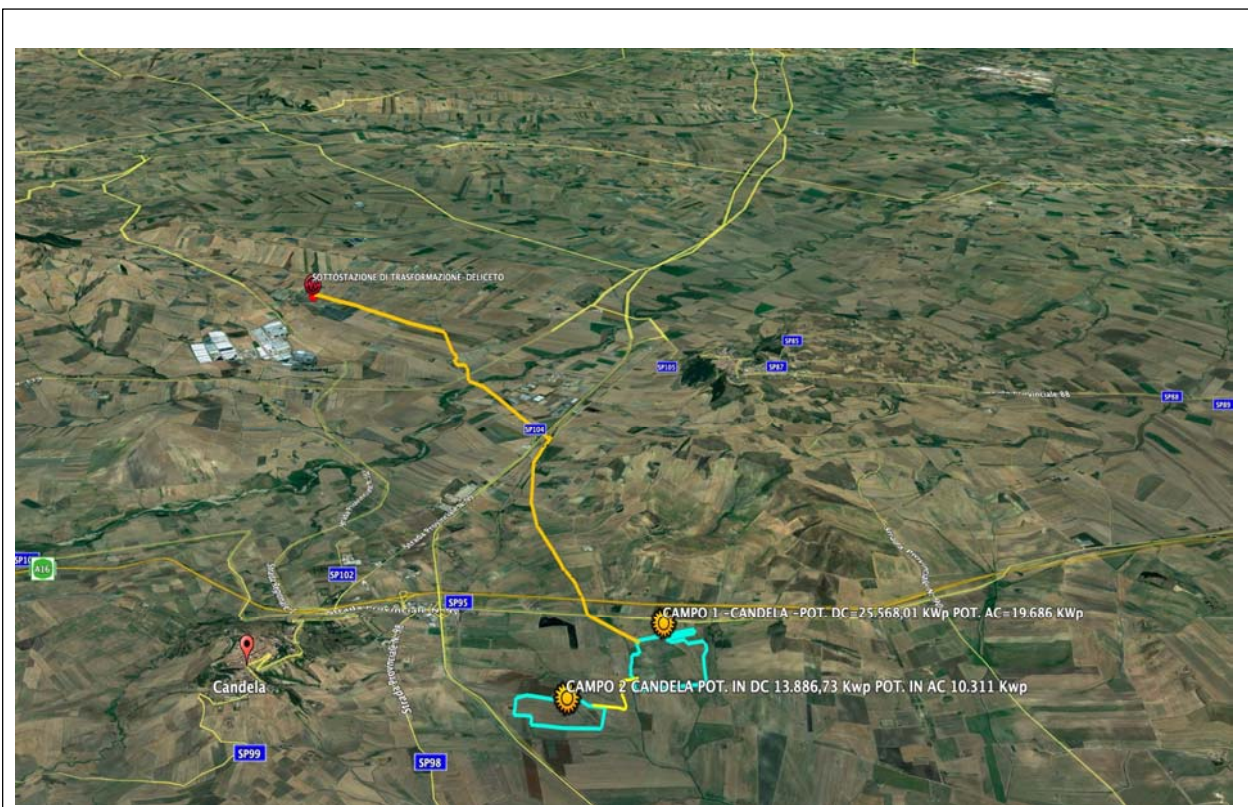
Inoltre vengono illustrate le caratteristiche geomeccaniche dei terreni interessati alla realizzazione dell'opera, i parametri che condizionano la stabilità del complesso terreno-fondazione e la valutazione del rischio sismico in relazione alle caratteristiche geotecniche, idrogeologiche e morfologiche della zona.

2.0 INQUADRAMENTO E UBICAZIONE TOPOGRAFICA DEL PROGETTO

Il comune di Candela, con i suoi quasi 9 mila ettari di estensione ed un orientamento nord-nordovest e sud-sudest, presenta tutti i tratti costitutivi del paesaggio dei monti dauni sia dal punto di vista naturale e paesaggistico che dal punto di vista della storia del popolamento. Il territorio comunale si sviluppa secondo due distinti terrazzi morfologici costituiti dall'area che contiene il Torrente Calaggio che si formò in seguito a fenomeni tettonici e di subsidenza; il nucleo urbano trova localizzazione su questo terrazzo in cima ad un crinale spartiacque tra il Calaggio e la pianura dell'Ofanto.

In prevalenza il territorio è predominato da coltivazioni di foraggi, per cui si possono ammirare enormi appezzamenti di terra ricchi di vegetazione ma privi di alberature.

La zona, con riferimento alla Cartografia Ufficiale dello Stato, rientra nell'ambito della tavola I.G.M. N°175 III-NO "CANDELA", in scala 1:25.000, ad una quota media di circa 220 m. s.l.m, nella tavola topografica N°434 "CANDELA", in scala 1:50.000 e nella carta geologica d'Italia N°175 "CERIGNOLA" in scala 1:100.000.



Inquadramento 3D Google earth area di interesse progettuale

Il sito di installazione è ubicato nel Comune di CANDELA (FG) nella Provincia di Foggia a 2,5 km in direzione Est dal centro abitato di Candela nella località “Creta Bianca”. L’area ha un’estensione complessiva di 69,28 Ha ed è suddivisa in 2 CAMPI recintati aventi rispettivamente le seguenti dimensioni e coordinate geografiche:

Comune	Campo	Ha interessati dal progetto fotovoltaico	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
CANDELA (FG)	1	45,6	547018,71 m	4555416 m
CANDELA (FG)	2	23,43	546265 m	4554688 m
Deliceto (Fg)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	0,25		
		69,28		

Dal punto di vista catastale, i CAMPI costituenti l'impianto fotovoltaico ricadono sulle seguenti particelle del Comune di Candela (Fg)

Comune	Campo	Foglio	Particelle
CANDELA (FG)	1	18	27,34,263,364,242,365,28,36,47,299,16,333,48,90,91,92,93,94,95,96,208
CANDELA (FG)	2	18-36	F.18 P.66 F.36 P.5,417,6,15,16
Deliceto (Fg)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	42	575

Il cavidotto interrato di collegamento dell'impianto alla SE di Utenza è costituito da 3 terne di cavi da 400mmq in un unico scavo che percorrono a partire dai **CAMPI 1 e 2** i seguenti tratti stradali asfaltati : **SP 95, STRADA COMUNALE CANDELA-ASCOLI SATRIANO, SP 99, SP 104, STRADA COMUNALE ASCOLI SATRIANO-DELICETO** . Inoltre il cavidotto MT di collegamento alla sottostazione SE di Utenza attraverserà le seguenti particelle catastali :

Comune di Candela : F.18 p. 22,122

Comune di Ascoli Satriano :F. 71 p. 225,249,250,251,86

La sottostazione elettrica SE di Utenza interessa la particella del seguente foglio cata-stale:

Comune di **Deliceto**: Foglio 42 Particella 575



Inquadramento regionale dell'area di progetto

3.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE GENERALI

Il territorio dell'area oggetto di studio si localizza nel settore occidentale del Tavoliere delle Puglie, non lontano dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno. Esso presenta un paesaggio morbido ed ondulato, con rilievi a sommità piatta, dati da depositi terrazzati marini dolcemente digradanti ad oriente, e che raggiungono quote massime non superiori ai 298 metri (*Mass. D'Amendola* m. 298, nel territorio di Deliceto; *Crocecchia e Posta Cisternola* max. m 287, nel territorio di Castelluccio dei Sauri, *Mezzana Grande* m. 170 nel territorio di Ascoli), collegati da deboli pendii ad ampie vallate alluvionali tra loro interposte.

Dal punto di vista geostrutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica, nel tratto che risulta compreso tra i Monti della Daunia, il promontorio del Gargano e l'altopiano delle Murge.

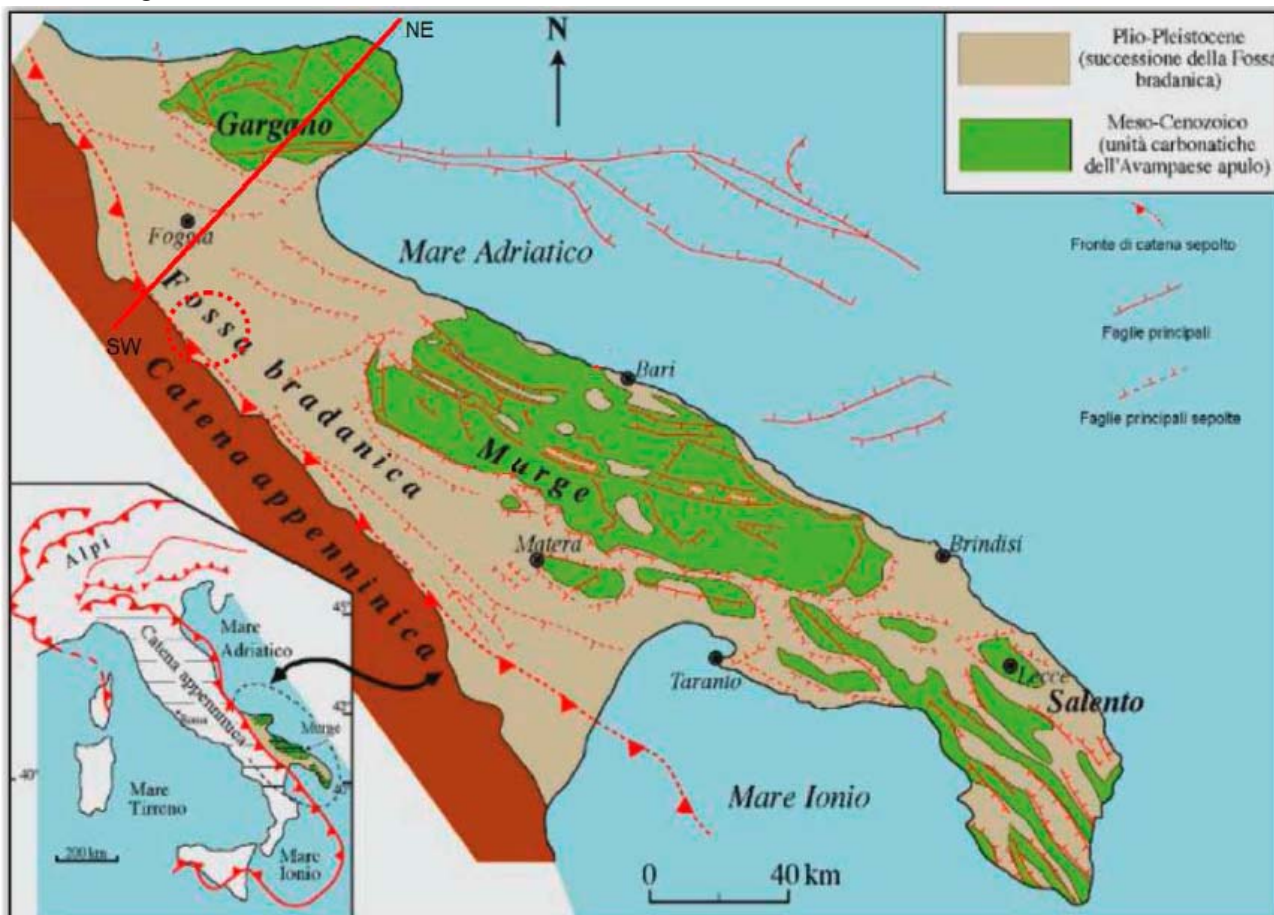


Fig. b - Schema dei domini geodinamici Appennino Meridionale - Fossa bradanica – Avampaese.

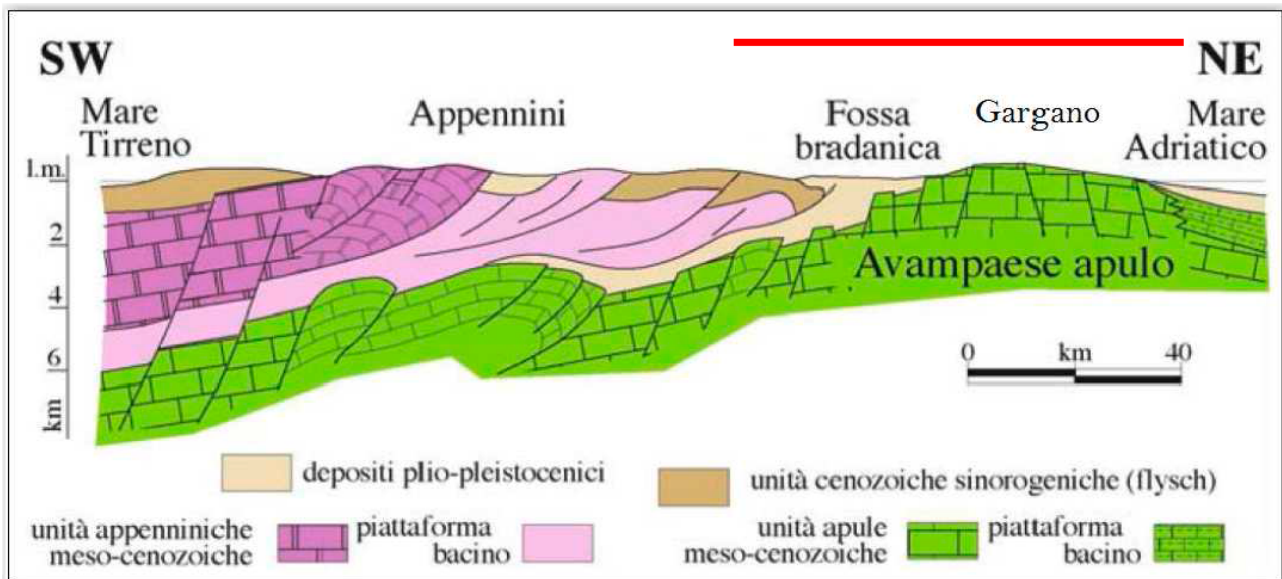
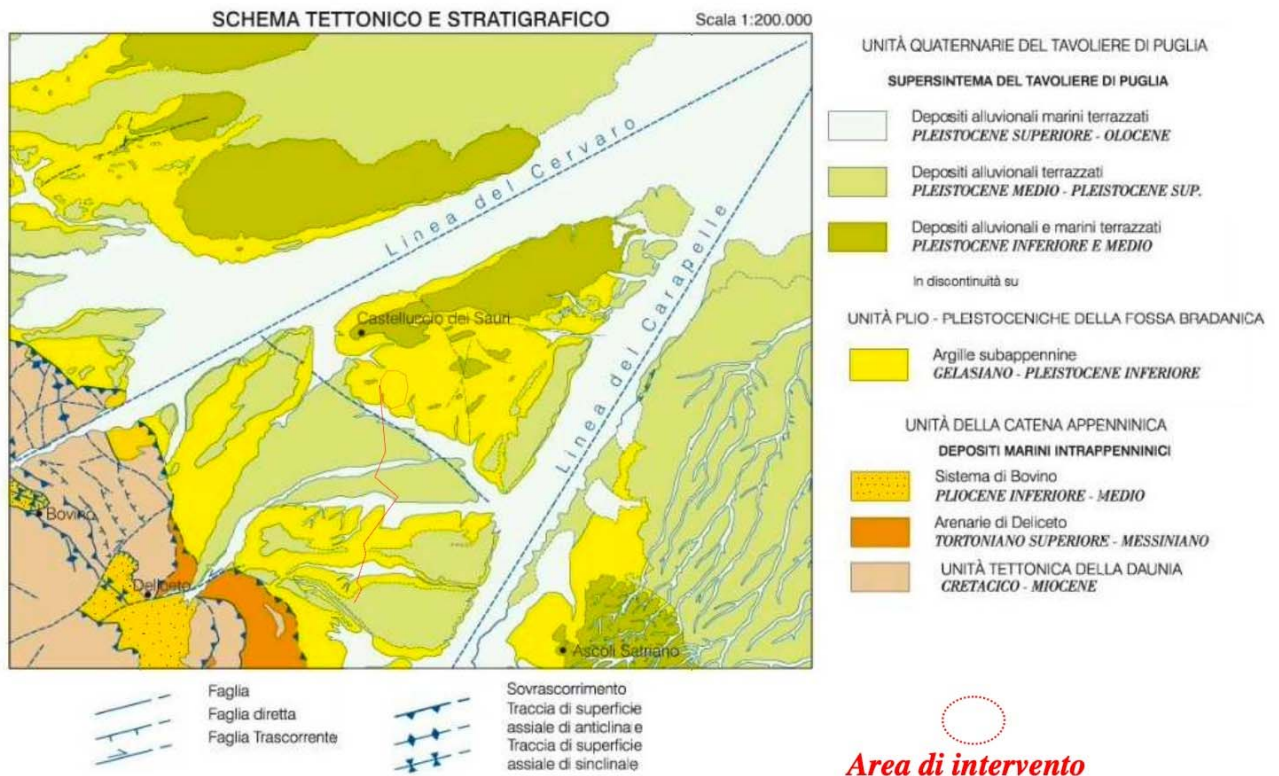


Figura c - Schema transetto geologico

L'Avanfossa, bacino adiacente ed in parte sottoposto al fronte esterno della Catena appenninica, si è formata a partire dal Pliocene inferiore per progressivo colmamento di una depressione tettonica allungata NW-SE, da parte di sedimenti clastici; questo processo, sia pure con evidenze diacroniche, si è concluso alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area. Il basamento del Tavoliere come pure dell'intera regione pugliese è costituito da una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie su cui poggiano le coperture plio-pleistoceniche ed oloceniche costituite in particolare da:

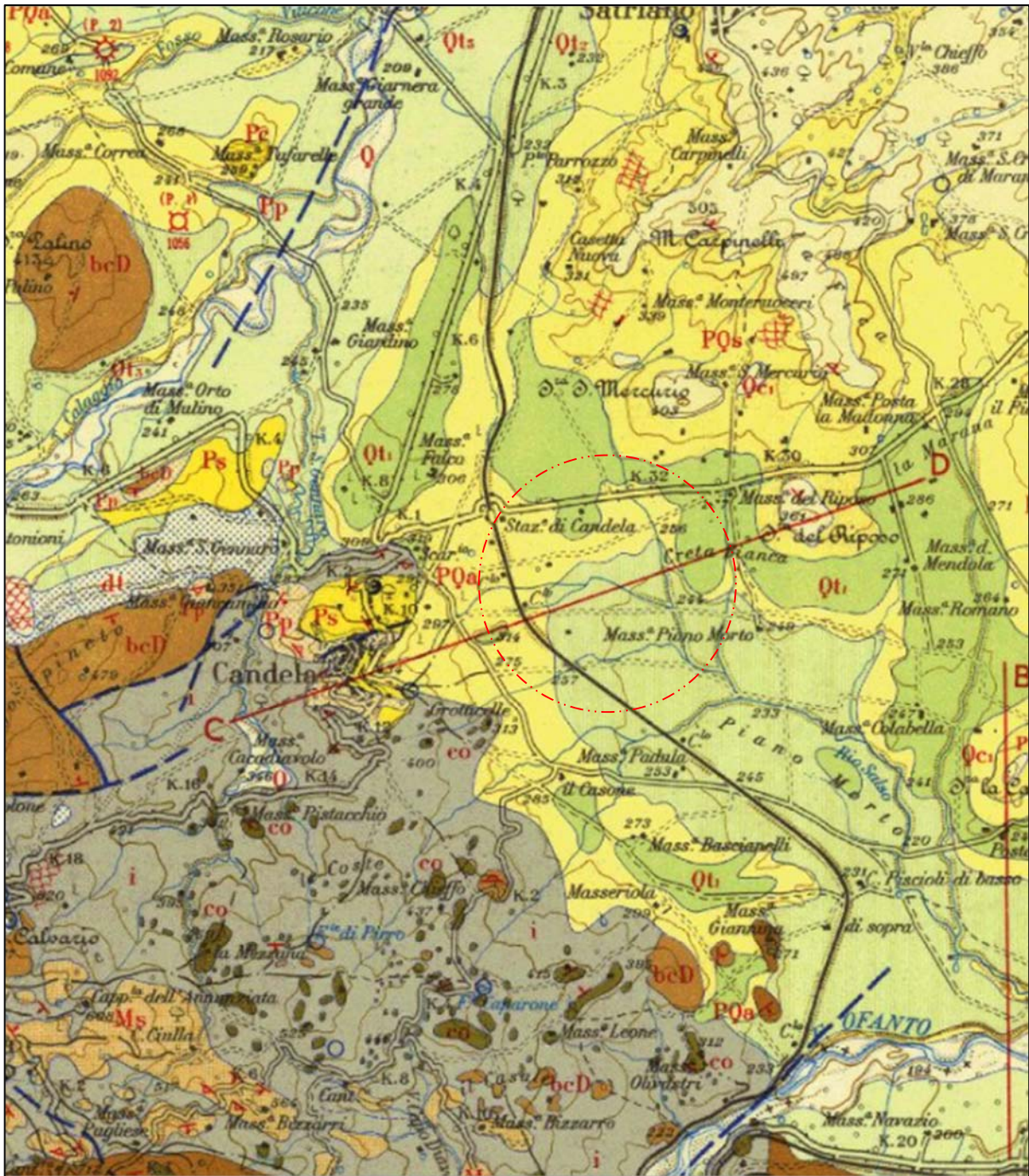
- depositi argillosi con livelli di argille sabbiose, con una potenza variabile e decrescente dal margine appenninico verso il Mare Adriatico compresa tra 200 e 1000 metri;
- sedimenti sabbioso-ghiaiosi in lenti con uno spessore che varia da pochi metri a qualche decina di metri;
- depositi terrazzati costituiti da brecce cementate ad elementi calcarei;
- sabbie con faune litorali e dune individuate lungo l'arco del Golfo di Manfredonia.

Più nello specifico, e per quanto riguarda l'area in esame, le diverse litofacies affioranti sono attribuibili alle unità quaternarie del Tavoliere di Puglia che giacciono in discontinuità stratigrafica sull'unità plio-pleistocenica della Fossa Bradanica.

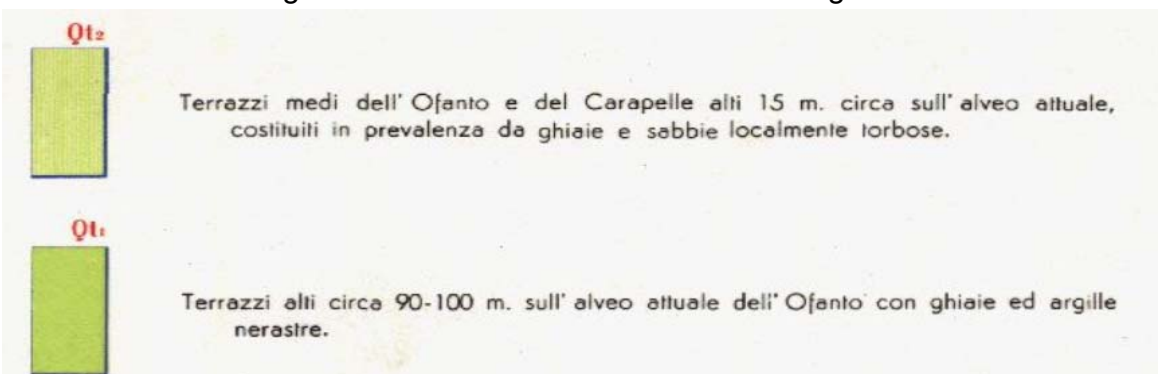


Schema tettonico stratigrafico Progetto CARG. Stralcio della Carta Geologica Foglio 421 Ascoli Satriano - scala 1:50.000.

Dal punto di vista geolitologico, nel territorio di interesse, affiorano essenzialmente dei sedimenti marini, il più profondo dei quali è costituito dalle Argille Subappennine (*sulla carta Geologica d'Italia Foglio 175 "Cerignola" indicate con la sigla **PQa***) su cui poggiano, più o meno in continuità stratigrafica e con contatto regressivo, i Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose, del Pleistocene inferiore (**Qc₁**), e quindi i depositi alluvionali terrazzati recenti, poco superiori all'attuale alveo dei fiumi, ascrivibili all'Olocene e pleistocene (**Qt₁₋₂₋₃**).



Stralcio Carta Geologica D'Italia scala 1:100.000 F.175 "Cerignola"



Nello specifico le Argille subappennine (**PQa**) sono rappresentate da argille siltose, argille marnose e sabbie argillose costituenti un complesso che caratterizza la base di tutto il Tavoliere e che, localmente, si rinviene in contatto con le diverse unità in facies di flysch dell'Appennino Dauno, accavallatesi sulle unità della fossa bradanica.

Le Argille subappennine, depositatisi in un bacino marino subsidente e scarsamente profondo, hanno uno spessore complessivo di parecchie centinaia di metri.

Con lieve discordanza angolare sulle sottostanti Argille Subappennine, affiorano dei Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose (**Qc₁**), regressivi e ad assetto sub-orizzontale.

Gli elementi costitutivi di tali depositi conglomeratico ghiaiosi, a grado di cementazione variabile, sono rappresentati da ciottoli arenitici e/o di calcari detritici, derivanti dai flysch della vicina catena appenninica. Le dimensioni medie dei ciottoli rientrano nel range 3 ÷ 10 cm di diametro. Essi si rinvengono di frequente in lenti e strati intercalati a sabbie e sabbie limose e localmente si presentano embriciati.

Nel complesso, questi sedimenti, depositatisi in ambiente di mare scarsamente profondo, possono essere interpretati come accumuli deltizi formati durante fasi fluviali in cui le capacità di trasporto dei corsi d'acqua ed i processi di denudamento delle rocce affioranti sarebbero stati piuttosto intensi. Lo spessore di questi sedimenti è valutabile in alcune decine di metri e la datazione è da attribuire al Pleistocene.

Estesi depositi alluvionali terrazzati (**Qt₁₋₂₋₃**) di origine fluviale (Olocene **Qt₁** Pleistocene **Qt₂₋₃**) costituiti da una coltre alluvionale prevalentemente limo sabbiosa, con livelletti di ciottolame siliceo a grana fine, ricoprono le ampie vallate fluviali. Lo spessore massimo di tali corpi raggiunge la decina di metri.

In tale cartografia vengono comunque meglio evidenziati i rapporti stratigrafici e le facies delle diverse formazioni (Sintemi) che è possibile distinguere nei depositi ghiaioso conglomeratici sabbiosi (**Qc₁**) e nei depositi alluvionali terrazzati che comunque sono raggruppate nel supersistema del Tavoliere di Puglia costituito da depositi tardo-quadernari.

Le argille subappennine infatti solo localmente, nell'area di Ascoli Satriano, ricoperte in continuità dai depositi sabbioso conglomeratici di chiusura del ciclo bradanico. Altrove tali depositi sono stati erosi durante l'emersione dell'area e, sulle Argille Subappennine, poggiano in disconformità coperture conglomeratico sabbiose continentali e/o di transizione.

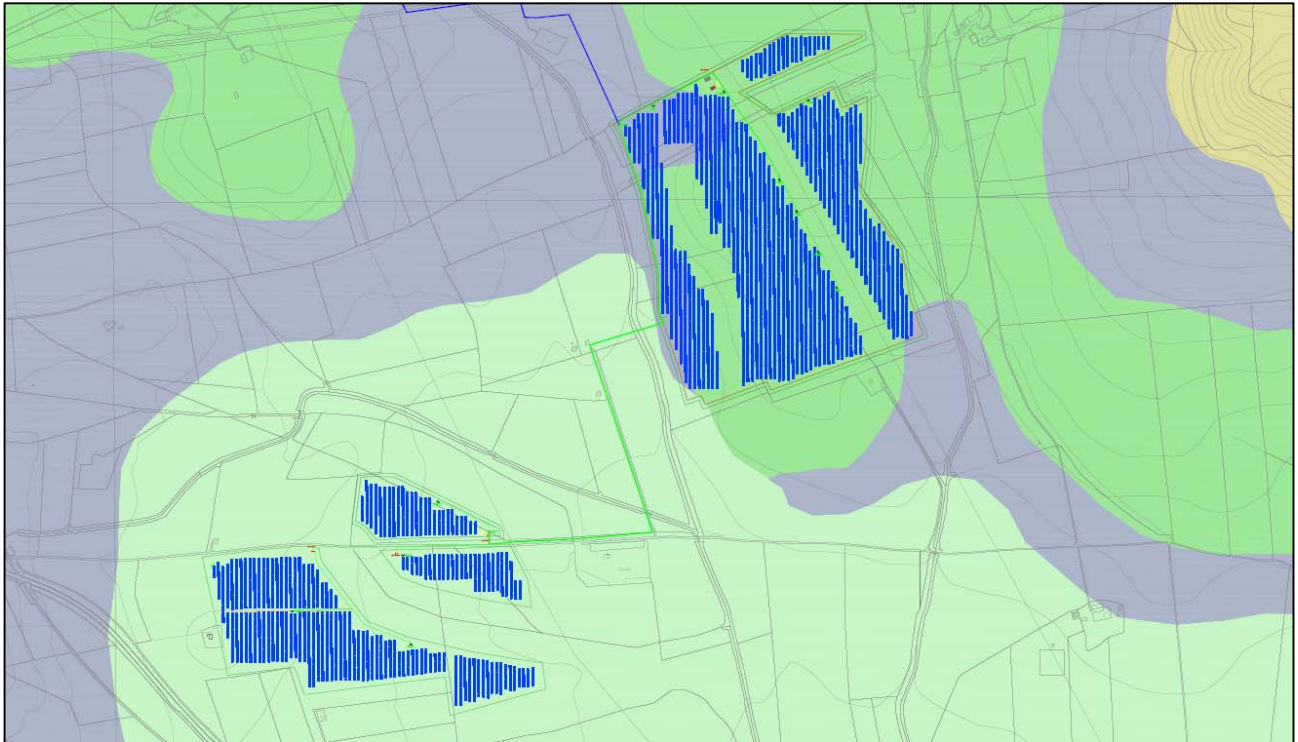
L'evoluzione tardo quadernaria di questo tratto di Tavoliere è infatti condizionata dai processi morfogenetici del Pleistocene medio e superiore durante i quali, in relazione a interazioni fra cicliche variazioni del clima e sollevamento regionale, si producono ripetute fasi aggradazionali, alternate a fasi erosionali. Durante i periodi di accumulo sedimentario si formano numerose conoidi alluvionali coalescenti, ciclicamente reincise. La ciclicità degli episodi caratterizzati da sedimentazione, intercalati da fasi erosive, ha originato i depositi alluvionali, terrazzati in più ordini, che costituiscono il supersistema del Tavoliere di Puglia.

4.0 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE DEL SITO





*Nella carta geologica n.175 in scala 1:100.000 "CERIGNOLA" si evidenzia che il sito è ubicato sulla formazione degli estesi depositi alluvionali terrazzati (**Qt₁₋₂**) di origine fluviale (Olocene-Pleistocene) costituiti da una coltre alluvionale prevalentemente limo sabbiosa, con livelli di*

ghiaia e sabbie a grana fine e inclusioni pelitici che ricoprono le ampie vallate fluviali. Lo spessore massimo di tali corpi raggiunge la decina di metri.

In particolare la carta geologica d'Italia 1:50.000 "ASCOLI SATRIANO" N°421, indica che i terreni dove verrà installato l'impianto fotovoltaico appartengono a **depositi alluvionali costituiti da sabbie e ghiaie dell' Olocene del Sistema dei Torrenti Carapelle e Cervaro.**

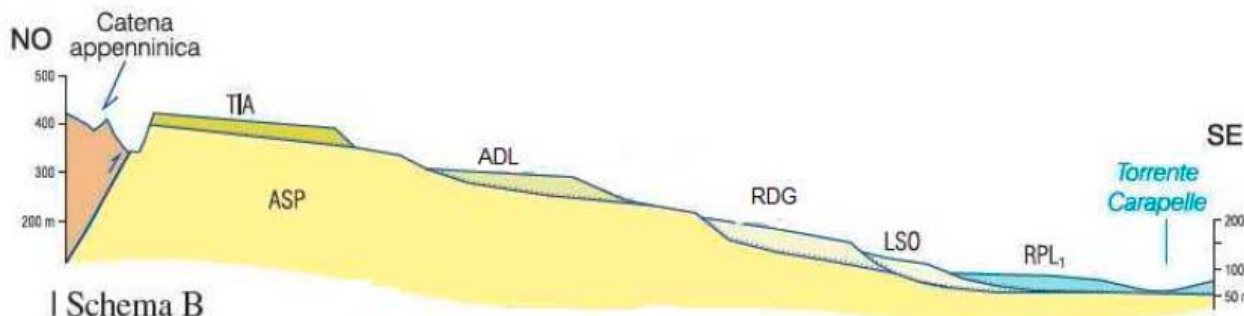


Stralcio della tavola geologica "Elaborato A02.1"

-  Terrazzi fluviali costituiti da ghiaie e sabbie localmente torbose - Pleistocene
-  Terrazzi fluviali antichi costituiti da ghiaie ed argille nerastre - Pleistocene
-  Conglomerati poligenici con ciottoli di medie e grandi dimensioni, a tratti cementati, con intercalazioni di sabbie ed arenarie - Pleistocene
-  Argille ed argille marnose grigio arrurrognole, localmente sabbiose - Pliocene

La massima parte di tali depositi poggia in discordanza erosiva sulle argille subappennine; quelli più recenti talvolta si rinvencono in contatto erosivo sui depositi continentali più antichi. I depositi alluvionali di cui trattasi sono generalmente costituiti da ghiaie poligeniche eterometriche formate da clasti con dimensioni generalmente di qualche cm, eccezionalmente anche con rari blocchi metrici, con a luoghi lenti di sabbie grossolane. I ciottoli, sub arrotondati, sono prevalentemente di natura carbonatica e subordinatamente di selce scura e provengono dalle formazioni appenniniche del flysch di Faeto e del Flysch Rosso. Essi sono caratterizzati

da monte verso valle da una diminuzione della granulometria passando da ghiaie a sabbie, da un aumento della classazione e da una diminuzione della matrice. Sempre da monte verso valle si va da corpi massivi e privi di struttura a corpi sabbioso ghiaiosi con strutture sedimentarie con accenni di stratificazione e forme erosive canalizzate.



La successione dei sintemi affioranti nell'area compresa tra il corso del T.te Cervaro e quello del T.te Carapelle, dal margine appenninico fino a Posta Crusta.

Schema dei rapporti stratigrafici da Note Illustrative Foglio 421 Ascoli Satriano

5.0 GEOMORFOLOGIA

La morfologia risulta così caratterizzata dalla presenza di ampie spianate costituite da superfici terrazzate degradanti verso Est e bordate ad Ovest, a Nord e a Sud da pendii che le raccordano alle ampie vallate dei principali corsi d'acqua che interessano il territorio.

Sull'attuale assetto geomorfologico un ruolo fondamentale è stato giocato dalla morfodinamica fluviale. La continuità areale di tali rilievi a sommità piatta è stata infatti localmente interrotta da fenomeni erosivi che hanno portato all'attuale conformazione collinare del territorio. Ciò è peraltro testimoniato dalle ampie vallate alluvionali del "Torrente Cervaro", del "T. Carpellotto", del "Torrente Carapelle" e del Fiume Ofantio, oltre che dalla presenza di diffusi depositi continentali alluvionali terrazzati e recenti.

Orograficamente il paesaggio si presenta, così, a morfologia collinare morbida e ondulata. Tale conformazione è conseguenza oltre che della evoluzione tettonica anche della natura litologica dei terreni affioranti. Le aree di affioramento delle facies prevalentemente ghiaioso conglomeratiche, dotate di maggiore resistenza all'erosione, costituiscono gli alti morfologici, e sono caratterizzate da pendii più acclivi. Morfologie più morbide con pendenze dolci caratterizzano invece i terreni più plastici dati dalle Argille Subappennine.

Dal punto di vista morfologico le aree interessate dai Campi Fotovoltaici risultano avere pendenze alquanto blande. Infatti dall' esame della cartografia disponibile, con riferimento alla CTR della Regione Puglia si è proceduto ad una ricognizione delle quote e delle pendenze medie che caratterizzano l'area del territorio interessato dai campi fotovoltaici.

Va peraltro rilevato che per tali aree vi è la completa insussistenza di "vincoli idrogeologici" sia in riferimento al R.D n° 3267/23 che rispetto al Piano di assetto Idrogeologico PAI ex AdB Puglia, ora ricompreso nell' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.



Area di interesse

Il rilevamento geologico di campagna e l'esame di foto aeree hanno peraltro consentito di accertare che le aree interessate dai "campi fotovoltaici" si presentano assolutamente stabili e non risultano interessate da alcun fenomeno morfoevolutivo, superficiale e/o profondo, né in atto né potenziale.

6.0 IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrografico l'area dei campi fotovoltaici non presenta linee di impluvio, canali, corsi d'acqua e/o elementi legati all'idrografia superficiale.

Per il cavidotto di collegamento alla SSE di Deliceto, invece, sussistono diversi attraversamenti interferenti con il reticolo idrografico esistente.

Tale reticolo è costituito da semplici linee d'impluvio e da "canali agricoli" che hanno generalmente origine dai fianchi dei rilievi ed hanno un regime effimero alimentato quasi esclusivamente dalle acque di precipitazione meteorica, data la mancanza di manifestazioni sorgentizie di rilievo.

I bacini idrografici di tali canali hanno una estensione areale alquanto modesta ed essi sono caratterizzati da lunghi periodi estivi di asciutta alternati a periodi, generalmente invernali, in cui presentano deboli portate.

Peraltro anche i Torrenti Cervaro e Carapelle hanno un regime tipicamente torrentizio caratterizzato da portate abbondanti durante i periodi piovosi (autunno-invernali) e minime durante il periodo estivo. L'andamento dei deflussi dei corsi d'acqua rispecchia sostanzialmente quello degli afflussi meteorici data la mancanza di significativi apporti sorgentizi.

Dal punto di vista climatico, infatti, le massime precipitazioni atmosferiche sono concentrate nel periodo autunno invernale con medie pluviometriche annue di 800 mm per un periodo piovoso medio di 90 giorni. Le estati sono invece generalmente aride anche se, in coincidenza

di non rari intensi eventi temporaleschi, in pochi minuti, si supera il valore medio estivo di 50 mm di pioggia.

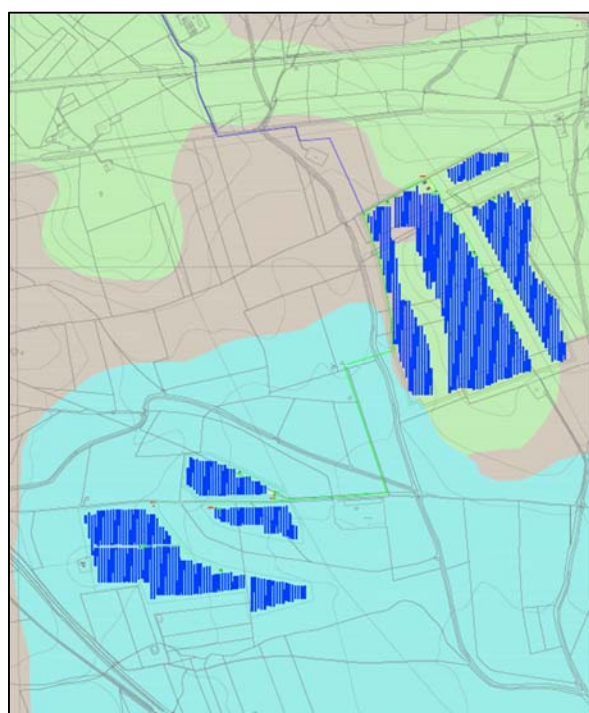
Ciò richiamato si evidenzia che le scelte progettuali prevedono per tali attraversamenti il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC, che, nel rispetto delle aree di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulta esterno a tali fasce di pertinenza.




Le caratteristiche idrogeologiche dell'area sono condizionate dalla natura litologica delle formazioni presenti, dal loro grado di permeabilità ed infine dalle pendenze del rilievo.

In relazione alle caratteristiche litologiche è possibile distinguere dall'alto verso il basso due complessi idrogeologici diversi:

- Il primo interessa il complesso sabbioso ghiaioso dei depositi alluvionali terrazzati, generalmente permeabili, che si rinvengono nelle aree più elevate e costituisce un acquifero poroso superficiale;
- Il secondo riguarda il complesso dei depositi limo-argillosi delle Argille Subappennine a scarsa permeabilità all'interno del quale è possibile rinvenire un acquifero profondo dato da lenti e livelli sabbiosi.

L'acquifero poroso superficiale corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene ad alta permeabilità che ricoprono con limitata continuità laterale le sottostanti argille che ne costituiscono il limite di permeabilità.



Legenda	
	Terreni costituiti da sabbie e ghiaie ad alta permeabilità
	Terreni costituiti da alternanze di limi, sabbie e argille a permeabilità media
	Terreni prevalentemente argillosi a bassa permeabilità

Stralcio della Carta idogeologica in allegato

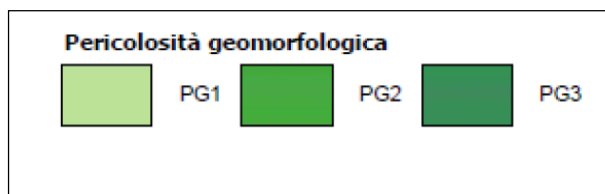
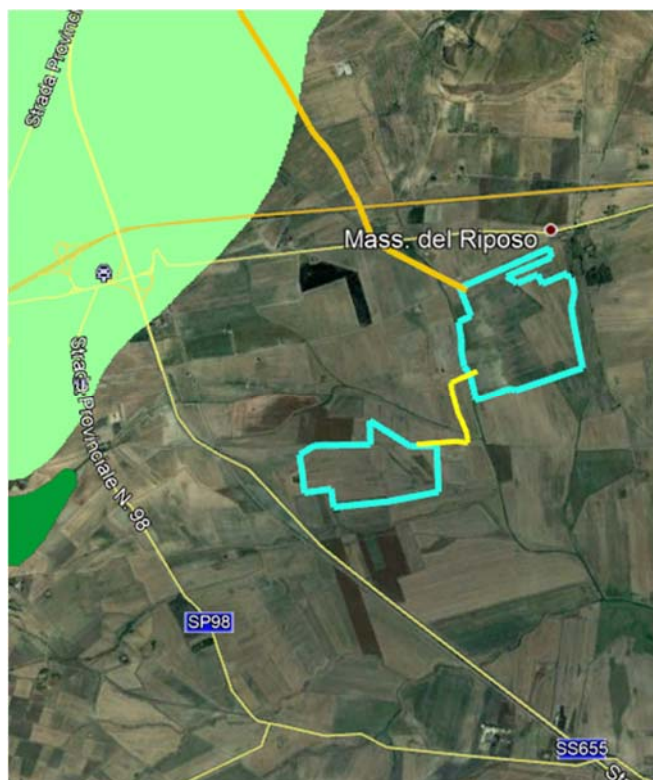
L'acquifero profondo, invece, è costituito da livelli sabbiosi intercalati nella formazione pliopleistocenica delle "Argille grigio-azzurre" ove, a notevole profondità dal piano campagna (oltre 100 m), è possibile la presenza di falde confinate ed in pressione. Va peraltro rilevato che tali acquiferi si collocano a profondità tali da non interferire con le opere in progetto.

Al più è rinvenibile una modesta circolazione idrica sub superficiale, dovuta alle acque di infiltrazione meteorica, che si esplica nei depositi alluvionali e, localmente, nella parte più superficiale e disarticolata della formazione delle argille subappennine soprattutto in corrispondenza di litofacies più limo sabbiose; A tal proposito l'area di progetto dovrà essere dotata di un adeguato sistema di regimazione idraulica delle acque meteoriche e sub-superficiali onde evitare dissesti della situazione geologica dei terreni di sedime.

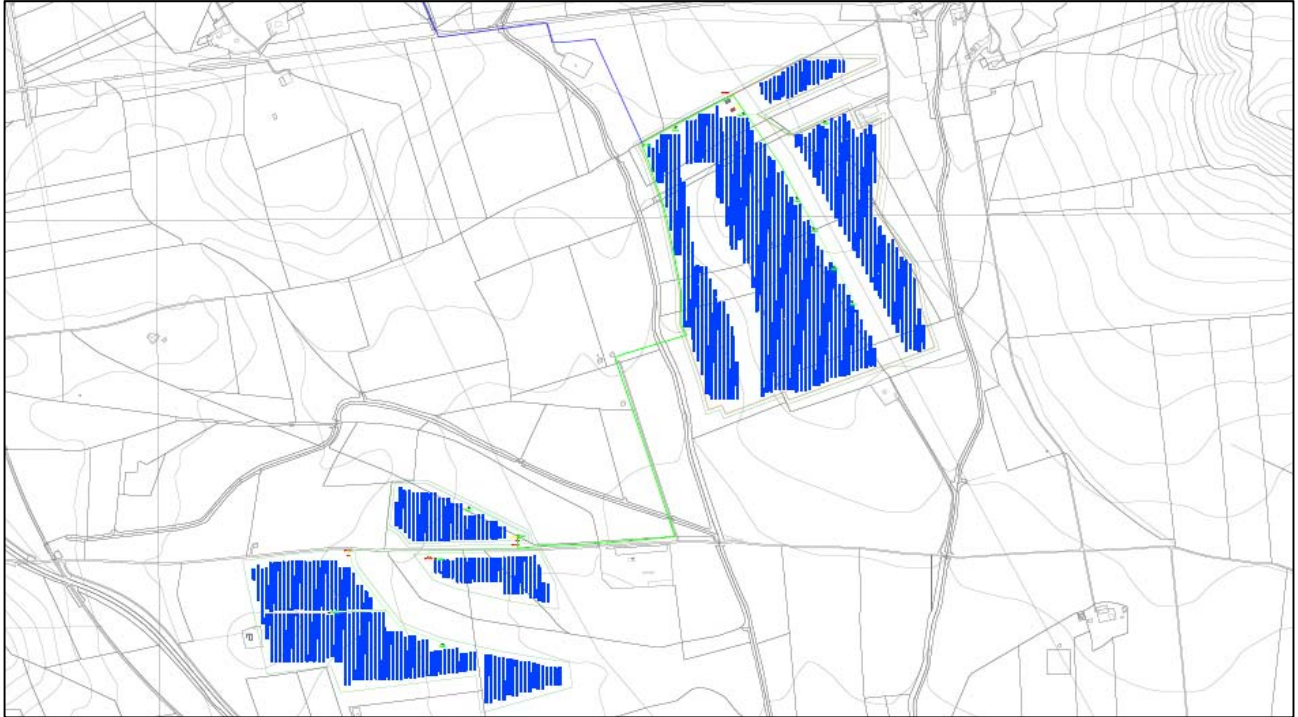
7.0 COMPATIBILITA' GEOLOGICA (PAI)

Le Autorità di Bacino, in conformità a quanto richiesto dagli artt. 3 e 20 della legge n. 183/89 e all'art. 3 e 5 della L.R. n. 8/94 hanno predisposto ed adottato, ai sensi dell'art. 1-bis del D.L. n. 279/00 convertito in Legge 365/00, i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ciascuna per il proprio ambito territoriale di competenza. Facendo riferimento a quanto previsto nel "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico", si è proceduto alla classificazione delle aree di intervento. Il sito indagato ricade nei piani stralcio **dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ex Puglia)**, D.Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M.

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	<i>AREA NON PERIMETRATA A PERICOLOSITA'</i>
PERICOLOSITA' IDRAULICA	<i>AREA NON PERIMETRATA A RISCHIO IDRAULICO</i>



Stralcio pericolosità geomorfologica Autorità di Bacino Puglia su ortofoto



Stralcio pericolosità idraulica Autorità di Bacino Puglia su ortofoto

Dal punto di vista geostatico l'esame geomorfologico di dettaglio ha evidenziato che l'area è stabile, non si rinvennero, infatti, tracce di movimenti antichi o recenti del terreno, inoltre dal punto di vista della successione litostratigrafica che delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni investigati, presenta una sufficiente omogeneità.

L'area di progetto rientra in zone a pericolosità da frana a pericolo moderato PG1 e non rientra nella pericolosità idraulica. Tuttavia alcuni tratti del cavidotto esterno attraversano aree PG1 così, come la stessa Sottostazione Elettrica di Deliceto si colloca in area PG1, ovvero a pericolosità geomorfologica media e moderata.

La realizzazione della linea del cavidotto non andrà a modificare le attuali linee di quota sulle aree a pericolosità da frana e idraulico, poiché, esso ricalca la viabilità e tratturi già esistenti e prevede modeste opere di scavo in trincea con la messa in opera di tubazioni ad una profondità minima di 1,0 m dal p.c., per cui, verrà mantenuto inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico.

In proposito le Norme Tecniche di Attuazione prevedono:

ARTICOLO 15

1. Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione.

Peraltro la recente L. R. del 19 luglio 2013, n. 19 "Norme in materia di riordino degli organismi collegiali operanti a livello tecnico-amministrativo e consultivo e di semplificazione dei procedimenti amministrativi", all'Art. 4 "Delega di funzioni", delega la competenza di espressione del parere (di cui ai commi 4 e 5 dell'articolo 11, limitatamente al comma 1 dell'articolo 15) agli Uffici Tecnici Comunali.

Come illustrato nel paragrafo dedicato all'idrografia relativamente alla componente idrologica, l'area di progetto dei campi fotovoltaici non è interessata da idrografia superficiale, mentre quella del tracciato del cavidotto di collegamento alla SSE di Deliceto è interessata da impluvi, canali agricoli e torrentelli minori. Essi hanno generalmente origine dai fianchi dei rilievi ed hanno un regime effimero alimentato quasi esclusivamente dalle acque di precipitazione meteorica, data la mancanza di manifestazioni sorgentizie di rilievo. Gli impluvi minori che talvolta perdono ogni connotazione morfologica anche a causa delle lavorazioni agricole e risultano appena accennati da leggere depressioni morfologiche. Essi sono stati comunque censiti e considerati sulla base della loro individuazione su cartografia IGM. Per tali elementi, atteso che nell'area di interesse non sussistono aree perimetrate a rischio idraulico, non risultano sempre definiti gli sviluppi planimetrici degli **alvei in modellamento attivo e delle aree golenali** (Art. 6 NTA PAI) o delle **fasce di pertinenza fluviale** (Art.10) di ciascuna linea di deflusso del reticolo idrografico. Ove per "reticolo idrografico" è da intendere tutto ciò che è riportato nella Carta Idrogeologica, con forme ed elementi legati all'idrografia superficiale. Pertanto, allorché manca l'individuazione dell'alveo in modellamento attivo e dell'area golenale, sono vincolate in regime di salvaguardia, ai sensi dell'art.6 c.8, le aree comprese nei 75 m in sx ed in dx idraulica dall'asse dei corsi d'acqua.

Al reticolo idrografico si applicano anche gli indirizzi di salvaguardia di cui all'art.10 c.3. Così le aree di pertinenza fluviale si estendono per 75 m in sx ed in dx idraulica a partire dalle aree golenali individuate come in precedenza indicato. In sintesi, le aree di pertinenza del reticolo idrografico sono valutabili in 150 m (in assenza di cigli di scarpata che individuano l'alveo in modellamento attivo) e comprensive pertanto della fascia di 75 m a destra e a sinistra dal reticolo idrografico (art. 6 c.8) e degli ulteriori 75 m

a destra e a sinistra per la fascia di pertinenza fluviale (art.10 c.3). In presenza dei cigli di scarpata le aree di pertinenza del reticolo sono valutabili in 75 m a destra e a sinistra per considerare la fascia di pertinenza fluviale (art.10 c.3 delle N.T.A. del P.A.I), come più volte condiviso dall'Autorità di Bacino. **Ciò richiamato si evidenzia che le scelte progettuali prevedono per tali attraversamenti il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC, che, nel rispetto delle aree di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulta esterno a tali fasce di pertinenza. Ne consegue l'implicita compatibilità delle opere di progetto con l'assetto idrologico ed idraulico dei luoghi.**

8.0 INDAGINI IN SITO

Le indagini effettuate, al fine di avere informazioni circa l'andamento litostratigrafico e geomeccanico dei terreni di fondazione, consistono in n°2 **sondaggi penetrometrici dinamici pesante DPSH**, in un ambito geomorfologico significativo dell'area di interesse. Inoltre in sito è stata effettuata anche n.1 prospezioni sismiche M.A.S.W. per la caratterizzazione sismica e classificazione dei terreni ai sensi della N.T.C. 2018 (D.M. 17/01/2018).

Tutti i dati così ottenuti sono stati poi confrontati con quelli ricavati da sondaggi espletati in aree adiacenti per altri lavori e di cui è stata presa visione diretta dallo scrivente.

9.0 SONDAGGI PENETROMETRICI DPSH

I sondaggi penetrometrici, a cui si fa riferimento, sono stati spinti fino a rifiuto strumentale ed hanno raggiunto una profondità tra 7.0 mt e 8.0 mt di profondità rispetto al piano campagna. La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati. L'interpretazione delle prove penetrometriche ha permesso di individuare, dunque, nell'ambito del volume di terreno investigato (volume significativo), un profilo litostratigrafico aventi le seguenti caratteristiche:

<u>STRATO 1</u> 0.00 – 4.00	Limo argilloso
<u>STRATO 2</u> 4.00 – 7.00	Limo sabbioso con livelli sabbiosi

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, il profilo penetrometrico è stato suddiviso in tratti a carattere omogenei distinti e, per ciascun tratto, sono state valutate le rispettive caratteristiche fisico-meccaniche.

STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P1

Descrizione	DH [m]	Gam [Kg/m ³]	Gams [Kg/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
1 – Limo argilloso	4.00	1,89	1,90	19	0.21	0.48	76,90	80,23	0,38
2 – Limo Sabbioso con livelli sabbiosi	7.00	1,63	2,01	29	0.03	0.09	189,85	74.65	0,31

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

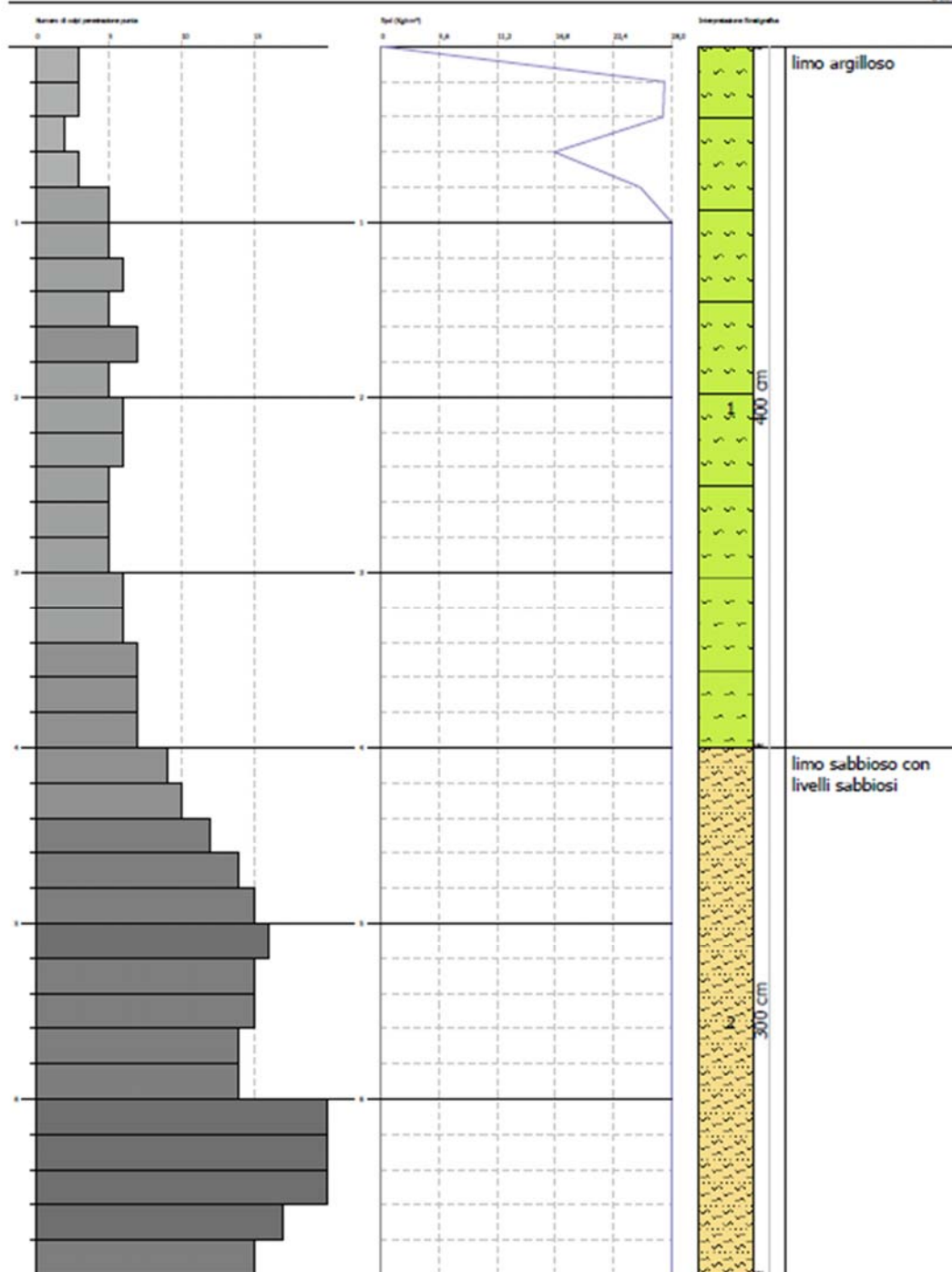
Committente: SR TARANTO SRL

Descrizione: PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO

Località: Candela FG

Data:

Scala 1:



STIMA DEI PARAMETRI GEOTECNICI SONDAGGIO DPSH P2

Descrizione	DH [m]	Gam [Kg/m ³]	Gams [Kg/m ³]	Fi [°]	c [Kg/cm ²]	cu [Kg/cm ²]	Ey [Kg/cm ²]	Ed [Kg/cm ²]	Ni
1 – Limo argilloso	3.40	1,70	1,87	20	0.15	0,48	40,70	43,30	0,37
2 – Limo Sabbioso con livelli sabbiosi	1.60	1.55	1.96	28	0.01	0.06	155,60	160,49	0.32

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams: Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; c: Coesione; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; cu: Coesione non drenata

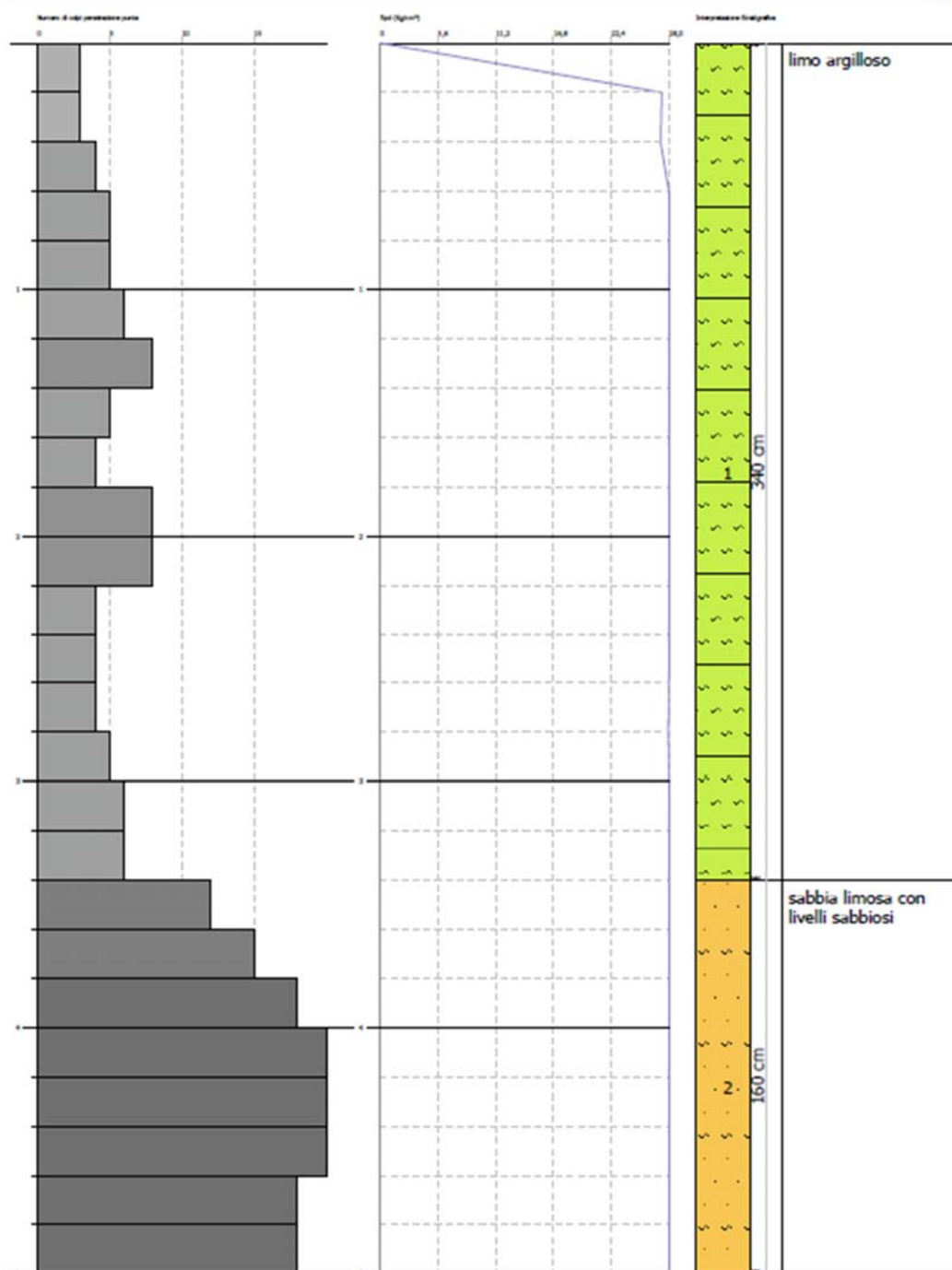
Committente: SR TARANTO SRL

Descrizione: PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO

Località: Candela FG

Data:

Scala 1:



10.0 PROSPEZIONE SISMICA (M.A.S.W.)

È stata effettuata una prospezione sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh), mediante l'utilizzo di sismografo **PASI GEA 24** matricola 18297 (24 bit 24 canali), con 12 geofoni elettromagnetici a bobina mobile con frequenza 4,5 hz, al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa. È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La sorgente sismica è costituita da un impatto transiente verticale (maglio dal peso di 6kg che batte su una piastra quadrata in alluminio). Come trigger/starter è stato utilizzato un geofono verticale a 10Hz, posto in prossimità della piastra.

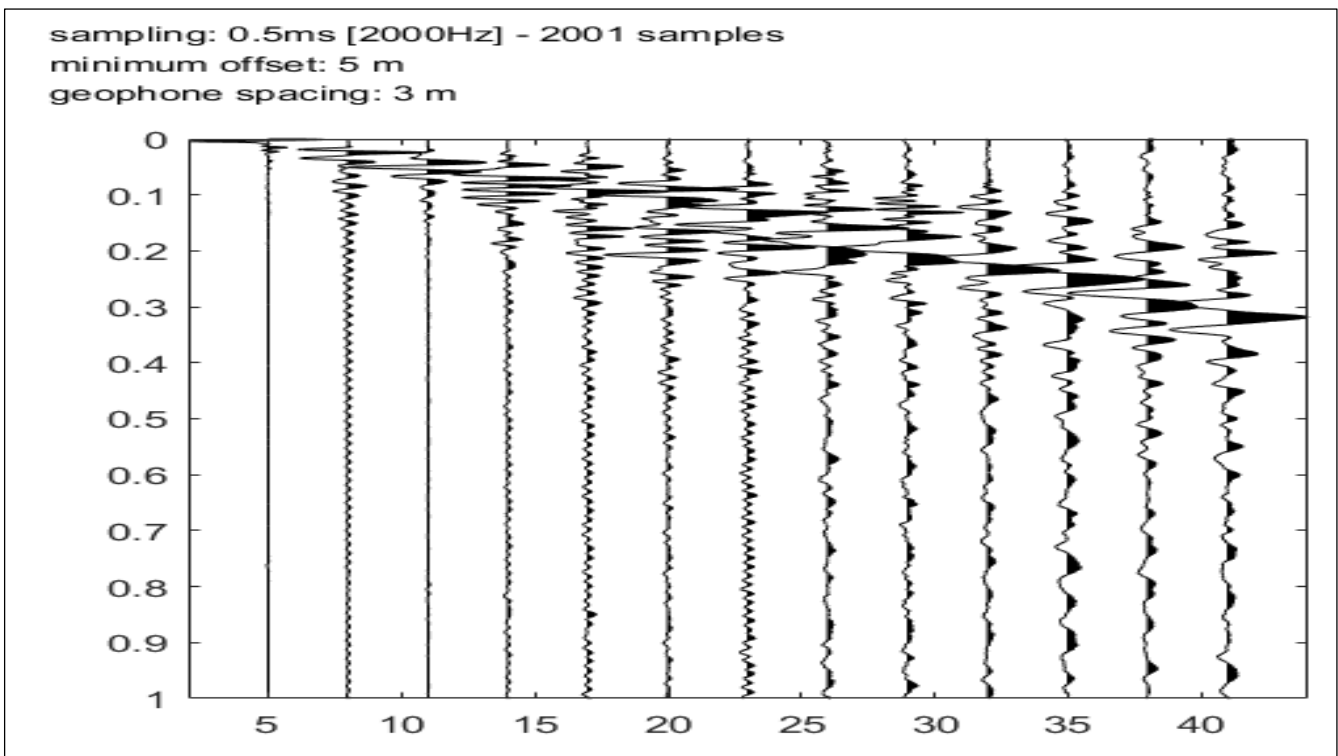
Le oscillazioni del suolo sono state rilevate da 12 geofoni verticali (4.5Hz) posizionati ogni 3 metri lungo il profilo di indagine per una lunghezza complessiva di 36 metri.

La lunghezza complessiva dello stendimento geofonico è stato sufficiente a determinare la sismostratigrafia 2D dei terreni nel sito prescelto fino alla profondità di oltre 30m dal p.c..

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati utilizzando il software WinMasw lite della Eliosoft con numero di serie 0X3109A511.

Si ricorda altresì che le indagini geofisiche e nella fattispecie le prospezioni sismiche non sono contemplate nella circolare 349 STC del 16 dicembre 1999 e, conseguentemente, secondo le N.T.C. 2018 (D.M. 17/01/2018), non sono soggette a certificazione.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI M.A.S.W.1



L'elaborazione del sismogramma ha consentito di estrapolare lo spettro di velocità (fig. a) dal quale si è risalito tramite picking alla curva di dispersione che consente di ottenere sia gli spessori dei vari strati che le rispettive velocità.

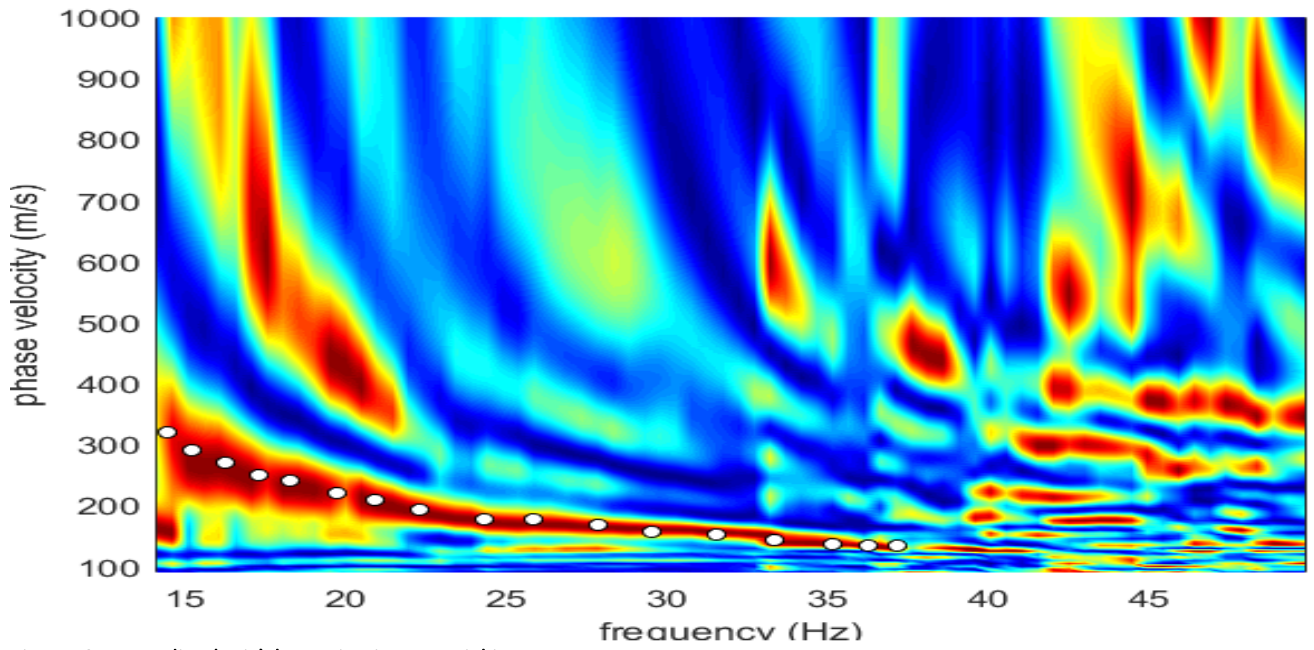


Fig. a - Spettro di velocità base sismica con picking.

Modello stratigrafico su base sismica

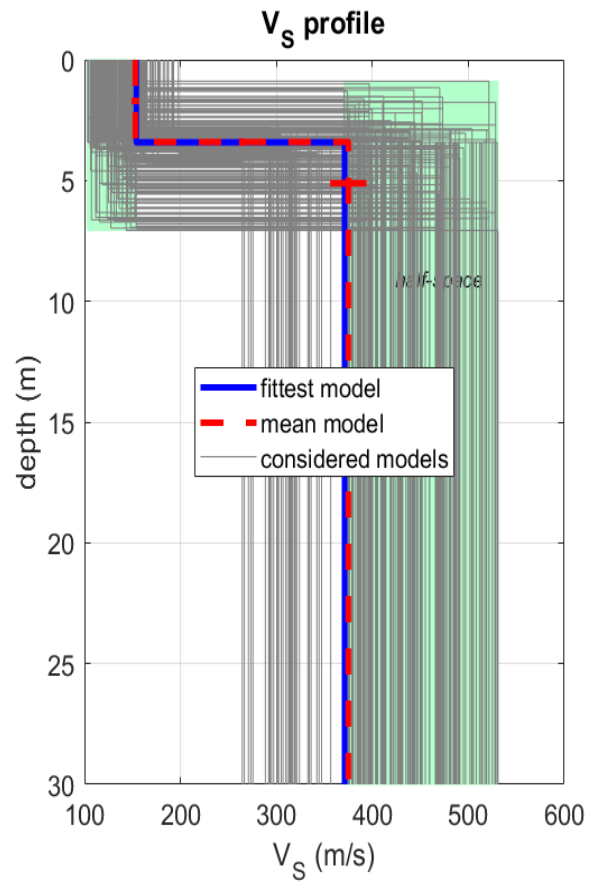
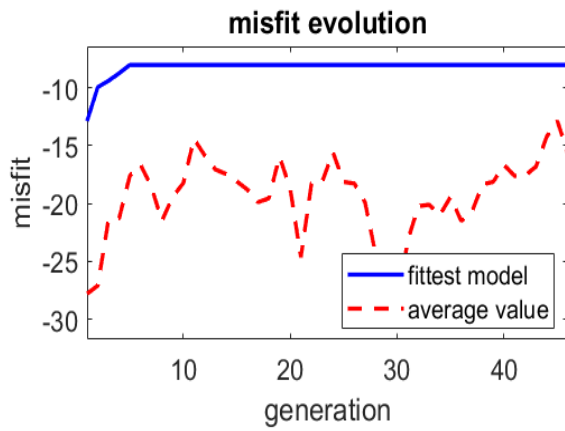
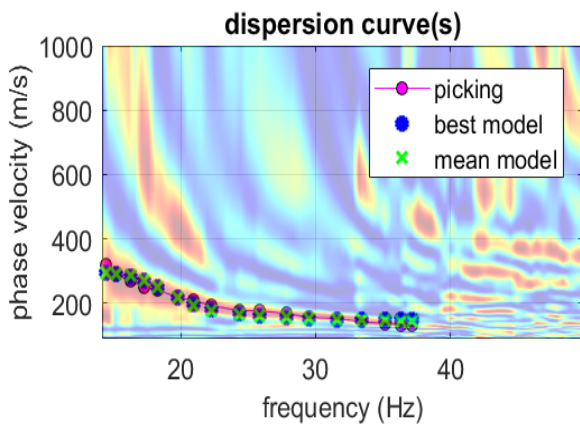
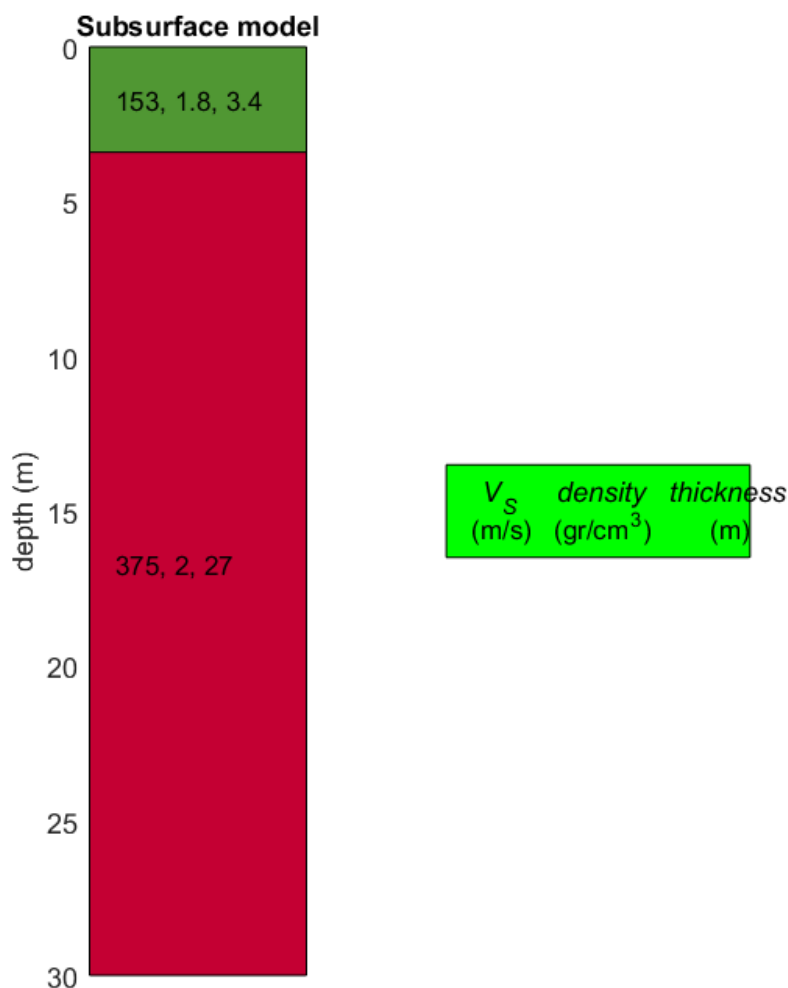


Diagramma delle velocità Vs riferite ai vari strati intercettati



11.0 ANALISI DELLA CATEGORIA DI SUOLO ($V_{S,eq}$)

L'indagine sismica MASW effettuata, considerando la sismostratigrafia fino alla profondità di 30 metri dal piano di fondazione, ha fornito risultati collocando i terreni oggetto d'indagine nelle categorie ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 (Tab.1; Tab.2). Le categorie vengono ricavate, come da normativa, dalla relazione

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Dove

- h_i spessore dell'*i*-esimo strato;
- $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'*i*-esimo strato;
- N numero di strati;
- **H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.**

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tab. 1 – Categorie di Suoli di fondazione (D.M. 17 gennaio 2018)

Prospezione sismica	VS,eq (m/s)	Categoria Suoli di Fondazione (0-30m) (D.M. 17/01/2018)
MASW_1	[320-322]	C

Tab. 2 – Categoria Suolo di fondazione ottenuta dalla prospezione sismica MASW effettuata.

Categoria di suolo di fondazione C = *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.*

Categoria topografica T1 = *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.*

12.0 INDICAZIONE SULLA RISPOSTA SISMICA LOCALE

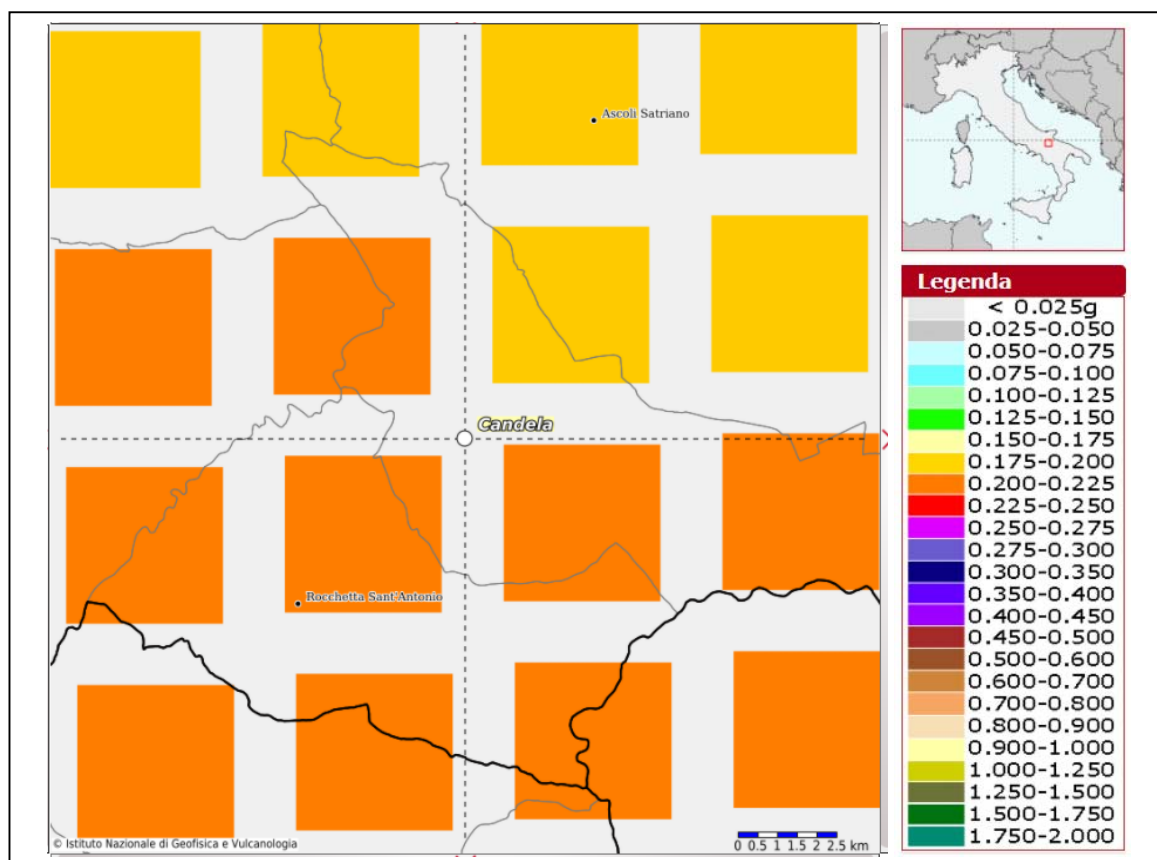
La **classificazione sismica** del territorio nazionale ha introdotto **normative tecniche** specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. In basso è riportata la **zona sismica** per il territorio di Foggia, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 2.03.2004.

Zona sismica 1	Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti.
-------------------	---

Con l'entrata in vigore del D.M. 17 gennaio 2018 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), indica che il territorio comunale rientra nelle celle contraddistinte da valori di a_g di riferimento compresi tra

0.200 e 0.225 (punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento a_g ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50). I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ag]
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$	0,35 g
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$	0,25 g
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$	0,15 g
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$	0,05 g



13.0 SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa **ag**, riferibile allo spettro di risposta elastico **Se(T)**, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria **A**) con superficie topografica orizzontale e con riferimento a prefissate probabilità di accadenza **P_{VR}** nel periodo di riferimento **VR**.

L’indagine sismica M.A.S.W. effettuata ha fornito risultati che collocano i terreni oggetto d’indagine in **categoria C** del D.M. 17 gennaio 2018 e proprio in funzione della suddetta categoria e della **categoria topografica T1**, in aggiunta dei parametri di progetto dell’opera, (a cura dello strutturista), possono essere ricavati i parametri d’interesse ingegneristico, quali gli spettri di risposta e di progetto elastico affinché il progettista e/o strutturista verifichi il comportamento ante e post operam dell’opera da realizzare nelle varie fasi di calcolo:

- Fase1 (Individuazione della pericolosità del sito)
- Fase 2 (Scelta della strategia di Progettazione)
- Fase 3 (Determinazione dell’azione di progetto)

14.0 CONCLUSIONI E FATTIBILITA’ DELL’OPERA

Il sottoscritto **dr. Geol. Tullio Ciccarone**, iscritto all’Albo dei Geologi della Regione Campania al n.1863, a seguito dell’incarico conferitomi dalla società “**SR TARANTO Srl**”, con sede in via Largo Guido Donegani n.2 Milano (MI), ha redatto una relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e idraulica per il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro fotovoltaico della potenza di picco in DC pari a 39.500,37 kwp e massima in immisione in ac pari a 30.000 kw in località “Creta Bianca” nel comune di Candela e relative opere di connessione in località “Piano D’Amendola” nel Comune di Deliceto.

Scopo del presente studio è stato quello di verificare che il progetto in esame sia compatibile con i principali processi morfologici e idrogeologici dell’area e con i vincoli imposti dal piano stralcio per l’assetto idrogeologico elaborato dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale ex Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) dell’AdB Puglia (D. Lgs152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015. D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018).

L’area di progetto non rientra in zona a pericolosità da frana e non rientra nella pericolosità idraulica. Tuttavia alcuni tratti del cavidotto esterno attraversano aree PG1 così, come la stessa Sottostazione Elettrica di Deliceto si colloca in area PG1, ovvero a pericolosità geomorfologica media e moderata.

Dal punto di vista morfologico, l’area dell’impianto e della sottostazione elettrica di trasformazione, si presenta uniformemente pianeggiante con pendenza che non superano mai il 2-3% determinando l’assenza di fenomeni franosi e di conseguenza una condizione di stabilità compatibile con i piani stralcio **dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia (oggi denominato Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale)**; La realizzazione della linea del cavidotto non andrà a modificare le attuali linee di quota sulle aree a pericolosità da frana e idraulico, poiché, esso ricalca la viabilità e tratturi già esistenti e prevede modeste opere di scavo in trincea con la messa in opera di tubazioni ad una profondità minima di 1,0 m dal p.c., per cui, verrà mantenuto inalterato l’attuale equilibrio idrogeologico.

Il rilevamento geologico ha evidenziato che i terreni che interessano l'area dell'impianto fotovoltaico appartengono ai depositi alluvionali costituiti da sabbie e ghiaie dell'Olocene e pleistocene del Sistema dei Torrenti Carapelle, Cervaro e Calaggio.

L'intervento risulta di modesta entità e le strutture di fondazioni sono tali da non incidere negativamente sugli equilibri idrogeologici dell'area di interesse, in particolare, non sono previsti sbancamenti o riporti significativi: gli scavi saranno ridotti al minimo rispettando le linee di quota e la geometria naturale dei versanti. Altrettanto può dirsi per il tracciato del cavidotto che si sviluppa nella sua quasi totalità lungo strade di campagna e/o tratturi già esistenti, oltre che strade provinciali, e con pendenze longitudinali e trasversali alquanto blande, per cui, non si andrà a modificare le attuali linee di quota mantenendo inalterato l'attuale equilibrio idrogeologico.

Durante i sondaggi non sono state intercettate falde superficiali ma, la presenza di strati a matrice limo-argilloso, potrebbe determinare accumuli di acque meteoriche di infiltrazione e conseguenti accumuli freatici sospesi; si consiglia, quindi, un adeguato sistema di regimazione delle acque intorno alle strutture, affinché, le acque vengano, nello stretto interesse dell'opera da realizzare, incanalate e convogliate nei reticoli principali di deflusso naturale. Pertanto in virtù di quanto sopra indicato si può esprimere un giudizio di fattibilità idrogeologica e, tale opera, può, sicuramente, essere considerata non come fattore alterante, ma, bensì come elemento di integrazione controllata che non modifica gli equilibri idrogeologici e geomorfologici dell'area.

Le indagini sismiche effettuate hanno fornito risultati che hanno classificato un **suolo di Tipo C** (NTC 2018) e le caratteristiche geomeccaniche e geolitologiche dei terreni **escludono fenomeni di liquefazione in concomitanza di un evento sismico**

Gli interventi sono compatibili tra la previsione urbanistica e la caratterizzazione geomorfologica dell'area e le indagini sono da ritenersi esaustive, nel contesto geolitologico in esame, in quanto hanno fornito un quadro completo delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni investigati

Dunque dallo studio geologico effettuato e considerata la tipologia di progetto gli interventi risultano essere irrilevanti sull'equilibrio idrogeologico del sito, per cui, si può affermare che la realizzazione delle opere non è di per sé fattore predisponente di dissesto idrogeologico e gli interventi garantiscono la sicurezza del territorio in coerenza a quanto disposto dagli articoli 3, 17 e 31 della legge quadro sulla difesa del suolo L. 183/89 e s.i.m.

IL GEOLOGO

Dr. TULLIO CICCARONE