

Comune  
di San Paolo di Civitate



Regione Puglia



Provincia di  
Foggia



Committente:

**Falck**  
Renew  
ables

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

FALCK RENEWABLES SVILUPPO s.r.l.  
via A. Falck, 4 - 16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)  
c.f. IT10500140966

Titolo del Progetto:

## Progetto di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo integrato con impianto olivicolo - denominato "Cerro"

Documento:	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Codice Pratica:	<b>MBFAF96</b>	N° Tavola:	<b>B_rev_1</b>
Elaborato:	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	SCALA:		<b>N.D.</b>	
		FOGLIO:		<b>1 di 2</b>	
		FORMATO:		<b>A4</b>	
Folder:	<b>MBFAF96_Relazione_Geologica.zip</b>	Nome file:	<b>MBFAF96_Relazione_Geologica_B_rev_1.pdf</b>		

<b>Progettazione:</b>  <b>NEW DEVELOPMENTS S.r.l.</b> Piazza Europa, 14 87100 Cosenza (CS)	<b>il Geologo:</b>  dott. Geol. Pasquale Greco
--	--

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
01	09/11/2021	PRIMA REVISIONE	PG	New Dev	FALCK
00	15/07/2019	PRIMA EMISSIONE	PG	New Dev	FALCK

## INDICE

1. Premessa .....	2
2. Inquadramento territoriale .....	4
3. Caratterizzazione geologica.....	6
3.1 Area impianto fotovoltaico.....	6
3.2 Area centrale di accumulo e SET .....	7
4. Caratteristiche strutturali geomorfologiche ed idrogeologiche e vincoli pai.....	8
4.1 Aspetto strutturale .....	8
4.2 Geomorfologia.....	9
4.3 Idrografia .....	12
4.4 Idrogeologia.....	13
5. Caratterizzazione geotecnica.....	14
5.1 Indagini eseguite.....	14
5.2 Prove Penetrometriche dinamiche continue DPM.....	15
5.3 MASW .....	18
5.4 Parametri geotecnici.....	27
6. Conclusioni .....	28

## 1. Premessa

La New Developments S.r.l., in qualità di gruppo di progettazione, mi ha incaricato di eseguire uno studio geologico, sismico, con caratterizzazione geotecnica relativo ad un'area sita nel comune di San Paolo di Civitate (FG), dove la società **FALCK RENEWABLES SVILUPPO s.r.l.** intende realizzare nel Comune di San Paolo di Civitate (FG) un parco fotovoltaico (denominato "**CERRO**") con sistema di accumulo ed integrato con impianto olivicolo. L'impianto fotovoltaico, costituito da 80.136 moduli fotovoltaici per complessivi **46,0782 MWp** disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di rollio del tipo tracker, è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

La connessione alla RTN è prevista in un'area individuata in prossimità della stazione elettrica Terna di futura realizzazione nel territorio comunale di San Paolo di Civitate e collegata all'area parco mediante elettrodotto interrato MT messo a dimora lungo le strade esistenti.

L'estensione del terreno interessato dall'intervento è catastalmente quantificata in Ha **68.91.28**, ottenuta come somma delle superfici nominali delle singole particelle costituenti il terreno di sedime.

Inoltre, al fine di favorire lo sfruttamento e rinnovamento colturale dell'olivicoltura regionale, il proponente integra detto impianto fotovoltaico con un arboreto di olive da olio inserito tra i filari dei pannelli.

La stessa area è inclusa nel Foglio 155 – San Severo della Carta Geologica d'Italia redatta in scala 1:100.000.

Lo scopo di tale studio è stato quello di individuare le caratteristiche geologiche, tecniche, stratigrafiche e geomorfologiche della zona, inquadrata nel contesto generale del territorio; sono state inoltre osservate ed interpretate le caratteristiche di circolazione idrica superficiale e profonda del terreno nel quale saranno infisse le strutture dell'Impianto Fotovoltaico.

Per quanto riguarda la definizione della stratigrafia, della caratterizzazione dei parametri geotecnici e della capacità portante del terreno di fondazione e la caratterizzazione dei parametri sismici, sono stati effettuati sul sito di interesse, cinque prove penetrometriche dinamiche continue con penetrometro DPM30 e tre stendimenti sismici di tipo MASW.

Anche nell'area SET (futura Terna) sono state effettuate una prova penetrometrica dinamica continua sempre con penetrometro DPM30 e uno stendimento sismico tipo MASW.

Lo studio è stato realizzato in osservanza delle seguenti leggi:

- DM 17/01/2018: Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni."
- OM 3274 del 2003;

Infine sono state consultate le tavole del P.A.I. dell'autorità di Bacino della Regione Puglia, al fine di verificare se l'area è sottoposta a vincolo di Rischio idrogeologico.

- Rilevamento Geologico del sito in oggetto e delle aree adiacenti;
- Analisi litologica del terreno di fondazione basata su indagini condotte in situ, osservazione diretta e su ricerca bibliografica;

## 2. Inquadramento territoriale

L'impianto fotovoltaico è ubicato nel territorio del Comune di **San Paolo di Civitate** in provincia di Foggia (Puglia - Italia). L'area interessata dall'opera sviluppa una superficie recintata complessiva di circa 64,10 Ha lordi suddivisi in più campi che presentano struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante.

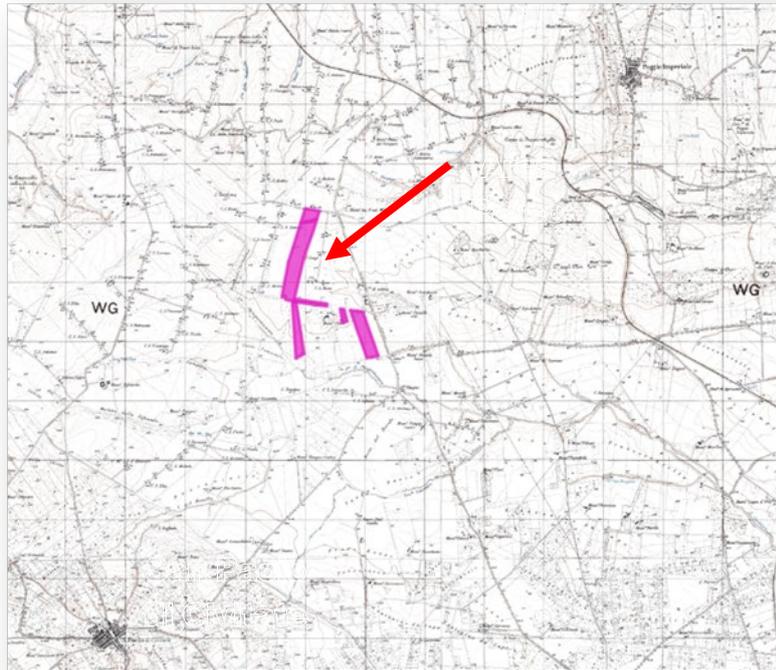


Figura 1 - Inquadramento su IGM

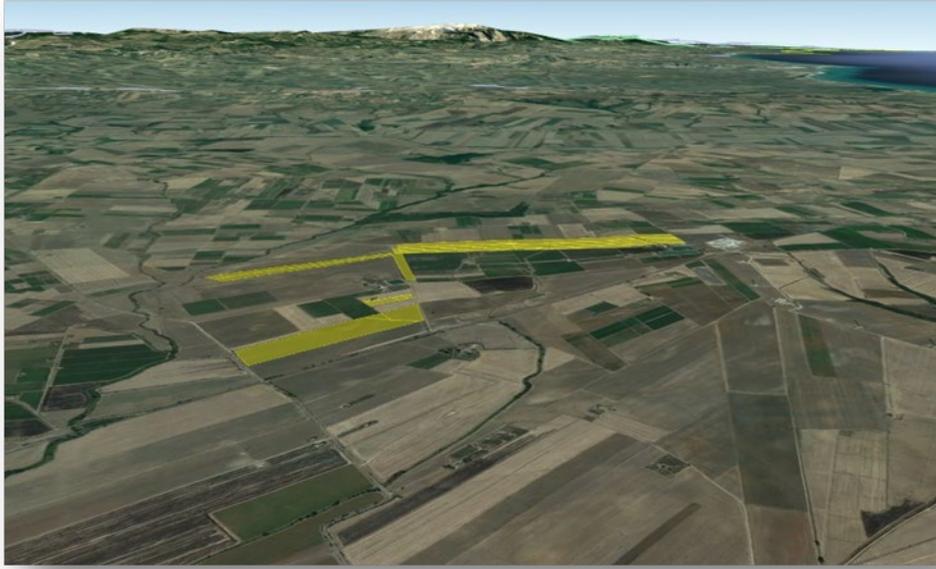


Figura 2 - Vista aerea dell'area di interesse (in giallo)

### 3. Caratterizzazione geologica

Dal rilevamento geologico condotto in situ e nelle aree adiacenti, dalle risultanze delle ricerche bibliografiche, dalla consultazione della carta geologica e dalle indagini condotte sul sito, risulta che le formazioni presenti sul terreno interessato sono di tipo sedimentario marino e continentale. Le due formazioni in affioramento sono entrambe costituite da sabbie e conglomerati quaternari.

La colonna stratigrafica presenta, dall'alto verso il basso, la seguente successione:

#### 3.1 Area impianto fotovoltaico

a) **Conglomerati – qQ:** la formazione denominata "Conglomerato di Campomarino" è di origine marina ed alluvionale, in quanto si è deposta inizialmente in ambiente marino (al termine della regressione calabriana) e successivamente in ambiente continentale. La litologia caratteristica è rappresentata da lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti. Talvolta sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre.

Il passaggio alle sottostanti sabbie di Serracapriola è normalmente concordante. Lo spessore è elevato e raggiunge spesso i 20 metri.

Dotato di buona resistenza e coesione, risulta idoneo come terreno di fondazione.

b) **Sabbie e Conglomerati - Q<sup>c</sup>:** La formazione di origine marina è denominata "Sabbie di Serracapriola" è caratterizzata da sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate, a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo marnosi. Lo spessore è circa 30 metri dove a tale profondità si ha un passaggio graduale con le Argille di Montesecco che affiorano qualche chilometro ad ovest dell'area in studio nei pressi del Torrente Staina. Dalle prove penetrometriche in situ, è emersa una buona resistenza ed una coesione considerevole.

### 3.2 Area centrale di accumulo e SET

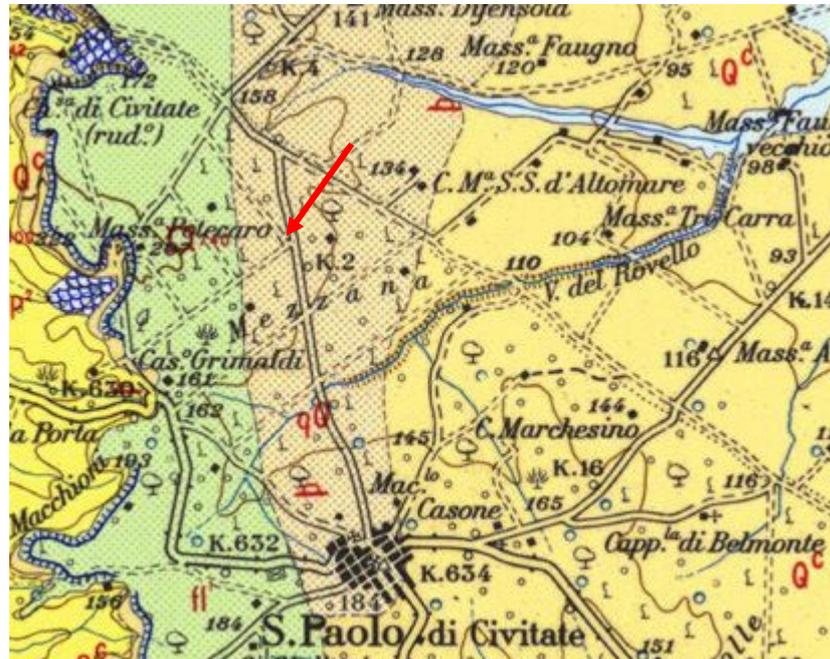


Figura 3 – Carta geologica dell'area di ubicazione della connessione alla Rete Elettrica Nazionale SET

- a) Conglomerati – qQ: Nell'area SET affiorano i "Conglomerati di Campomarino" già descritti in precedenza

## 4. Caratteristiche strutturali geomorfologiche ed idrogeologiche e vincoli pai

### 4.1 Aspetto strutturale

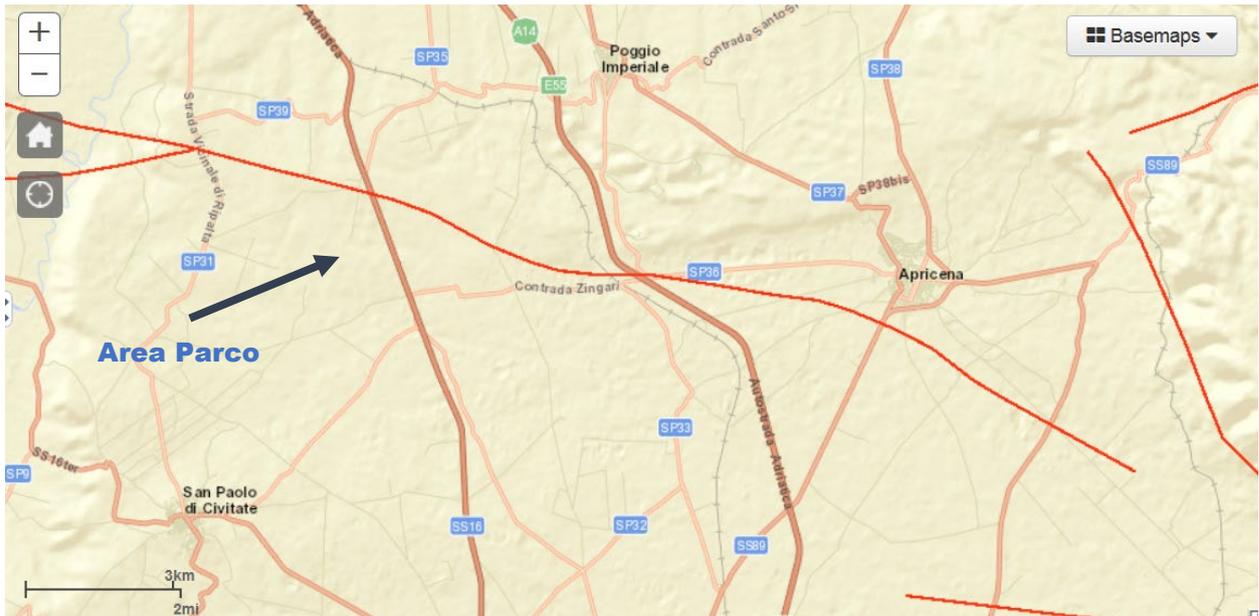


Figura 4 – Estratto database ITHACA

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA (ved. Figura soprastante) risulta evidente che l'area del parco dista circa 1,5 km da una lineazione tettonica attiva (Faglia di Apricena).

La Faglia di Apricena, con direzione WNW-ESE e immergendosi verso SSW, si estende nel sottosuolo per circa 30 chilometri da Serracapriola a Santa Maria di Stignano tagliando l'intera sequenza quaternaria. La lineazione si estende a nord dell'altopiano di Chieuti, nella zona danneggiata dal terremoto del 1627. Tra le varie faglie attive durante il Pleistocene in questa zona, la Faglia di Apricena WNW-ESE è l'unica struttura tettonica che mostra evidenza di attività negli ultimi tempi. Questa osservazione rende ovviamente il caso di Apricena Fault il miglior candidato per la causa del terremoto del 1627 (Patacca e Scandone, 2004). La traccia della faglia si adatta bene alla fonte del terremoto ottenuta dai dati

macrosismici e il lato lungo settentrionale della "scatola sismogenetica" calcolata coincide quasi con la proiezione superficiale della faglia riconosciuta nel sottosuolo. Verso est, la faglia di Apricena e il sistema di faglie ad alto angolo che delimita il Chieuti High si uniscono a un importante sistema orientato W-E noto nella letteratura geologica come la Faglia di Mattinata. Quest'ultimo, a sua volta, si unisce all'offshore adriatico un altro importante sistema di faglia, chiamato la struttura Gondola-Grifone che si estende con una direzione W-E per circa 130 chilometri. Il sistema di faglia Mattinata e Gondola-Grifone sono strutture controverse: nella letteratura geologica esistono interpretazioni diverse e spesso contrastanti sulla loro cinematica. Sono due importanti strutture sismogenetiche del Gargano, un'area terremotata che ha subito in epoca storica due eventi distruttivi di magnitudo  $\geq 6$  (1223 sisma del Gargano orientale con IX MCS a Santa Tecla e Sfilzi e con VIII-IX a Vico del Gargano, 1646 sisma del Gargano orientale con IX-X MCS a Ischitella e Carpino e con IX a Vico del Gargano, Vieste e Monte Sant'Angelo, secondo Boschi et al., 1995).

## 4.2 Geomorfologia

### Area impianto fotovoltaico

L'area su cui sarà realizzato l'impianto fotovoltaico appartiene ad una vasta area sub pianeggiante a pendenza inferiore a  $3^\circ$  (circa 2%) a quota compresa tra gli 85 m (estremo sud) e i 135 m s.l.m. (dell'estremo nord posto a circa 2,5 km). La categoria topografica dell'intero sito è T1.



**Figura 5 – Area Impianto fotovoltaico**

Dall'immagine qui sopra risulta evidente che, a vasta scala, l'area del Parco fotovoltaico è completamente distribuita in un'area pianeggiante a bassissima pendenza verso sud (2%) e sempre a vasta scala non si notano particolari forme di dissesto estesi e nemmeno particolari aree ristrette importanti prossime ai siti dell'impianto fotovoltaico.

Nella Carta idrogeomorfologica è possibile notare l'assenza di particolari strutture critiche.

Dalla consultazione del Web Gis della Regione Puglia l'intera area di interesse è inserita in un vasto areale classificato PG1 (area a pericolosità moderata o media).

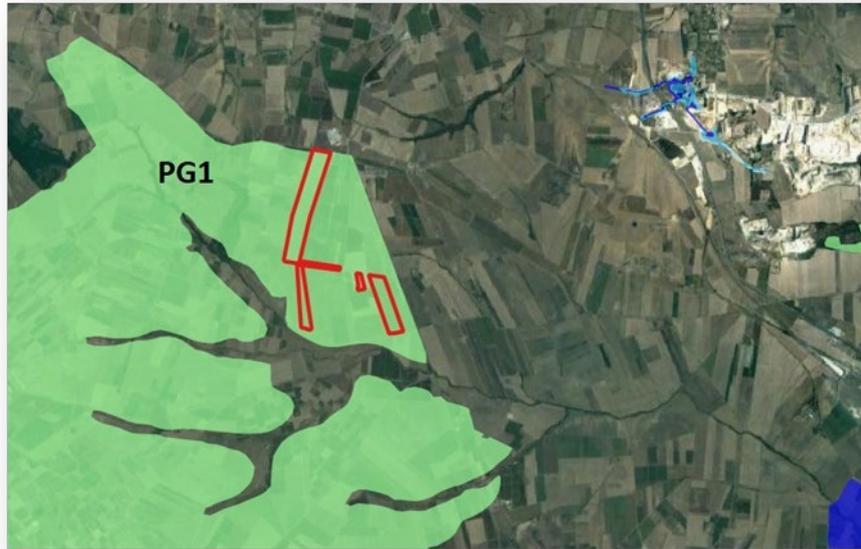


Figura 6 - Sovrapposizione dell'area di interesse (poligoni in rosso) alla cartografia PAI

Dai sopralluoghi effettuati e dalle indagini in situ risulta evidente la bassa pendenza (quasi nulla dell'area) e le buone caratteristiche di resistenza del terreno con un angolo di attrito interno medio  $\phi = 29^\circ$  e l'assenza di falda superficiale.

Si ritiene superfluo effettuare una verifica ante e post operam tenendo conto che già il rapporto Angolo di attrito interno/pendenza terrena è pari a  $29^\circ/3^\circ = 9,66$  (coefficiente di sicurezza sicuramente molto superiore ad 1 dove si ha equilibrio tra le forze resistenti e le forze agenti).

Il dissesto geomorfologico, quindi, è sostanzialmente assente nell'area dell'Impianto Fotovoltaico e può dar luogo a qualche lieve fenomeno superficiale solo in aree a pendenze maggiori esterne a quella di interesse ed in periodi di intense precipitazioni quando si ha saturazione della coltre superficiale.

Nell'area propria dell'Impianto Fotovoltaico non sono stati rilevati corpi frana cartografabili e non sono presenti segni di instabilità in atto o potenziali, in quanto la media delle pendenze locali sono molto basse cioè pari al 2% (circa 3-5°).

Tale situazione geomorfologica induce a valutare un molto basso grado di Pericolosità geomorfologica dell'area in studio.

### Area sottostazione elettrica di trasformazione e centrale di accumulo

L'area in studio è ubicata al centro di un crinale con versanti a bassa pendenza (circa 5°), a circa 4,1 km a sud-ovest dell'Impianto Fotovoltaico ad una quota di circa 150 m.

Anche qui come nell'area principale si ha stabilità geomorfologica legata alle basse pendenze anche se l'Autorità di Bacino della Puglia, inserisce la zona nello stesso vasto areale classificato PG1 (area a pericolosità moderata o media).

Anche qui come per l'area principale si ritiene superfluo effettuare una verifica ante e post operam tenendo conto, come già detto, che già il rapporto Angolo di attrito interno/pendenza terrena è pari a  $29^\circ/3^\circ = 9,66$  (coefficiente di sicurezza sicuramente molto superiore ad 1 dove si ha equilibrio tra le forze resistenti e le forze agenti).

## 4.3 Idrografia

L'area a grande scala sulla quale sarà realizzato l'impianto è posto nel contesto dell'area pianeggiante che progreda dolcemente a nord verso la costa, ubicata tra i centri abitati di San Paolo di Civitate, Serracapriola, Poggio Imperiale, Apricena e San Severo. In tale area, si sviluppa un reticolo idrografico con rami classificati principalmente nel secondo e terzo grado di Horton e man mano si sviluppano verso la foce fino a gerarchie di gradi di livello superiore. Vista la forma piuttosto regolare dell'area, dove il bacino principale progreda verso Est si hanno in prossimità dell'area di interesse tre corsi d'acqua principali che sono i reticoli idrografici dei corsi d'acqua del Torrente Radicosa, del Torrente Candelaro e del canale di San Martino che ad est confluiscono nel Torrente Candelaro che prosegue il suo percorso verso sud-est.

Viste le blande pendenze il tipo di deflusso superficiale è abbastanza lento, è la litologia che caratterizza l'area in esame è relativamente permeabile.

Tav. B	Relazione geologica	12 di 28
--------	---------------------	----------

Le linee di deflusso sono concentrate nelle direzioni di massima pendenza locale dell'area esaminata (verso est).

#### 4.4 Idrogeologia

La distinzione e il raggruppamento dei terreni affioranti sono dettati dal fatto che la litologia, unitamente a fattori morfologici, climatici ed antropici concorre a determinare l'andamento dei deflussi e conseguentemente tutto il complesso di azioni chimico-fisico-meccaniche di alterazione dei sedimenti. La determinazione delle caratteristiche idrogeologiche scaturisce da una serie di osservazioni volte alla stima di alcuni fattori idraulici ed idrogeologici caratterizzanti le proprietà delle rocce. I parametri che condizionano e regolano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono: la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è senza dubbio la permeabilità, cioè la proprietà di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili vanno divise in due grandi categorie: rocce permeabili per porosità e rocce permeabili per fessurazione. La permeabilità per porosità è anche detta permeabilità "primaria" ed è singenetica, si genera cioè al momento della deposizione dei sedimenti. Essa interessa le rocce sedimentarie ed è dovuta alla presenza nella roccia di pori o di spazi vuoti di dimensioni idonei, che formano una rete continua, per cui l'acqua può filtrare da un meato all'altro. Viceversa, la permeabilità per fessurazione detta anche "secondaria" è post-genetica, si realizza dopo la formazione delle rocce; essa è dovuta alla fratturazione dei litotipi a causa di stress tettonici prevalentemente compressivi ed interessa sia le rocce di origine sedimentaria che quelle di origine diversa. La circolazione delle acque, così come la costituzione di falde acquifere, è condizionata dalla distribuzione areale dei sedimenti e dalla sovrapposizione stratigrafica dei terreni a diversa permeabilità. Si rende, pertanto, necessaria, la valutazione del grado e del tipo di permeabilità dei diversi litotipi che affiorano all'interno del territorio comunale. Questa proprietà idrologica viene espressa attraverso l'analisi delle caratteristiche fisiche delle formazioni affioranti e mediante l'individuazione degli elementi che ne interrompono la continuità stratigrafica e strutturale, al fine di giungere ad una suddivisione idrogeologica dei litotipi (ved Carta Idrogeomorfologica).

A seguito di quanto detto, per meglio comprendere le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni in studio, distinguiamo in maggioranza la seguente classe di permeabilità:

- litotipi a permeabilità medio-alta;

### LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA (Q<sup>c</sup> e Q<sub>q</sub>)

A questa classe a granulometria grossolana ed in prevalenza sabbiosa appartengono sia le Sabbie di Serracapriola che i Conglomerati di Campomarino.

Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti principalmente sabbiosi e ghiaiosi, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità ( $10^{-3} < K < 10^{-5}$  m/sec), con buone caratteristiche di trasmissività. Tale formazione si riscontra spesso in spessori di diverse decine di metri. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli ghiaia e sabbia grossolana ed orizzonti meno permeabili dati dai livelli con locali lenti argillosi e sedimenti più fini. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde sospese con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità.

## 5. Caratterizzazione geotecnica

### 5.1 Indagini eseguite

Nell'area in esame e nell'area SET sono state eseguite le seguenti indagini (indicate con segnaposto in giallo nella sottostante figura (Prove penetrometriche) e linea bianca (MASW)

- Sei prove penetrometriche dinamiche continue con penetrometro DPM,
- Quattro stendimenti sismici a rifrazione tipo MASW



Figura 7 – Ubicazione indagini

INDAGINI SAN PAOLO DI CIVITATE	COORDINATE INDAGINI WGS84
P1	41.801453, 15.300806
P3	41.789656, 15.297333
P4	41.782989, 15.298530
P5	41.787076, 15.311000
P6	41.782738, 16.540485
P1 AREA SET	41.768835, 15.254221
MASW 1 AREA SET	41.768835, 15.254221
MASW 1	41.796027, 15.298348
MASW 2	41.785801, 15.297980
MASW 3	41.785953, 15.311437

## 5.2 Prove Penetrometriche dinamiche continue DPM

Sull'area di interesse sono state eseguite sei prove penetrometriche dinamiche continue tipo DPM30.

Le prove sono state ubicate in corrispondenza di tre zone interne all'area dell'Impianto fotovoltaico (n. 5) e nell'Area SET (n. 1).

In tutte queste aree affiora in modo omogeneo la litologia prevalente di tipo sabbiosa e/o conglomeratica che caratterizzano l'intera area in studio.

Le prove penetrometriche, delle quali si allegano a parte il risultato, hanno fornito i vari valori di resistenza dinamica del terreno all'attraversamento delle aste. Tale dato è di fondamentale importanza, non solo perché fornisce al progettista la portanza del terreno di fondazione alle varie profondità attraversate, ma anche perché i valori di resistenza sono utilizzabili in alcune relazioni analitiche che, attraverso una prima correlazione con lo standard delle prova SPT, ci permette di risalire a diversi valori significativi del terreno di fondazione quali:

- il modulo di Poisson,
- i parametri geotecnici principali (Angolo di attrito, Coesione e Peso di Volume),
- i moduli (Young, Edometrico, deformazione di taglio).

Da un'analisi generale delle prove, (per il dettaglio dei parametri si rimanda alla consultazione delle prove penetrometriche in allegato) risultano i seguenti dati:

### **Prove penetrometriche P1, P5**

Queste 2 prove sono state fatte sulla litologia caratterizzata dai Conglomerati di Campomarino.

Il terreno di fondazione per tutta l'area in studio è caratterizzato da una formazione conglomeratica per tutto lo spessore indagato di circa 4,90 m (P1) e 4,30 m (P2), profondità oltre le quali si è avuto rifiuto delle aste alla penetrazione.

Le 2 prove hanno dato risultati pienamente compatibili ed omogenei. Dal punto di vista della resistenza le formazioni sono state suddivise in 3 livelli a resistenza crescente con la profondità (ved. la stima dei parametri geotecnici delle prova) ma tutti litologicamente simili. Complessivamente si hanno soddisfacenti valori di buona resistenza nei tre livelli fino al rifiuto alla penetrazione delle aste alle profondità media di circa 5.0 m.

Vista la tipologia della struttura da realizzare ed i carichi indotti, si ritiene che la resistenza offerta già dal primo spessore di terreno (inferiore ad 1 metro) possa consentire una buona infissione delle chiodature.

La falda non è stata individuata.

Tav. B	Relazione geologica	16 di 28
--------	---------------------	----------

### Prove penetrometriche P3, P4, P6

Le 3 prove sono state fatte sulla litologia caratterizzata dalle Sabbie di Serracapriola.

Il terreno di fondazione per tutta l'area in studio è caratterizzato da una formazione sabbiosa con livelli conglomeratici per tutto lo spessore indagato di circa 4,20 m (P3), 5,30 m (P4) e 4,40 m (P6), profondità oltre le quali si è avuto rifiuto delle aste alla penetrazione.

Le 3 prove hanno dato risultati pienamente compatibili ed omogenei nei tre siti. Dal punto di vista della resistenza le formazioni sono state suddivise anche qui in 3 livelli a resistenza crescente con la profondità (ved. la stima dei parametri geotecnici delle prova) ma tutti litologicamente simili. Complessivamente si hanno soddisfacenti valori di buona resistenza nei tre livelli fino al rifiuto alla penetrazione delle aste alle profondità media di circa 5.0 m.

Vista la tipologia della struttura da realizzare ed i carichi indotti, si ritiene che la resistenza offerta già dal primo spessore di terreno (inferiore ad 1 metro) possa consentire una buona infissione delle chiodature.

Queste prove sono state pienamente compatibili ed omogenee anche rispetto alle 2 prove P1 e P5, a testimonianza che le due formazioni geologiche dell'area Impianto sono geotecnicamente, oltre che geologicamente, omogenee tra di loro.

La falda non è stata individuata.

### Prova penetrometrica P1 Area SET e centrale di accumulo

La prova è stata fatta sulla litologia caratterizzata dai Conglomerati di Campomarino.

Il terreno di fondazione per tutta l'area in studio è caratterizzato da una formazione conglomeratica per tutto lo spessore indagato di circa 4,90 m profondità oltre la quale si è avuto rifiuto delle aste alla penetrazione.

La prova ha dato risultati di resistenza molto soddisfacenti già dal primo metro. Dal punto di vista della resistenza le formazioni sono state suddivise anche qui in 3 livelli a resistenza crescente con la profondità (ved. la stima dei parametri geotecnici delle prova) ma tutti

litologicamente simili. Complessivamente si hanno soddisfacenti valori di buona resistenza nei tre livelli fino al rifiuto alla penetrazione delle aste alla profondità di circa 4.90 m.

Vista la tipologia della struttura da realizzare ed i carichi indotti, si ritiene che la resistenza offerta già dal primo spessore di terreno (inferiore a 2 metri) possa consentire una fondazione di tipo diretto

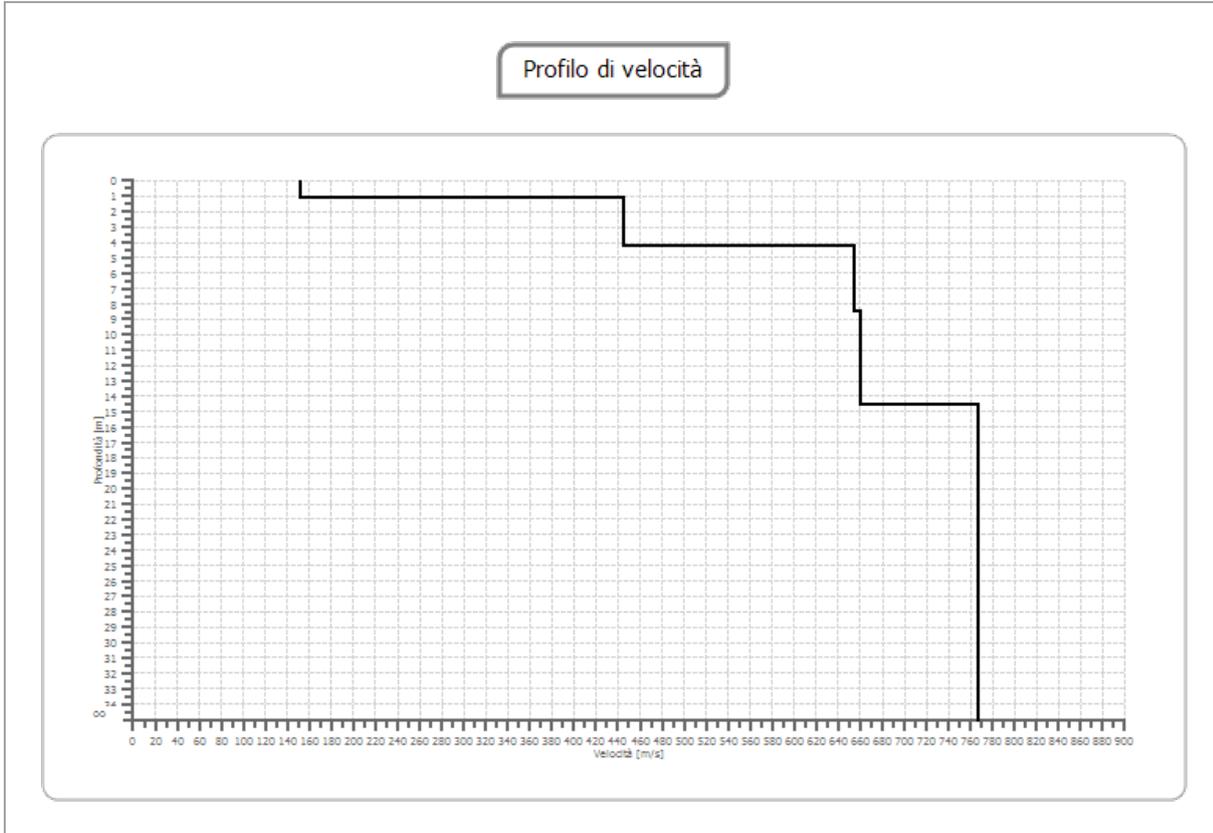
La falda non è stata individuata.

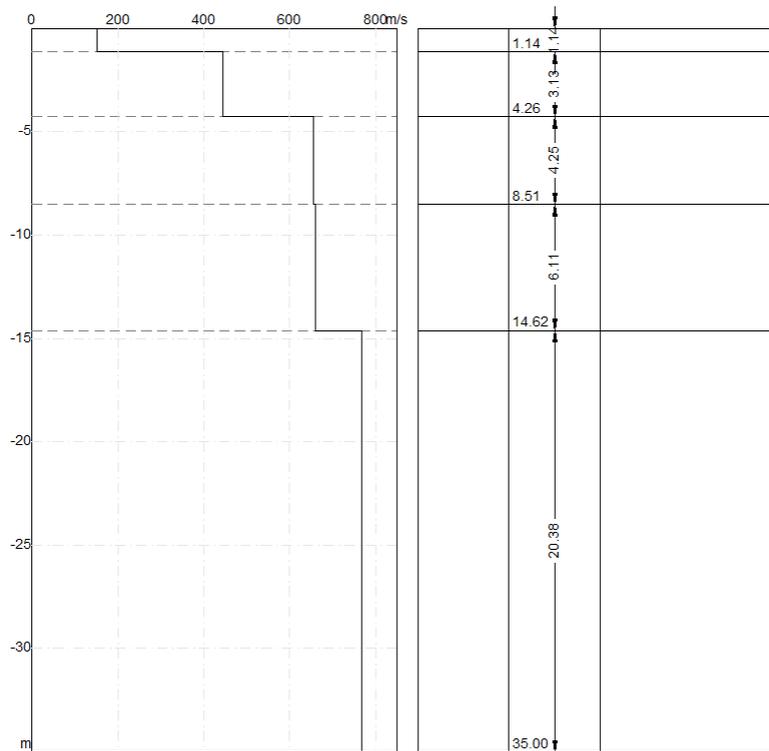
### 5.3 MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Qui di seguito si sintetizzano gli esiti delle indagini compiute sui due siti di interesse, la relazioni complete sono allegate in fondo alla relazione.

## MASW 1



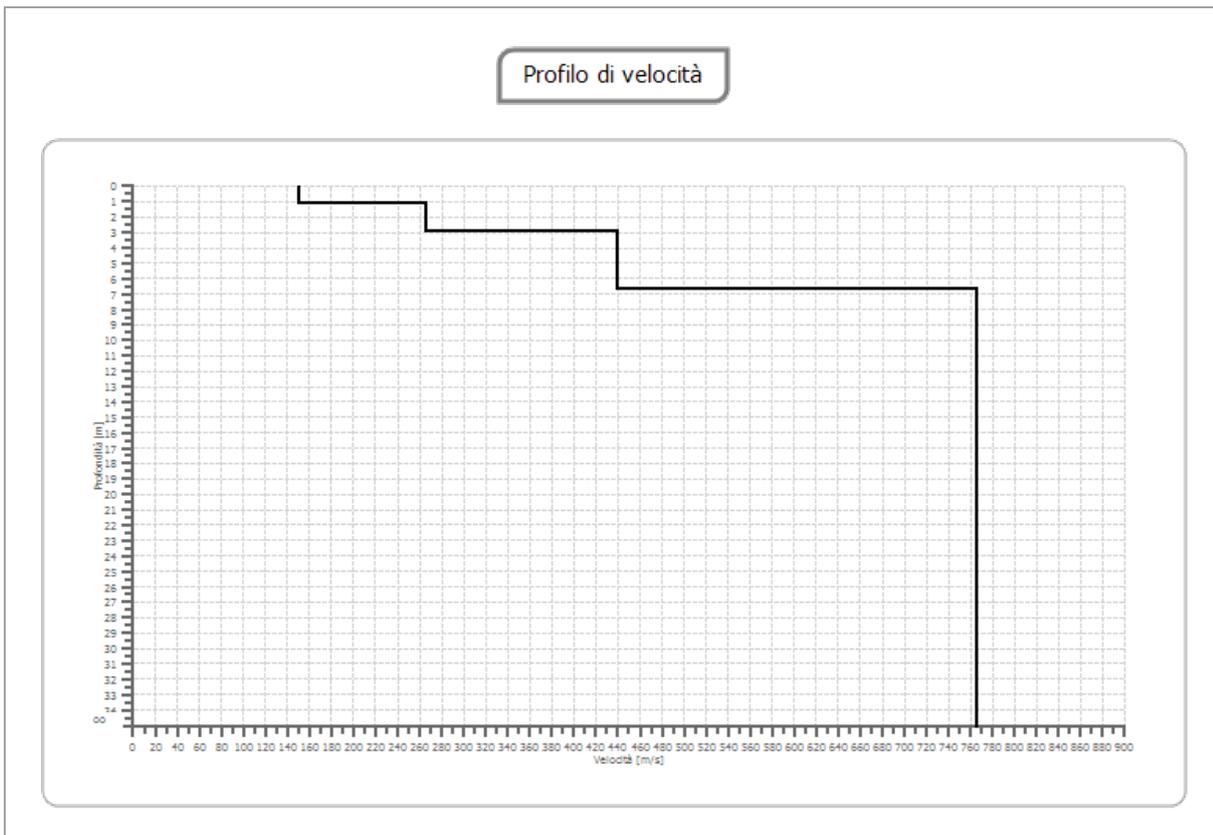


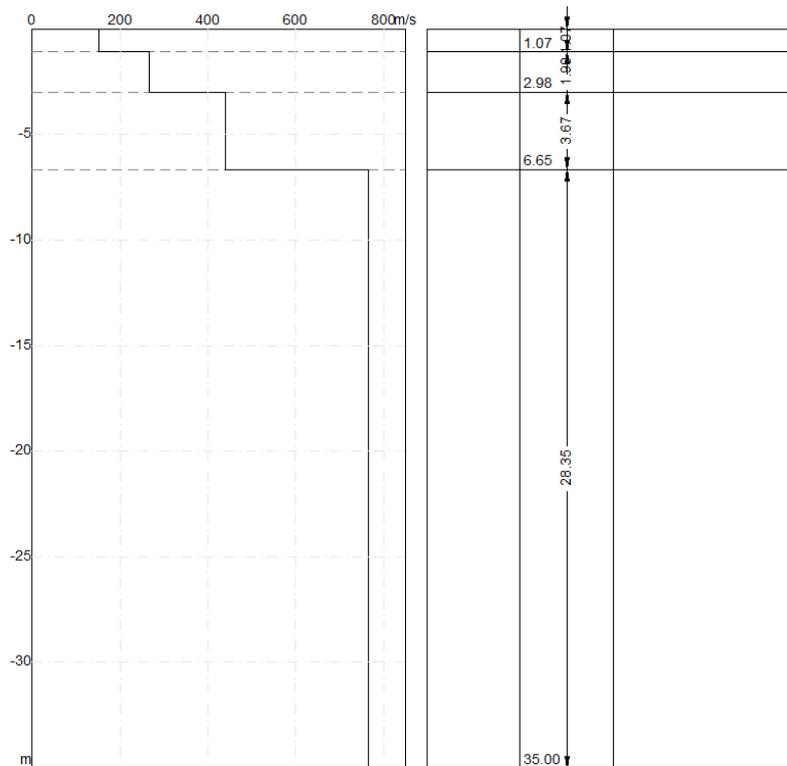
### Risultati

Profondità piano di posa [m]	1.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	666.20
Categoria del suolo	B
Profondità piano di posa [m]	2.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	689.71
Categoria del suolo	B
Profondità piano di posa [m]	3.00
Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)	705.01
Categoria del suolo	B

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

## MASW 2



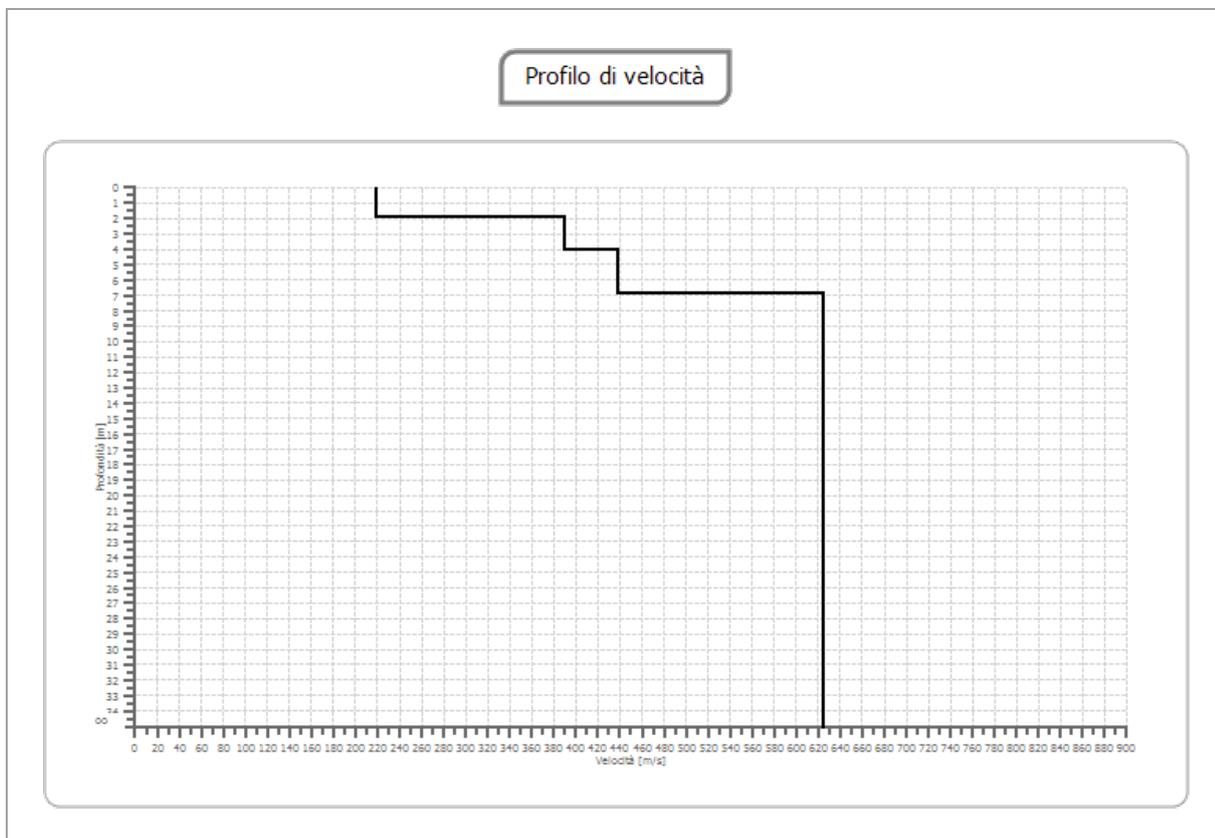


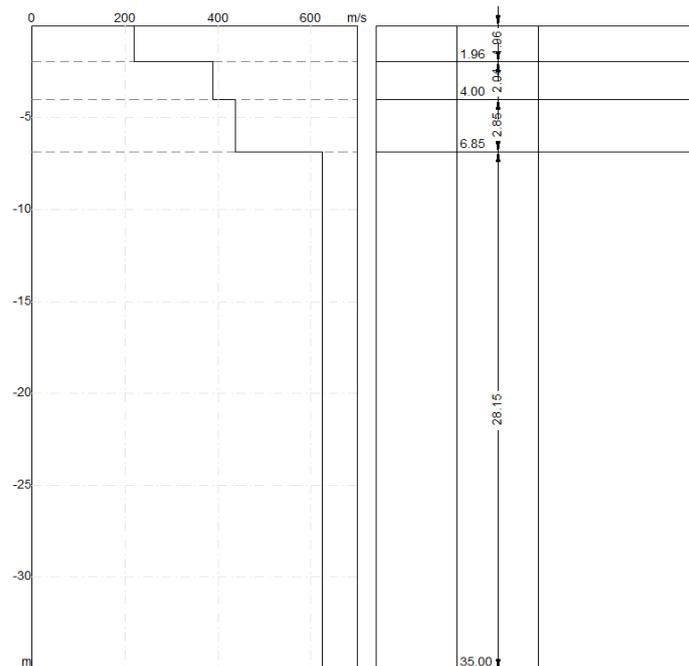
### Risultati

<b>Profondità piano di posa [m]</b>	1.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	626.95
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	2.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	664.08
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	3.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	701.84
<b>Categoria del suolo</b>	B

**Suolo di tipo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

### MASW 3



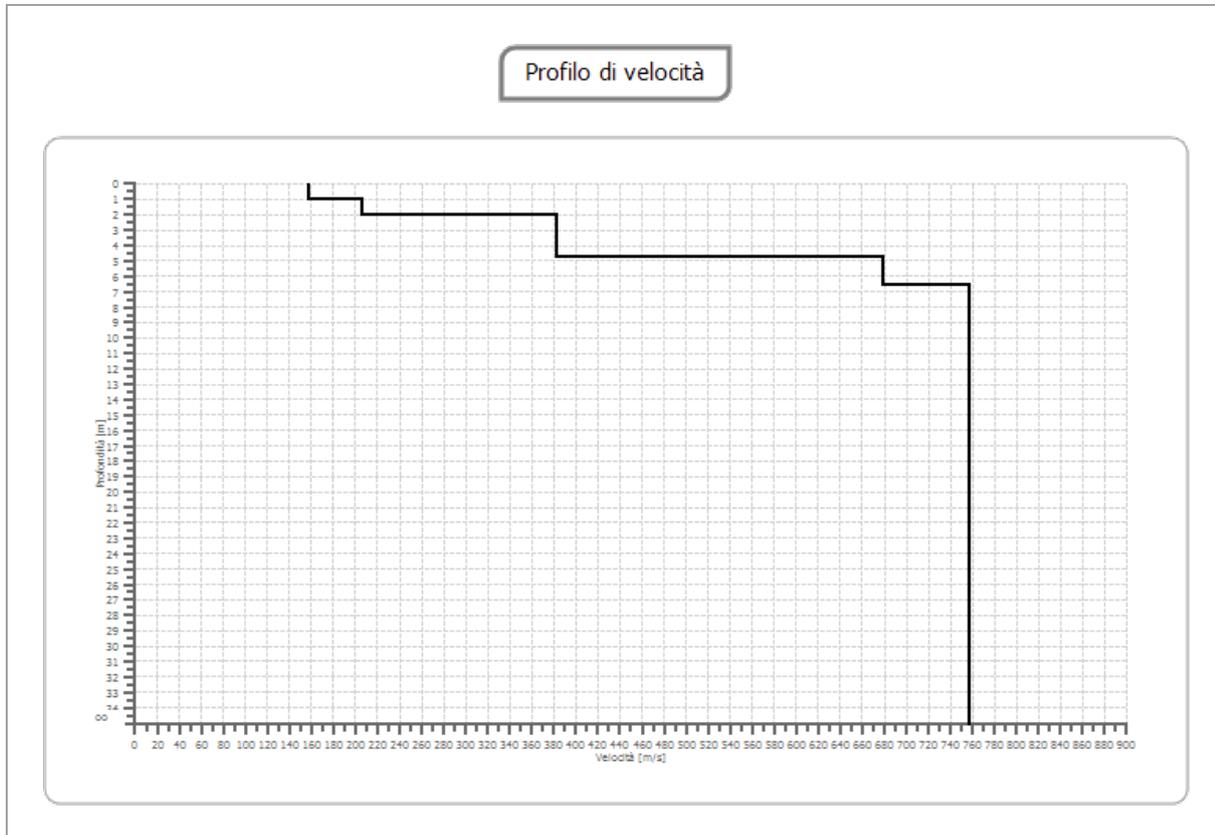


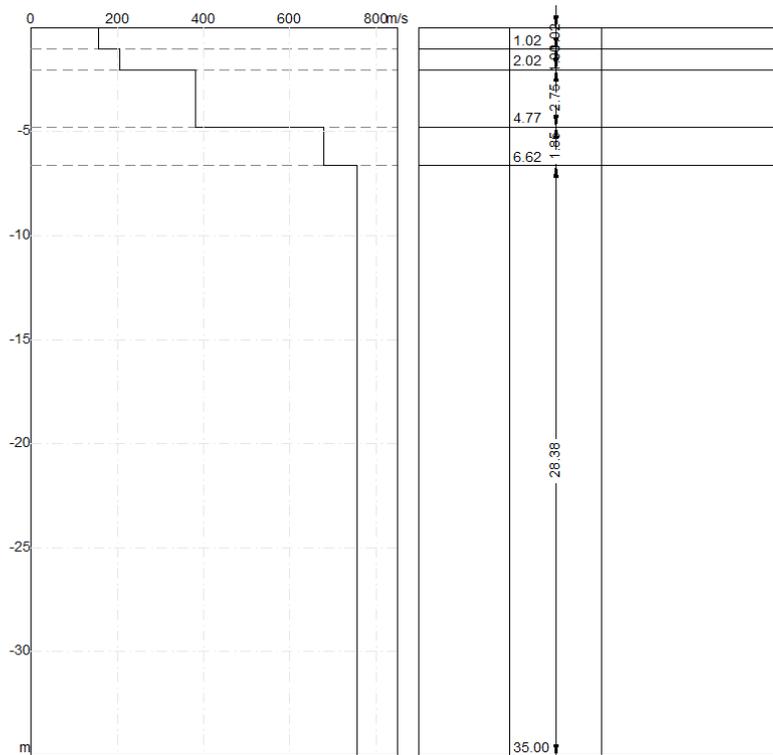
## Risultati

<b>Profondità piano di posa [m]</b>	1.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	547.56
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	2.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	578.08
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	3.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	589.04
<b>Categoria del suolo</b>	B

**Suolo di tipo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

## MASW 1 Area SET





### Risultati

<b>Profondità piano di posa [m]</b>	1.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	636.68
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	2.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	688.75
<b>Categoria del suolo</b>	B
<b>Profondità piano di posa [m]</b>	3.00
<b>Vs,eq [m/sec] (H=30.00 m)</b>	710.58
<b>Categoria del suolo</b>	B

**Suolo di tipo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

## 5.4 Parametri geotecnici

Allo scopo di individuare le caratteristiche fisico - meccaniche dei materiali di fondazione, è stato fatto riferimento ai valori geomeccanici delle sei prove penetrometriche tipici dell'orizzonte stratigrafico caratterizzato dalla litologia sabbiosa e/o conglomeratica che caratterizzano l'area in oggetto di studio. I valori fisico-meccanici compatibili geotecnicamente sono stati pienamente simili tra le due litologie presenti nell'area.

Considerando quanto appena affermato sulla omogeneità dei terreni è possibile attribuire al terreno di fondazione, i seguenti valori rappresentativi per i primi 5 metri di spessore:

### Area Impianto Fotovoltaico e SET

Livello Sabbioso e/o conglomeratico	Profondità base strato	Coesione	Angolo di attrito (Owasaki & Iwasaki)	Peso di volume
<b>A</b>	5,0 m	0,1 Kg/cmq	$\phi = 29 - 33$	$\gamma = 1.70$ gr/cc
<b>CATEGORIA SISMICA DEI SITI</b>				<b>B</b>

I valori sopra citati possono servire per la verifica della portanza con il calcolo della formula di vari autori per lo studio della tipologia di fondazione più opportuna.

## 6. Conclusioni

Il sito che dovrà accogliere le strutture dell'Impianto Fotovoltaico, della centrale di accumulo e della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, previste in progetto, è stato esaminato sotto l'aspetto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico.

Si è constatato che le litologie tipiche dei materiali su cui si realizzeranno le fondazioni delle strutture sono caratterizzate da materiale sabbioso e/o conglomeratico.

Tutte le aree, dato il loro andamento, sono risultate essere indenni da qualsiasi fenomeno di instabilità geomorfologica, nonostante la presenza di un vasto areale PG1 (area a pericolosità moderata o media) emerso dalla consultazione degli elaborati del PAI.

La circolazione idrica sotterranea è molto rapida, segue la naturale pendenza del terreno ed è presente in uno spessore molto limitato (4- 5 m) non in regime stazionario.

Per quanto riguarda le acque meteoriche superficiali, le stesse dovranno essere regimate e smaltite lontano dal sito di interesse.

Concludendo viste le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche del terreno di fondazione, si ritiene di esprimere un parere favorevole alla fattibilità del progetto in oggetto.

Cerisano lì 09/11/2021

Dott. Geol. Pasquale GRECO