



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI TARANTO
COMUNE DI CASTELLANETA



PROGETTO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI CASTELLANETA,
CONTRADA BORGO PINETO, DI POTENZA PARI A 33.279,48 kWp
DENOMINATO "CASTELLANETA"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GEOLOGICA



livello prog.	codice pratica	N° elaborato	DATA	SCALA
PD			25.10.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

Gamma orione S.r.l.

ENTE

PROGETTAZIONE

Dott. Geol. Raffaele Nardone

Il Progettista

INDICE

1.PREMESSA	2
2.NORMATIVA VIGENTE	3
2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3 ANALISI DEI VINCOLI	5
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
5 ANALISI MORFOLOGICA DELL' AREA	11
6 NOTE DI IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA	12
7.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE.....	14
7.2 INDAGINE SISMICA	16
8 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	22
9 SISMICITA' DELL' AREA	24
10 CONCLUSIONI	27

1. PREMESSA

Nell'ambito dello studio per il **"PROGETTO DELL' IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI CASTELLANETA (TA) IN VIA TRATTURELLO PINETO, FOGLIO 123 P.LLE 21, 22, 23, 25, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747 E 2049 DI CASTELLANTA IN IMMISSIONE PARI A 33.279,480 KWP DENOMINATO "CASTELLANETA"** la HORIZON ha dato incarico alla Engineering Geology srl di redigere lo studio geologico sulle aree interessate dal progetto.

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

Per la ricostruzione del modello geologico-tecnico del sottosuolo e la caratterizzazione sismica dei terreni di fondazione è stata esperita una campagna di indagini geotecniche e sismiche, consistita in:

- n°3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH;
- n° 2 Stendimenti sismico di tipo Masw;

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

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

Planimetria ubicazione indagini geologiche in scala 1: 5.000;

Carta Geologica in scala 1: 10.000;



Carta Idrogeomorfologica in scala 1: 10.000;

Sezione Geologica in scala 1:2.000;

Modello Geologico Tecnico in scala 1:1.000;

Rapporto tecnico delle indagini

2.NORMATIVA VIGENTE

Lo studio è stato eseguito seguendo le prescrizioni contenute nel:

- D.M. 17 gennaio 2018 – Norme Tecniche per le costruzioni;
- Circolare applicativa del C.S.LL.PP. n° 7/2019;
- Piano di indirizzo Energetico Regionale (P.I.E.A.R.) della Regione Puglia GR 827 8.6.2007, D.G.R 8 agosto 2017, n. 1390 sono state rese “disposizioni relative alla riorganizzazione delle competenze e della struttura dei contenuti del Piano Energetico Ambientale regionale”;
- Norme Tecniche di Attuazione del PAI dell’Autorità di bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale – sede Puglia;
- L.R 31/05/1980 n56 , Tutela ed uso del territorio, regione Puglia;
- Delibera della Giunta regionale n. 1331/2019 “Interventi di prevenzione sismica di cui alle OO.P.C.M. n. 3907/2010 e n. 4007/2012 e alle OO.C.D.P.C. n. 52/2013, 171/2014, 293/2015, 344/2016, 532/2018 -Annualità 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016. DGR n. 542 del 19 marzo 2019, indirizzi attuativi.”.



2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di studio, è sita nel territorio comunale di Castellaneta (TA), più in particolare è individuabile nei pressi del confine con il territorio di Ginosa a Nord e con la marina di Castellaneta.

L'area interessata dal progetto è sita tra i corsi fluviali, Piano del Bradano ad ovest e Fiume Lato ad est dove ricade la Lama di Castellaneta ad est, su di un terrazzo ad una quota che di 6 m.s.l.m, mentre l'area della sottostazione si trova a quota 55 m.s.l.m, ed è individuabili al foglio 123 p.lle 21, 22, 25, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747 E 2049 del Comune di Castellaneta così come di seguito riportato.



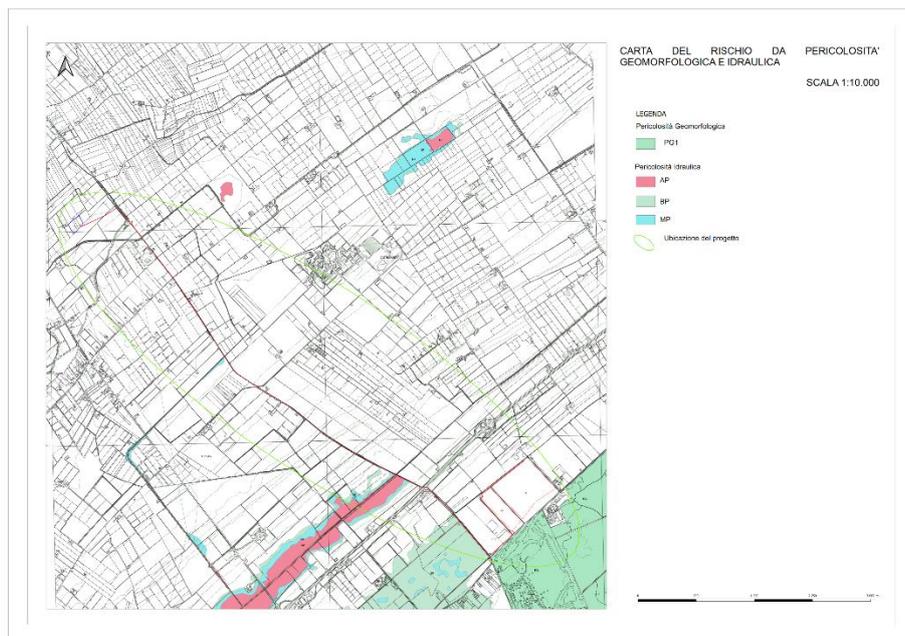
Stralcio del Catastale su ortofoto

3 ANALISI DEI VINCOLI

Dall'esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, l'area in esame non ricade in areali di rischio Idraulico e geomorfologico, così come si evidenzia dallo stralcio di seguito riportato.



Carta del Rischio da Pericolosità Idraulica e Geomorfologica del P.A.I. dell'AdB Puglia su ortofoto.



Carta del Rischio da Pericolosità Idraulica e Geomorfologica del P.A.I. dell'AdB Puglia su CTR.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in studio si colloca al margine sud-orientale della Fossa Bradanica (Migliorini C., 1937), un'ampia depressione allungata da nord-ovest a sud-est originatasi nel plio-quadernario fra la catena appenninica e la piattaforma carbonatica dell'avampaese murgiano. In particolare l'area in studio è interamente compresa nel foglio geologico n° 201 "Matera" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.



L'evoluzione tettonico-sedimentaria del segmento meridionale d'avanfossa appenninica, che comprende parte dei bacini pugliese e lucano (sensu CRESCENTI, 1971), ha inizio nel Pliocene inferiore, quando, a causa del progressivo avanzamento del fronte appenninico, il bacino è interessato da una generale migrazione verso E degli assi di subsidenza e delle relative depressioni (CASNEDI, 1988a). Il bacino, si presenta così con un margine interno instabile, con tendenza ad un forte sollevamento, ed un margine esterno subsidente che coinvolge via via, aree d'avampaese già dislocate verso la catena.

L'ingressione marina portò alla sedimentazione di depositi prevalentemente sabbioso-argillosi sul substrato calcareo ribassato a gradinata verso sud-ovest secondo un sistema di faglie dirette ad andamento appenninico. Nel Pleistocene inferiore un sollevamento regionale in blocco ed il conseguente ritiro del mare verso l'attuale linea di costa determinò l'emersione dell'area bradanica e la formazione di una serie di terrazzi

marini e alluvionali connessi con brevi fasi di arresto del ciclo regressivo e di trasgressioni di piccola entità.

L'area di interesse rientra nel dominio di avanfossa, nella struttura geologica nota in Letteratura con il nome di Fossa Bradanica. Dal punto di vista tettonico, questa parte della Fossa bradanica è caratterizzata da un sistema a horst e graben (rispettivamente "alto" e "basso" strutturale) dovuto alla presenza di una serie di faglie distensive, con direzione principale Nord-Ovest/Sud-Est.

In generale lo schema stratigrafico dei depositi plio-pleistocenici della Fossa Bradanica risulta così costituito: in trasgressione sul substrato mesozoico, formato da calcari e calcari dolomitici di colore grigio nocciola, spesso rossastri in superficie per via dei fenomeni di alterazione (Calcarea di Altamura, Cretaceo superiore) si trovano depositi calcarenitici, costituiti da biocalcareni e biocalciruditi in banchi e con intercalazioni di calcilutiti (Calcareniti di Gravina, Pleistocene medio - inferiore) in parte eteropici in parte sottostanti ad argille marnose grigio-azzurre con livelli sabbiosi (Argille subappennine, Pleistocene inferiore); seguono i termini di chiusura del ciclo sedimentario bradanico, rappresentati da sabbie calcareo-quarzose giallastre (Sabbie di Monte Marano) eteropiche con calcareniti grossolane giallastre (Calcareniti di Monte Castiglione), i depositi marini terrazzati poggiano in trasgressione su superfici poste a quote diverse, (Depositati marini terrazzati).

Nel Pleistocene inferiore un sollevamento regionale in blocco ed il conseguente ritiro del mare verso l'attuale linea di costa determinò l'emersione dell'area bradanica e la formazione di una serie di terrazzi marini e alluvionali connessi con brevi fasi di arresto del ciclo regressivo e di trasgressioni di piccola entità.

Tali depositi marini terrazzati si estendono da Capo Spulico a Taranto, con una variazione di ampiezza, natura litologica, potenza, e con inclinazione sempre rivolta verso il mare, che risulta essere maggiore dove l'ampiezza è minore e viceversa (Cotecchia V. Magri G., 1967 L'ampiezza dei terrazzi (distanza fra le antiche linee di costa e i cigli delle scarpate verso mare) aumenta progressivamente andando dall'Appennino calabro-lucano verso Taranto, mentre la potenza dei depositi risulta più esigua nell'area posta a nord-est del F. Bradano.

Anche la natura litologica dei sedimenti varia lungo l'anfiteatro ionico in relazione alla natura litologica del substrato e degli apporti fluviali. Essi risultano essere di tipo

ghiaioso-sabbiosi e limosi tra il F.Sinni e il F. Bradano, diventano invece calcarenitici e ghiaiosi a nord-est del F. Bradano.

1.1 GEOLOGIA DELL'AREA

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

Depositi alluvionali attuali

Costituiti da ghiaie sciolte a matrice sabbiosa, i ciottoli sono eterometrici ed eterogenei con dimensioni variabili dal centimetro al decimetro.

Questi depositi si rinvengono nelle piane alluvionali di tutti i principali corsi d'acqua. Dal punto di vista granulometrico, si tratta di depositi alquanto eterogenei: sono costituiti da argille, limi, sabbie e ghiaie in proporzioni variabili. Inoltre, anche questi depositi presentano una notevole variabilità dei caratteri nelle direzioni verticale e orizzontale. Gli spessori sono difficilmente rilevabili, ma non superano i 15 metri circa (Olocene).

Spiagge e dune costiere

Arenarie e sabbie sottili (Olocene).

Depositi marini terrazzati

I Depositi marini terrazzati, ascrivibili ai Supersintemi marini del Pleistocene medio-superiore, poggiano in discordanza su superfici di abrasione, poste a quote diverse degradanti verso il Mare Ionio, incise nel substrato mesozoico o nei depositi plio-pleistocenici.

Nel corso del Pleistocene, la generale regressione della linea di costa, alternata a brevi periodi di avanzata, ha determinato la deposizione, sulla Formazione delle Argille Subappennine, di una serie di depositi dovuti all'azione di abrasione e accumulo da parte del mare.



Inoltre, localmente sono presenti croste fortemente diagenizzate per effetto dei fenomeni di evapo-traspirazione che danno luogo a livelli superficiali caratterizzati da elevatissime resistenze meccaniche.

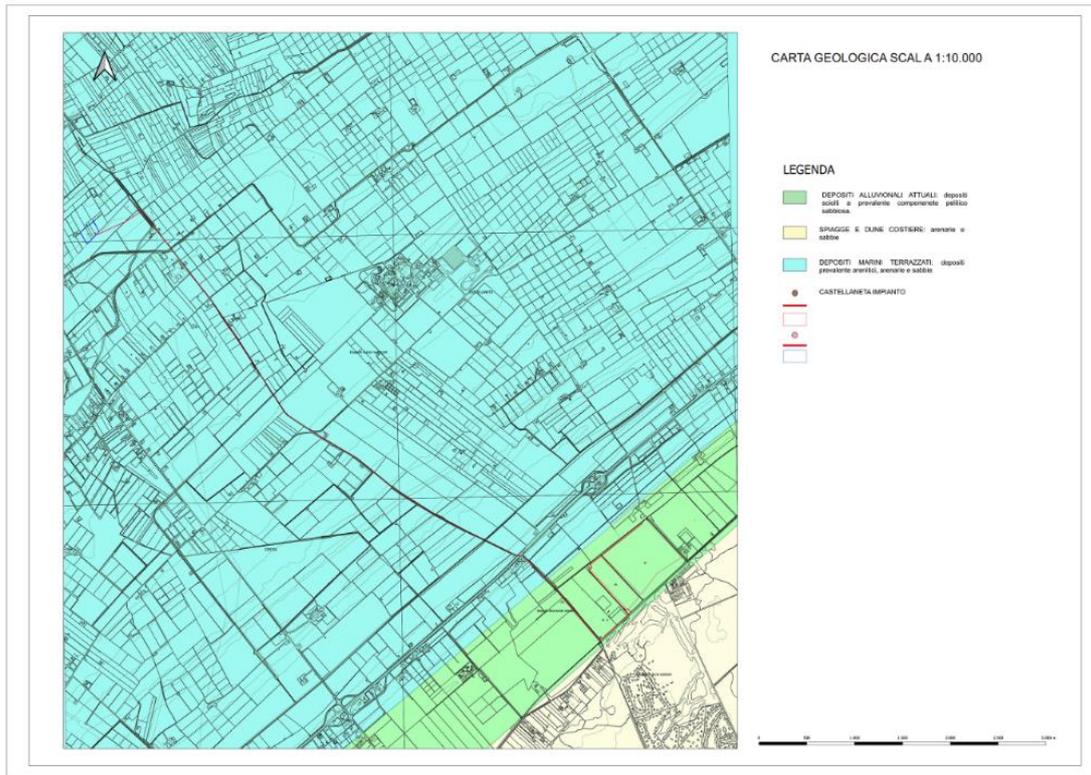
La natura litologica dei sedimenti varia lungo l'anfiteatro ionico in relazione alla natura litologica del substrato e degli apporti fluviali. Essi risultano essere di tipo ghiaioso-sabbiosi e limosi tra il F.Sinni e il F. Bradano, diventano invece calcarenitici e ghiaiosi a nord-est del F. Bradano, mentre il substrato è costituito dalle *Argille subappennine*, dalle *Calcareniti di Gravina*, dai Calcari di Altamura.

I Depositi marini terrazzati presentano caratteri estremamente variabili da luogo a luogo, sia in direzione verticale che orizzontale, dovuti al meccanismo di sedimentazione, sono costituiti da sabbie e ghiaie con limo ed argilla nell'area ad Ovest di Taranto, mentre da ghiaie poligeniche con ciottoli ben arrotondati ed intercalazioni di livelli sabbiosi e limosi nell'area compresa tra Massafra ed il Bradano.

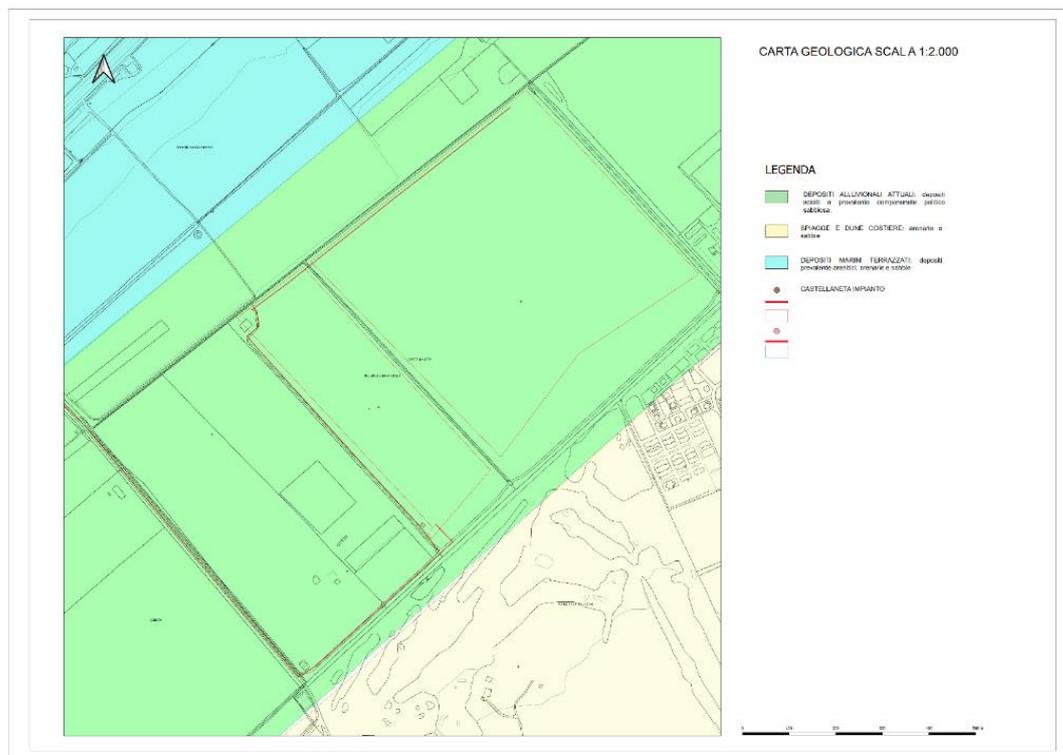
In generale, hanno uno spessore di pochi metri, ma localmente possono raggiungere spessori pari ad una decina di metri ed oltre, come ad Ovest del fiume Lato (COTECCHIA & MAGRI, 1967).

È possibile distinguere sette ordini di terrazzi, i cui orli presentano un andamento sub-parallelo all'attuale linea di costa. Il terrazzo del I ordine si rinviene a quote superiori ai 300 metri sul livello del mare; nell'area di studio si rinvengono i terrazzi del V, VI e VII ordine.

L'ampiezza dei terrazzi (distanza fra le antiche linee di costa e i cigli delle scarpate verso mare) aumenta progressivamente andando dall'Appennino calabro-lucano verso Taranto, mentre la potenza dei depositi risulta più esigua nell'area posta a nord-est del Fiume Bradano.



Carta Geologica scala 1:10.000 del progetto.



Carta Geologica scala 1:2.000 dell'area dell'impianto fotovoltaico.

5 ANALISI MORFOLOGICA DELL'AREA

Lo studio dei caratteri geomorfologici è stato condotto su un'area relativamente ampia tale da mettere in evidenza i processi morfoevolutivi presenti nell'area in oggetto.

A larga scala, dal punto di vista morfologico, l'area della provincia di Taranto di cui fa parte Castellaneta, è caratterizzata dalla presenza della piattaforma carbonatica mesozoica che costituisce un potente corpo geologico su cui è presente l'Altopiano murgiano, un grosso horst asimmetrico allungato in direzione appenninica, che si diparte dal fiume Ofanto e termina in corrispondenza della soglia messapica (congiungente San Pietro Vertonico - Francavilla Fontana) ed il bassopiano della penisola Salentina (Grassi e Tulipano, 1983). Si possono distinguere, pertanto, geomorfologicamente da nord a sud tre zone direttamente connesse alla costituzione geologica, la zona murgiana o degli alti strutturali caratterizzata da discrete pendenze con l'arco ionico tarantino, la zona intermedia a debole pendenza, che raccorda l'altopiano murgiano alla costa, e rappresentano memoria dell'ingressione marina del mediopleistocene, e la zona costiera, caratterizzata da superfici terrazzate e antiche linee di costa associate all'ingressione marina del mediopleistocene, la cui quota di massima ingressione portano la linea di costa a 35 – 55m diminuendo da NW a SE.

A seguito del rilevamento geomorfologico e dello studio di foto aeree non sono stati riconosciuti, nei pressi dell'area in oggetto, morfotipi connessi a eventi franosi; infatti, l'area è situata su un terrazzo marino a una quota di 0.6 m.s.l.m, nella zona costiera di Castellaneta.

Si evidenzia che non sono state eseguite le verifiche di stabilità dell'area in quanto il terreno risulta essere sub orizzontale e che il progetto non prevede la realizzazione di sbancamenti che possano alterare l'attuale assetto geomorfologico dell'area o innescare nuovi fenomeni franosi.



6 NOTE DI IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA

I principali corsi d'acqua presenti nei pressi dell'area interessata dal progetto sono il Fiume Bradano e il fiume Lato. Il Lato è un fiume lungo circa 5 km che attraversa il territorio di Laterza e Castellaneta, in Provincia di Taranto. Si forma al termine della Gravina di Laterza. Alla sua foce si erge l'antica Torre Lato, fatta costruire in difesa della costa dalle incursioni piratesche e saracene. Le acque raccolte dalla gravina raggiungono il mare tramite questo fiume. I fiume Bradano, è un fiume Briaded, caratterizzato da un alveo molto largo con all'interno diversi canali separati da barre fluviali longitudinali e trasversali sia attive che stabilizzate che deviano la corrente rallentandone il flusso. Le portate sono molto variabili a seconda delle stagioni, infatti durante i periodi di maggiore piovosità, (Autunno-Primavera) l'alveo fluviale è interamente occupato dal fiume, mentre nel periodo estivo, il fiume scorre soltanto all'interno di alcuni canali e le portate sono modeste.

La circolazione idrica dell'area è condizionata dall'assetto geologico-strutturale dell'Arco Ionico Tarantino, che condiziona la modalità con cui si svolge la circolazione idrica sotterranea, l'efflusso a mare e l'intrusione marina nel continente.

L'acquifero è formato da una serie di livelli idrici localizzati in corrispondenza di orizzonti rocciosi particolarmente fratturati e/o carsificati (acquifero Carbonatico, Cretacico), separati a da livelli più compatti e a ridotta permeabilità, mentre la falda di acqua dolce galleggia sull'acqua di mare di intrusione continentale. A quote topograficamente più elevate, dove i calcari sono affioranti, la circolazione idrica risulta in pressione. Il confinamento della falda è determinato dalla presenza di livelli rocciosi compatti e a ridotta permeabilità spesso presenti anche a quote inferiori di -100 m s.l.m. Verso la costa, i calcari si trovano a quote prossime al livello del mare e la circolazione idrica si esplica in pressione o in condizioni freatiche. In pianura, le acque di superficie danno luogo a corsi d'acqua superficiali, mentre, le acque profonde circolanti nei calcari fessurati e carsificati subiscono l'influenza delle acque marine di intrusione continentale.

I caratteri di permeabilità dell'acquifero profondo presente nell'Arco Ionico Tarantino sono determinati dallo stato di fratturazione e dalle vicissitudini tettoniche cui la regione è andata incontro (Cotecchia 2005), in particolare nell'area Nord – Ovest di Taranto, nei territori di Castellaneta, Laterza, Mottola ecc, l'acquifero profondo presenta valori di permeabilità compresi tra 10^{-2} e 10^{-1} cm/s, il quale diminuisce anche di due ordini di grandezza andando verso la costa.

Come si evince dalla carta Idrogeomorfologica del CTR del comune di Castellaneta (TA), l'area oggetto di studio è bordata verso Sud-Est da un corso d'acqua e andando verso la costa dalle dune, come da cartografia allegata.

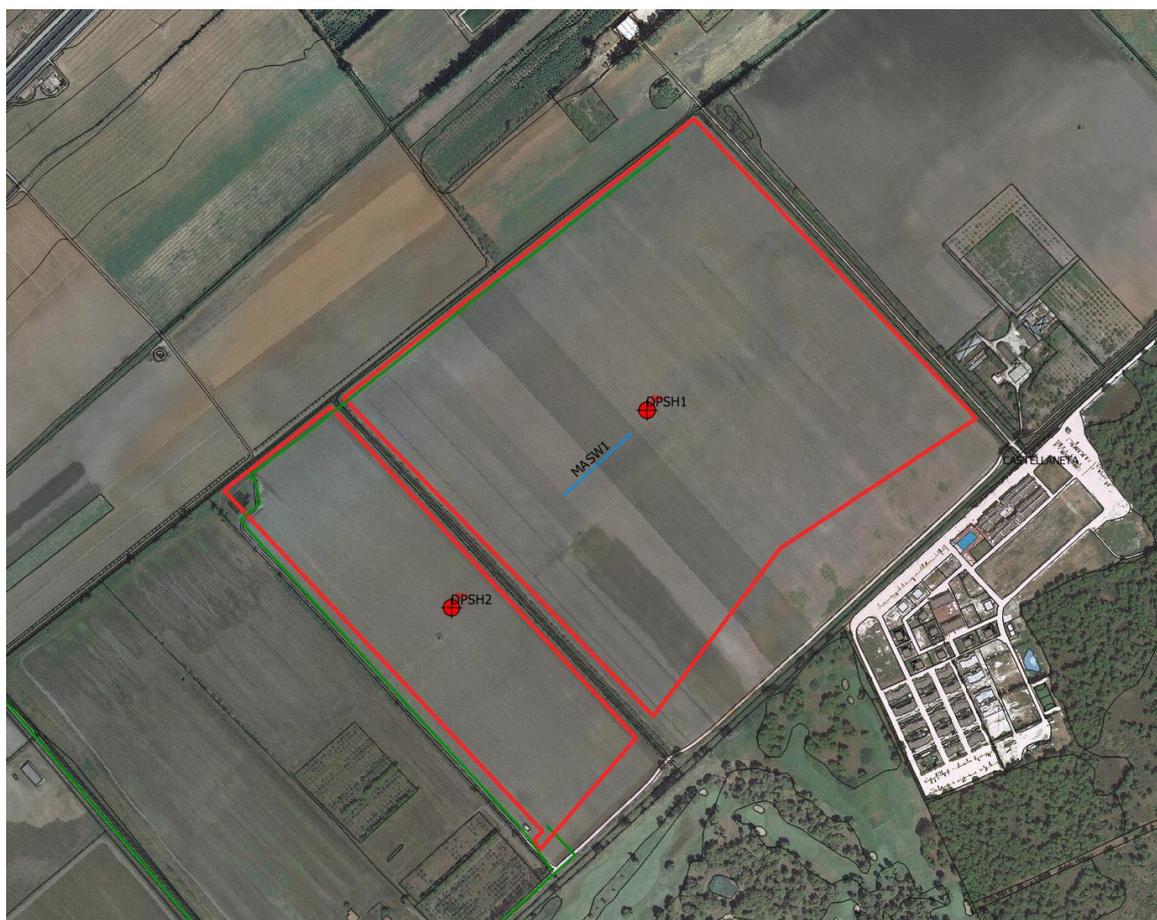


Stralcio della carta Idrogeomorfologica del regolamento urbanistico di Castellaneta (Ta).

7 INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

Allo scopo di definire i principali caratteri litostratigrafici del sottosuolo, il comportamento geotecnico dei terreni e definire la caratterizzazione sismica dei luoghi, direttamente impegnati dalle opere in progetto, il rilievo di superficie è stato opportunamente integrato con una serie di indagini in sito che sono state così articolate:

- n° 2 prove penetrometriche dinamiche tipo DPSH
- n° 1 prospezione geofisica con metodologia MASW;



Carta dell'ubicazione delle indagini area parco

Di seguito vengono sintetizzate ed interpretate le risultanze delle indagini eseguite e consultate in relazione alla situazione geologica locale emersa durante il rilevamento geologico di superficie.

7.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

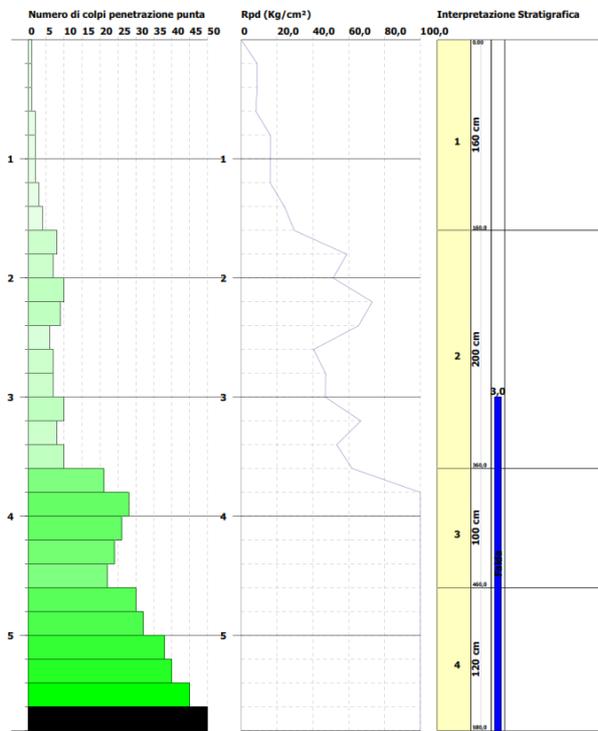
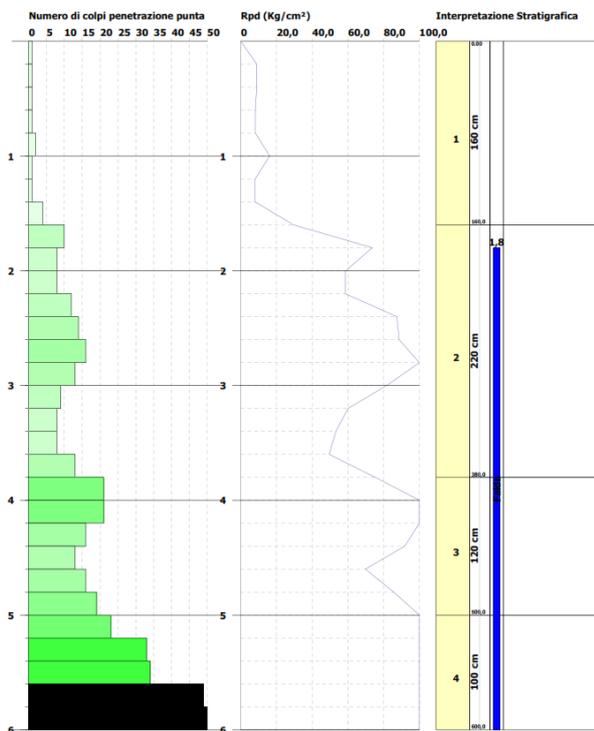
La campagna di indagine ha previsto l'esecuzione di n° 2 prove penetrometriche continue dinamiche tipo DPSH.

Scopo di questa indagine è stato quello di risalire alle seguenti informazioni:

Relazione Geologica

- Spessore delle coperture;
- Consistenza dei terreni attraversati;
- Resistenza alla penetrazione;
- Resistenza all'attrito laterale;
- Presenza di eventuali falde nella copertura;

Di seguito si riportano i grafici delle prove eseguite



Prove DPSH1 DPSH2

Nella seguente tabella sono riportati le profondità raggiunte e le litologie interessate dalle prove:

Prova	Profondità dal p.c.	Litologia
DPSH1	6.00	terrazzi marini
DPSH2	5.80 m	terrazzi marini

Le prove mostrano la presenza di intervalli maggiormente ghiaiosi di spessore



metrico in cui si registra un aumento dei colpi a differenti profondità a seconda dell'ubicazione delle prove, inoltre si evidenzia anche il passaggio tra i depositi sabbiosi e quelli conglomeratici intervallo in cui si evidenzia un sensibile aumento del numero di colpi ad una profondità maggiore di -3.40 m.

7.2 INDAGINE SISMICA

Al fine di caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni affioranti e di fornire dati attendibili ai progettisti al fine di poter eseguire le verifiche sismiche è stata eseguita una indagine sismica in onde S tipo MASW, inoltre per ricostruire la geometria dei depositi alluvionali è stata eseguita una tomografia geoelettrica di seguito riportati.

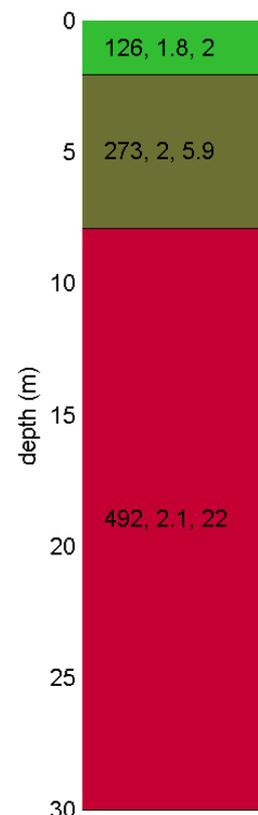
7.3.1 PROSPEZIONE SISMICA

Come detto in precedenza è stato eseguito uno stendimento sismico di tipo MASW. Di seguito si riporta una sintesi dei risultati, per maggiori dettagli si rimanda al Rapporto tecnico delle indagini allegato.

MASW01

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

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 2 m, con velocità media delle onde di taglio di 126 m/s e corrisponde a depositi poco addensati con scadenti caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato, che si rinviene a profondità comprese tra -2.00 m e -7.9 m dal p.c. presenta velocità V_s media di 273 m/s ed è riferibile mediamente addensati con mediocri caratteristiche geotecniche.
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 7.9 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione, superiore ai 30 m di profondità, presenta velocità V_s media di 492 m/s ed è riferibile a depositi maggiormente addensati.



In tabella e in figura sottostante sono riportati gli strati del modello

Relazione Geologica

medio individuato a cui corrisponde una **Vs30 di 363 m/s.**

Spessore (m)	Vs (m/s) e deviazioni standard
2.0	126±5
5.9	273± 11
semi-spazio	492± 21

MASW01

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

Nelle seguenti tabelle si riportano i parametri fisici e dinamici calcolati a partire dai valori di velocità delle onde sismiche VS (m/s), ed adottando opportuni valori del Peso di volume γ (Kg/m³) e del rapporto di Poisson rappresentativo dei litotipi presenti, è possibile inoltre stimare attraverso relazioni empiriche, la velocità delle onde di compressione VP e i moduli dinamici del sottosuolo per ogni orizzonte sismico individuato.

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 01									
STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	γ g/cm ³	λ (-)	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	R T/m ² *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	BULK MODULUS Kg/cm ²
1	2.0	360	126	1.8	0.43	817	227	286	1946
2	5.9	699	273	2	0.41	4203	546	1491	7784
3	22.1	1260	492	2.1	0.41	14335	1033	5083	26546

AREA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Nell'area della sottostazione elettrica è stata eseguita una prova penetrometrica dinamica e uno stendimento sismico MASW così come riportato in carta



Carta dell'ubicazione delle indagini SSE

7.3 PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

La campagna di indagine ha previsto l'esecuzione di n° 1 prova penetrometrica continua dinamica tipo DPSH che ha raggiunto la profondità di -3.00 m individuando la presenza di due strati caratterizzati da una grado di addensamento variabile da moderatamente addensato a molto addensato.

Relazione Geologica

Engineering Geology srl
Via del Gallitello, n 90/A - 85100 Potenza
Tel. + 39 0971 26378 Fax + 39 0971 1940737
e-mail: info@engeosrl.it

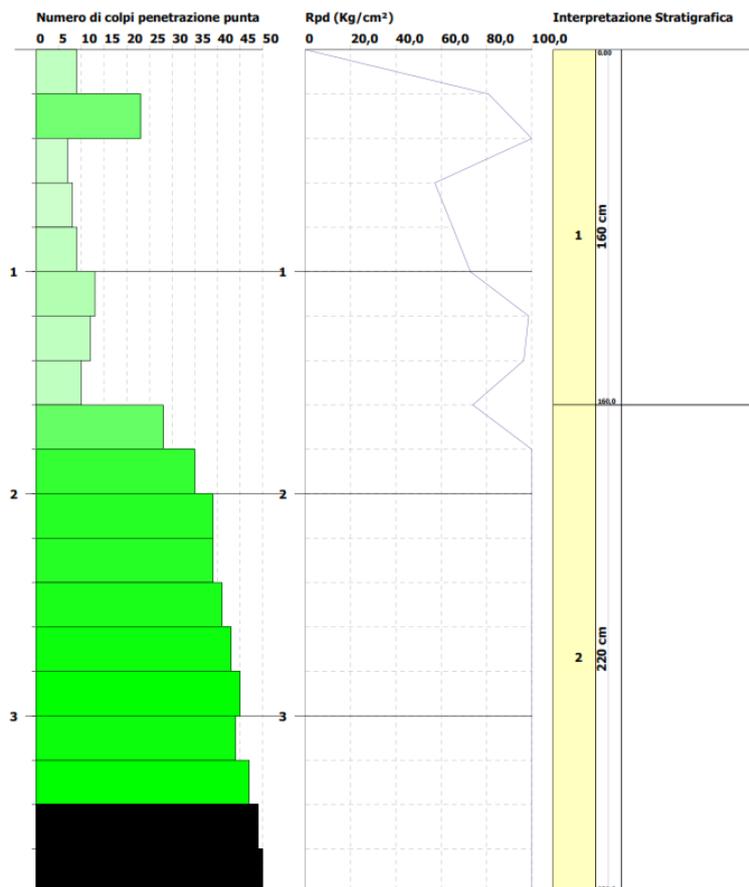


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dpsh3
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: Horizon
Descrizione: Parco Fotovoltaico
Località: Castellaneta

Data: 18/05/2021

Scala 1:1



7.4 INDAGINE SISMICA

Al fine di caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni affioranti e di fornire dati attendibili ai progettisti al fine di poter eseguire le verifiche sismiche è stata eseguita una indagine sismica in onde S tipo MASW, inoltre per ricostruire la geometria dei depositi alluvionali è stata eseguita una tomografia geoelettrica di seguito riportati.

7.3.1 PROSPEZIONE SISMICA

Come detto in precedenza è stato eseguito uno stendimento sismico di tipo MASW. Di seguito si riporta una sintesi dei risultati, per maggiori dettagli si rimanda al Rapporto tecnico delle indagini allegato.



Via del Gallitello 90/A - 85100 Potenza
Tel. 0971/26378 Fax 0971/1940737
www.engeosrl.it E_mail info@engeosrl.it



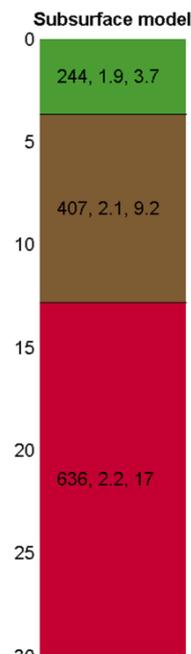
Società con sistema di gestione certificato UNI EN ISO 9001:2015 – UNI EN ISO 14001:2015 - UNI EN ISO 45001:2018 per la fornitura dei servizi di ingegneria e di esplorazione geologica del sottosuolo – IAF 34

Relazione Geologica

MASW01

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

- Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 3.7 m, con velocità media delle onde di taglio di 244 m/s e corrisponde a e depositi poco consistenti/addensati con scarse caratteristiche geotecniche;
- Il secondo sismostrato presenta uno spessore di circa 9.2 m, con velocità media delle onde di taglio di 407 m/s e corrisponde a depositi mediamente consistenti/addensati con discrete caratteristiche geotecniche;
- Il terzo sismostrato, che si rinviene a profondità maggiori di 12 m dal p.c. e fino alla profondità di investigazione, superiore ai 30 m di profondità, presenta velocità V_s media di 636 m/s.



In tabella e in figura sottostante sono riportati gli strati del modello medio individuato a cui corrisponde una **Vs30 di 363 m/s**.

Spessore (m)	Vs (m/s) e deviazioni standard
3.7	244± 4
9.2	407± 10
<i>semi-spazio</i>	636± 20

MASW02

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

Nelle seguenti tabelle si riportano i parametri fisici e dinamici calcolati a partire dai valori di velocità delle onde sismiche VS (m/s), ed adottando opportuni valori del Peso di volume γ (Kg/m³) e del rapporto di Poisson rappresentativo dei litotipi presenti, è possibile inoltre stimare attraverso relazioni empiriche, la velocità delle onde di compressione VP e i moduli dinamici del sottosuolo per ogni orizzonte sismico individuato.

Relazione Geologica

PARAMETRI FISICI E DINAMICI MEDI DEL SOTTOSUOLO INDAGATO CON LA MASW 01

STRATO	SPESSORE m	Vp m/s	Vs m/s	γ_{\square} g/cm ³	λ (-)	MODULO DI YOUNG Kg/cm ²	R T/m ² *sec	MODULO DI TAGLIO Kg/cm ²	BULK MODULUS Kg/cm ²
1	3.7	696	244	1.8	0.43	3.65	439	1072	7297
2	9.2	1042	407	2.1	0.41	9810	855	3479	18166
3	17	1628	636	2.2	0.41	25095	1399	8899	46472



8 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Dal punto di vista geotecnico, gli studi effettuati sui terreni presenti nell'area dimostrano una forte corrispondenza tra la suddivisione geologica legata alle caratteristiche genetiche e deposizionali dei diversi complessi litologici e stratigrafici cartografati e la suddivisione effettuata sulla base delle caratteristiche geotecniche.

La caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni è scaturita sia dall'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche che dalle prove di laboratorio geotecnico effettuate su campioni indisturbati prelevati durante campagne di indagini geognostiche pregresse eseguite nei pressi dell'area di interesse su terreni aventi simili caratteristiche litologiche.

L'analisi delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni ha permesso di definire il modello geologico tecnico del sottosuolo in esame, in particolare a ciascuna unità sono stati attribuiti i valori caratteristici dei parametri che meglio ne descrivono il comportamento globale. Si ricorda che il modello è stato ricostruito a seguito delle prove penetrometriche e che data la data la variabilità litologica (sia verticale che orizzontale) dei depositi alluvionali terrazzati il modello potrà subire delle variazioni.

Il modello geotecnico di riferimento utilizzato su cui effettuare corrette scelte progettuali per la definizione della tipologia fondale è pertanto il seguente:

U.G. 1 Depositi marini terrazzati superficiali

All'interno di questa unità sono stati compresi i depositi marini terrazzati ed è costituita da depositi ghiaiosi immersi in matrice sabbiosa con lenti e livelli di sabbie. I terreni appartenenti a questa unità geotecnica si presentano da sciolti a poco addensati. I parametri geotecnici che meglio la descrivono sono riassunti nella tabella successiva e derivano dall'interpretazione delle prove penetrometriche. Lo spessore dell'unità è di circa 1.60 m.

Peso di Volume naturale γ_n KN/m ³	Angolo di attrito di picco ϕ' (°)	Coesione non drenata Cu (KPa)
15.5	22°	15

U.G. 2 Depositi marini addensati

Questa unità corrisponde ai depositi marini terrazzati caratterizzati da un grado di

Relazione Geologica

addensamento variabile da moderatamente addensato a molto addensato. Questa unità geotecnica si rinviene al di sotto della precedente e i parametri geotecnici che meglio la descrivono e derivano dall'interpretazione delle prove penetrometriche .Lo spessore dei depositi è di 14 m.

Di seguito si riportano i parametri caratteristici dell'unità.

Peso di Volume naturale γ_n KN/m ³	Angolo di attrito di picco ϕ' (°)	Coesione non drenata Cu (KPa)
19.5	29	100

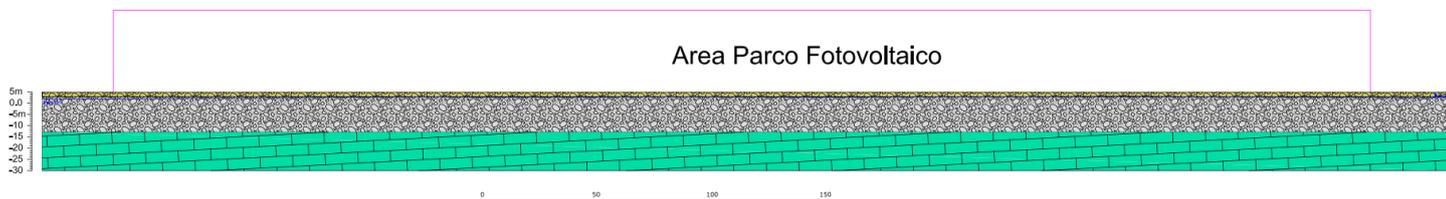
U.G. 3 Calcari di piattaforma(Substrato Geologico)

Questa unità corrisponde ai calcari di piattaforma. Questa unità geotecnica si rinviene al di sotto della precedente e corrisponde al substrato dell'area.

Di seguito si riportano i parametri caratteristici dell'unità.

Peso di Volume naturale γ_n KN/m ³	Angolo di attrito di picco ϕ' (°)	Coesione di picco C' (KPa)
21	44	0

Nell'area sono presenti livelli di falda sovrapposti e discontinui che si originano all'interno dei depositi marini terrazzati. La falda è stata riscontrata sia in corrispondenza della prova penetrometrica DPSH1 ad una profondità di -1.80 mt dal p.c., mentre nella DPSH2 ad una profondità di -3.0 mt dal p.c..



LEGENDA

UG1 Depositi marini terrazzati poco addensati
 $\gamma=15.5$ KN/mc Cu= 15KPa $\phi = 22^\circ$

UG2 Depositi marini terrazzati addensati
 $\gamma=19.50$ KN/mc Cu= 100 $\phi = 29^\circ$

UG3 Calcari del substrato
 $\gamma=19.20$ KN/mc $c=17$ $\phi = 20^\circ$

— Livello di falda

Relazione Geologica

9 SISMICITA' DELL'AREA

L'area in oggetto è caratterizzata da un'attività sismica di energia da bassa a moderata. Dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano DBMI15 è stata rilasciata a gennaio 2021 creato dal INGV, nel periodo di tempo intercorso tra 1857 e il 1995 sono stati registrati e catalogati 25 terremoti con una magnitudo con una intensità epicentrale variabile da 5 a 11 e un momento magnitudo compreso tra 4.03 e 7.12. Di seguito si riportano gli eventi catalogati e il grafico della distribuzione temporale della magnitudo.

Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
6	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11 7.12
4-5	1889	12	08				Gargano	122	7 5.47
2-3	1894	05	28	20	15		Pollino	122	7 5.01
3-4	1897	02	11	23	33	07	Ionio meridionale	96	5 5.03
4	1897	05	28	22	40	02	Ionio	132	6 5.46
4-5	1901	12	13	00	10	22	Calabria	46	5 4.81
NF	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11 6.95
3	1908	03	26	13	49		Materano	21	5 4.31
F	1909	01	20	19	58		Salento	32	5 4.51
F	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8 5.76
F	1910	10	03	11	04		Basilicata meridionale	36	5-6 4.62
4	1912	07	02	07	34		Tavoliere delle Puglie	49	5 4.55
3	1913	06	28	08	53	02	Calabria settentrionale	151	8 5.64
NF	1915	01	13	06	52	43	Marsica	1041	11 7.08
4	1917	06	12	18	44		Golfo di Taranto	11	4-5 5.35
2	1925	08	25	05	10		Gargano	14	5 4.92
6	1932	03	30	09	56	26	Bassa Murgia	28	5 4.54
5	1978	09	24	08	07	44	Materano	121	6 4.75
5	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.81
NF	1984	04	29	05	02	59	Umbria settentrionale	709	7 5.62
3-4	1988	04	13	21	28	2	Golfo di Taranto	272	6-7 4.86
3-4	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5.77
3	1991	04	18	19	24	0	Piana di Metaponto	26	4.13
3	1994	01	07	18	30	1	Golfo di Taranto	26	4.03
4-5	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6 5.15

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Palagianello	8	4
Mottola	13	9

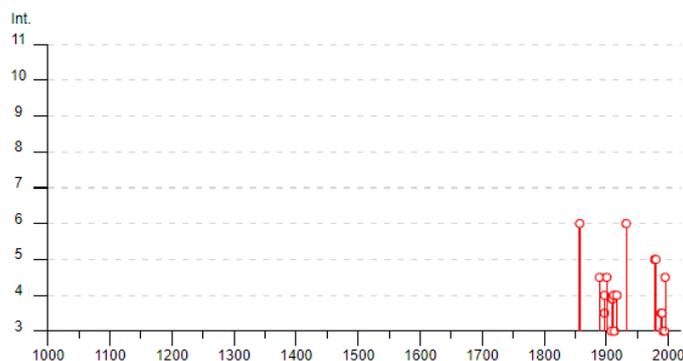
Elenco dei terremoti che hanno interessato il comune di Castellaneta



Relazione Geologica

Castellaneta

PlaceID	IT_62441
Coordinate (lat, lon)	40.629, 16.935
Comune (ISTAT 2015)	Castellaneta
Provincia	Taranto
Regione	Puglia
Numero di eventi riportati	25

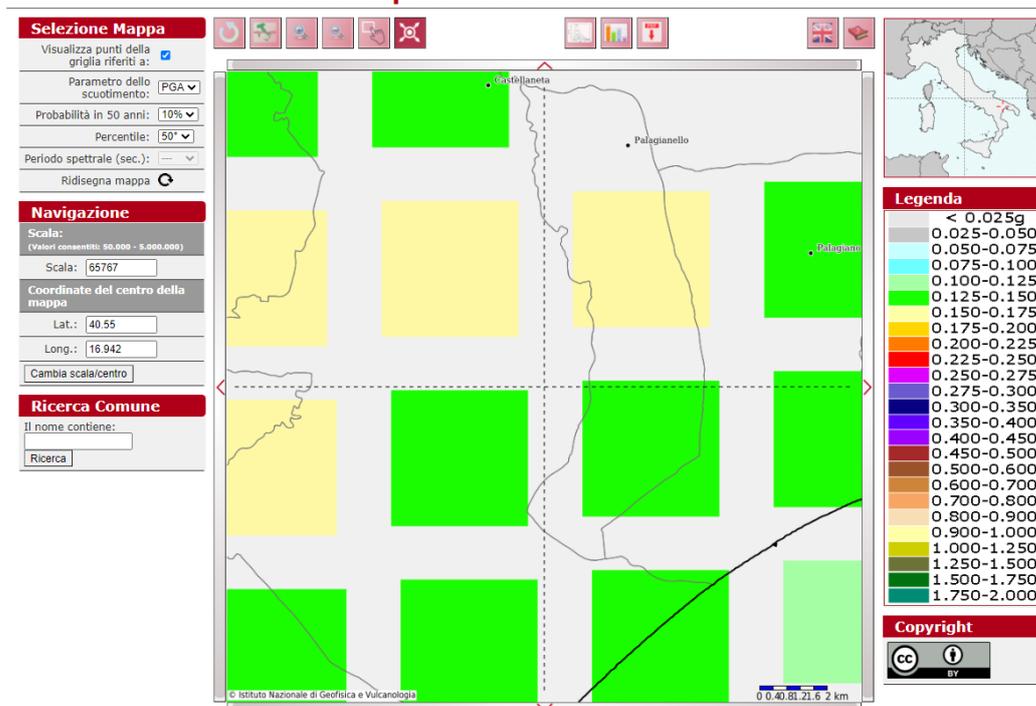


Elenco dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto

In relazione alla relativa vicinanza di importanti strutture sismo genetiche attivate frequentemente, soprattutto nella catena appenninica, le stime di pericolosità effettuate hanno fornito valori di accelerazioni di picco del suolo (PGA), con probabilità del 10% di essere superate in 50 anni, comprese tra 0.250 e 0.150 g.



Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



Relazione Geologica

Rispetto alle norme tecniche per le costruzioni (DM 17 gennaio 2018) il sito in esame ha una Vs30 di 362 m/s poiché non è stata riscontrata la presenza del substrato sismico ovvero di terreni con una velocità > di 800 m/s, rientra nella categoria B.

Ai fini delle NTC 2018 le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

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

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

	Probab. Sup. (%)	TR (anni)	ag (g)	Fo	Tc* (s)
SLO	81	30	0,033	2,385	0,275
SLD	63	50	0,044	2,414	0,308
SLV	10	475	0,136	2,506	0,307
SLC	5	975	0,181	2,475	0,314

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

$$S_s = 1,500$$

$$S_t = 1,000$$

$$a_g = 0,136$$

$$a_{gmax} = 0.204$$

con **Kh= 0.049** (coeff. azione sismica orizzontale)

Kv=0.024 (coeff. azione sismica verticale)

10 CONCLUSIONI

Sulla base delle indagini geologiche geotecniche e geofisiche eseguite, del rilevamento geologico e geomorfologico, l'area non ha evidenziato criticità geologiche e geomorfologiche connesse a movimenti franosi. Il futuro parco fotovoltaico è ubicato su una area pianeggiante alle spalle delle dune costiere. Inoltre, dalla consultazione delle carte della pericolosità Geomorfologica e Idraulica redatta dall'A.D.A.M. sede Puglia, si evince che la zona in oggetto non è sottoposta ad alcun vincolo.

Pertanto si esprime la piena fattibilità e compatibilità dell'intervento previsto con l'assetto geologico e idrogeologico dell'area raccomandando di recepire nel progetto esecutivo dell'opera quanto prescritto nelle pagine precedenti.

Si precisa che non sono state eseguite le verifiche di stabilità del versante in quanto l'area è sub orizzontale e che il progetto non prevede la realizzazione di sbancamenti tali da creare destabilizzazioni al versante.

Nell'area sono presenti livelli di falda discontinui e sovrapposti che si originano all'interno dei depositi alluvionali. Attualmente il livello di falda è stato riscontrato ad una profondità variabile da -1.80 a -3.00 mt dal p.c.

Per tutto quanto in dettaglio si fa espresso rimando ai paragrafi precedenti

Il Geologo

Dott. Geol. Raffaele NARDONE

