

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA BARLETTA-ANDRIA-TRANI
COMUNE DI SPINAZZOLA



PROGETTO DEFINITIVO

Descrizione

Impianto agro-fotovoltaico denominato "*SANTA LUCIA*"
ubicato nel comune di Spinazzola (BAT), con potenza di picco
pari a 33,13 MWp

Titolo elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA

Codifica interna elaborato

Codice elaborato

n° Tavola

01

Formato

A4

Scala

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

Proponente



**Solaria Promozione e
Sviluppo Fotovoltaico srl**

Via Sardegna 38
00187 Roma (RM)
solariapromozionesviluppofotovoltaico@legalmail.com

Progettazione

GEOLOGO
DR. GIANCRISTIANO FRANCHINO
ORDINE DEI GEOLOGI DELLA BASILICATA N. 304 SEZ. A



Data	n° revisione	Motivo della revisione	Redatto	Controllato	Approvato

PREMESSA

Su incarico ricevuto dalla Solaria Promozione e sviluppo fotovoltaico srl lo scrivente in qualità di Geologo iscritto all'Ordine dei Geologi di Basilicata al n. 304 ha redatto la presente documentazione geologica per il progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza di 33,13 MWp e relative opere di connessione nel comune di Spinazzola (BAT).

Di seguito sono descritti gli aspetti geologici, geomorfologici e gli aspetti di criticità e pericolosità geologiche e geomorfologiche dei luoghi oggetto di studio riferiti a tutte le aree oggetto di intervento.

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alle seguenti normative:

Piano Paesaggistico Territoriale Regionale ai sensi degli artt. 135 e 143 del D.lgs. 22 gennaio 2004 e L.R.7 ottobre 2009.

Piano di tutela delle acque Delibera di Giunta Regionale n. 1521 del 07 novembre 2022 - Aggiornamento 2015 – 2021.

Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani".

- D.M. 11.03.1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

- O.P.C.M. n.3274/2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

- O.P.C.M. n.3519/2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone;

- D.M. LL.PP. del 14.01.2008 - Testo Unitario - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;

- D.M. del 17.01.2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

- Norme di Attuazione e Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico dell'Autorità di

Bacino della Puglia.

Il piano delle indagini geognostiche ha previsto l'esecuzione di indagini sismiche e di indagini geotecniche in sito del tipo penetrometriche dinamiche continue.

Riferimenti cartografici e bibliografici:

- Foglio 188 "Gravina" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) e "Note Illustrative";
- Tavole 188 IV NW Palazzo San Gervasio dell'I.G.M. (scala 1:25.000);
- Elemento n.° 453013 della CTR Puglia.
- Database Macrosismico Italiano 2015 (DBMI15) - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

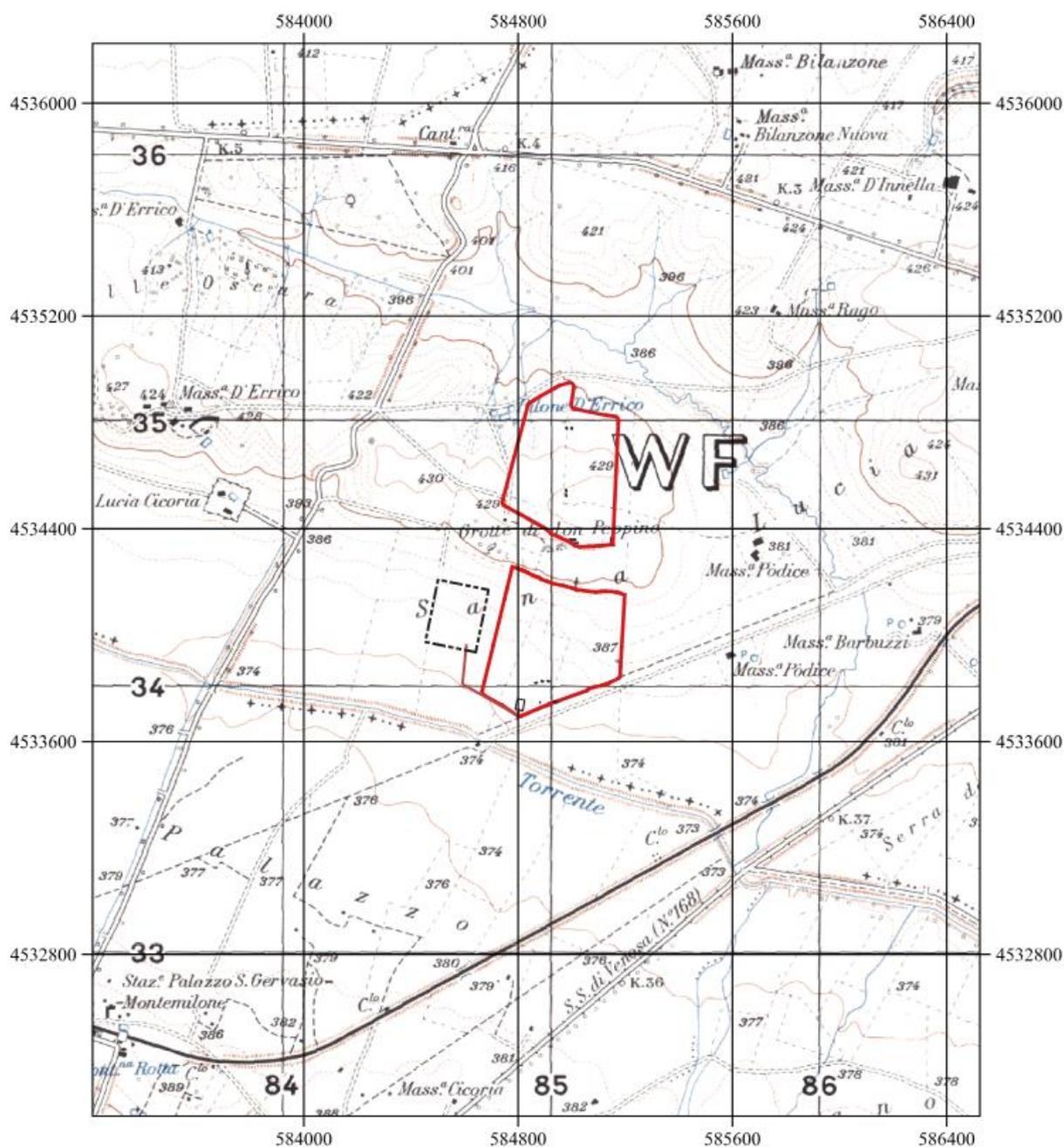
ALLEGATI – TAVOLE GRAFICHE (scala 1:5.000):

- *Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche.*
- *Carta Geologica.*
- *Carta Geomorfologica.*
- *Sezioni Geologiche.*
- *Report delle indagini eseguite*

COLLOCAZIONE GEOGRAFICA

L'impianto con le relative opere di connessione è geograficamente ubicato nella porzione sudoccidentale del tenimento amministrativo del comune di Spinazzola (BAT) in località Santa Lucia, nei pressi del limite amministrativo tra la Regione Puglia e la Regione Basilicata.

Cartograficamente rientra nella Tavolette 188 IV - NW Palazzo San Gervasio dell'I.G.M. (scala 1:25.000) e nell'elemento n.° 453013 della Cartografia Tecnica Regionale della Puglia.



COROGRAFIA DELL'AREA DI INTERESSE TAVOLETTE 188 IV - NW

COMPATIBILITA' CON IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR)

Con delibera n. 1792 del 2017 La Giunta Regionale della Puglia ha dato incarico all'Autorità di Bacino della Puglia di redigere la Carta Idrogeomorfologica del territorio pugliese quale elaborato cartografico alla base del Piano Paesaggistico Regionale (PPTR) della Puglia ai sensi del D. Lgs. 42/2004.

Lo scopo di tale elaborato è quello di fornire un quadro esauriente dei diversi elementi geomorfologici ed idrografici presenti sul territorio pugliese.

Dalla consultazione della tavola 6.1.1 relativa alle componenti geomorfologiche si evince che il sito è al di fuori di zone vincolate ad eccezione di una ristretta zona classificata come Unità di contesto paesaggistica UCP di versante la quale ai sensi dell'art. 50 e 53 delle Norme di Attuazione del PPTR Consistono in parti di territorio a forte acclività, aventi pendenza superiore al 20%, come individuate nelle tavole della sezione 6.1.1.

Nei territori interessati dalla presenza di versanti, come definiti all'art. 50, punto 1), si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di cui ai successivi commi 2) e 3).

2. In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d'uso di cui all'art. 37 e in particolare, fatta eccezione per quelli di cui al comma 3, quelli che comportano:

- a1) alterazioni degli equilibri idrogeologici o dell'assetto morfologico generale del versante;
- a2) ogni trasformazione di aree boschive ad altri usi, con esclusione degli interventi colturali eseguiti secondo criteri di silvicoltura naturalistica atti ad assicurare la conservazione e integrazione dei complessi vegetazionali naturali esistenti e delle cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;
- a3) nuove attività estrattive e ampliamenti;
- a4) realizzazione di nuclei insediativi che compromettano le caratteristiche morfologiche e la qualità paesaggistica dei luoghi;

a5) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;

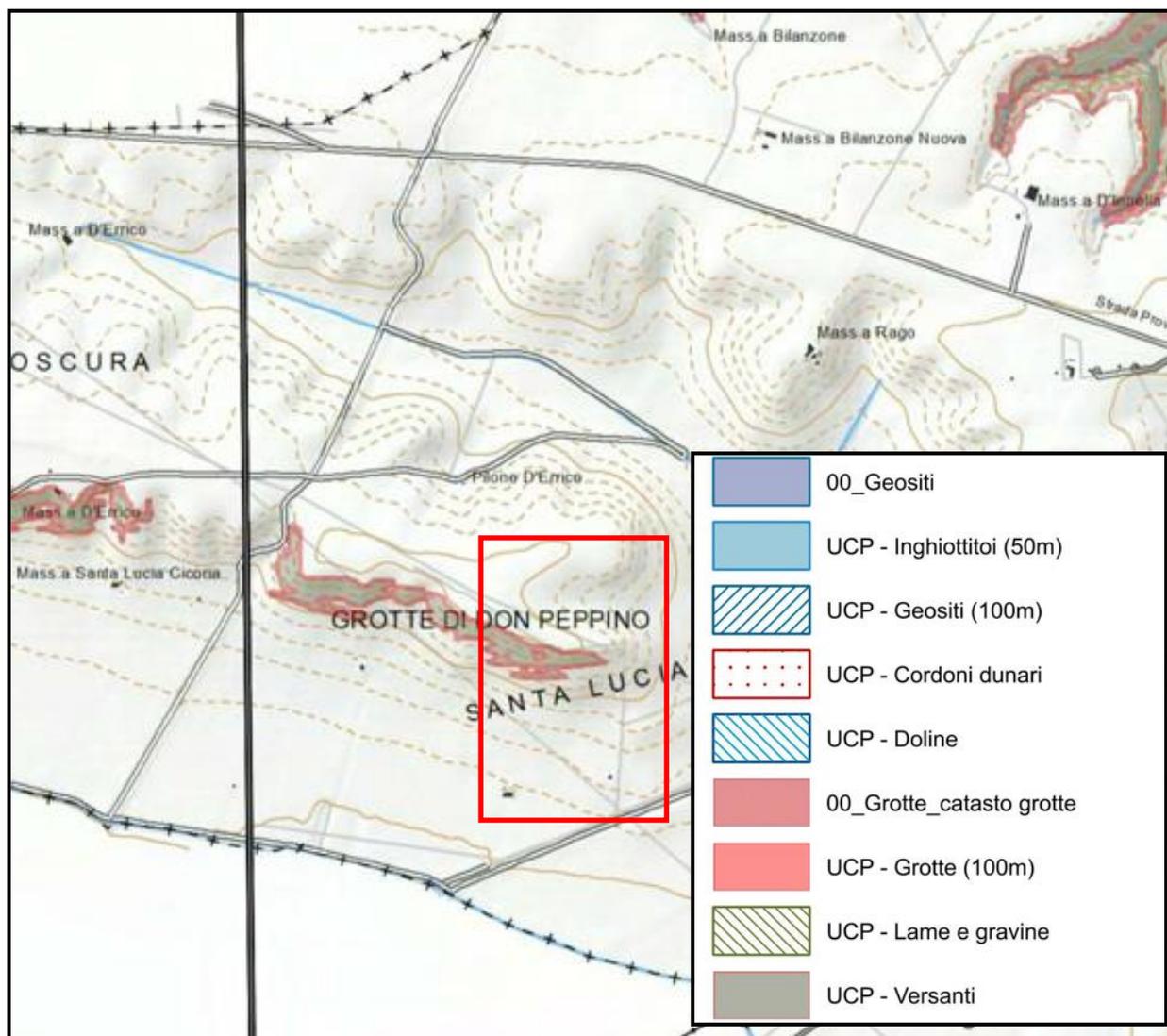
3. Tutti i piani, progetti e interventi ammissibili perché non indicati al comma 2, compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo elevati livelli di piantumazione e di permeabilità dei suoli, assicurando la salvaguardia delle visuali e dell'accessibilità pubblica ai luoghi dai quali è possibile godere di tali visuali, e prevedendo per la divisione dei fondi:

- muretti a secco realizzati con materiali locali e nel rispetto dei caratteri costruttivi e delle qualità paesaggistiche dei luoghi;
- siepi vegetali realizzate con specie arbustive e arboree autoctone, ed eventualmente anche recinzioni a rete coperte da vegetazione arbustiva e rampicante autoctona;
- in ogni caso con un congruo numero di varchi per permettere il passaggio della fauna selvatica;

4. Nel rispetto delle norme per l'accertamento di compatibilità paesaggistica, si auspicano piani, progetti e interventi:

c1) di manutenzione e ripristino dei muretti a secco esistenti limitati alle parti in cattivo stato di conservazione, senza smantellamento totale del manufatto;

c2) per la realizzazione di percorsi per la "mobilità dolce" su viabilità esistente, senza opere di impermeabilizzazione dei suoli e correttamente inserite nel paesaggio.



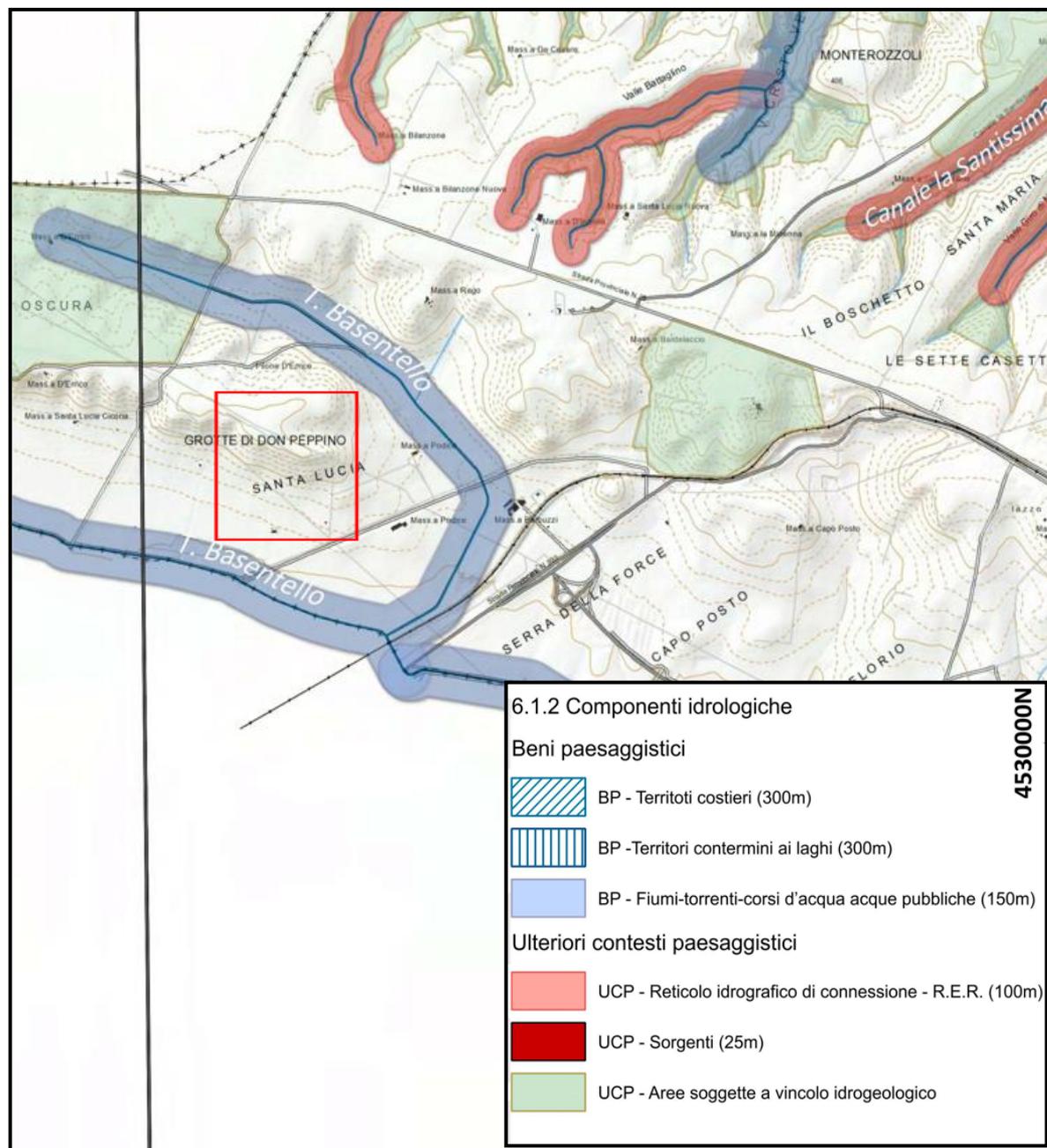
STRALCIO DELLA SEZIONE 6.1.1 RELATIVA ALLE COMPONENTI GEOMORFOLOGICHE DEL PPTR

Mentre per quanto riguarda la sezione 6.1.2 relativa alle componenti idrologiche il sito di intervento è posizionato al di fuori del buffer dei 150 m dal Torrente Basentello iscritto nel Registro delle Acque Pubbliche; in quanto rientra nei fiumi e torrenti, nonché negli altri corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche approvati ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e nelle relative sponde o piedi degli argini, ove riconoscibili, per una fascia di 150 metri da ciascun lato, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2.

Ove le sponde o argini non siano riconoscibili si è definita la fascia di 150 metri a partire dalla linea di compluvio identificata nel reticolo idrografico della carta Geomorfoidrologica regionale, come delimitata nelle tavole della sezione 6.1.2.

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

Inoltre non sono presenti interferenze con il reticolo idrografico di connessione della R.E.R. così come definiti dall'Art. 42 del PPTR: Consistono in corpi idrici, anche effimeri o occasionali, come delimitati nelle tavole della sezione 6.1.2, che includono una fascia di salvaguardia di 100 m da ciascun lato o come diversamente cartografata.



STRALCIO DELLA SEZIONE 6.1.2 RELATIVA ALLE COMPONENTI IDROGEOLOGICHE DEL PPTR

Inoltre nell'area non sono presenti sorgenti ed aree ree soggette a vincolo idrogeologico (art. 143, comma 1, lett. e, del Codice).

COMPATIBILITA' CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Con DGR 19/06/2007 n.883 la Regione Puglia ha provveduto ad adottare il Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA), strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico così come previsto dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06.

Il Piano di Tutela delle Acque si configura come uno strumento di base per la tutela e la corretta gestione della risorsa idrica. Dato lo stato di sovrasfruttamento dei corpi idrici sotterranei (ad uso dei comparti potabile, irriguo ed industriale) il piano ha previsto una serie di misure atte ad arrestare il degrado quali-quantitativo della falda, in particolare nelle aree di alta valenza idrogeologica ed in quelle sottoposte a stress per eccesso di prelievo.

Con l'adozione del Progetto di Piano entravano in vigore le "prime misure di salvaguardia" relative ad aspetti per i quali appariva urgente e indispensabile anticipare l'applicazione delle misure di tutela che lo stesso strumento definitivo di pianificazione e programmazione regionale contiene. Esse hanno assunto carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni, per gli Enti, nonché per i soggetti privati. Tale determinazione si era resa necessaria in quanto le risultanze delle attività conoscitive messe in campo avevano fatto emergere la sussistenza di una serie di criticità sul territorio regionale, soprattutto con riferimento alle risorse idriche sotterranee, soggette a fenomeni di depauperamento, a salinizzazione, a pressione antropica in senso lato.

Il piano prevede misure che comprendono da un lato azioni di vincolistica diretta su specifiche zone del territorio, dall'altro interventi sia di tipo strutturale (per il sistema idrico, fognario e depurativo), sia di tipo indiretto (quali ad esempio l'incentivazione di tecniche di gestione agricola, la sensibilizzazione al risparmio idrico, riduzione delle perdite nel settore potabile, irriguo ed industriale ecc).

Dall'analisi degli stralci cartografici inerente i vincoli del PTA le aree oggetto di intervento non

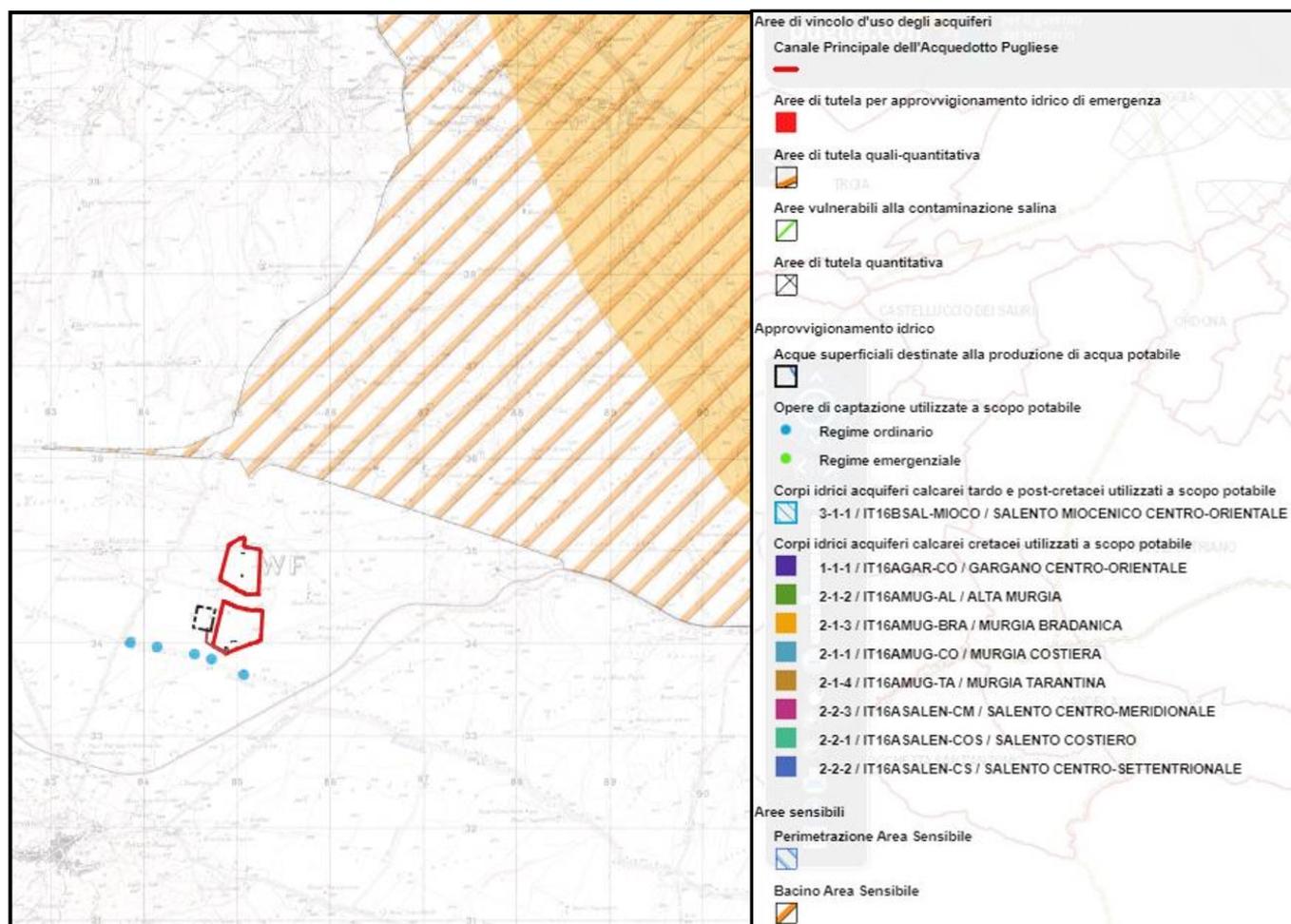
*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

risultano interferenti con “Aree di tutela quali-quantitativa”, né tantomeno “Aree interessate da contaminazione salina”. (Allegato 1), per le quali il PTA prevede disciplina restrittiva per il rilascio di concessioni per il prelievo di acque dolci di falda per l’utilizzo ai fini irrigui e/o industriali.

Le opere in progetto, non risultano interferenti con zone di Protezione Speciale Idrogeologica, così come definite dal Piano di Tutela delle Acque, come aree destinate all’approvvigionamento idrico di emergenza, per le quali vigono specifiche misure di controllo sull’uso del suolo.

Nelle aree di progetto è presente solo l’acquifero profondo poroso alluvionale della Valle del Basentello, non sottoposto ad alcun vincolo e non interferente con le opere in progetto.

Pertanto, considerato che trattasi di opere il cui esercizio non prevede emungimenti e/o prelievi ai fini irrigui o industriali, l’intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.



DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

l'intervento consiste nel realizzare un impianto fotovoltaico per la produzione di energia solare di potenza di 30.9 MW, comprese le opere di collegamento elettrico interrato fra l'impianto fotovoltaico e le cabine nonché la realizzazione di un cavidotto per il collegamento alla Stazione Elettrica.

Il parco fotovoltaico è di tipo installato a terra ed è costituito da moduli in silicio monocristallino, posati su strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno con angolo di azimut 0° ad inseguimento solare definito tracker monoassiale.

Per l'installazione dei pannelli non sono previsti scavi in quanto le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno fissate al terreno attraverso dei pali pilastri di fondazione e montanti di movimento in acciaio zincati a caldo con forma ad omega ed infissi nel sottosuolo con battipali fino alla profondità di 2,00 m dal piano campagna, alla cui sommità verranno collegati tramite bullonatura le strutture di sostegno dei pannelli.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno ad infissione nel terreno con macchina operatrice battipalo.

All'interno dell'area di impianto sarà realizzata apposita viabilità interna costituita da piste in terra battuta.

Questo procedimento di palificazione consente di evitare la realizzazione di plinti in cemento armato.

La viabilità interna sarà eseguita seguendo il più possibile l'andamento delle curve di livello dell'area, in modo da ridurre al minimo scavi e riporti.

CABINE ELETTRICHE

Le cabine elettriche sono costituite da strutture in cemento prefabbricate di dimensioni modeste e di forma regolare, tipologia monoblocco fondate su di un basamento di appoggio (chiamato vasca) anch'esso prefabbricato e posato ad una profondità di 0.60 m dal piano campagna.

Le dimensioni del vano consegna delle cabine di consegna seguiranno gli standard tecnici E-

Distribuzione con caratteristiche desumibili dagli elaborati allegati.

SCAVO CAVIDOTTI

La rete di distribuzione elettrica interna al sito in corrente continua e in media tensione, è di tipo interrato, realizzata in scavo a sezione ristretta di dimensione idonea a contenere i cavidotti come da elaborato grafico di progetto.

Il fondo degli scavi sarà spianato e rivestito con sabbia per formare un idoneo letto di posa dei cavidotti

SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

L'elettrodotto in uscita dal parco fotovoltaico una volta collegato alla cabina di consegna si collegherà alla SSE Utente e SE di TERNA SpA che sarà realizzata poco distante dal parco fotovoltaico.

Raggiunta l'area destinata alla SSE Utente di futura realizzazione, il cavidotto sarà attestato presso lo stallo per l'elevazione di tensione MT/ATM; in uscita dallo stallo, mediante cavo AT interrato raggiungerà la SE di TERNA.

Dal punto di vista costruttivo sono realizzate con struttura portante a pannelli prefabbricati in calcestruzzo.

I pannelli prefabbricati saranno poggiati su una platea in c.a. semi interrata a sua volta poggiata su una superficie in magrone livellante in calcestruzzo magro.

VERIFICA DI CONFORMITA' PIANO STRALCIO DELL'AUTORITÀ DI BACINO

Il territorio comunale di Spinazzola rientra nel territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino della Puglia, appartenente all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

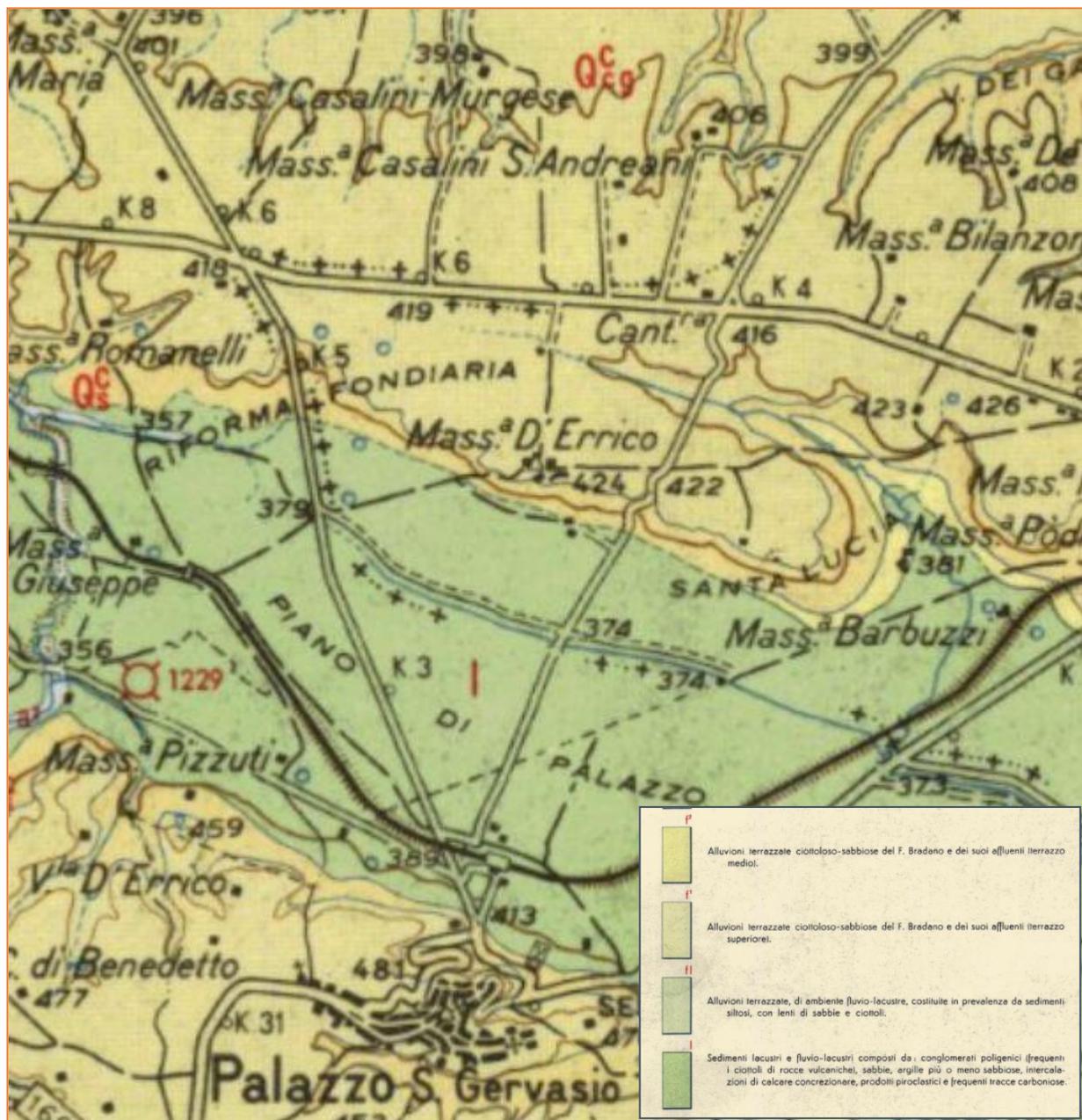
Dalla consultazione delle Tavole del Piano per l'Assetto idrogeologico non risultano interferenze del parco fotovoltaico e della stazione Terna e sottostazione elettrica utente con aree a pericolosità geomorfologica da frana e a rischio idraulico.

In riferimento alle norme d'attuazione del PAI, gli interventi previsti in progetto non sono soggetti a particolari prescrizioni salvo quelle di rito, di conseguenza, si esprime giudizio positivo sulla loro fattibilità e compatibilità idrogeologica.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'areale di interesse si colloca nella zona orientale dell'Appennino meridionale ed è compresa nel Foglio 188 "Gravina in PUGLIA" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

I depositi affioranti nell'area sono attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico noto in letteratura come Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.



STRALCIO FOGLIO GEOLOGICO N° 188 "GRAVINA IN PUGLIA" IN SCALA 1:100.000

Dal punto di vista geologico-strutturale il territorio del Comune di Spinazzola rientra nel dominio di Avanfossa Bradanica, un bacino tettonico di sedimentazione Plio-pleistocenica

(3~1,5 Ma) lungo 200 km ed ampio da 15-20 fino a 50-60 km, compreso tra la catena appenninica meridionale (segmento Campano-Lucano) ad ovest, ed il Gargano e le Murge ad est; corrisponde alla parte meridionale dell'avanfossa adriatica (avanfossa appenninica post-messiniana) e, come tale, la sua storia si colloca nel contesto evolutivo del sistema catena-avanfossa-avampaese che, sviluppatosi in seguito alla subduzione della placca adriatica con retroflessione verso est sotto quella eurasiatica, migra progressivamente verso E-NE durante il Plio-Pleistocene [Pieri et al.,1996].

In questo quadro paleogeografico si è depositato il complesso di sedimenti che costituisce la successione della Fossa Bradanica, spessa fino 2-3 km e costituita da depositi le cui litologie, facies e spessori variano in funzione della loro posizione rispetto ai margini e che possono schematicamente essere ricondotti a:

- successioni silicoclastiche connesse al margine occidentale del bacino;
- successioni carbonatiche connesse al margine orientale del bacino;
- successioni silicoclastiche e miste di colmamento del bacino.

Il rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha permesso di ottenere una ricostruzione litostratigrafica dell'area come riportato nella carta geologica in scala 1:5.000 e nelle sezioni geologiche.

Segnatamente nell'area di interesse progettuale per la descrizione delle unità litologiche affioranti si è fatto riferimento alle recenti revisioni stratigrafiche introdotte nell'adiacente Foglio Carg. n. 452 Rionero in Vulture, che dall'alto verso il basso stratigrafico, individuano le seguenti formazioni:

Sintema di Barile (Pleistocene medio)

Qui rappresenta la parte distale indifferenziata costituita da successioni epiclastiche date da argille e limi con sabbie conglomeratiche con stratificazione piano-parallela e incrociata concava tipica di depositi alluvionali con intercalazioni di strati vulcanici primari da caduta

come lapilli e ceneri.

Questi depositi costituiscono il terreno di sedime della porzione meridionale del parco fotovoltaico, dell'elettrodotto di connessione aereo, della Sottostazione elettrica Utente e della Stazione Terna (RTN).

Sintema di Palazzo San Gervasio (Pleistocene inferiore-medio)

In questo sintema rientrano i depositi che nella vecchia nomenclatura venivano identificati come Formazione del Conglomerato di Irsina (Azzaroli *et alii*, 1968).

Il sintema in parola comprende conglomerati clasto-sostenuti e matrice-sostenuti, massivi e con stratificazione incrociata concava ed obliqua; a luoghi sono presenti lenti sabbioso-siltose con laminazione piano parallela ed incrociata e livelli argilloso-siltosi ricchi di resti vegetali.

Sono disposti secondo corpi sedimentari morfologicamente isolati dalle attuali linee erosive torrentizie.

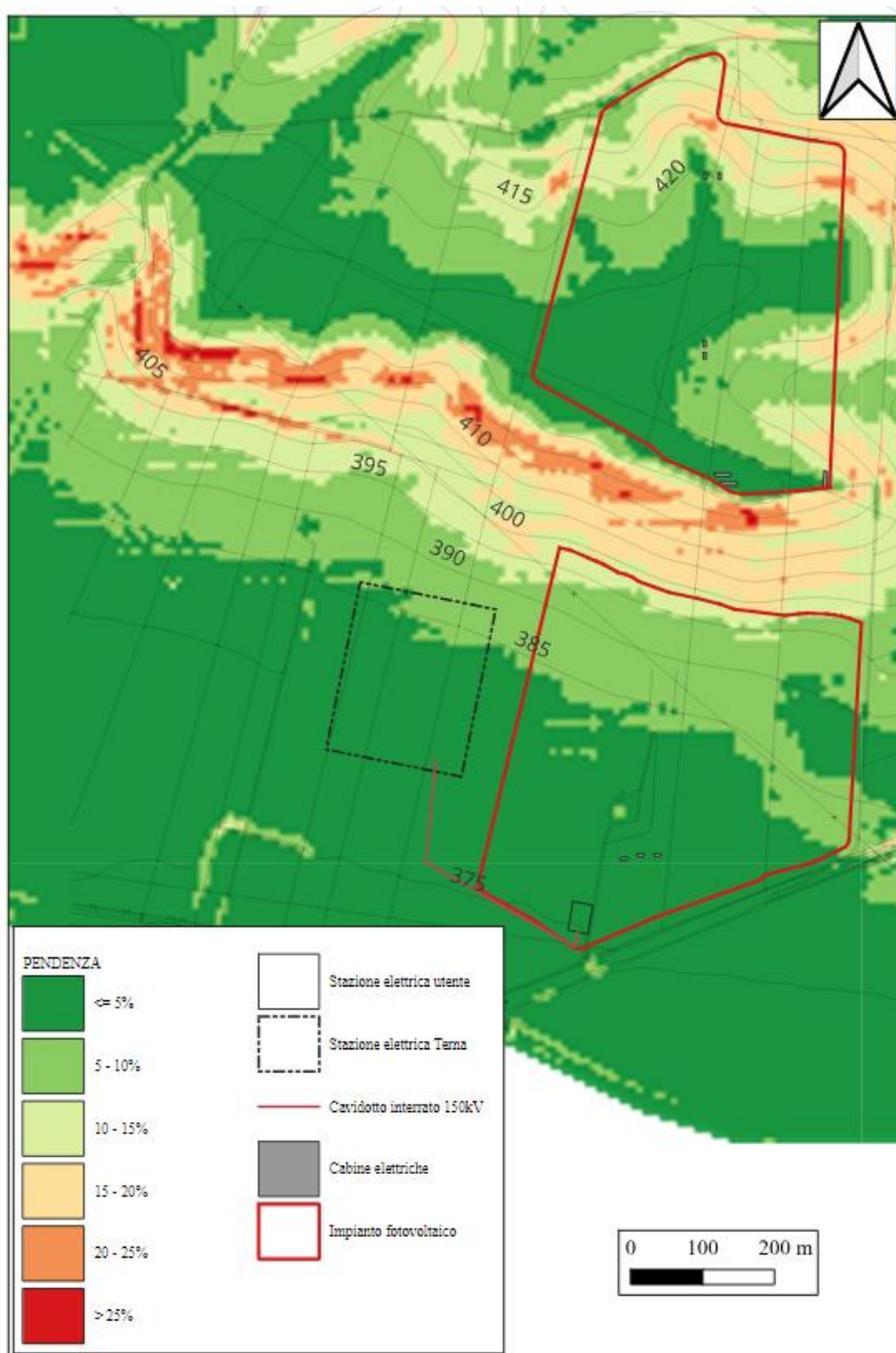
lo spessore massimo affiorante dei corpi conglomeratici raggiunge i 35 m e l'età è del Pleistocene inferiore ed il medio.

CARATTERISTICHE GOMORFOLOGICHE

La configurazione morfologica dell'area in studio appare condizionata dalle caratteristiche litologiche, dall'assetto stratigrafico dei terreni affioranti e dall'azione modellatrice delle acque.

Nell'insieme il paesaggio è di tipo collinare.

Le componenti fisico-morfologiche tipiche di questo settore, infatti, è rappresentata da colline con forma sommitale spianata, solo lievemente ondulate, da dove dipartono "fianchi" con modesto gradiente di pendio; infatti le pendenze sono inferiori al 5% nelle zone subpianeggianti e al massimo lungo la zona di pendio sono del 20%.



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

In particolare l'area del progetto si sviluppa interamente su morfologia sub-pianeggiante o poco inclinata costituita da spianate di sedimentazione marina in cui affiorano terreni granulari appartenenti ai depositi conglomeratici e da cui dipartono nei quadranti meridionali forme subpianeggianti date da sedimenti di ambiente continentale alluvionale.

Qui la morfologia risulta maggiormente condizionata dalla natura litologica dei terreni affioranti, passando da forme più acclivi, in corrispondenza degli affioramenti conglomeratici e sabbiosi, a forme più dolci in corrispondenza del fondovalle.



MORFOLOGIA SUBPIANEGGIANTE DELL'AREA SUD DEL PARCO



MORFOLOGIA SUBPIANEGGIANTE DELL'AREA NORD DEL PARCO

Come elementi geomorfologici si distinguono la porzione sommitale tabulare incisa da corsi d'acqua a carattere effimero con deflusso verso est e verso nord-ovest.

Le aree di progetto, dal punto di vista morfologico, costituiscono una superficie suborizzontale, terrazzata che si sviluppa tra le quote di 375 m e 425 m s.l.m.

Nei siti di progetto non sono stati riconosciuti movimenti di versante in atto o in preparazione tali da ostacolare la fattibilità degli interventi in progetto; si ha un andamento morfologico regolare.

Tale valutazione è in accordo agli strumenti normativi del Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale – sede Puglia, infatti non sono presenti aree classificate a pericolosità geomorfologica e a rischio da frana, né sono interessate da fenomeni di alluvionamento.

Dall'analisi delle foto aeree e dal rilevamento geomorfologico condotto in sito è stato possibile verificare che le porzioni in pendio si presentano morfologicamente stabili.

Non sono stati rilevati quei fattori predisponenti al dissesto, le pendenze sono poco accentuate e le caratteristiche litotecniche sono più che soddisfacenti.

L'andamento morfologico, come già riportato nelle pagine precedenti è subpianeggiante nella parte più alta del pendio, diventando appena pendente nel settore medio del versante per tornare nuovamente sub-pianeggiante nel settore più meridionale.

Strettamente alle aree di sedime si ritiene che la costruzione degli impianti fotovoltaici e delle opere connesse non potrà che andare a migliorare le condizioni di stabilità dei pendii, in quanto:

non ci saranno appesantimenti poiché le tensioni in gioco rimarranno pressoché invariate;

si avrà un consolidamento circoscritto delle aree ad opera delle fondazioni che avranno un effetto chiodante;

si procederà ad una sistemazione superficiale del terreno con regimentazione delle acque di corrivazione sul pendio per tutta l'area interessata dal progetto.

Le acque di corrivazione superficiale sono già intercettate dai fossi di guardia realizzati dagli

agricoltori e finalizzati ad evitare quei fenomeni di erosione areale dovuta al divagamento “selvaggio” delle acque non incanalate.

Al fine di non incrementare la corrivazione delle acque sui settori di versanti interessati dal progetto, è comunque necessario regimentare le acque delle piazzole o piazzali in modo da convogliarle e scaricarle in appositi canali di scolo.

Il settore del territorio indagato è caratterizzato da un reticolo idrografico scarsamente ramificato, ciò è legato essenzialmente al clima, caratterizzato da una bassa piovosità media ed alla presenza di litologie affioranti dotate di una buona permeabilità, la quale favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche rispetto allo scorrimento superficiale.

L'elemento idrico principale è rappresentato dal Torrente Basentello che scorre a sud del sito di stretto interesse progettuale a distanza maggiore di 150 metri e rappresenta il confine tra la regione Basilicata e la Regione Puglia.

Il reticolo idrografico interferente con l'area di progetto è rappresentato da incisioni effimere che drenano le acque verso valle fino ad immettersi nel Torrente Basentello che tramite una serie di confluenze con altri corsi d'acqua minori sfociano le acque nel Fiume Bradano.

I terreni affioranti nelle aree di intervento sono dotati di caratteristiche idrogeologiche differenziate in funzione dei litotipi presenti ed in rapporto alla loro composizione granulometrica, porosità, grado di addensamento/consistenza dei terreni, nonché alla fratturazione/fessurazione dei livelli lapidei e/o pseudo-lapidei.

Le proprietà idrogeologiche dei terreni affioranti sono, infatti, strettamente connesse con la litologia e di conseguenza è stato possibile raggruppare i depositi nei seguenti complessi idrogeologici.

I complessi idrogeologici scaturiti dalle formazioni presenti possono essere così raggruppati e caratterizzati:

Terreni permeabili

Depositi alluvionali: tali depositi risultano costituiti da materiale prevalentemente argilloso-limoso che fa da matrice ad uno scarso scheletro ghiaioso. Il tutto si presenta rimaneggiato, caotico, privo di struttura e, quindi, eterogeneo ed anisotropo, sia da un punto di vista litologico che fisico-meccanico. I materiali di che trattasi, molto spesso si presentano sotto forme lentiformi con la prevalenza o della frazione limo-argillosa o di quella ghiaiosa. Di conseguenza da un punto di vista idrogeologico si tratta di terreni caratterizzati da buona permeabilità pari a $K=10^{-2} \div 10^{-3}$ m/s.

Depositi conglomeratici e sabbiosi: tali depositi risultano costituiti da terreni ghiaiosi e sabbiosi con valori elevati di permeabilità.

Le acque di precipitazione che raggiungono il suolo sono ripartite in scorrimento superficiale e infiltrazione nel sottosuolo, secondo il grado di permeabilità dei terreni affioranti.

Nel caso specifico le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica favorendo una debole circolazione di acqua nel sottosuolo e consentendo l'accumulo di falde modeste e circoscritte ai soli depositi maggiormente permeabili.

Per quanto riguarda la presenza di acqua nel sottosuolo da un censimento di pozzi presenti nelle aree limitrofe si ricava una profondità della falda acquifera non inferiore ai 25 m dal piano campagna.

Di seguito le stratigrafie di pozzi eseguite in aree limitrofe, recuperate presso il sito dell'ISPRA:

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																														
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																															
<p>Codice: 162489 Regione: BASILICATA Provincia: POTENZA Comune: BANZI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 43,00 Quota pc slm (m): 550,00 Anno realizzazione: ND Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 10,000 Portata esercizio (l/s): 10,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 16,031461 Latitudine WGS84 (dd): 40,942331 Longitudine WGS84 (dms): 16° 01' 53.26" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 56' 32.39" N</p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																
DIAMETRI PERFORAZIONE																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>43,00</td> <td>43,00</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	43,00	43,00	500																						
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																												
1	0,00	43,00	43,00	500																												
FALDE ACQUIFERE																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25,00</td> <td>43,00</td> <td>18,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	25,00	43,00	18,00																								
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																													
1	25,00	43,00	18,00																													
MISURE PIEZOMETRICHE																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ago 1984</td> <td>20,00</td> <td>27,00</td> <td>7,00</td> <td>10,000</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ago 1984	20,00	27,00	7,00	10,000																						
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																												
ago 1984	20,00	27,00	7,00	10,000																												
STRATIGRAFIA																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> <td></td> <td>TERRICCIO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4,00</td> <td>20,00</td> <td>16,00</td> <td></td> <td>ARGILLA GIALLA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20,00</td> <td>40,00</td> <td>20,00</td> <td></td> <td>GHIAIA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40,00</td> <td>43,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>ARGILLA BLU</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	4,00	4,00		TERRICCIO	2	4,00	20,00	16,00		ARGILLA GIALLA	3	20,00	40,00	20,00		GHIAIA	4	40,00	43,00	3,00		ARGILLA BLU		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																											
1	0,00	4,00	4,00		TERRICCIO																											
2	4,00	20,00	16,00		ARGILLA GIALLA																											
3	20,00	40,00	20,00		GHIAIA																											
4	40,00	43,00	3,00		ARGILLA BLU																											

ISPR - Copyright 2018

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																										
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																												
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																											
<p>Codice: 162846 Regione: BASILICATA Provincia: POTENZA Comune: PALAZZO SAN GERVASIO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 50,00 Quota pc slm (m): 385,00 Anno realizzazione: 1995 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 10,000 Portata esercizio (l/s): 8,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 15,996461 Latitudine WGS84 (dd): 40,937331 Longitudine WGS84 (dms): 15° 59' 47.26" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 56' 14.39" N</p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																												
DIAMETRI PERFORAZIONE																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>50,00</td> <td>50,00</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	50,00	50,00	500																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																								
1	0,00	50,00	50,00	500																																								
FALDE ACQUIFERE																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>35,00</td> <td>45,00</td> <td>10,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	35,00	45,00	10,00																																				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																									
1	35,00	45,00	10,00																																									
MISURE PIEZOMETRICHE																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ott/1995</td> <td>35,00</td> <td>42,00</td> <td>7,00</td> <td>8,000</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ott/1995	35,00	42,00	7,00	8,000																																		
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																								
ott/1995	35,00	42,00	7,00	8,000																																								
STRATIGRAFIA																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>10,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10,00</td> <td>20,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>ARGILLA GIALLA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20,00</td> <td>35,00</td> <td>15,00</td> <td></td> <td>ARENARIA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>35,00</td> <td>45,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>BRECCIA DI FIUME</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>45,00</td> <td>47,00</td> <td>2,00</td> <td></td> <td>SABBIA GIALLA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>47,00</td> <td>50,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>ARGILLA BLU</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	10,00	10,00		TERRENO VEGETALE	2	10,00	20,00	10,00		ARGILLA GIALLA	3	20,00	35,00	15,00		ARENARIA	4	35,00	45,00	10,00		BRECCIA DI FIUME	5	45,00	47,00	2,00		SABBIA GIALLA	6	47,00	50,00	3,00		ARGILLA BLU		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																							
1	0,00	10,00	10,00		TERRENO VEGETALE																																							
2	10,00	20,00	10,00		ARGILLA GIALLA																																							
3	20,00	35,00	15,00		ARENARIA																																							
4	35,00	45,00	10,00		BRECCIA DI FIUME																																							
5	45,00	47,00	2,00		SABBIA GIALLA																																							
6	47,00	50,00	3,00		ARGILLA BLU																																							

ISPR - Copyright 2018

DR. GEOLOGO GIANCRISTIANO FRANCHINO
BRIENZA – POTENZA CELL. 3470376946

INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

Nella porzione settentrionale del parco fotovoltaico sono presenti delle incisioni effimere che sono state verificate dal punto di vista idraulico con tempi di ritorno di 30 e 200 anni con la determinazione delle fasce di alluvionamento che sono state escluse dalle aree di intervento.

Comunque queste incisioni vanno opportunamente mantenuti nel tempo e lasciati liberi da materiali litoidi e vegetali in modo da garantire il libero deflusso delle acque.

Sulla scorta delle analisi idrauliche effettuate risulta che gli interventi proposti sono da ritenersi sicuri sotto il profilo idrogeologico e non produrranno alcuna alterazione del territorio.

INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

Le indagini eseguite per la documentazione integrativa consistono in prospezioni sismiche di tipo masw ed in sei prove penetrometriche dinamiche continue.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Questa prova, normata dall'Eurocodice 7, è effettuata mediante infissione a percussione di una batteria di aste dotate di una punta di diametro 35.68 mm ed angolo di apertura 60°.

Il dispositivo di infissione della punta è costituito da un maglio avente massa pari a 30 Kg che cade liberamente da un'altezza di 0,20 m e consiste nell'infiggere la punta conica nel terreno, per tratti consecutivi di 10 cm con aste della lunghezza di un metro, misurando il numero di colpi necessari all'avanzamento.

La prova è stata effettuata con penetrometro dinamico della ditta Pagani srl modello DMP-3020 (tipo ISSMFE) che può raggiungere anche profondità di 20-25 m.

L'interpretazione dei dati ottenuti dalle prove penetrometriche dinamiche continue si basa sul raffronto con dati statistici, elaborati da un certo numero di prove eseguite in terreni coerenti (limi, argille) oppure incoerenti (ghiaie, sabbie), attraverso i quali è possibile effettuare una valutazione dei parametri di resistenza che può offrire il terreno in esame.

Le prove hanno permesso di ottenere informazioni sullo stato di addensamento e di consistenza del terreno in base al numero di colpi di un maglio del peso di 30 kg per infissioni continue per tratti di 10 cm fino alla profondità di rifiuto strumentale.

Nell'area del parco fotovoltaico sono state eseguite sei prove penetrometriche dinamiche continue medie.

Nei fori delle prove penetrometriche non è stata riscontrata la falda acquifera.

Di seguito si riporta i risultati delle prove penetrometriche eseguite:

Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp
PROVE PENETROMETRICHE ESEGUITE



P1



P2



P3



P4



P5



P6

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium) Prova eseguita in data 22-03-2023

Profondita' prova 5.10 mt Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	3	0	0.857	8.58	10.02	∞	∞
0.20	3	0	0.855	8.56	10.02	∞	∞
0.30	3	0	0.853	8.54	10.02	∞	∞
0.40	3	0	0.851	8.52	10.02	∞	∞
0.50	3	0	0.849	8.50	10.02	∞	∞
0.60	2	0	0.847	5.66	6.68	∞	∞
0.70	2	0	0.845	5.64	6.68	∞	∞
0.80	1	0	0.843	2.82	3.34	∞	∞
0.90	2	0	0.842	5.33	6.34	∞	∞
1.00	2	0	0.840	5.32	6.34	∞	∞
1.10	4	0	0.838	10.62	12.68	∞	∞
1.20	6	0	0.836	15.90	19.01	∞	∞
1.30	7	0	0.835	18.51	22.18	∞	∞
1.40	9	0	0.833	23.75	28.52	∞	∞
1.50	12	0	0.831	31.61	38.03	∞	∞
1.60	12	0	0.830	31.55	38.03	∞	∞
1.70	10	0	0.828	26.24	31.69	∞	∞
1.80	11	0	0.826	28.81	34.86	∞	∞
1.90	11	0	0.825	27.35	33.17	∞	∞
2.00	12	0	0.823	29.78	36.18	∞	∞
2.10	20	0	0.772	46.53	60.30	∞	∞
2.20	16	0	0.770	37.15	48.24	∞	∞
2.30	16	0	0.769	37.08	48.24	∞	∞
2.40	15	0	0.767	34.69	45.23	∞	∞
2.50	15	0	0.766	34.63	45.23	∞	∞
2.60	18	0	0.764	41.48	54.27	∞	∞
2.70	19	0	0.763	43.70	57.29	∞	∞
2.80	18	0	0.761	41.32	54.27	∞	∞
2.90	16	0	0.760	34.97	46.01	∞	∞
3.00	16	0	0.759	34.90	46.01	∞	∞
3.10	19	0	0.757	41.37	54.63	∞	∞
3.20	16	0	0.756	34.78	46.01	∞	∞
3.30	15	0	0.755	32.55	43.13	∞	∞
3.40	18	0	0.753	38.99	51.76	∞	∞
3.50	17	0	0.752	36.77	48.88	∞	∞
3.60	18	0	0.751	38.86	51.76	∞	∞
3.70	22	0	0.700	44.26	63.26	∞	∞
3.80	23	0	0.698	46.19	66.13	∞	∞
3.90	16	0	0.747	32.85	43.97	∞	∞
4.00	17	0	0.746	34.85	46.72	∞	∞
4.10	15	0	0.745	30.70	41.22	∞	∞
4.20	15	0	0.744	30.66	41.22	∞	∞
4.30	15	0	0.743	30.61	41.22	∞	∞
4.40	13	0	0.741	26.49	35.73	∞	∞
4.50	14	0	0.740	28.48	38.47	∞	∞
4.60	18	0	0.739	36.57	49.47	∞	∞
4.70	18	0	0.738	36.51	49.47	∞	∞
4.80	21	0	0.687	39.65	57.71	∞	∞
4.90	28	0	0.686	50.55	73.68	∞	∞
5.00	49	0	0.585	75.44	128.95	∞	∞
5.10	50	0	0.584	76.84	131.58	∞	∞

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - argilla	2	1.00	0.13	0.25	0.00 - 0.15	0.08	0.19	0.24	0.18	0.59	0.10	0.25	0.25
[1] - argilla	13	5.10	0.88	1.63	0.50 - 1.00	0.52	1.28	1.47	1.14	1.45	0.65	1.58	1.63

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - argilla	2	1.00	9.18	30.00	22.19	25.00
[2] - Limo	13	5.10	59.64	--	134.38	130.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - argilla	2	1.00	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
[2] - Limo	13	5.10	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - argilla	2	1.00	Meyerhof	1.56
[2] - Limo	13	5.10	Meyerhof	2.04

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - TORBA	2	1.00	Meyerhof	1.85
[2] - Limo	13	5.10	Meyerhof	2.24

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

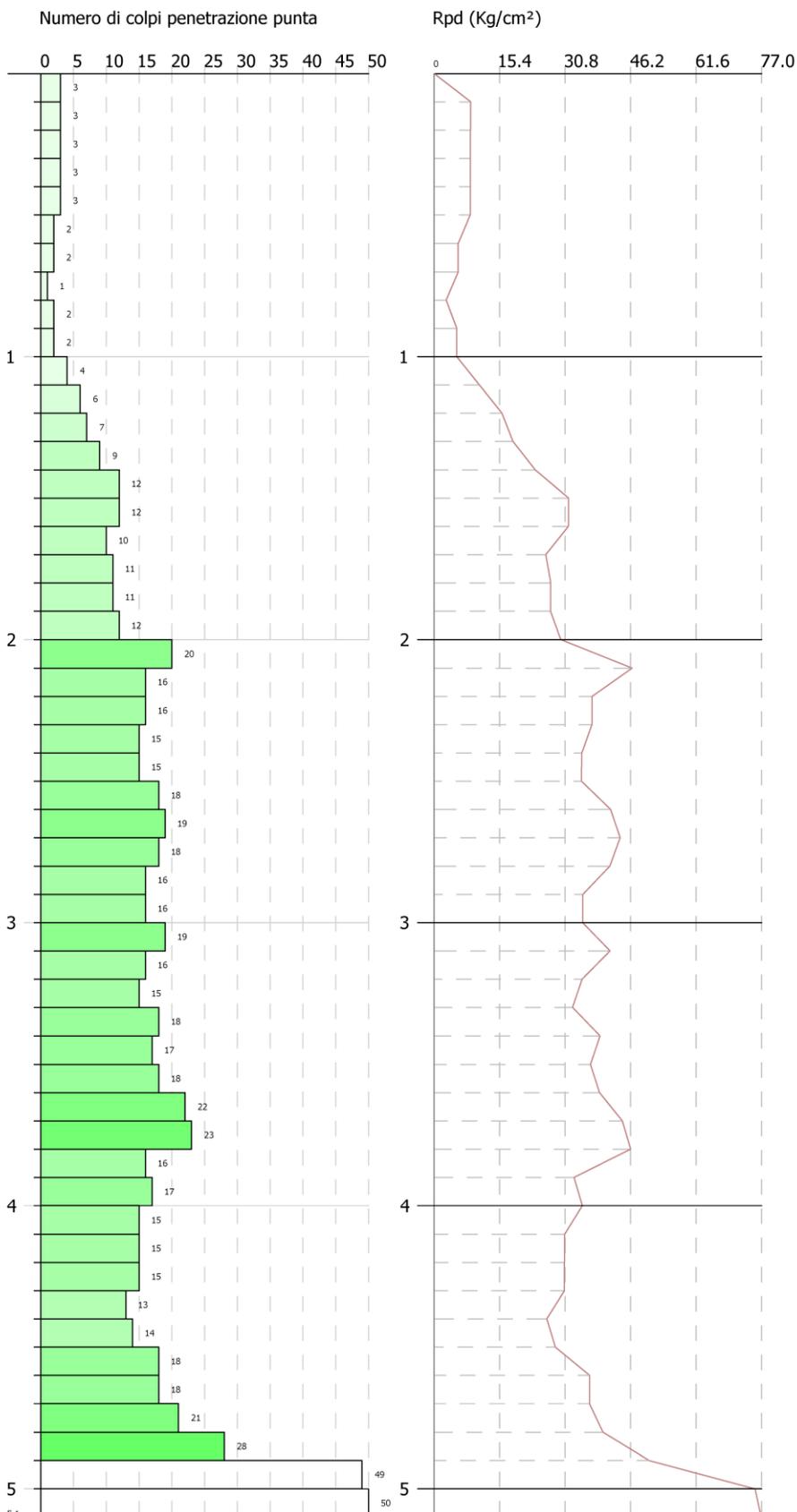
GEOSTRU

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente:
Descrizione:
Localita':

22-03-2023

Scala 1:23



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium) Prova eseguita in data 22-03-2023

Profondita' prova 3.80 mt Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	3	0	0.857	8.58	10.02	∞	∞
0.20	3	0	0.855	8.56	10.02	∞	∞
0.30	4	0	0.853	11.39	13.36	∞	∞
0.40	6	0	0.851	17.05	20.04	∞	∞
0.50	5	0	0.849	14.17	16.70	∞	∞
0.60	4	0	0.847	11.31	13.36	∞	∞
0.70	3	0	0.845	8.47	10.02	∞	∞
0.80	3	0	0.843	8.45	10.02	∞	∞
0.90	4	0	0.842	10.67	12.68	∞	∞
1.00	5	0	0.840	13.31	15.85	∞	∞
1.10	7	0	0.838	18.59	22.18	∞	∞
1.20	8	0	0.836	21.20	25.35	∞	∞
1.30	9	0	0.835	23.80	28.52	∞	∞
1.40	9	0	0.833	23.75	28.52	∞	∞
1.50	9	0	0.831	23.71	28.52	∞	∞
1.60	9	0	0.830	23.66	28.52	∞	∞
1.70	12	0	0.828	31.48	38.03	∞	∞
1.80	12	0	0.826	31.42	38.03	∞	∞
1.90	13	0	0.775	30.37	39.20	∞	∞
2.00	12	0	0.823	29.78	36.18	∞	∞
2.10	12	0	0.822	29.73	36.18	∞	∞
2.20	14	0	0.770	32.51	42.21	∞	∞
2.30	16	0	0.769	37.08	48.24	∞	∞
2.40	18	0	0.767	41.63	54.27	∞	∞
2.50	17	0	0.766	39.25	51.26	∞	∞
2.60	17	0	0.764	39.17	51.26	∞	∞
2.70	17	0	0.763	39.10	51.26	∞	∞
2.80	15	0	0.761	34.44	45.23	∞	∞
2.90	20	0	0.760	43.71	57.51	∞	∞
3.00	30	0	0.709	61.13	86.26	∞	∞
3.10	39	0	0.607	68.11	112.14	∞	∞
3.20	43	0	0.606	74.93	123.64	∞	∞
3.30	39	0	0.605	67.81	112.14	∞	∞
3.40	27	0	0.703	54.61	77.64	∞	∞
3.50	27	0	0.702	54.51	77.64	∞	∞
3.60	25	0	0.701	50.38	71.88	∞	∞
3.70	25	0	0.700	50.29	71.88	∞	∞
3.80	30	0	0.698	60.25	86.26	∞	∞

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vanneli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argilla	3.04	1.00	0.19	0.38	0.15 - 0.25	0.12	0.29	0.40	0.28	0.66	0.15	0.43	0.38
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	0.65	1.20	0.50 - 1.00	0.38	0.94	1.16	0.85	1.16	0.48	1.32	1.20
[3] - Strato	23.21	3.80	1.57	2.90	1.00 - 2.00	0.89	2.30	2.63	1.94	2.39	1.16	3.57	2.90

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Argilla	3.04	1.00	13.95	45.60	32.80	38.00
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	43.86	--	99.30	119.50
[3] - Strato	23.21	3.80	106.49	--	238.52	232.10

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Argilla	3.04	1.00	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[3] - limo con sabbia	23.21	3.80	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - Argilla	3.04	1.00	Meyerhof	1.64
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	Meyerhof	1.95
[3] - limo con sabbia	23.21	3.80	Meyerhof	2.11

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - Argilla	3.04	1.00	Meyerhof	1.86
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	Meyerhof	2.14
[3] - limo con sabbia	23.21	3.80	Meyerhof	2.18

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Argilla	3.04	1.00	16.34	41.4	56.08	15.42
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	33.11	63.68	66.83	32.01
[3] – limo con sabbia	23.21	3.80	47.94	88.04	87.19	55.7

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Argilla	3.04	1.00	3.04	27.87	20.87	28.85	32.23	30.83	0	<30	21.75	27.91	22.9	22.8
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	9.56	29.73	22.73	30.68	31	33.5	0	<30	26.97	29.87	26.27	28.83
[3] – limo con sabbia	23.21	3.80	23.21	33.63	26.63	34.5	31.13	37.99	40.33	30-32	33.66	33.96	28.56	36.55

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Argilla	3.04	1.00	3.04	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	9.56	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[3] - Strato	23.21	3.80	23.21	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
[1] - Argilla	3.04	1.00	3.04	Terzaghi-Peck 1948	1.39
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	9.56	Terzaghi-Peck 1948	1.47
[3] - Strato	23.21	3.80	23.21	Terzaghi-Peck 1948	1.63

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Argilla	3.04	1.00	3.04	Terzaghi-Peck 1948	1.86
[2] - Limo Argilloso	9.56	2.80	9.56	Terzaghi-Peck 1948	1.92
[3] - Strato	23.21	3.80	23.21	Terzaghi-Peck 1948	2.01

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

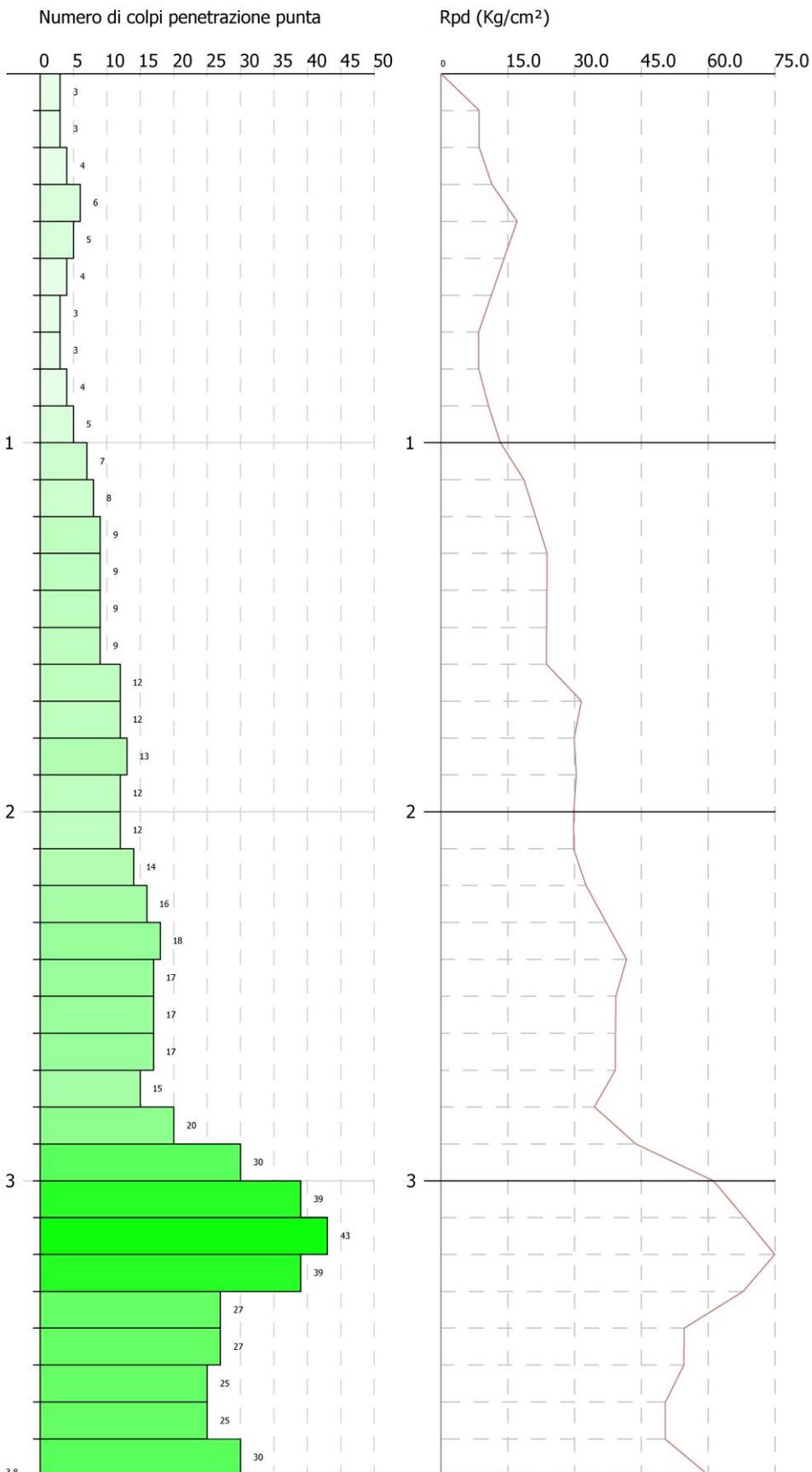
GEOSTRU

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente:
Descrizione:
Localita':

22-03-2023

Scala 1:18



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium)

Prova eseguita in data 22-03-2023

Profondita' prova .70 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	7	0	0.857	20.02	23.38	∞	∞
0.20	7	0	0.855	19.98	23.38	∞	∞
0.30	8	0	0.853	22.78	26.72	∞	∞
0.40	9	0	0.851	25.57	30.06	∞	∞
0.50	9	0	0.849	25.51	30.06	∞	∞
0.60	15	0	0.797	39.92	50.09	∞	∞
0.70	50	0	0.645	107.73	166.98	∞	∞

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Limo	11	0.70	42.08	79.81	100	35.16

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaski & Iwasaki
[1] - Limo	11	0.70	11	30.14	23.14	31.08	34.94	34.05	39.17	<30	27.85	30.3	27.86	29.83

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Limo	11	0.70	11	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
[1] - Limo	11	0.70	11	Terzaghi-Peck 1948	1.49

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume Saturo (t/m ³)
[1] - Limo	11	0.70	11	Terzaghi-Peck 1948	1.93

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.4

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium) Prova eseguita in data 22-03-2023

Profondita' prova .60 mt Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	3	0	0.857	8.58	10.02	∞	∞
0.20	4	0	0.855	11.42	13.36	∞	∞
0.30	5	0	0.853	14.24	16.70	∞	∞
0.40	16	0	0.801	42.79	53.43	∞	∞
0.50	15	0	0.799	40.02	50.09	∞	∞
0.60	50	0	0.647	108.03	166.98	∞	∞

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

GEOSTRU

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

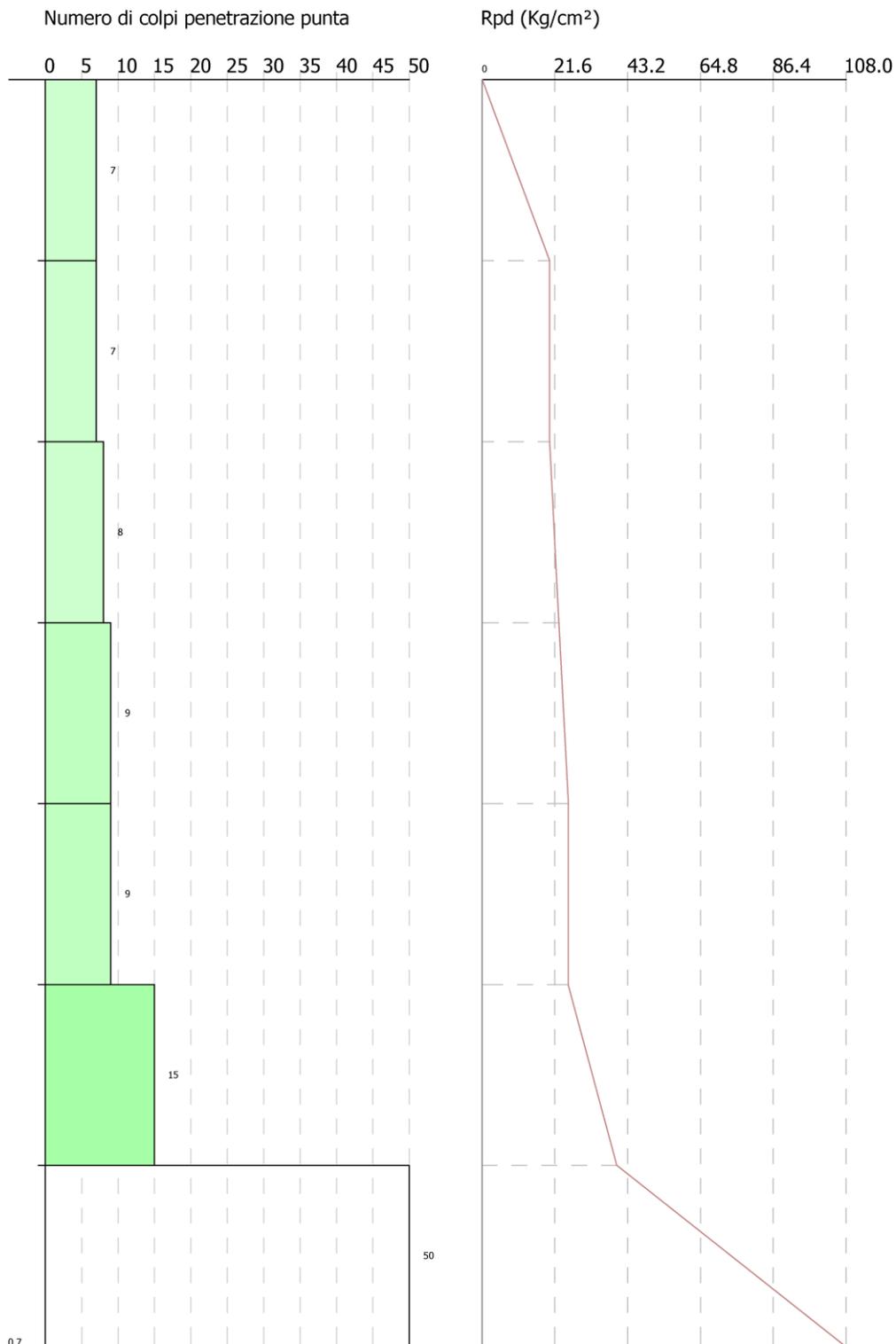
Committente:

22-03-2023

Descrizione:

Localita':

Scala 1:4



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Limo	11.8	0.60	43.72	82.73	100	36.83

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Limo	11.8	0.60	11.8	30.37	23.37	31.3	35.1	34.34	39.58	<30	28.3	30.54	28.13	30.36

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Limo	11.8	0.60	11.8	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

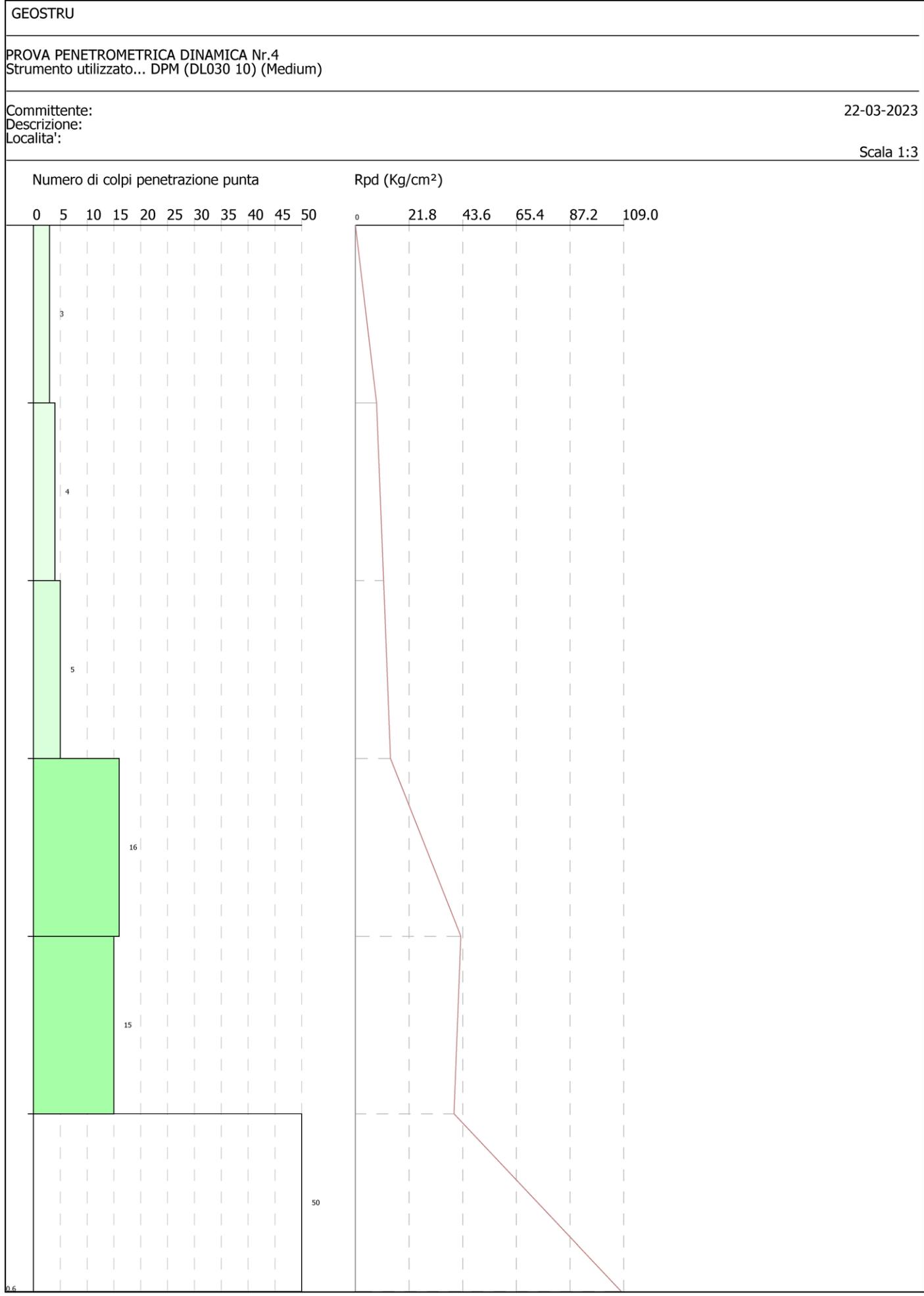
Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m³)
[1] - Limo	11.8	0.60	11.8	Terzaghi-Peck 1948	1.50

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m³)
[1] - Limo	11.8	0.60	11.8	Terzaghi-Peck 1948	1.93

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.5

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium) Prova eseguita in data 22-03-2023
Profondita' prova 1.80 mt Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	3	0	0.857	8.58	10.02	∞	∞
0.20	3	0	0.855	8.56	10.02	∞	∞
0.30	3	0	0.853	8.54	10.02	∞	∞
0.40	2	0	0.851	5.68	6.68	∞	∞
0.50	5	0	0.849	14.17	16.70	∞	∞
0.60	4	0	0.847	11.31	13.36	∞	∞
0.70	4	0	0.845	11.29	13.36	∞	∞
0.80	4	0	0.843	11.27	13.36	∞	∞
0.90	8	0	0.842	21.33	25.35	∞	∞
1.00	12	0	0.840	31.93	38.03	∞	∞
1.10	11	0	0.838	29.21	34.86	∞	∞
1.20	13	0	0.786	32.39	41.20	∞	∞
1.30	16	0	0.785	39.78	50.70	∞	∞
1.40	48	0	0.633	96.27	152.11	∞	∞
1.50	21	0	0.731	48.66	66.55	∞	∞
1.60	22	0	0.730	50.86	69.72	∞	∞
1.70	24	0	0.728	55.36	76.06	∞	∞
1.80	50	0	0.626	99.24	158.45	∞	∞

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argilla	3	0.70	0.19	0.38	0.15 - 0.25	0.12	0.29	0.34	0.27	0.66	0.15	0.45	0.38

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Argilla	3	0.70	13.76	45.00	32.39	37.50

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Argilla	3	0.70	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - Argilla	3	0.70	Meyerhof	1.63

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - Argilla	3	0.70	Meyerhof	1.86

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[2] - limo con argilla	16	1.80	46.98	87.62	95.87	44.79

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977)	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[2] - limo con argilla	16	1.80	16	31.57	24.57	32.48	32.79	35.81	40.27	30-32	30.49	31.8	28.68	32.89

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[2] - limo con argilla	16	1.80	16	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[2] - limo con argilla	16	1.80	16	Terzaghi-Peck 1948	1.55

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume Saturo (t/m ³)
[2] - limo con argilla	16	1.80	16	Terzaghi-Peck 1948	1.97

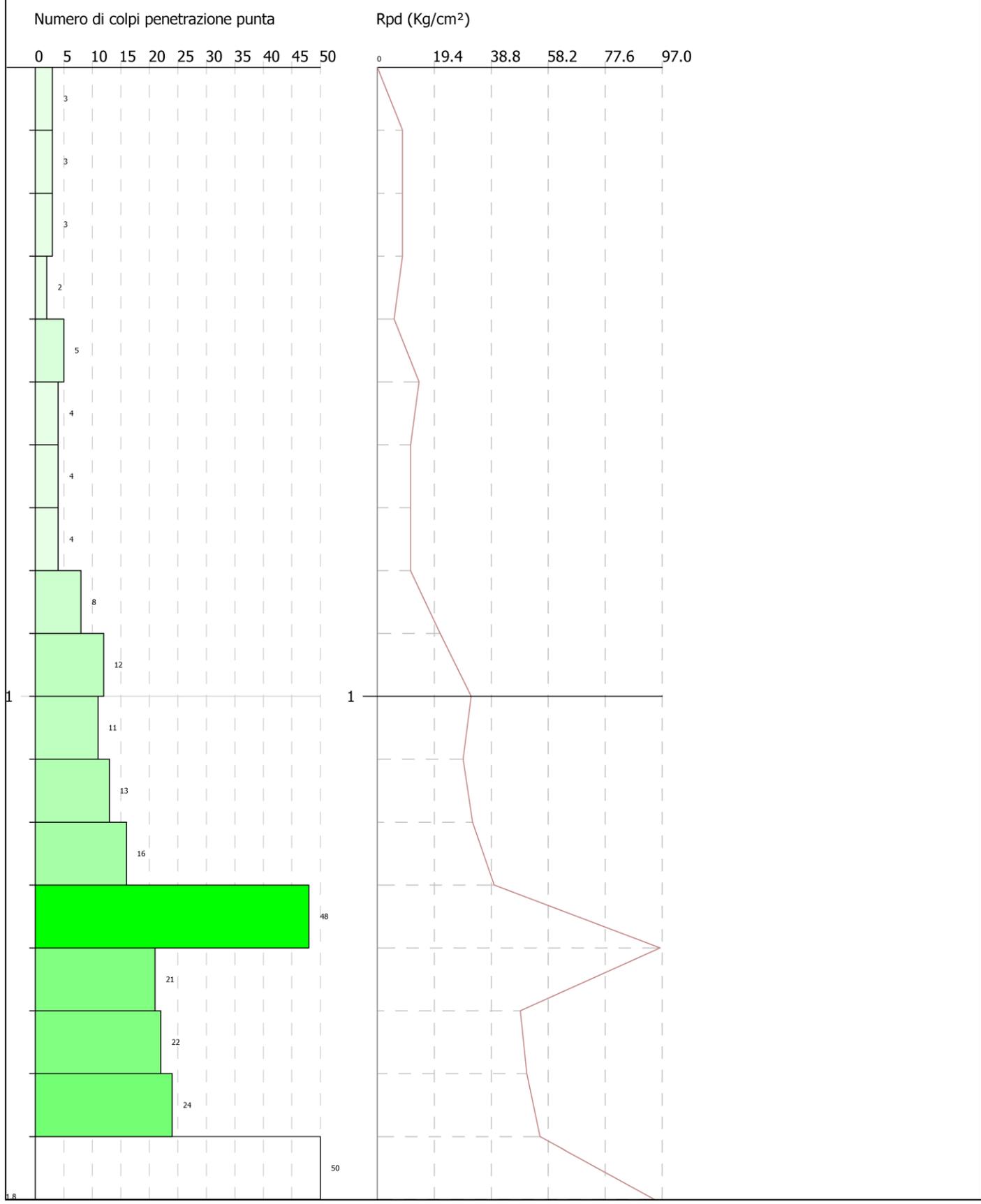
**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

GEOSTRU

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.5
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente: 22-03-2023
Descrizione:
Localita':

Scala 1:9



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

PROVA ... Nr.6

Strumento utilizzato...DPM (DL030 10) (Medium) Prova eseguita in data 22-03-2023

Profondita' prova 6.10 mt Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	3	0	0.857	8.58	10.02	∞	∞
0.20	4	0	0.855	11.42	13.36	∞	∞
0.30	3	0	0.853	8.54	10.02	∞	∞
0.40	4	0	0.851	11.36	13.36	∞	∞
0.50	5	0	0.849	14.17	16.70	∞	∞
0.60	4	0	0.847	11.31	13.36	∞	∞
0.70	5	0	0.845	14.11	16.70	∞	∞
0.80	5	0	0.843	14.08	16.70	∞	∞
0.90	5	0	0.842	13.33	15.85	∞	∞
1.00	6	0	0.840	15.97	19.01	∞	∞
1.10	6	0	0.838	15.93	19.01	∞	∞
1.20	6	0	0.836	15.90	19.01	∞	∞
1.30	6	0	0.835	15.87	19.01	∞	∞
1.40	5	0	0.833	13.20	15.85	∞	∞
1.50	5	0	0.831	13.17	15.85	∞	∞
1.60	5	0	0.830	13.14	15.85	∞	∞
1.70	6	0	0.828	15.74	19.01	∞	∞
1.80	6	0	0.826	15.71	19.01	∞	∞
1.90	8	0	0.825	19.89	24.12	∞	∞
2.00	10	0	0.823	24.82	30.15	∞	∞
2.10	8	0	0.822	19.82	24.12	∞	∞
2.20	14	0	0.770	32.51	42.21	∞	∞
2.30	12	0	0.819	29.62	36.18	∞	∞
2.40	11	0	0.817	27.10	33.17	∞	∞
2.50	9	0	0.816	22.13	27.14	∞	∞
2.60	14	0	0.764	32.26	42.21	∞	∞
2.70	17	0	0.763	39.10	51.26	∞	∞
2.80	13	0	0.761	29.84	39.20	∞	∞
2.90	10	0	0.810	23.29	28.75	∞	∞
3.00	11	0	0.809	25.58	31.63	∞	∞
3.10	11	0	0.807	25.54	31.63	∞	∞
3.20	11	0	0.806	25.49	31.63	∞	∞
3.30	12	0	0.805	27.77	34.50	∞	∞
3.40	10	0	0.803	23.10	28.75	∞	∞
3.50	9	0	0.802	20.76	25.88	∞	∞
3.60	14	0	0.751	30.23	40.26	∞	∞
3.70	14	0	0.750	30.18	40.26	∞	∞
3.80	13	0	0.748	27.98	37.38	∞	∞
3.90	10	0	0.797	21.91	27.48	∞	∞
4.00	11	0	0.796	24.06	30.23	∞	∞
4.10	16	0	0.745	32.75	43.97	∞	∞
4.20	19	0	0.744	38.83	52.21	∞	∞
4.30	13	0	0.743	26.53	35.73	∞	∞
4.40	13	0	0.741	26.49	35.73	∞	∞
4.50	10	0	0.790	21.72	27.48	∞	∞
4.60	12	0	0.789	26.03	32.98	∞	∞
4.70	11	0	0.788	23.83	30.23	∞	∞

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

4.80	11	0	0.787	23.79	30.23	∞	∞
4.90	12	0	0.786	24.82	31.58	∞	∞
5.00	11	0	0.785	22.72	28.95	∞	∞
5.10	13	0	0.734	25.11	34.21	∞	∞
5.20	18	0	0.733	34.72	47.37	∞	∞
5.30	13	0	0.732	25.04	34.21	∞	∞
5.40	15	0	0.731	28.86	39.47	∞	∞
5.50	15	0	0.730	28.82	39.47	∞	∞
5.60	17	0	0.729	32.62	44.74	∞	∞
5.70	16	0	0.728	30.66	42.11	∞	∞
5.80	15	0	0.727	28.71	39.47	∞	∞
5.90	30	0	0.676	51.23	75.74	∞	∞
6.00	39	0	0.575	56.66	98.46	∞	∞
6.10	50	0	0.575	72.53	126.23	∞	∞

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Argilla	4	1.90	0.25	0.50	0.15 - 0.25	0.16	0.39	0.49	0.36	0.73	0.20	0.48	0.50
[2] - Limo Argilloso	10	5.80	0.68	1.25	0.50 - 1.00	0.40	0.98	1.07	0.89	1.20	0.50	0.97	1.25

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Argilla	4	1.90	18.35	60.00	42.59	50.00
[2] - Limo Argilloso	10	5.80	45.88	--	103.79	125.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Argilla	4	1.90	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
[2] - Limo Argilloso	10	5.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume (t/m ³)
[1] - Argilla	4	1.90	Meyerhof	1.70
[2] - Limo Argilloso	10	5.80	Meyerhof	1.97

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unita' di volume saturo (t/m ³)
[1] - Argilla	4	1.90	Meyerhof	1.87
[2] - Limo Argilloso	10	5.80	Meyerhof	2.17

TERRENI INCOERENTI

Densita' relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[3] - ghiaia sabbiosa	30	6.10	46.63	85.18	84.38	63.51

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corrett o per presen za falda	Peck- Hanso n- Thorn burn- Meyer hof 1956	Meyer hof (1956)	Sower s (1961)	Malce v (1964)	Meyer hof (1965)	Schm ertma nn (1977) Sabbie	Mitch ell & Katti (1981)	Shioi- Fukun i 1982 (ROA D BRID GE SPEC IFICA TION)	Japan ese Natio nal Railw ay	De Mello	Owas aki & Iwasa ki
[3] - ghiaia sabbio sa	30	6.10	30	35.57	28.57	36.4	30.26	39.67	39.93	32-35	36.21	36	27.63	39.49

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[3] - ghiaia sabbiosa	30	6.10	30	Classificazione A.G.I	MODERATAME NTE ADDENSATO

Peso unita' di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' di Volume (t/m ³)
[3] - ghiaia sabbiosa	30	6.10	30	Terzaghi-Peck 1948	1.70

Peso unita' di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
[3] - ghiaia sabbiosa	30	6.10	30	Terzaghi-Peck 1948	2.06

**Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp**

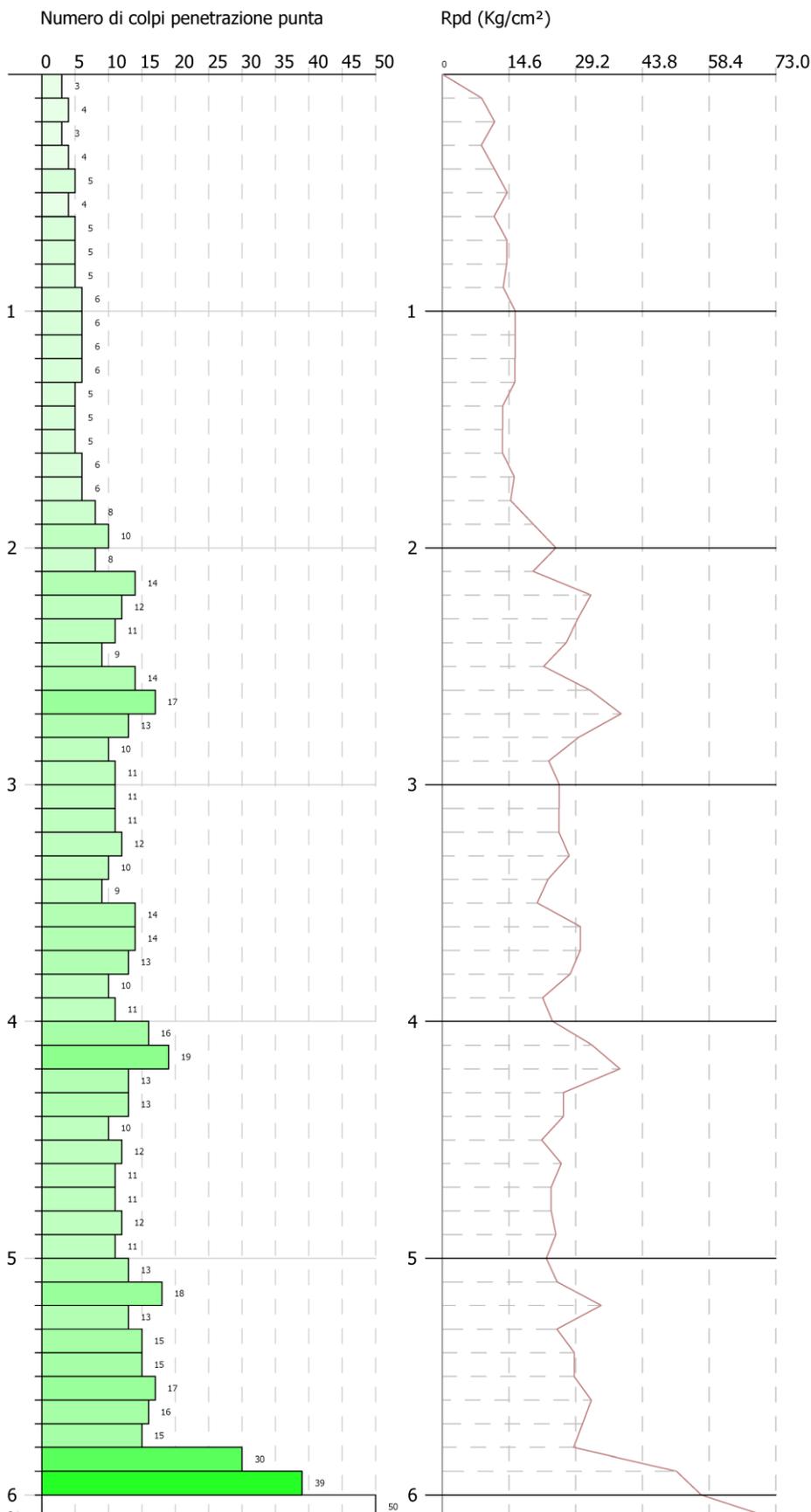
GEOSTRU

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.6
Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)

Committente:
Descrizione:
Localita':

22-03-2023

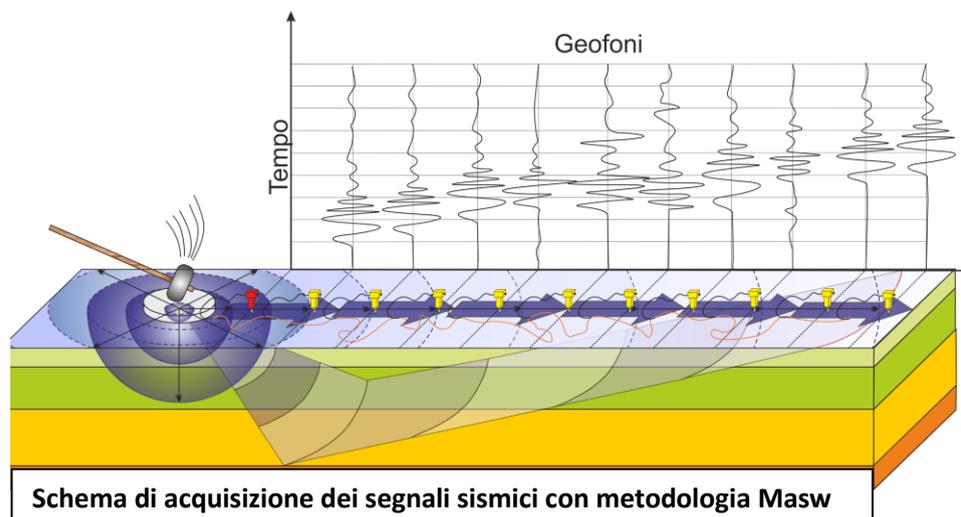
Scala 1:28



INDAGINI SISMICHE DI TIPO MASW

La campagna geognostica a carattere geofisico ha previsto l'esecuzione di due sismiche a rifrazione e di una tipo Masw.

L'acquisizione sismica è avvenuta tramite sismografo a 24 canali collegati a geofoni verticali a frequenza propria di 4.5Hz.



L'attrezzatura è completata da due cavi sismici a 12 takes out spaziatati di 5 m, con connettore cannon, montato su bobina, geofoni verticali con frequenza propria di 4,5 Hz, geofono trigger montato a breve distanza dalla massa battente.

L'indagine Masw permette di valutare l'andamento delle velocità delle onde di taglio (V_s) superficiali con la profondità ed ottenere il profilo V_s , mediante l'analisi delle "onde superficiali di Rayleigh" tramite la metodologia masw; una metodologia di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate dalle interazioni sulla superficie libera delle onde di volume, ottenute da energizzazioni artificiali con massa battente; utilizzando una stesa di geofoni verticali a bassa frequenza si registrano le onde di Rayleigh, caratterizzate da velocità di propagazione correlabile alla rigidità della parte di terreno interessata dalla propagazione delle onde e quindi risalire al profilo verticale della velocità delle onde di taglio; dall'elaborazione dei dati acquisiti è stato ricavato il profilo verticale delle velocità delle onde di Superficie V_s ; dall'inversione della curva di dispersione determinata tramite software Win-Masw si ottiene il modello medio

*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*

del profilo di velocità e la sismostratigrafia del sottosuolo, ottenendo quelle superfici che separano porzioni di ammasso roccioso o terroso con differente grado di densità e compattezza e/o di consistenza.

Le due indagini MASW sono state ubicate lungo le aree di progetto nel modo seguente:

MASW 1 effettuata sui terreni su cui sarà realizzato il parco fotovoltaico, la sottostazione utente e la Stazione elettrica Terna in terreni argilloso-sabbiosi.

MASW 2 effettuata nell'area nord del parco fotovoltaico in terreni conglomeratico-sabbiosi.



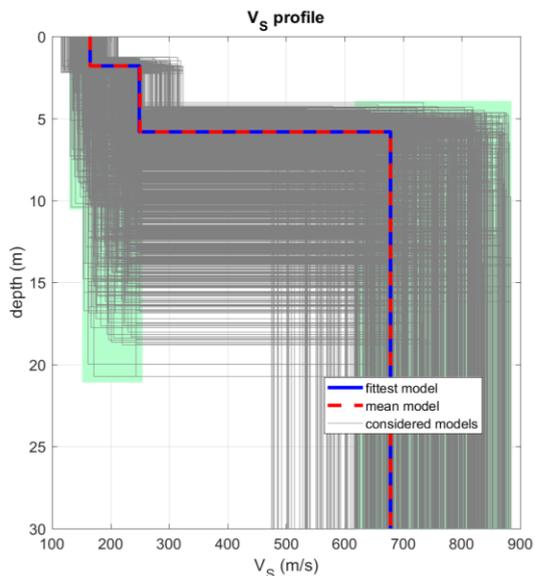
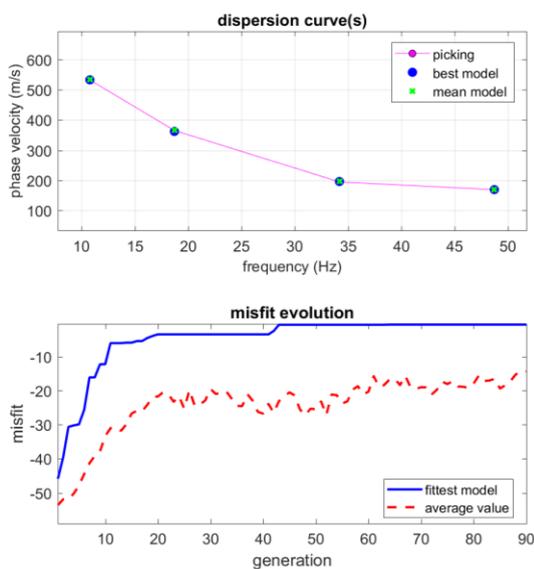
ESECUZIONE MASW 1



ESECUZIONE MASW 2

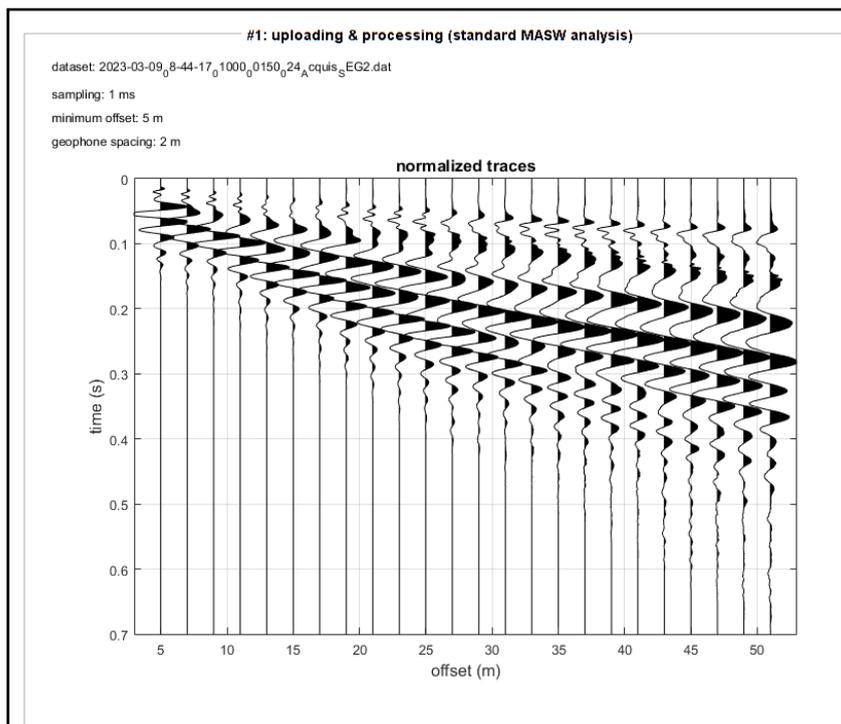
MASW 1

La Masw 1 eseguita nella zona meridionale del parco fotovoltaico ha restituito il seguente profilo verticale della Vs e di conseguenza del parametro Vs(eq.) risultato essere pari al valore di 479 m/s.



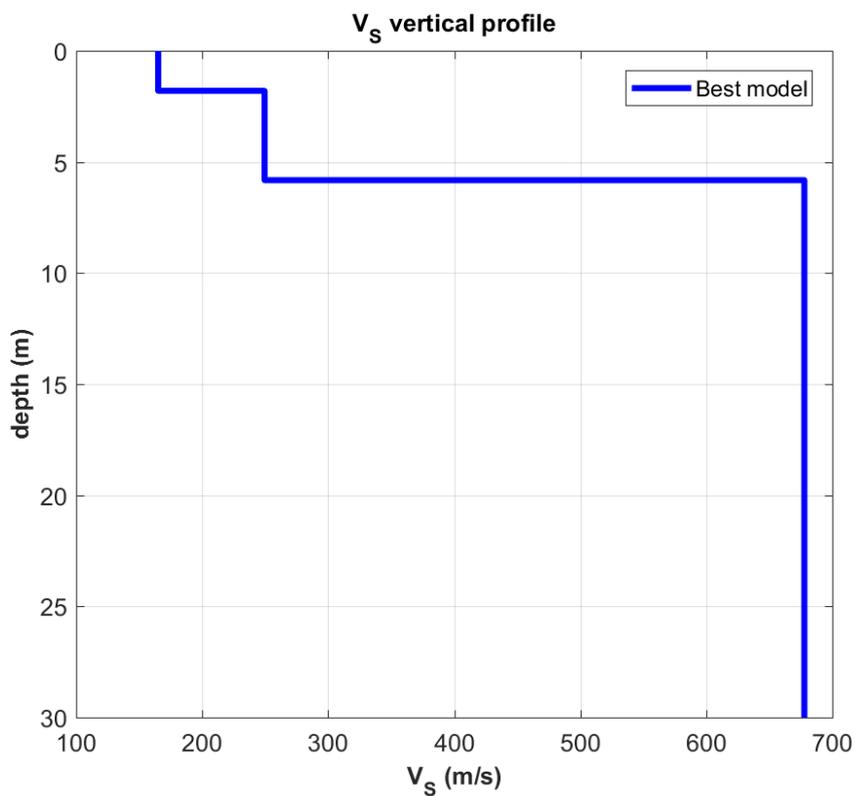
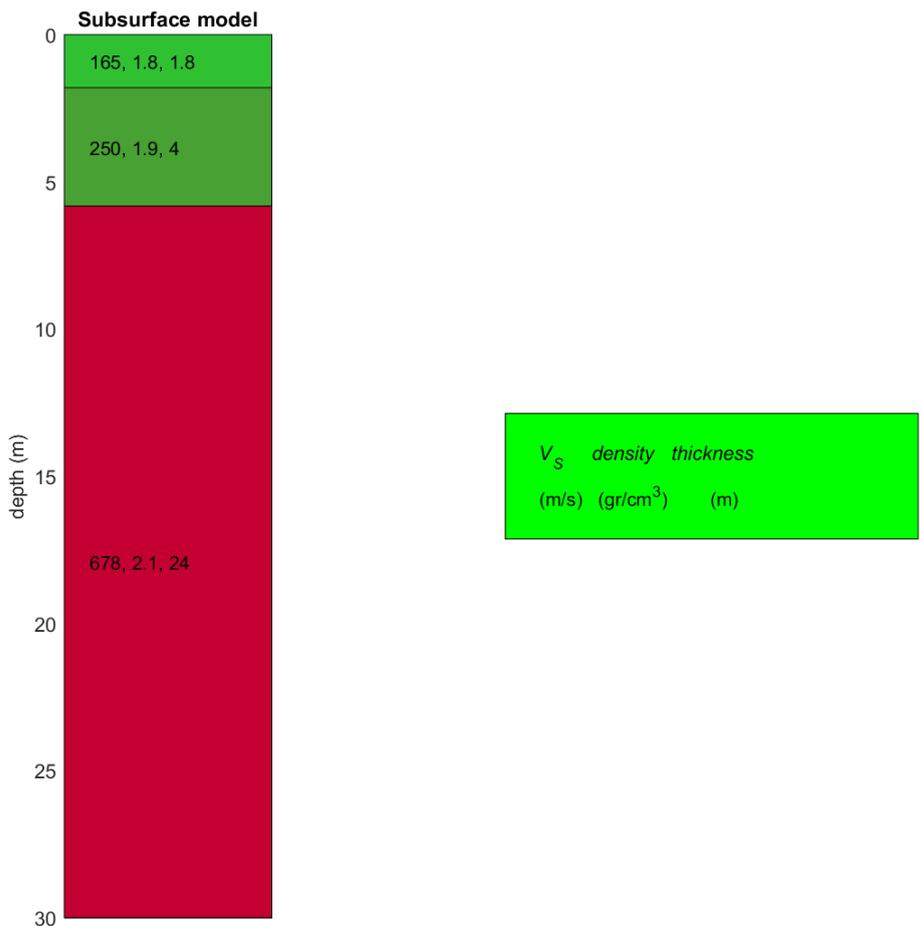
dispersion curve: SPINAZZOLA MASW 1.cdp
Vs30 & VsE (best model): 478 478 m/s
Vs30 & VsE (mean model): 479 479 m/s

INVERSIONE DELLA CURVA DI DISPERSIONE DETERMINATA TRAMITE ANALISI DEI DATI MASW. SPETTRO OSSERVATO, CURVE DI DISPERSIONE PICCATE E CURVE DEL MODELLO INDIVIDUATO DALL'INVERSIONE. SULLA DESTRA IL PROFILO VERTICALE VS IDENTIFICATO.



SISMOGRAMMA

SISMOSTRATIGRAFIA



CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE SECONDO LE NTC 2018

Il sottosuolo del sito in esame ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni – Decreto 17 gennaio 2018 rientra nella categoria 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.*

Il modello medio individuato tramite il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio del sottosuolo è costituito da quattro sismostrati.

*Analyzing Phase velocities
Considered dispersion curve: SPINAZZOLA MASW 1.cdp
Analysis: Rayleigh Waves*

Subsurface Model

Vs (m/s): 165, 250, 678

Standard deviations (m/s): 0, 0, 2

Thickness (m): 1.8, 4.0

Standard deviations (m/s): 0.0, 0.0

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.80 1.90 2.14

Shear modulus (MPa) (approximate values): 49 118 983

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

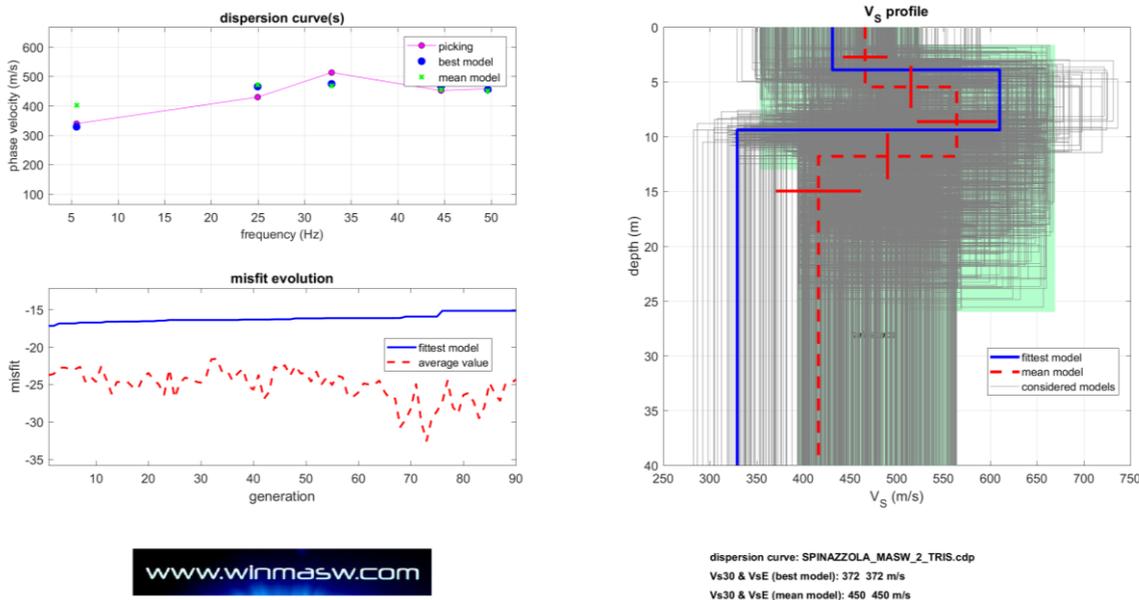
Vp (m/s): 343 520 1411

Vs30 and VsE (m/s): 479 479

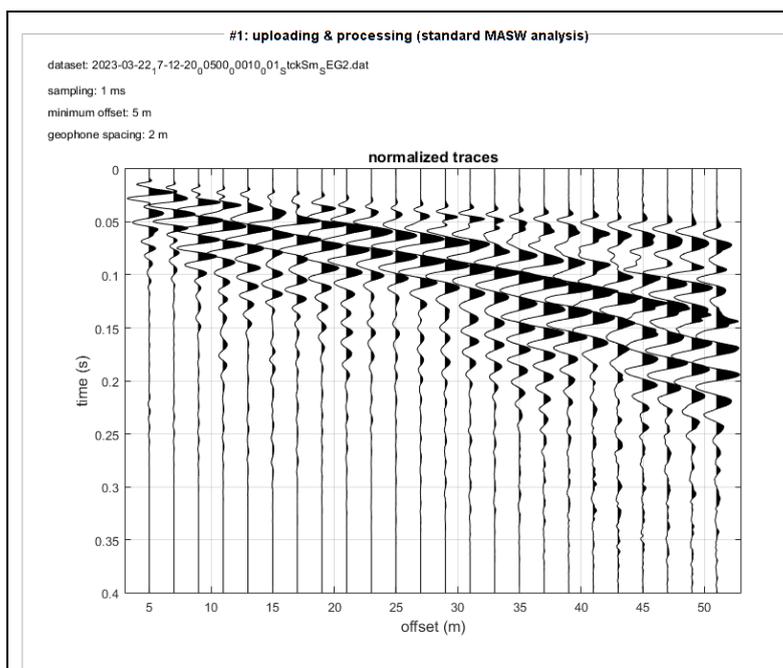
MASW 2

La Masw è stata eseguita in corrispondenza della porzione settentrionale del parco fotovoltaico in terreni ghiaiosi e sabbiosi.

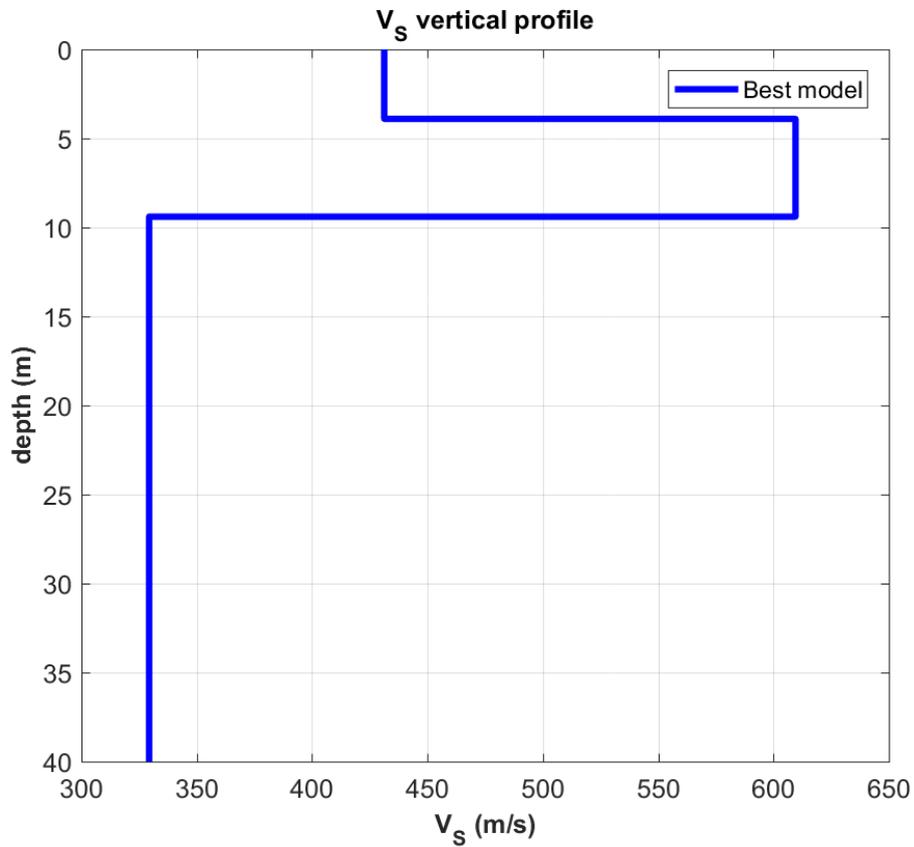
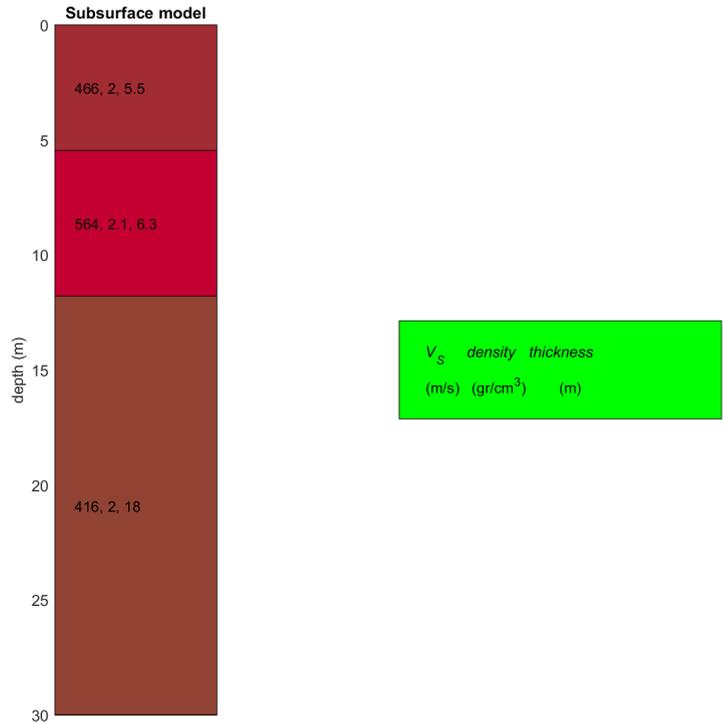
L'indagine ha restituito il seguente profilo verticale della Vs e di conseguenza del parametro Vs(eq.) risultato essere pari al valore di 450 m/s.



INVERSIONE DELLA CURVA DI DISPERSIONE DETERMINATA TRAMITE ANALISI DEI DATI MASW. SPETTRO OSSERVATO, CURVE DI DISPERSIONE PICCATE E CURVE DEL MODELLO INDIVIDUATO DALL'INVERSIONE. SULLA DESTRA IL PROFILO VERTICALE VS IDENTIFICATO.



*Impianto agro-fotovoltaico denominato "SANTA LUCIA" ubicato nel comune di Spinazzola (BAT)
con potenza di picco pari a 33,13 MWp*



CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE SECONDO LE NTC 2018

Il sottosuolo del sito in esame ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni – Decreto 17 gennaio 2018 rientra nella categoria 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.*

Il modello medio individuato tramite il profilo verticale delle velocità delle onde di taglio del sottosuolo è costituito da tre sismostrati.

Analyzing Phase velocities

Considered dispersion curve: SPINAZZOLA_MASW_2_TRIS.cdp

Analysis: Rayleigh Waves

Subsurface Model

Vs (m/s): 466, 564, 416

Standard deviations (m/s): 24, 43, 45

Thickness (m): 5.5, 6.3

Standard deviations (m/s): 1.9, 2.1

Density (gr/cm³) (approximate values): 2.05 2.09 2.02

Shear modulus (MPa) (approximate values): 444 666 349

Approximate values for Vp and Poisson (please, see manual)

Vp (m/s): 970 1174 866

Vs30 and VsEq (m/s): 450 450

MODELLO GEOLOGICO-TECNICO DEL SOTTOSUOLO

In questa fase dello studio si è pervenuti alla definizione di un modello geologico-tecnico;

Le litologie sono ascrivibili a ghiaie poligeniche in matrice limoso-argillosa e a litologie limo-argillose.

Le prove penetrometriche hanno permesso di individuare e caratterizzare geotecnicamente lo spessore all'interno dei quali verranno poste in opera le fondazioni dei pannelli.

In corrispondenza del rifiuto tecnico, ovvero quando per l'avanzamento di 10 cm dell'asta si raggiunge un numero di colpi superiore ai 50, la prova si ritiene terminata.

Dalle prove penetrometriche eseguite fino a profondità variabili da 0.60 m a 6.10 m, ricavano i seguenti valori medi dei principali parametri geotecnici e fisici che meglio descrivono i terreni in studio:

Depositi conglomeratici del Sintema di Palazzo San Gervasio

Peso di volume naturale (KN/m³)	coesione drenata (KN/m²)	Angolo di resistenza al taglio (°)
19	-	30°-35°

Depositi limoso-argillosi del Sintema di Barile:

Peso di volume naturale (KN/m³)	coesione no drenata (KN/m²)	Angolo di resistenza al taglio (°)
17	15-20	20°-22°

VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio ha preso in considerazione le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, ed idrogeologiche di un'area localizzata nel comune di Spinazzola dove la società richiedente vuole realizzare un impianto fotovoltaico della potenza di 33,13 Mwp.

Il rilevamento geologico e le indagini geognostiche eseguite, unitamente alle considerazioni sulle condizioni geomorfologiche dell'area, portano a dedurre che i terreni che caratterizzano il sito di progetto possiedono caratteristiche geotecniche idonee nell'ipotesi di utilizzo in progetto.

La falda acquifera risulta assente nei primi 20 metri di profondità.

L'analisi geomorfologica eseguita sia sulle aree occupate dai moduli fotovoltaici sia su interessate dall'attraversamento del cavidotto per la connessione alla rete elettrica nazionale non ha rilevato segni ed evidenze di fenomeni franosi in atto nè altri elementi tali da far ritenere la zona instabile o potenzialmente franosa.

Gli interventi previsti in progetto non implicano importanti interazioni con i terreni di fondazione, in quanto si tratta di appoggiare delle strutture leggere costituite da pannelli fotovoltaici fissati su supporti metallici infissi nel terreno a circa 2.00 metri di profondità, che possono essere ritenuti ininfluenti sulla stabilità dell'area, si tratta di opere strutturali che non incidono significativamente sui terreni.

La morfologia è poco acclive e l'installazione dei moduli fotovoltaici sarà ininfluente sul grado di pericolosità idrogeologica.

Alla luce delle osservazioni eseguite in campo e di tutti gli elementi analizzati e riportati nel presente Studio geologico lo scrivente conferma la fattibilità degli interventi in progetto, considerando anche che si tratta di strutture leggere infisse nel terreno.

Inoltre nell'areale indagato non vi sono interferenze delle opere in progetto con la falda acquifera e altre opere di captazione idrica destinate al consumo umano.

La posa dei moduli fotovoltaici avrà un effetto di consolidamento dei terreni per l'effetto di

chiodatura e costipamento dei pali di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici; inoltre la superficie dei pannelli porterà ad una riduzione della velocità di impatto della pioggia sul terreno, riducendone al contempo la forza erosiva ed il fenomeno dell'erosione da impatto o Splash erosion.

Dallo studio geologico condotto lo scrivente conferma che l'intervento a farsi è compatibile rispetto alle condizioni di stabilità dell'area e rispetto all'assetto geomorfologico dell'area analizzata.

31 GENNAIO 2024

IL GEOLOGO

GIANCRISTIANO FRANCHINO

