

Comune	COMUNE DI POTENZA (PZ)		
Opera	Procedimento di Autorizzazione Unica (Art. 12 D.lgs. 387/03) COSTRUZIONE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI RETE Pn 11,841 MWp in Contrada "Caira"		
Localizzazione	Foglio 55 P.Ile 250, 251, 252, 253 Foglio 81 P.Ile 5, 8, 44 Foglio 82 P.Ile 8, 10		
Committent	SOLAR RUBRUM S.R.L.		
Progettazione	<p>EPS ENGINEERING SRL P.I. 03953670613 R.E.A. CE-286561 Via Vito di Jasi 20 81031 Aversa (Ce) T. +39 081503-14.00 www.epsnet.it</p> <p>Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI</p>	<p>Società certificata ESCo UNI CEI 11352:2014 EGE UNI CEI 11339:2009 QMS UNI EN ISO 9001:2015</p> <p>Team di Progetto: ing. Arduino ESPOSITO ing. Ernesto MISSO arch. Emiliano MIELE geol. Franco GIANCRISTIANO</p>	
Oggetto	RELAZIONE GEOLOGICA		

	Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	A.2
	00	Prima emissione	02.08.2022	FTV00313	--	
						Questo documento è di nostra proprietà secondo termini di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta
	 GEOLOGO GIANCRISTIANO FRANCHINO					

Sommario

PREMESSA.....	2
DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
COLLOCAZIONE GEOGRAFICA	5
PIANO STRALCIO DELL’AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE.....	8
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO DELLE AREE DI INTERVENTO.....	10
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	12
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE	17
SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGO CONTINUO ESEGUITI	18
INDAGINI SISMICHE ESEGUITE.....	4
SISMICA A RIFRAZIONE SR1.....	4
SISMICA A RIFRAZIONE SR2.....	5
SISMICA A RIFRAZIONE SR3.....	5
SISMICA A RIFRAZIONE SR4.....	5
CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE SECONDO LE NTC 2018.....	23
PERICOLOSITÀ SISMICA E SISMICITA’ STORICA DEL SITO	24
MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO LIVELLO.....	30
VERIFICHE DI STABILITA’ DEL VERSANTE.....	34
VALUTAZIONI CONCLUSIVE	3

PREMESSA

Lo scrivente su incarico della ditta richiedente ha redatto il presente studio geologico per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 11.841 Mwp in contrada Caira del comune di Potenza (PZ).

Lo studio geologico-tecnico è stato eseguito anche in ottemperanza alla normativa vigente in materia di tutela, governo ed uso del territorio e di microzonazione, segnatamente in conformità alle seguenti normative:

- L.R. n. 9 del 07/06/2011 “Disposizioni urgenti in materia di Microzonazione Sismica”.
- L.R. 11.8.99 n.23 "Tutela, governo ed uso del territorio”.
- D.M. 14.01.2018 – Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni”.
- “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico vigente dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale”.

Il piano delle indagini geognostiche ha previsto l’esecuzione di indagini sismiche lineari e indagini puntuali consistenti in quattro sondaggi meccanici a carotaggio continuo con prelievo di campioni di terreno poi sottoposti a prove geotecniche di laboratorio.

ALLEGATI – TAVOLE GRAFICHE – SCALA 1:2000:

- ✓ Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche (Elaborato A.12.a.7).
- ✓ Carta Geologica – (Elaborato A.12.a.8).
- ✓ Carta Geomorfologica (Elaborato A.12.a.9).
- ✓ Carta Idrogeologica (Elaborato A.12.a.10).
- ✓ Sezione Geologica (Elaborato A.12.a.11).
- ✓ Corografia dei bacini idrografici (Elaborato A.12.a.12).
- ✓ Carta di sintesi della criticità e pericolosità geologica e geomorfologica (Elaborato A.2.1)
- ✓ Carta di microzonazione sismica di secondo livello (Elaborato A.2.2).

DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento progettuale riguarda la realizzazione di un campo fotovoltaico della potenza di 11.841 Mwp per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica utilizzando moduli fotovoltaici in silicio cristallino montati su strutture ad asse orizzontale in acciaio.

Il parco fotovoltaico è stato suddiviso in tre campi, denominati campo 1, campo 2 e campo 3.

E' prevista la posa in opera di strutture in acciaio a sostegno dei moduli fotovoltaici.

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 variabile da 2,00 m a 3.00 dal piano campagna, alla cui sommità verranno collegati tramite bullonatura le strutture del "tracker" di sostegno dei pannelli; le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono ad infissione nel terreno con macchina operatrice battipali idraulici.

Questo procedimento di palificazione consente di evitare la realizzazione di plinti in cemento armato anche per forme di terreno più difficili (pietre ecc.); infatti in caso di sottosuoli in roccia, la macchina può essere attrezzata aggiuntivamente con un gruppo di foratura. Il montaggio è possibile anche su pendii.

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 0.62 m dal piano campagna.

All'interno delle cabine elettriche di campo alloggeranno i trasformatori elettrici in accoppiamento con quadristica sia BT che MT; all'interno del campo sono previste 8 cabine elettriche più quella di consegna e da cui parte l'elettrodotto interrato.

SCAVO CAVIDOTTO INTERNO PARCO FOTOVOLTAICO

Gli scavi per i cavidotti all'interno del parco fotovoltaico sono profondi 0.90 – 1.00 m e larghi 0.40 m.

STAZIONE TERNA ESISTENTE (RTN)

Per l'immissione in rete dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in uscita dalla sottostazione utente mediante cavidotto sarà collegata allo stallo assegnato e costituito dalle apparecchiature elettromeccaniche della stazione Terna (RTN) dove sono presenti apparecchiature elettriche all'aperto su piazzale recintato.

La Stazione Terna è esistente ed è ubicata a valle a circa 1 chilometro di distanza.

ELETTRODOTTO INTERRATO

L'elettrodotto per la connessione dell'impianto prevede l'interramento di un cavidotto MT per una per una lunghezza di circa 1 km lungo strada rurale esistente.

La messa in posto del cavidotto prevede lo scavo di una trincea larga 50 cm e profonda 1.20 m su strada asfaltata e di 1.40 m su terreno agricolo o su strada sterrata.

Dagli elaborati progettuali visionati si evince che l'intervento in progetto comporta scavi strettamente necessari alla posa dei cavidotti fino ad una profondità di 0,80-1.00 saranno di dimensioni contenute e non influiranno minimamente sulla stabilità geomorfologica del sito di interesse.

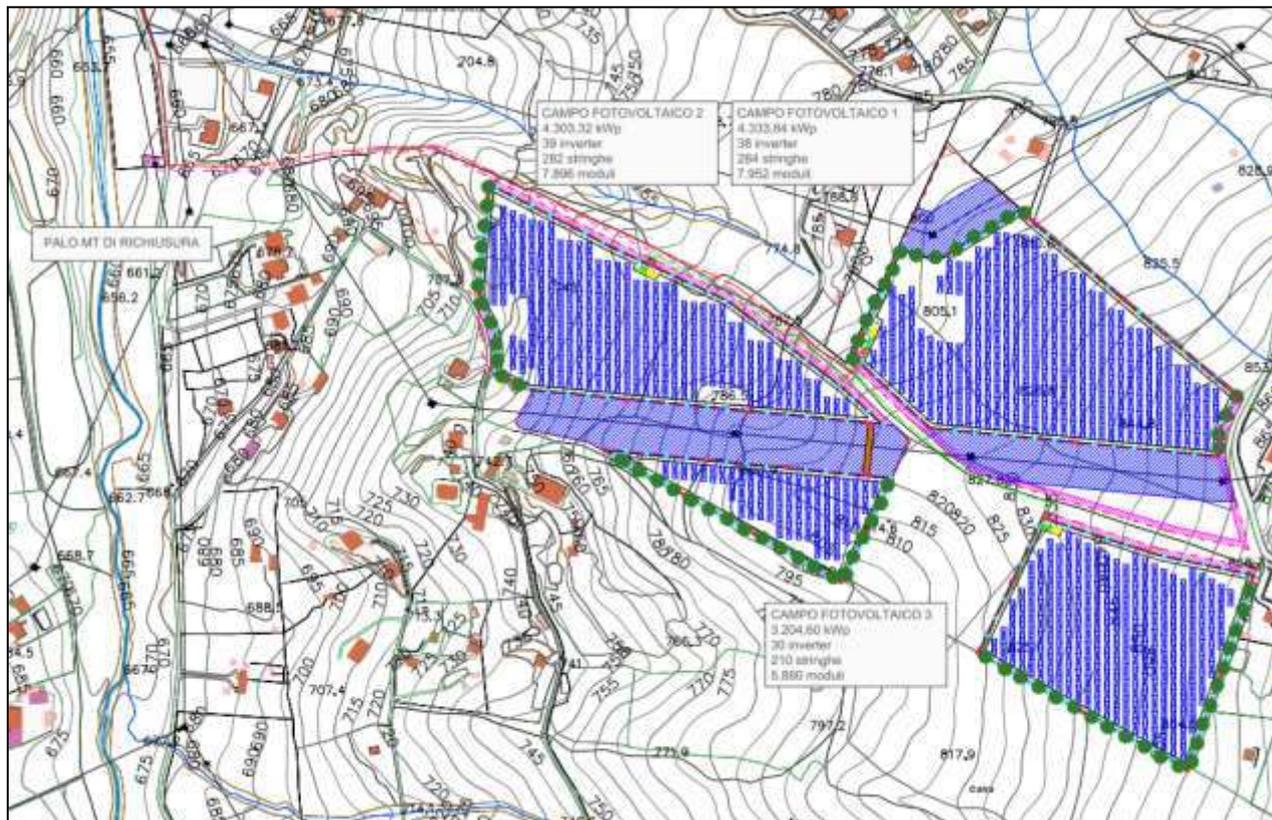
Le fasi di scavo, di messa in posto del cavidotto ed il successivo reinterro e ripristino morfologico proprio per le modalità operative e per i tempi di esecuzione rapidi non producono alterazioni della morfologia preesistente e non incidono sulle condizioni di stabilità delle aree attraversate che sono pianeggianti.

Lungo il suo percorso nel tratto terminale nel fondovalle si rileva un'interferenza con aste e segmenti del reticolo idrografico superficiale, tale interferenza è superata con lo staffaggio laterale alle spalle del ponticello.

Non si hanno interferenze tra il parco fotovoltaico e ed il reticolo idrografico superficiale.

COLLOCAZIONE GEOGRAFICA

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, in un'area che si estende su una superficie agricola in località "Caira" nella porzione sudorientale del territorio comunale di Comune di Potenza (PZ).

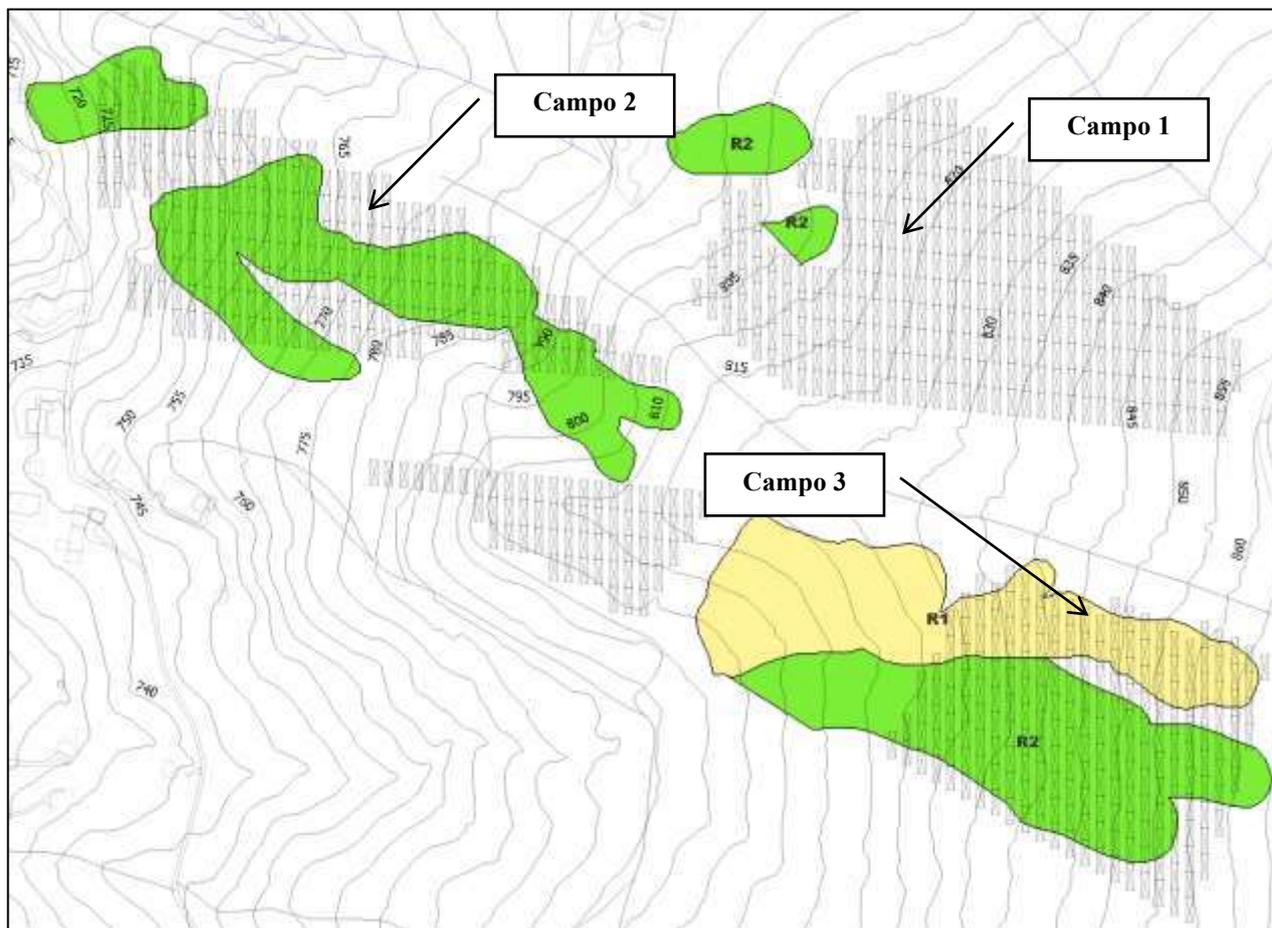


COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO

PIANO STRALCIO DELL'AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA

Il territorio comunale di Potenza rientra nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Dalla consultazione delle Tavole che compongono il Piano per l'Assetto Idrogeologico risultano interferenze di alcune porzioni dei campi fotovoltaici 2 e 3 con aree a rischio R2.



6

INTERFERENZE PARCO CON AREE A RISCHIO

Le aree a rischio R2 sono normate dall'Art. 18 delle NdA del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico:

ART. 18 - aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media (R2): sono classificate come aree a rischio idrogeologico medio ed a pericolosità media quelle aree in cui è possibile l'instaurarsi di fenomeni comportanti danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, che non pregiudicano le attività economiche e l'agibilità degli edifici.

Nelle aree a rischio idrogeologico medio sono consentiti gli interventi di cui all'art.17,

c.3, punto 3.1, secondo le procedure previste al punto 3.2, nonché interventi di nuova edificazione, completamento o ampliamento di manufatti esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinano situazioni di pericolosità idrogeologica.

Per tali aree è stato predisposto lo studio di compatibilità idrogeologica per il rilascio del parere di compatibilità idrogeologica da parte dell'AdB, espresso secondo le modalità di cui al comma 4 delle stesse norme.

In uscita dal parco fotovoltaico il cavidotto di connessione interrato lungo la strada sterrata comunale in direzione della stazione Terna, interferisce con un'area a rischio medio R2 da quota 685 m a 710 m s.l.m.

Per quanto riguarda l'interferenza del campo 3 con l'area a rischio R1 l'intervento è fattibile senza richiedere il rilascio del parere dell'AdB.

Per il resto del tracciato il cavidotto fino alla STAZIONE Terna RTN avverrà tutto su strada esistente senza alcuna interferenza con aree classificate a rischio da frana.

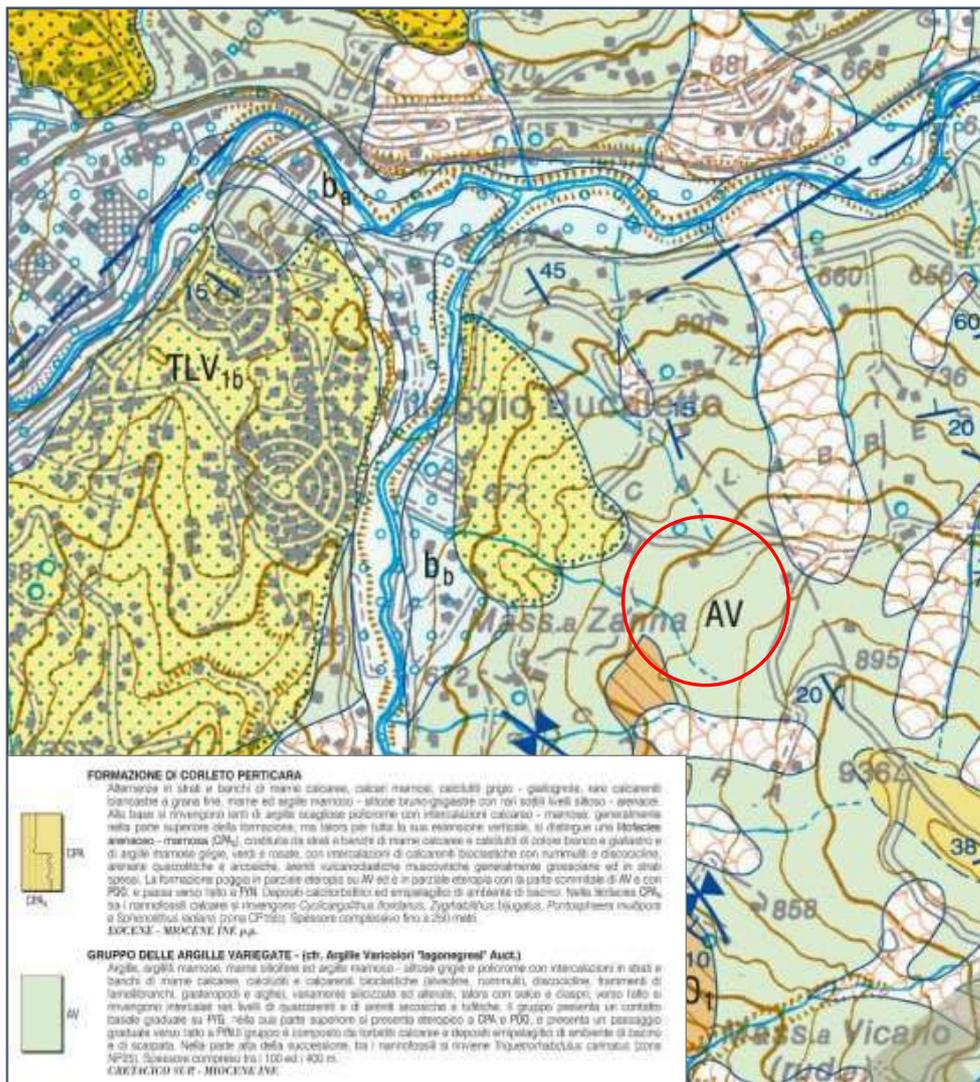
Il tratto di strada che ospita il cavidotto che interferisce con l'area R2 non presenta evidenze di movimenti franosi in atto

Per le aree che non interferiscono con le aree classificate a rischio si applica quanto disposto dall'art. 1 c.8 e dall'art. 4-quater delle NdA del PAI.

Pertanto ai sensi delle NdA citate il presente studio è stato redatto anche ai sensi dell'art.4 quater c.1 e c.2.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE

Il territorio del comune di Potenza rientra nel Foglio Carg. n. 470 "Potenza" ed è parte integrante della catena sud-appenninica, costituita da una potente successione di falde di ricoprimento, a formare un complicato "thrust-system", il cui assetto attuale è dovuto a fasi compressive e traslative avvenute tra il Miocene superiore ed il pleistocene inferiore. Tale settore della catena è geologicamente rappresentato da terreni Meso-cenozoici in facies di flysch, sedimentatesi all'interno del dominio paleogeografico, interposto tra due piattaforme carbonatiche, denominato Bacino di Lagonegro, riferite in letteratura all'Unità Tettonica Groppa d'Anzi e all'Unità Tettonica di Campomaggiore, definite da Pescatore et alii (1988; 1999), quest'ultima è stata successivamente suddivisa nell'Unità tettonica di Vaglio Basilicata e nell'Unità tettonica di San Chirico.



Stralcio della carta Geologica d'Italia Foglio 470

In particolare il territorio in cui rientra il sito di interesse su area vasta è caratterizzato si caratterizza dall'affioramento di litologie appartenenti all'*Unità tettonica di Groppa d'Anzi* rappresentata, dal basso in alto, da:

- FORMAZIONE FLYSCH GALESTRINO (Cretacico Inferiore)

Formazione costituita da un'alternanza di strati e strati sottili di argilliti silicee grigie, marne silicifere grigio-azzurre, ocracee per alterazione, con radiolari e spicole di spugne, centimetrici e decimetrici, calcilutiti grigie o nerastre in strati sottili, calcisiltiti e calcari siliciferi.

- FORMAZIONE DELLE ARGILLE VARIEGATE (Cretacico Sup. – Oligocene)

Questa formazione è costituita da argille ed argille marnose grigio-verdastre e rossastre, associate a strati, centimetrici e decimetrici, di marne bianche, calcilutiti e calcareniti; nei termini più alti di tale Formazione sono presenti strati di arenarie quarzose ed arenarie tuffitiche.

La formazione, che presenta caratteri strutturalmente complessi, risulta di norma nel suo insieme, caoticizzata a seguito delle azioni tettoniche subite con la componente argilloso-marnosa che, quasi sempre, si presenta estremamente destrutturata.

Le “Argille Variegate” al loro interno inglobano pezzame lapideo calcareo per lo più imballato in maniera caotica nell'ammasso argilloso intensamente scagliettato.

- FORMAZIONE DI CORLETO PERTICARA (Eocene - Miocene inferiore)

Formazione rappresentata da un'alternanza di strati e banchi di marne-calcaree, calcari-marnosi biancastri, calcilutiti massive di colore grigio-giallognole e rare calcareniti biancastre a grana fine, intercalate da strati e livelli marnosi e argilloso-marnoso-siltosi di colore grigio-verdi e rossastre e da subordinati livelli siltoso-arenacei.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO DELLE AREE DI INTERVENTO

Il rilevamento geologico ha consentito di riconoscere le litologie dominanti delle aree interessate dalle opere in progetto.

Segnatamente si rilevano per un vasto areale litologie argilloso-marnose con livelli calcarei ascrivibili alla Formazione delle Argille Variegate; verso valle si rinvengono litologie conglomeratiche che poggiano sulla Formazione delle Argille Variegate.

Formazione delle Argille Variegate (Cretaceo superiore - Oligocene)

La Formazione delle Argille variegate è data da una successione con caratteri di formazione strutturalmente complessa (*Esu, 1977*) per la marcata eterogeneità ed anisotropia, per le irregolari alternanze litologiche, per le diffuse discontinuità variamente orientate, nonché per l'assetto strutturale condizionato a piccola e grande scala da un'intensa attività tettonica e deformativa.

La formazione è costituita da argille ed argille marnose dal colore grigio-verdastro e rossastro, associate a marne bianche, calcilutiti e calcareniti.

Sono diffusi straterelli di argille e argille marnose varicolori, fittamente scagliettate con intercalazioni di strati e porzioni di strati litoidi di rocce calcaree e calcareo-marnose.

La fitta alternanza delle diverse litologie non permette una suddivisione delle stesse che nell'insieme, quindi, formano una unità litologica e litotecnica molto articolata e con caratteristiche diverse da sito a sito a seconda della litologia prevalente.

In particolare, nell'area oggetto di studio tali litologie risultano essere ricoperte da una porzione alterata; Fatto questo confermato da quanto emerso dai sondaggi geognostici e dalle indagini simiche che hanno evidenziato una litostratigrafia rappresentata da uno strato superficiale variabile di circa 2.50 a 5.00 metri costituito da litologie argilloso-marnose più alterate a cui seguono, fino alla profondità di circa 16.00 metri, un'alternanza limoso-argillosa a luoghi policrome con intercalati elementi litoidi di natura calcarea.

Le prove geotecniche di laboratorio eseguite sia nei terreni della porzione più superficiale alterata sia in quella più profonda hanno restituito ottimi valori di resistenza meccanica di picco e residui in considerazione delle litologie riscontrate, appartenenti alla Formazione delle Argille Variegate.

Al di sopra della formazione appena descritta a quote inferiori lungo il versante in direzione nord, si rinvengono depositi conglomeratico-sabbiosi ascrivibili al Subsistema di Potenza dell'Unità dei bacini intrappenninici pliocenici.

11

Depositi conglomeratici (Pliocene medio)

Queste litologie affiorano verso nord sono rappresentate prevalentemente conglomerati poligenici in matrice sabbiosa.

Immediatamente a valle del parco fotovoltaico è presente uno sbancamento subverticale ad altezza plurimetrica dove si osservano le litologie conglomeratiche poligeniche che poggiano sulla Formazione delle Argille varicolori.

Lo spessore può variare da qualche decina fino al centinaio di metri.

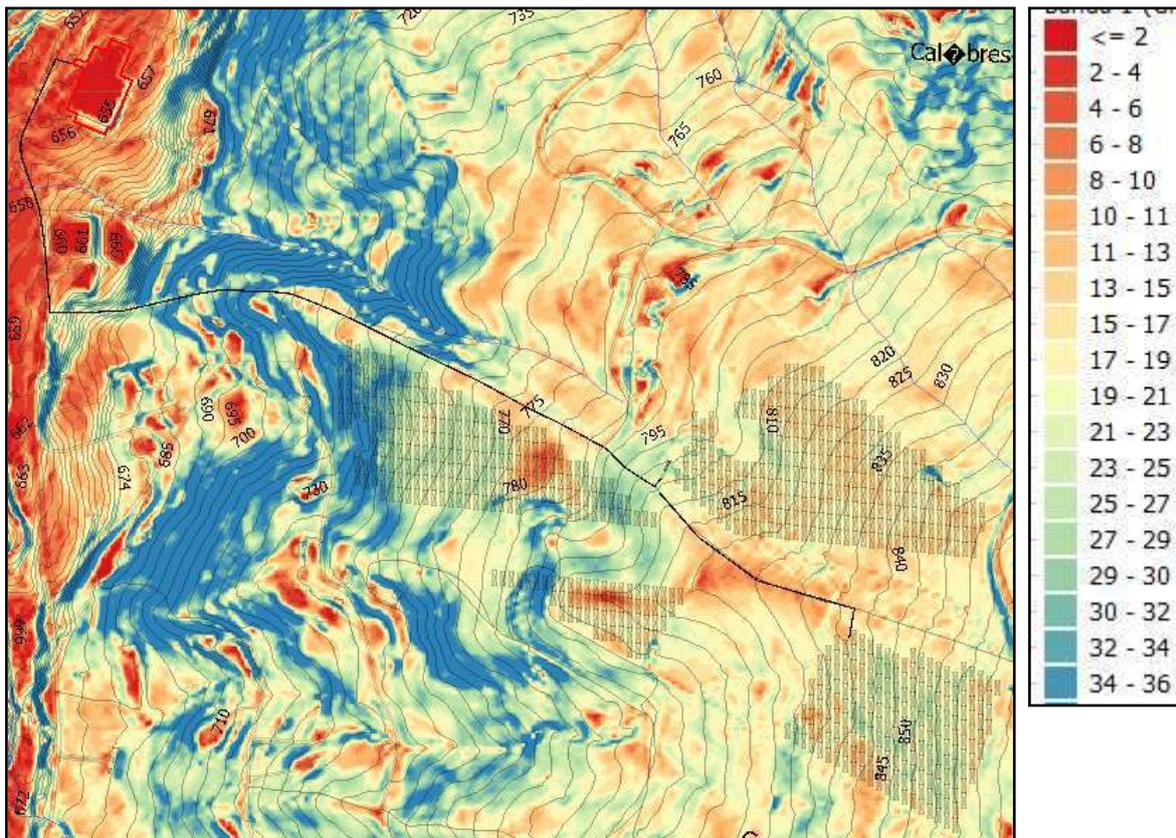


CONGLOMERATI PRESENTI NELLA PORZIONE DI VALLE DEL SITO DI INTERESSE

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area del campo fotovoltaico è situata in una zona ubicata a sud del comune di Potenza con un contesto geomorfologico rappresentato da versanti digradanti a blanda morfologia verso il ristretto fondovalle del Torrente Rifreddo.

Segnatamente il versante con le aree R2 presenta valori di acclività che non superano i 15° come riportato nella carta delle pendenze seguente:



CARTA DELLE PENDENZE

Con riferimento anche alla risposta sismica locale in funzione delle “condizioni topografiche”, esse rientrano nella categoria T1, cioè: “*superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$* ” [punto 3.2.III del Decreto 17 Gennaio 2018: “*Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”] con il valore massimo del “*coefficiente di amplificazione topografica S_T* ” sarà pari a 1.0 (Tabella 3.2.V del Decreto 17 Gennaio 2018: “*Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”).

VISTA DELLA MORFOLOGIA DEI VERSANTI



L'area caratterizzata dall'affioramento di litologie di natura prevalentemente argillosa ed argilloso-marnosa evidenzia una configurazione geomorfologica che è il risultato evolutivo di processi morfogenetici succedutesi nel tempo.

Questi, oltre agli eventi orogenetici della tettonica Mio-pliocenica, sono legati essenzialmente all'esplicarsi dell'azione modellatrice degli agenti esogeni di alterazione e degradazione superficiale, nonché alle ultime fasi tettoniche (a prevalente componente verticale) verificatesi nel Plio-pleistocene e alle diverse fasi climatiche succedutesi nel Quaternario.

Tale azione modellatrice, inoltre, risulta essere fortemente condizionata:

- dalle litologie affioranti;
- dalla loro giacitura;
- dal loro grado di tettonizzazione,

che, determinando un diverso comportamento geomeccanico delle stesse nei confronti degli agenti del modellamento superficiale, delineano una tipica morfologia con erosione selettiva; la combinazione di questi fattori ha fatto sì che, nelle aree di affioramento delle litologie prevalentemente argilloso-marnose della Formazione delle Argille Variegate, il modellamento superficiale si sia esplicitato principalmente attraverso movimenti plastici di assestamento superficiale mediante lenti processi di *creep*.

La velocità di spostamento, spazio-temporale, di tali movimenti, secondo la classifica di Varnes (1978), va da molto lenta a estremamente lenta, cioè con velocità inferiori a 0.06 m/anno fino a oltre 1.00 m/anno, ed è legata al diverso grado d'imbibizione del terreno, al volume complessivo della massa mobilizzata e, non ultimo, al grado di acclività del versante.

Secondo *Hungr* (1981), così come riportato da *Jampelli, Musso* (1987), in terreni caratterizzati da movimenti con velocità comprese fra 0.01 e 1.00 m/anno è possibile

eseguire accorgimenti costruttivi per mantenere la funzionalità completa di tutte le installazioni permanenti.

Dal rilevamento di campagna effettuato, oltre che dall'esame delle foto aeree e dell'andamento delle isoipse su carte topografiche, non sono stati riscontrati indizi che denotino la presenza di movimenti franosi.

Conferme a quanto affermato provengono sia dal non presentare i manufatti antropici presenti (tralicci elettrici, stradina comunale) danni imputabili a fenomeni di cedimento e/o di movimento del terreno di fondazione, sia da quanto emerso dalla esecuzione delle verifiche di stabilità del pendio, i cui risultati sono riportati più avanti nella presente relazione.

Nell'area di monte del campo n. 2, dove è stato eseguito il sondaggio S1 si riconoscono deboli ondulazioni della superficie topografica ed in particolare forme riconducibili a movimenti superficiali, allo stato attuale non attivi; segnatamente si riconosce una ristretta forma concava con svuotamento, comunque tale area non è interessata dalle opere in progetto.

Altra zona circoscritta che denota fenomeni di creep superficiali è quella del campo 3; si tratta di movimenti superficiali contenuti entro il primo metro di profondità.

Idrogeologicamente l'area in esame è caratterizzata dall'affioramento di litologie che presentano un grado di permeabilità relativa da basso a molto basso il che non consente il formarsi di una vera e propria falda sotterranea, ma solo l'instaurarsi di piccole falde superficiali, a carattere temporaneo, all'interno della porzione più allentata della coltre regolitica, il cui livello piezometrico è fortemente condizionato dall'andamento annuale delle precipitazioni meteoriche.

La rete idrografia superficiale è caratterizzata da un pattern tipico di corsi d'acqua che defluiscono in aree contrassegnate dall'affioramento di litologie a granulometria medio-

fine, poco inclinate ed in cui lo sviluppo della rete idrografica è poco influenzato dalle strutture ed è il risultato di un deflusso superficiale delle acque di precipitazione meteorica, che si esplica attraverso uno scorrimento superficiale confluyente in depressioni morfologiche localizzate in corrispondenza dei punti a maggior erodibilità delle litologie affioranti.

Nel corso dei sopralluoghi si osservano piccoli solchi dovuti alle acque di ruscellamento superficiale che trasportano e depositano verso valle depositi eluvio-colluviali fini, come rilevato dal sondaggio S2.

CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

L'idrografia Superficiale mostra un reticolo superficiale caratterizzato da piccole incisioni naturali rappresentati da fossi di ruscellamento superficiale che consentono un allontanamento naturale delle acque meteoriche dalle aree di interesse progettuale.

Il regime è variabile nel corso dell'anno, con incrementi delle portate nei mesi piovosi invernali ed alvei secchi nei periodi estivi e con scarse precipitazioni.

Idrogeologicamente l'area occupata dal parco fotovoltaico e dalle cabine elettriche di campo è caratterizzata dall'affioramento di litologie prevalentemente argillose che presentano un grado di permeabilità relativa da basso a molto basso il che non consente il formarsi di una vera e propria falda sotterranea, ma solo l'instaurarsi di piccole falde superficiali, a carattere temporaneo, all'interno della porzione più allentata della coltre regolitica, il cui livello piezometrico è fortemente condizionato dall'andamento annuale delle precipitazioni meteoriche.

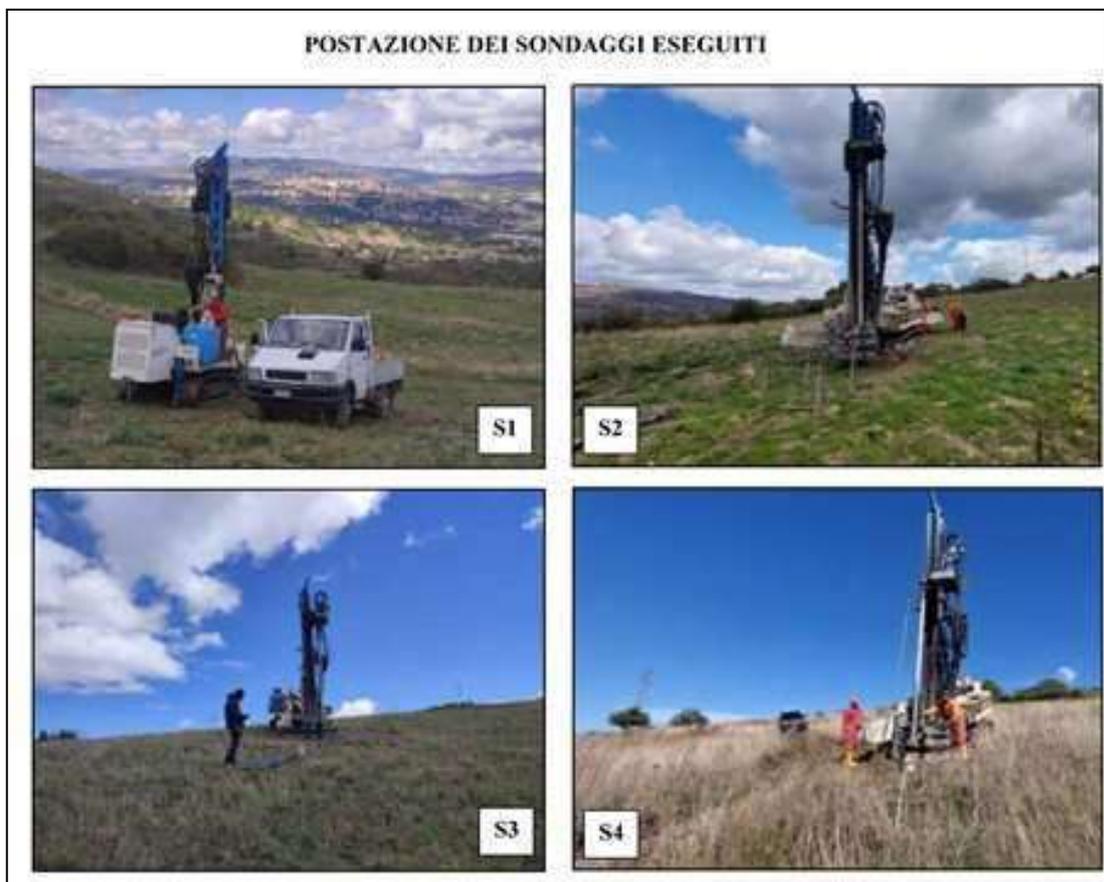
La stessa idrografia superficiale è caratterizzata da un “pattern dendritico” tipico di corsi d'acqua che defluiscono in aree contrassegnate dall'affioramento di litologie a granulometria medio-fine, poco inclinate ed in cui lo sviluppo della rete idrografica è poco influenzato dalle strutture ed è il risultato di un deflusso superficiale delle acque di precipitazione meteorica, che si esplica attraverso una laminazione superficiale confluyente in depressioni morfologiche localizzate in corrispondenza dei punti a maggior erodibilità delle litologie affioranti.

Verso valle il cavidotto di connessione interessa litologie ad elevata permeabilità rappresentate prima dalle litologie sabbiose e poi nel breve tratto subpianeggiante di fondovalle da terreni ghiaiosi del Torrente Rifreddo.

SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGIO CONTINUO ESEGUITI

Nell'area di interesse lungo il versante si è proceduto all'esecuzione di quattro sondaggi a carotaggio continuo.

I sondaggi denominati come S1, S2, S3 ed S4 sono stati spinti fino a profondità variabili da 16 a 10 metri di profondità.



Nel corso delle operazioni di terebrazione sono stati prelevati sette campioni indisturbati di terreno successivamente sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio.

Si sono eseguite anche due Prove Penetrometriche Dinamiche del tipo SPT nel foro di sondaggio.

Le prove penetrometriche del tipo SPT sono servite a verificare il grado di consistenza dei litotipi attraversati, rispettando le norme "ASTM Designation D1586/67 e 84" e le procedure di riferimento; questa prova consiste nell'infiggere nel terreno da indagare una punta aperta per mezzo di un dispositivo a percussione del peso di 63 kg, lasciato libero di cadere da un'altezza costante di 76 cm.

Nel corso della prova si registrano il numero di colpi necessari per l'affondamento della punta per tre tratti consecutivi di 15 cm, tali valori, unitamente alla profondità d'esecuzione della prova, sono riportati nelle colonne stratigrafiche.

Il dato significativo della prova è indicato con N_{spt}, vale a dire il numero di colpi necessari all'infissione della punta negli ultimi 30 cm di terreno attraversato.

SIGLA SONDAGGIO	PROFONDITA' (metri)	Ncolpi
S1 - SPT	7.50 – 7.65 – 7.80	8-8-10
S3 – SPT	5.50 – 5.65 – 5.80	6-11-15

19

PROVA ... S1Spt

Strumento utilizzato...PROVE SPT IN FORO

Prova eseguita in data 27/10/2022

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
7.65	8
7.80	8
7.95	10

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman	De Beer
[1] - Strato	16.668	7.95	110.32	204.27	64.04	161.42	140.63	173.97	81.69	176.03	204.27

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	16.668	7.95	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	16.668	7.95	37.26	69.39	69.04	45.94

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] - Strato	16.668	7.95	16.668	31.76	24.76	32.67	29.97	36.03	37.71	30-32	30.81	32	40.42	33.26

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	16.668	7.95	16.668	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

PROVA ... S3Spt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
5.65	6
5.80	11
5.95	15

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglera t	U.S.D.M .S.M	Schmertmann 1975	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Strato	24.076	5.95	159.36	295.18	90.32	234.18	196.72	242.91	118.07	421.59	295.18

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	24.076	5.95	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

TERRENI INCOERENTI

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson Thornburn Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukui 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	24.076	5.95	24.076	33.88	26.88	34.74	38.23	42	30-32	34	34.22	46.77	36.94

Dal punto di vista litostratigrafico i dati ottenuti a seguito delle indagini hanno evidenziato, uno strato più superficiale con uno spessore variabile lungo il versante da circa 2,50 - 3.00 metri nella zona monte a circa 5,00 metri verso valle; questo strato comprende terreno

vegetale ed argille limose e marnose di colore variabile dal marrone chiaro con bande giallo ocra, attribuibili al substrato alterato.

A profondità maggiore e fino a fondo foro si rinvengono argille limose e marnose con inclusione di elementi litici di natura calcarea, con colore variabile da grigio scuro a grigio azzurro ed argille marnose di colore rosso fegato.

Nel dettaglio le stratigrafie dei sondaggi sono le seguenti:

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S1

Il sondaggio S1 mostra una stratigrafia costituita da:

da 0.00 - 0,65 m: suolo argilloso e sabbioso color marrone scuro.

da 0.65 - 5,00 m: argilla limosa di colore giallastro e grigio-verdastro con inclusi lapidei da 1.00 m ad 1.20 m e da 3.50 a 3.60.

Da 5.00 – 16.00 m: argilla di colore grigio-verdastro e nerastro consistente con struttura a scaglie con livelli calcarei nerastri da 6.50 a 6.70 m.

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S2

Il sondaggio S2 mostra una stratigrafia costituita da:

da 0.00 - 3,30 m: argilla limosa color marrone scuro con inclusi lapidei.

da 0.65 - 5,00 m: argilla limosa di colore giallastro e grigio-verdastro con inclusi lapidei da 1.00 m ad 1.20 m e da 3.50 a 3.60.

Da 3.30 – 12.50 m: argilla di colore giallastre e marrone chiaro alternata ad argille di colore rosso fino a 7 m poi fino a 12.50 m la tonalità diventa di colore giallo, verdastro e grigiastre.

Da 12,50 m a 15 argilla consistente di colore grigio con inclusi lapidei.

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S3

Il sondaggio S3 mostra una stratigrafia costituita da:

da 0.00 – 0.81 m: suolo sabbioso ed argilloso di colore marrone chiaro con clasti centimetrici; da 0.81 - 4,60 m: argilla grigio-verdastro e giallastro a tratti plastica con

inclusi lapidei centimetrici. da 4.60 a 12.00 m argilla limosa e tratti marnosa di colore grigio; argille rossastre alternate ad argille grigiastre da 9.40 a 10 metri.

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S4

Il sondaggio S3 mostra una stratigrafia costituita da:

da 0.00 – 0.45 m: argilla plastica color nocciola.

da 0.45 - 3,60 m: argilla limosa di colore variegato marrone scuro, giallastro e grigiastro, con argille rossastre tra 0.70 e 0.90 m; si individuano livelli calcarei intercalati fino alla profondità di 2.50 m.

da 4.60 a 16.00 m argilla limosa di colore grigio a tratti con venature rossastre, consistente; intercalazioni centimetriche calcarenitiche a più altezze stratigrafiche.

I campioni prelevati sono stati sottoposti a prove fisiche generali e a prove di taglio diretto (CD).

In appendice alla presente si riportano le copie dei certificati delle prove geotecniche di laboratorio.

Dall'esame delle stratigrafie ottenute, come già detto nelle pagine precedenti, le litologie sono ascrivibili alla Formazione delle Argille Variegate.

Riassumendo si può affermare che nell'area in esame si riconosce una porzione più alterata che, sulla base di quanto emerso dai sondaggi geognostici e dalle indagini sismiche a rifrazione eseguite presenta uno spessore variabile e non superiore a 5.00 metri costituita da litologie argilloso-marnose alterate a cui seguono, litologie a prevalente composizione argilloso-marnosa e limoso-argillosa grigio scuro non alterate con intercalazioni da elementi calcarenitici e calcareo-marnosi.

FOTO CASSETTE CATALOGATRICI DEI SONDAGGI



SONDAGGIO S1

SONDAGGIO S2

SONDAGGIO S3

SONDAGGIO S4

Di seguito si riportano le principali caratteristiche geomeccaniche scaturite dalle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati:

QUADRO RIASSUNTIVO RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

<i>Sigla</i>	<i>Profondità campione (metri)</i>	<i>Peso di volume (KN/m³)</i>	<i>Coesione (KN/m²)</i>	<i>Angolo di attrito (°)</i>
S1C1	4.00 – 4.50	17.70	10.4	25.7
S1C2	11.50 – 12.00	19.82	18.2	26.2
S2C1	4.00 – 4.50	18.43	10.4	24.3
S3C1	4.00 – 4.50	18.27	13.3	20.2
S3C2	8.50 – 9.00	19.41	15.4	23
S4C1	3.00 – 3.50	17.86	11.3	26
S4C2	10.00-10.50	19.27	19.9	23.3

2

QUADRO DEGLI SPESSORI E DELLE VELOCITA' DELLE SISMICHE A RIFRAZIONE

SR1/21	<i>I sismostrato 430 m/s</i>	<i>II sismostrato 1 953 m/s</i>
SR1	<i>I sismostrato 444 m/s (4.9 – 2-10 m)</i>	<i>II sismostrato 2090 m/s</i>
SR2	<i>I sismostrato 470 m/s (4.20 – 5.50 m)</i>	<i>II sismostrato 2272 m/s</i>
SR3	<i>I sismostrato 347m/s (2.8 – 3,60 m)</i>	<i>II sismostrato 2166 m/s</i>
SR4	<i>I sismostrato 400 m/s (4.00 – 3.00 m)</i>	<i>II sismostrato 1855 m/s</i>

La correlazione tra le stratigrafie dei sondaggi e le sismostratigrafie eseguite nelle aree occupate dai sottocampi fotovoltaici ha consentito di ricavare il modello geologico e di caratterizzare le litologie con i relativi parametri geomeccanici.

I valori minimi dei parametri geotecnici sono stati utilizzati nelle verifiche di stabilità del versante nelle condizioni ante e post-opera.

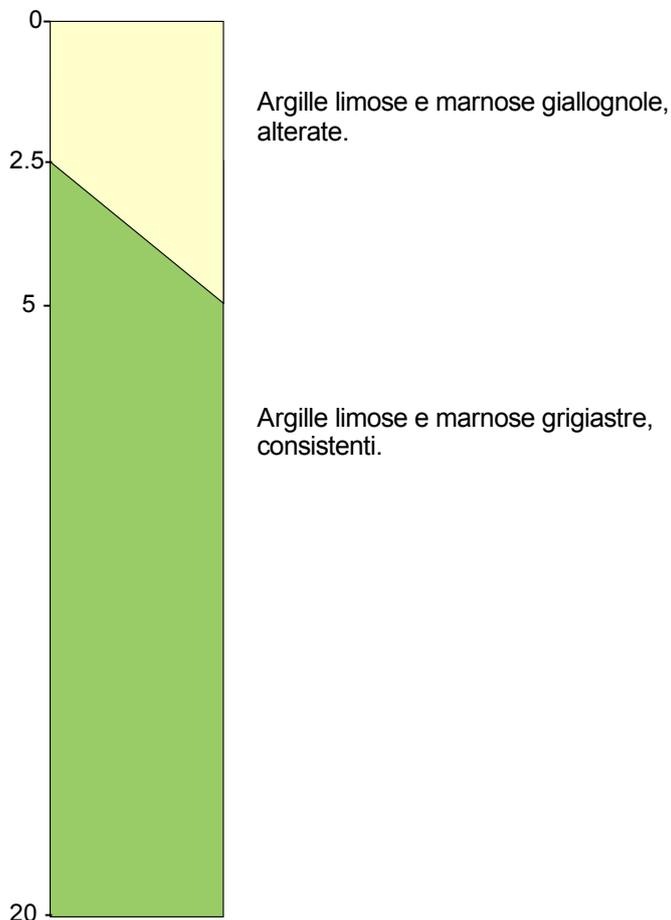
Si sono considerati i seguenti valori minimi dei parametri geotecnici:

Litologie con spessore	Peso di volume (γ) (KN/m ³)	Angolo d'attrito ϕ (°)	Coesione C' (KN/m ²)
UNITA' LITOTECNICA 1 Argille e argille- marnose alterate meno consistenti (Spessore da 2.50 a 5 m)	18.00	20	10
UNITA' LITOTECNICA 2 Argille ed argille- marnose consistenti con livelli calcarei	19.00	23	15

3

PARAMETRI GEOTECNICI ASSEGNATI

SCHEMA STRATIGRAFICO



INDAGINI SISMICHE ESEGUITE

La campagna geognostica a carattere geofisico ha previsto l'esecuzione di 5 sismiche a rifrazione e di una tipo Masw ai sensi delle NTC/018.

Lo scopo delle sismiche a rifrazione è stato quello di riuscire a distinguere la porzione più superficiale alterata ed allentata da quella più profonda non alterata lungo il versante.



SISMICA A RIFRAZIONE SR1

La sismica a rifrazione SR1 mostra un primo sismostrato con profondità media tra 2.00-5.00 m con velocità media delle onde P pari a 446 m/s associabile a terreni meno consistente; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di V_p pari a 2082 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR2

La sismica SR2 dal piano campagna fino a profondità media tra 4.20-5.00 m si trova il primo sismostrato meno consistente con velocità media delle onde P pari a 482 m/s; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di V_p pari a 2326 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR3

La sismica denominata SR1 dal piano campagna fino a profondità media tra 2.80-3.60 m si trova il primo sismostrato meno consistente con velocità media delle onde P pari a 347 m/s; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di V_p pari a 2166 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR4

La sismica denominata SR1 dal piano campagna fino a profondità media tra 3.00-4.00 m si trova il primo sismostrato meno consistente con velocità media delle onde P pari a 394m/s; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di V_p pari a 1855 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR1/21

Tale sismica è stata eseguita nell'anno 2021 nell'area occupata dal campo 1.

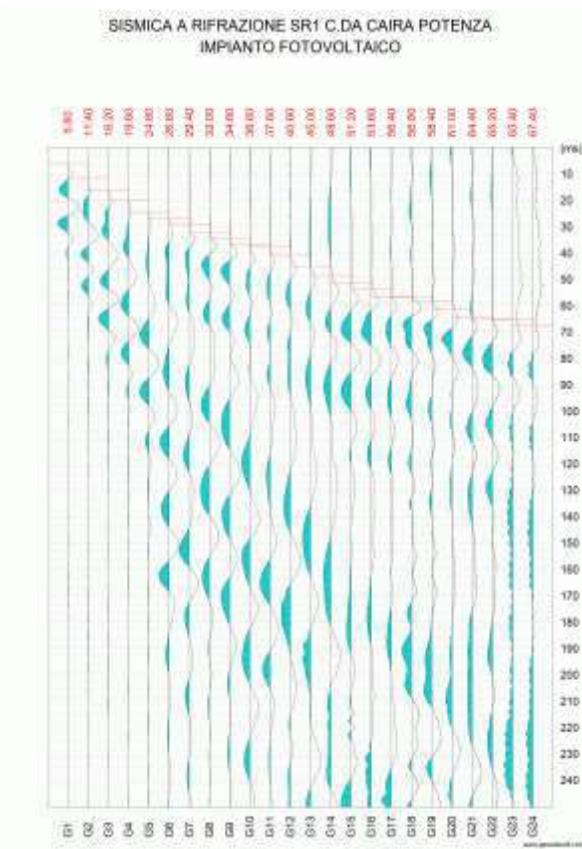
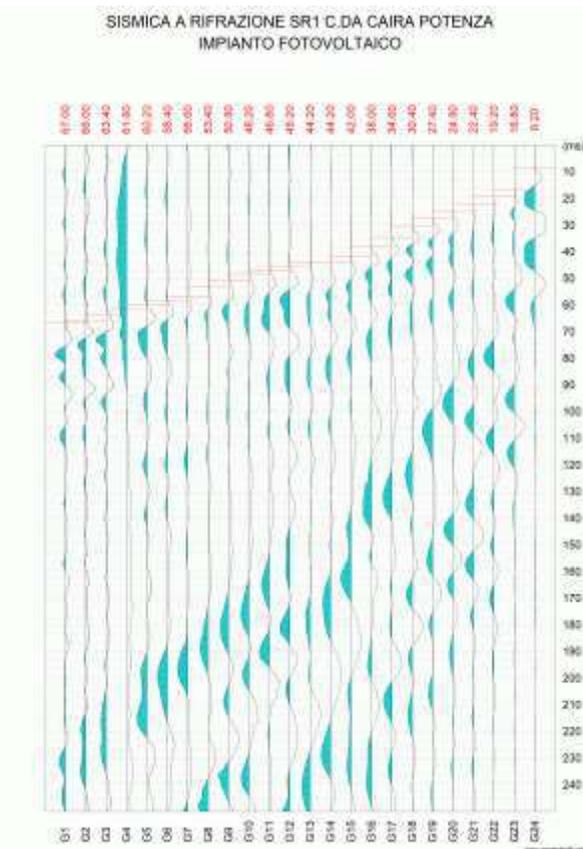
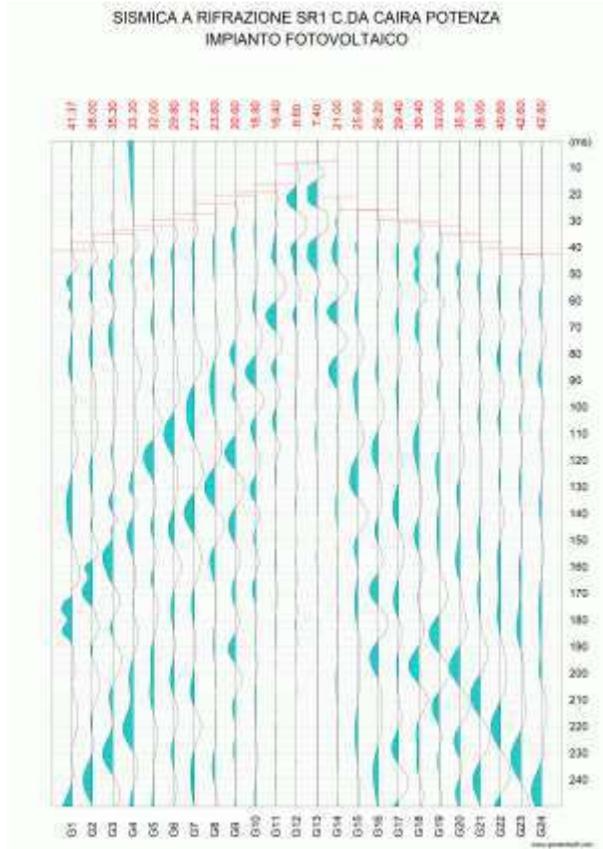
Dal piano campagna fino a profondità media tra 2.50-3.00 m si trova il primo sismostrato meno consistente con velocità media delle onde P pari a 428 m/s; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di V_p pari a 1953 m/s.

SISMISCA SR 1		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
57.50	797.00	2022-10-23_11-02-20_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
-2.50	807.00	2022-10-23_11-02-49_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
117.50	794.00	2022-10-23_11-02-00_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat

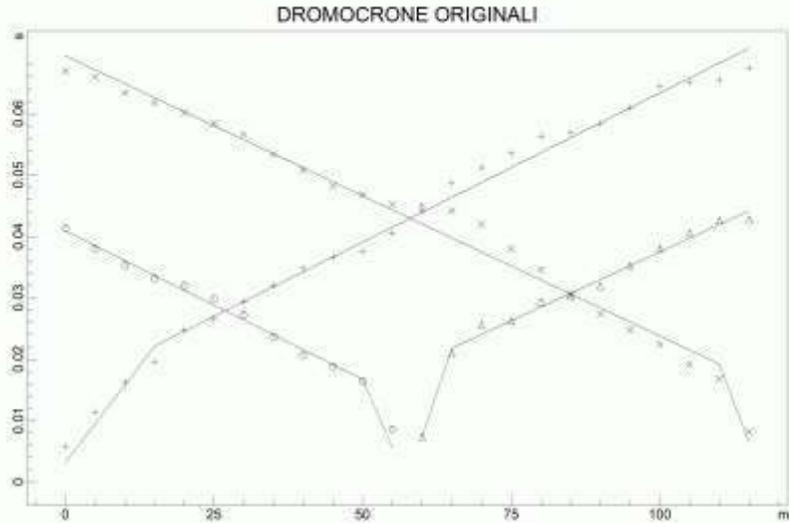
POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI							
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 117.5 [ms]	Dist Rifrattore 1 [m]	Dist Rifrattore 2 [m]
1	0.00	806.00	41.37	5.80	67.00	4.6	
2	5.00	805.00	38.00	11.40	66.00	4.2	
3	10.00	804.00	35.30	16.20	63.40	3.6	
4	15.00	803.00	33.20	19.60	61.80	3.3	
5	20.00	802.00	32.00	24.80	60.20	3.7	
6	25.00	801.00	29.80	26.60	58.40	3.1	
7	30.00	800.00	27.20	29.40	56.60	2.8	
8	35.00	799.00	23.60	32.00	53.40	2.1	
9	40.00	798.50	20.60	34.80	50.80	2.1	
10	45.00	798.00	18.80	36.60	48.20	2.1	
11	50.00	797.50	16.40	37.60	46.80	1.9	
12	55.00	797.00	8.60	40.60	45.20	2.4	
13	60.00	796.50	7.40	45.00	44.20	3.2	
14	65.00	796.00	21.00	48.60	44.20	3.8	
15	70.00	795.50	25.60	51.20	42.00	4.2	
16	75.00	795.00	26.20	53.60	38.00	3.6	
17	80.00	794.80	29.40	56.40	34.60	3.8	
18	85.00	794.60	30.40	56.80	30.40	3.4	
19	90.00	794.50	32.00	58.40	27.40	3.5	
20	95.00	794.40	35.20	61.00	24.80	3.9	
21	100.00	794.30	38.00	64.40	22.40	4.5	
22	105.00	794.20	40.60	65.20	19.20	4.6	
23	110.00	794.10	42.60	65.40	16.80	4.7	
24	115.00	794.00	42.80	67.40	8.20	4.9	

6

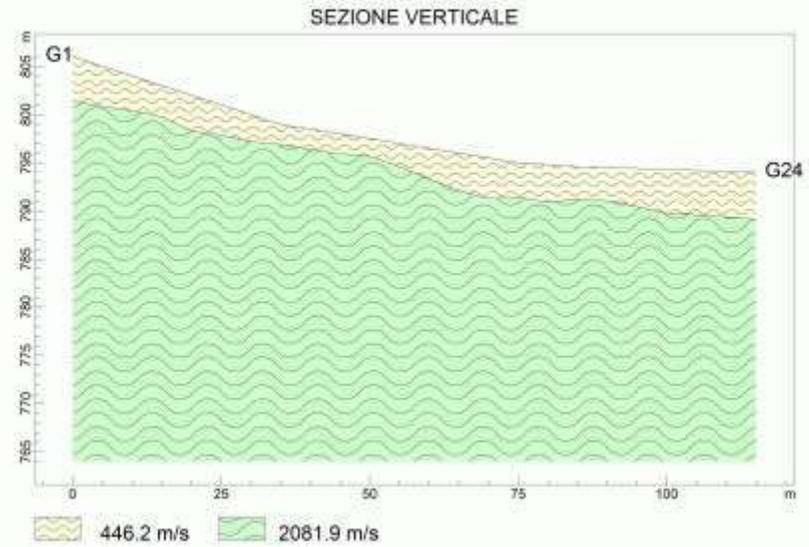
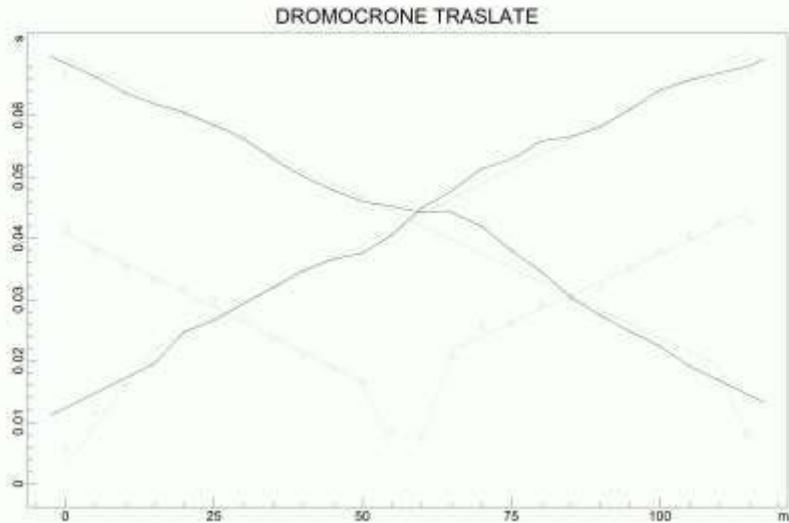
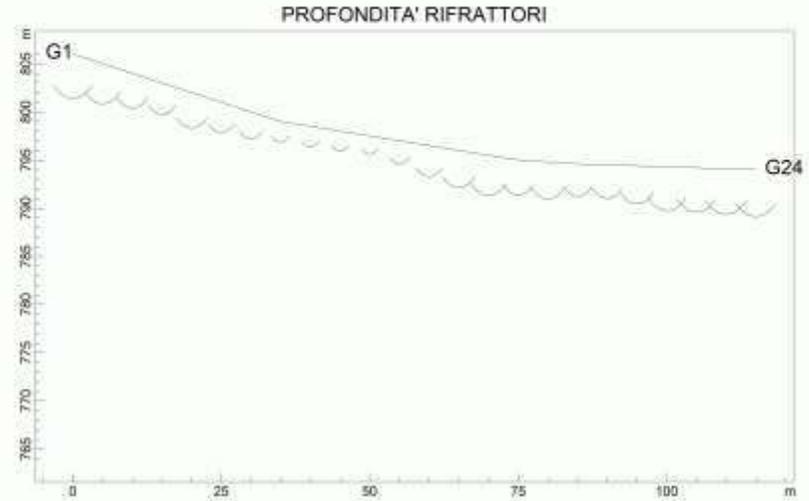
SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	446.2	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2082	argille marnose consistenti



SISMICA A RIFRAZIONE SR1 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR1 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

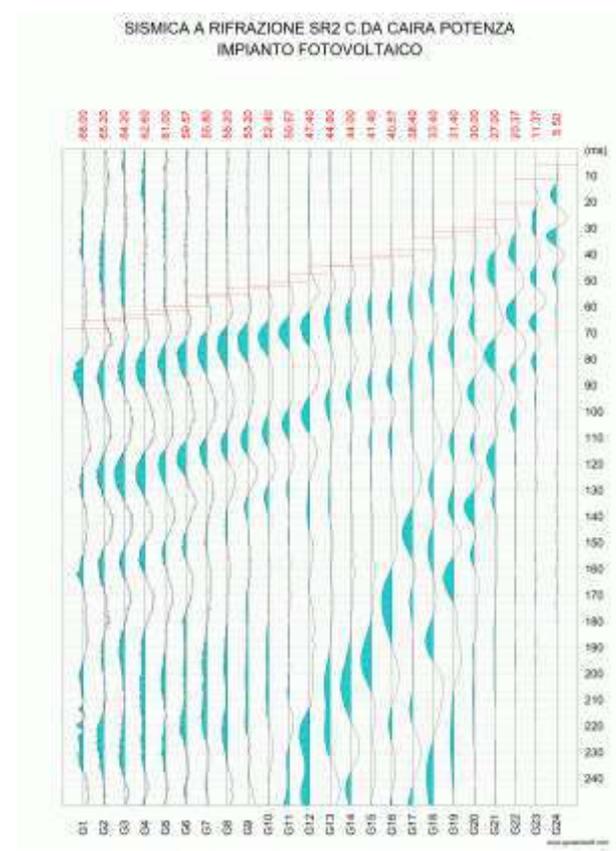
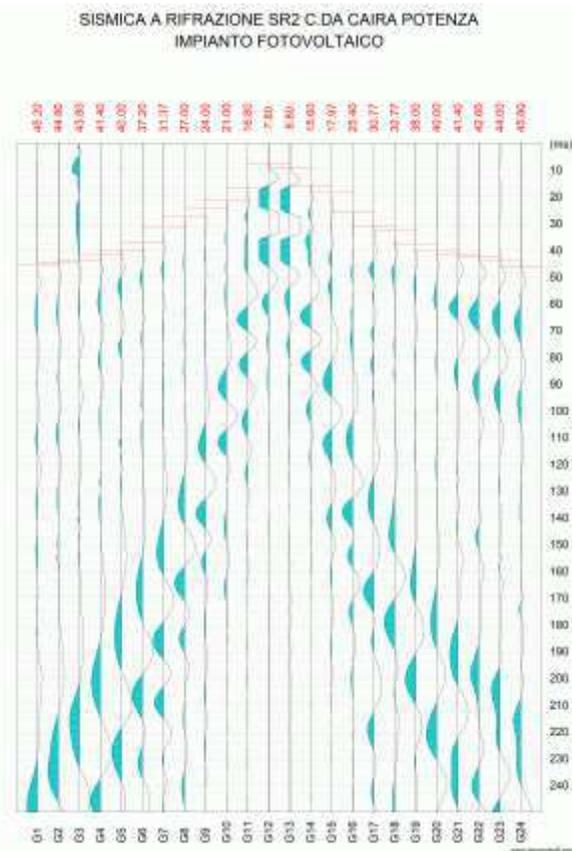
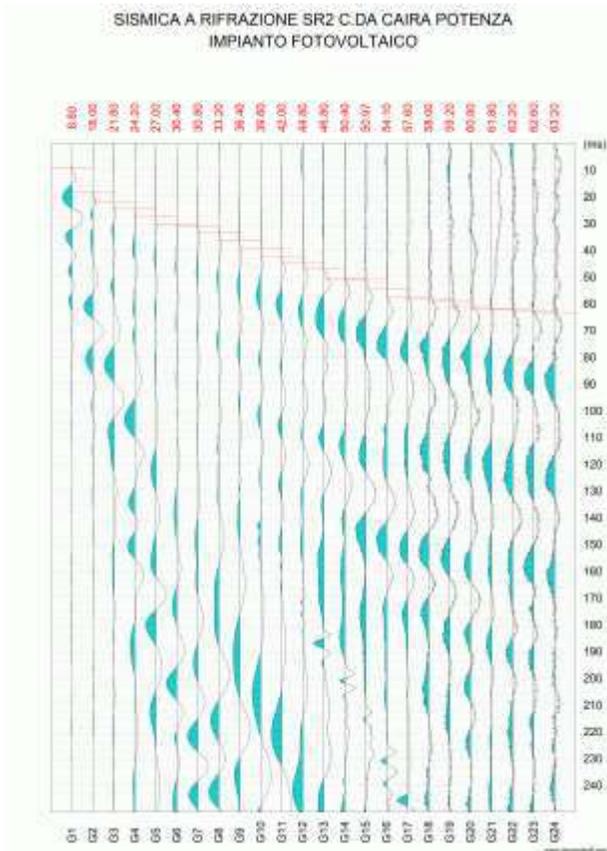


SISMISCA SR 2		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-2.50	783.50	2022-10-23_11-44-09_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
57.50	778.00	2022-10-23_11-44-24_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
117.50	772.00	2022-10-23_11-49-02_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat

POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI							
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da 117.5 [ms]	Dist Rifrattore 1 [m]	Dist Rifrattore 2 [m]
1	5.00	783.00	18.00	44.80	65.20	4.2	
2	10.00	782.50	21.80	43.80	64.20	4.3	
3	15.00	782.00	24.20	41.40	62.60	5.0	
4	20.00	781.50	27.00	40.00	61.00	5.1	
5	25.00	781.00	30.40	37.20	59.57	5.4	
6	30.00	780.50	30.80	31.37	55.80	5.7	
7	35.00	780.00	33.20	27.00	55.20	4.6	
8	40.00	779.50	36.40	24.00	53.20	4.6	
9	45.00	779.00	39.60	21.00	52.40	4.8	
10	50.00	778.50	42.00	16.80	50.57	5.1	
11	55.00	778.00	44.80	7.80	47.40	4.9	
12	60.00	777.50	46.80	8.80	44.60	5.9	
13	65.00	777.00	50.40	15.60	44.00	5.7	
14	70.00	776.50	50.97	17.97	41.40	6.4	
15	75.00	776.00	54.10	25.40	40.57	5.9	
16	80.00	775.50	57.60	30.77	38.40	5.9	
17	85.00	775.00	58.00	32.77	33.40	6	
18	90.00	774.50	59.20	38.00	31.40	5.2	
19	95.00	774.00	60.80	40.00	30.00	5.5	
20	100.00	773.50	61.80	41.40	27.00	5.6	
21	105.00	773.00	62.20	42.60	20.37	5.1	
22	110.00	772.50	62.60	44.00	11.37	4.8	
23	115.00	772.00	63.20	45.80	5.50	4.5	
24	5.00	783.00	18.00	44.80	65.20	4.3	

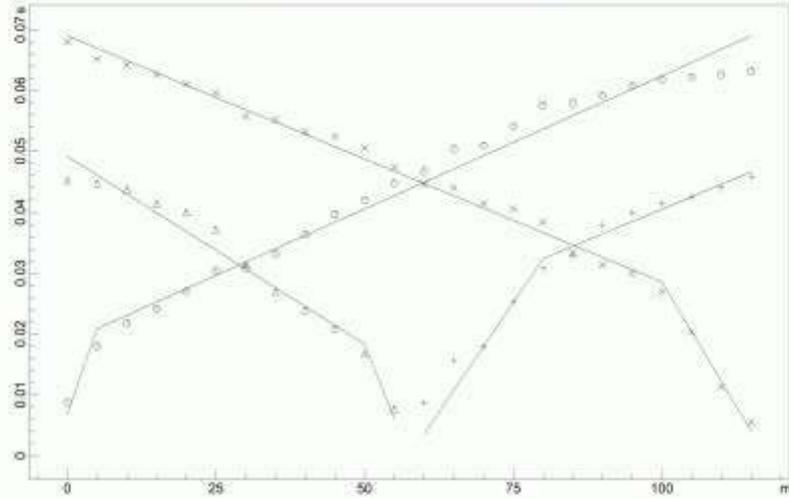
9

SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	481	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2326	argille marnose consistenti



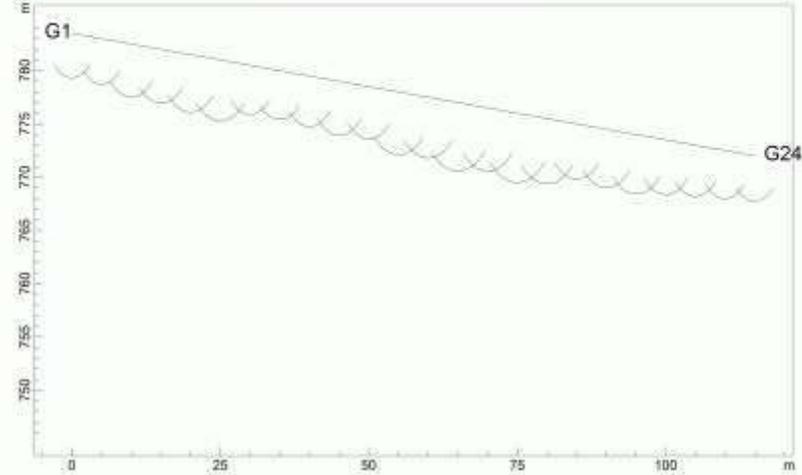
SISMICA A RIFRAZIONE SR2 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DROMOCRONE ORIGINALI

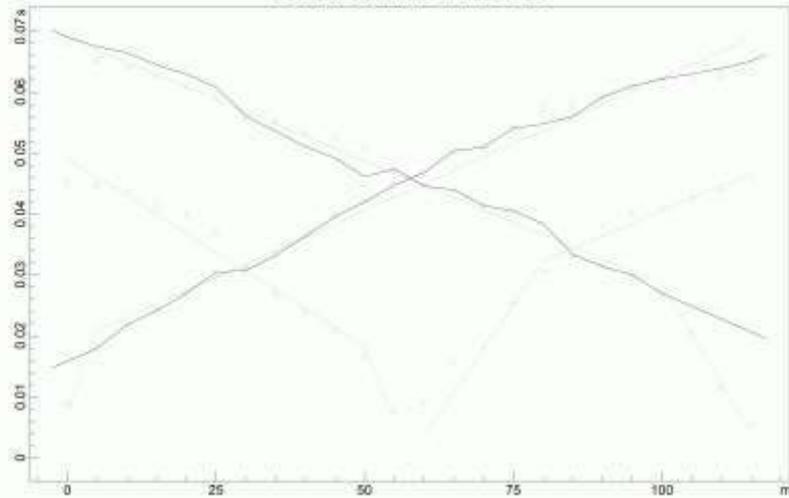


SISMICA A RIFRAZIONE SR2 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

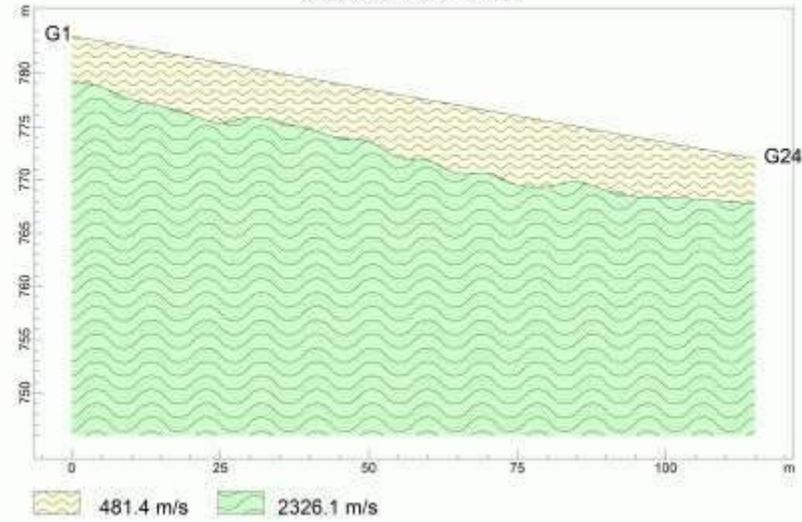
PROFONDITA' RIFRATTORI



DROMOCRONE TRASLATE



SEZIONE VERTICALE

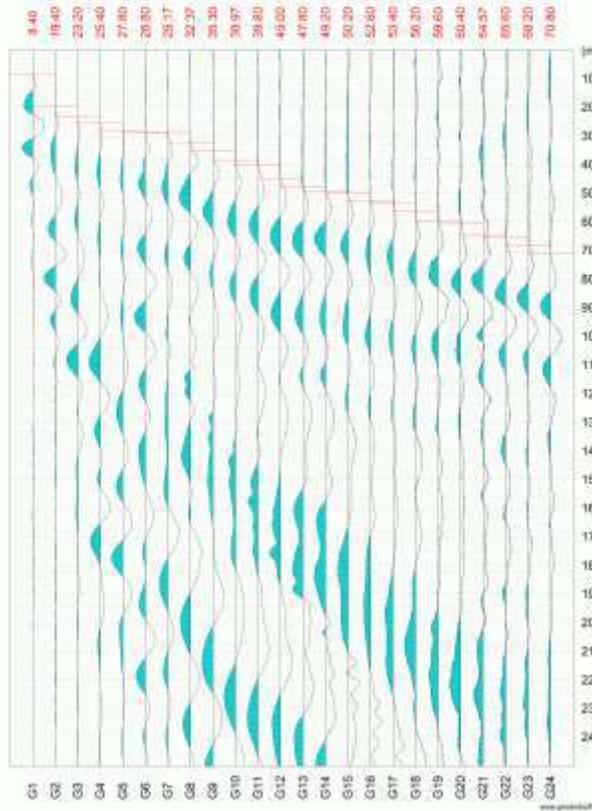


SISMISCA SR 3		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-2.50	767.50	2022-10-23_12-30-06_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
57.50	762.50	2022-10-23_12-30-35_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
117.50	758.00	2022-10-23_12-29-33_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat

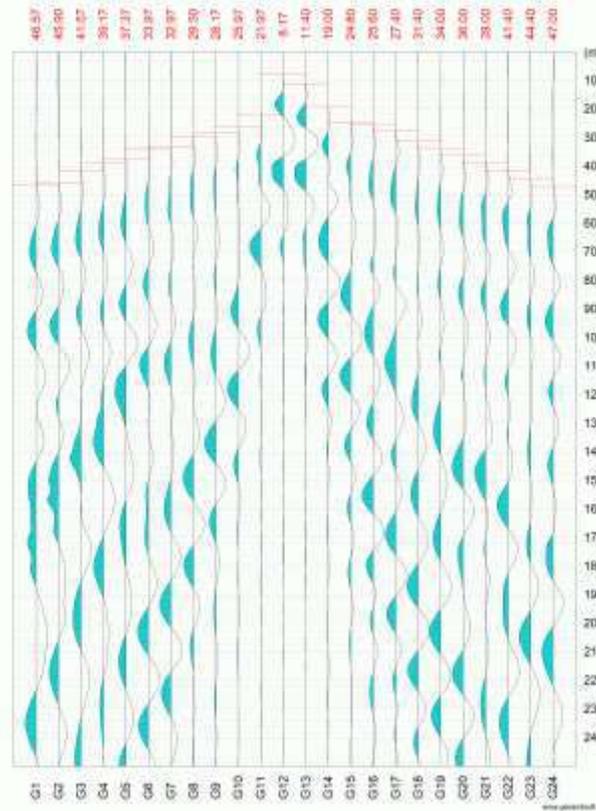
POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI							
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da 117.5 [ms]	Dist Rifrattore 1 [m]	Dist Rifrattore 2 [m]
1	0.00	767.20	8.40	46.57	69.40	2.8	
2	5.00	767.00	19.40	45.90	67.00	3.1	
3	10.00	766.80	23.20	41.57	65.40	3.5	
4	15.00	765.60	25.40	39.17	63.80	2.7	
5	20.00	765.40	27.80	37.37	62.00	3.0	
6	25.00	765.20	28.80	33.97	61.00	3.0	
7	30.00	764.80	29.17	32.97	60.60	2.9	
8	35.00	764.40	32.37	29.50	59.20	3.1	
9	40.00	764.00	35.30	28.17	56.00	3.2	
10	45.00	763.50	38.97	25.97	54.20	3.4	
11	50.00	763.00	39.80	21.97	52.00	2.9	
12	55.00	762.50	45.00	8.17	50.20	3.7	
13	60.00	762.20	47.80	11.40	46.60	3.6	
14	65.00	761.80	49.20	19.00	43.80	3.0	
15	70.00	761.50	50.20	24.80	41.60	3.3	
16	75.00	761.10	52.60	25.60	39.80	3.2	
17	80.00	760.80	53.40	27.40	37.40	3.1	
18	85.00	760.30	56.20	31.40	35.60	3.3	
19	90.00	760.00	59.60	34.00	32.40	3.4	
20	95.00	759.70	60.40	36.00	30.40	3.4	
21	100.00	759.30	64.57	39.00	26.20	3.2	
22	105.00	759.00	65.60	41.40	23.80	3.2	
23	110.00	758.70	68.20	44.40	20.60	3.2	
24	115.00	758.30	70.80	47.00	12.60	3.3	

SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	347	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2166	argille marnose consistenti

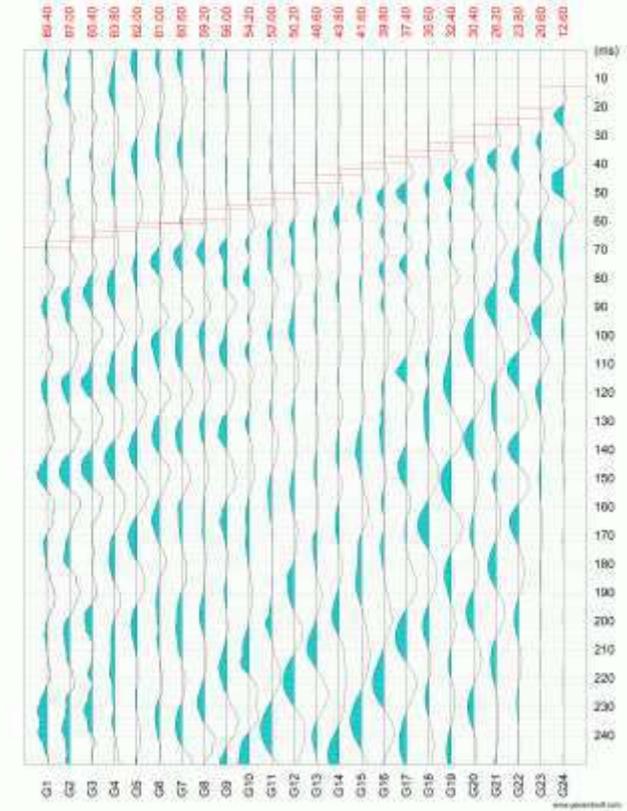
SISMICA A RIFRAZIONE SR3 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



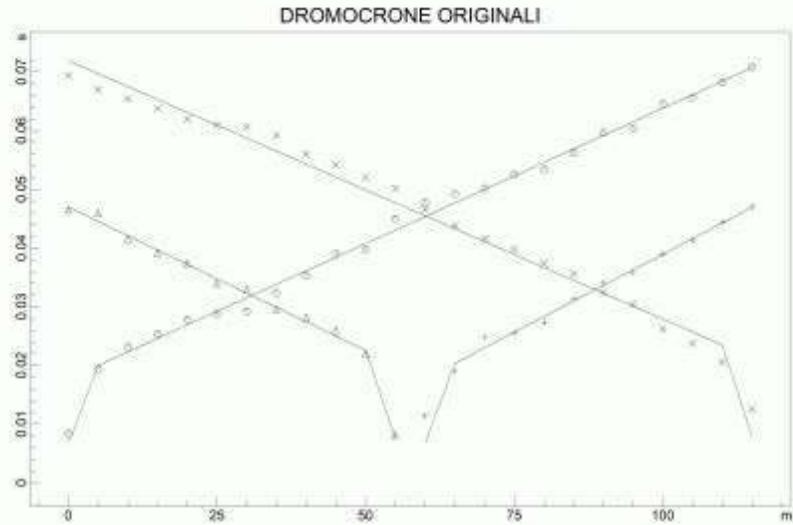
SISMICA A RIFRAZIONE SR3 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



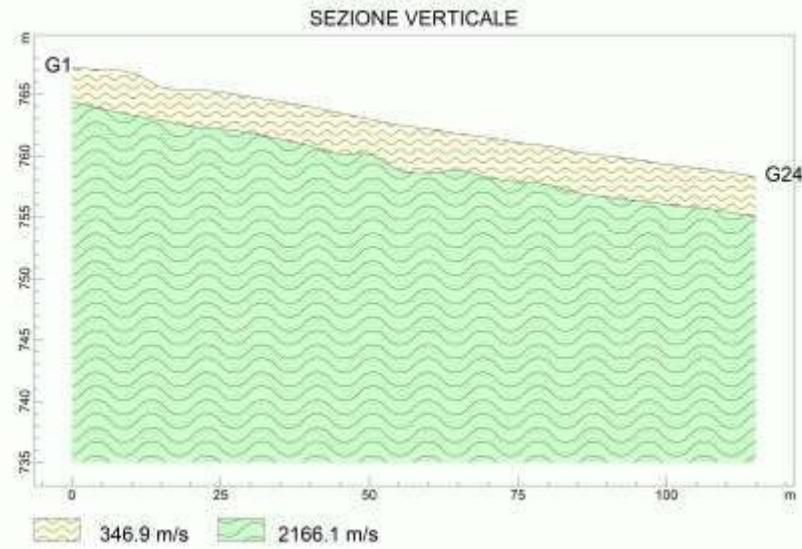
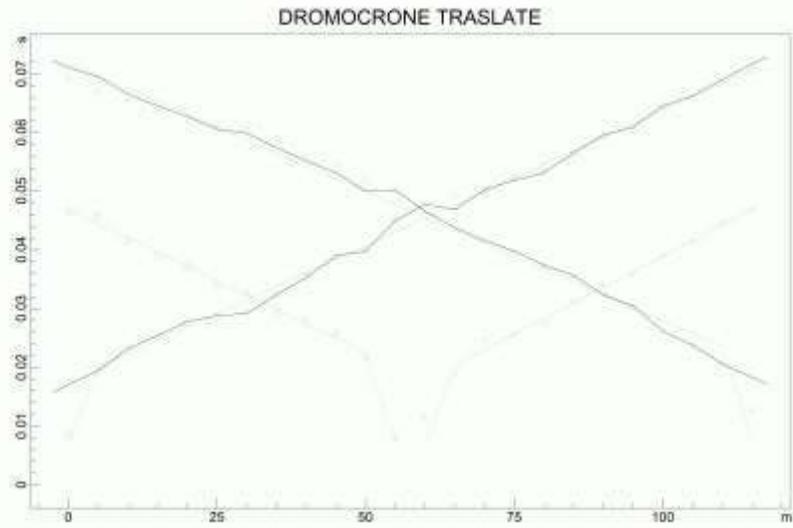
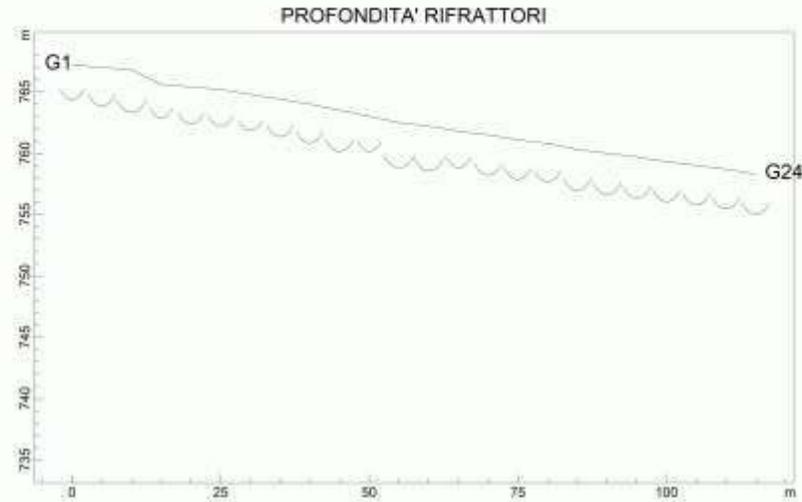
SISMICA A RIFRAZIONE SR3 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR3 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR3 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

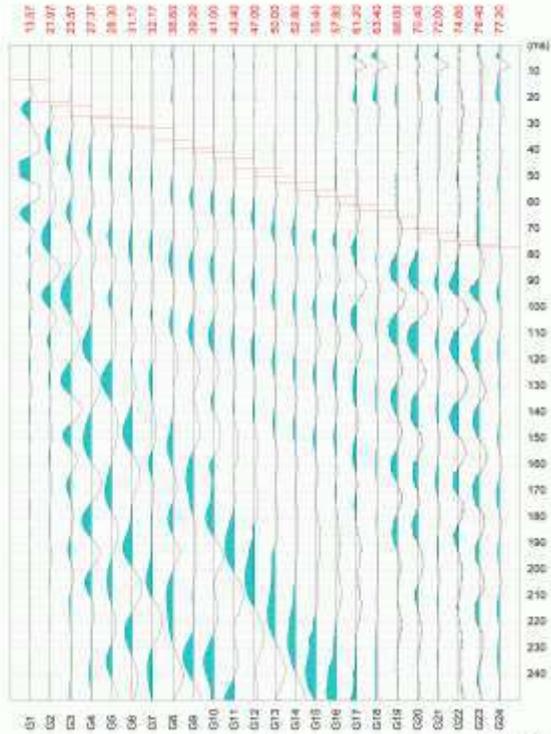


SISMISCA SR 4		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-2.50	861.00	2022-10-23_09-30-23_05000_00025_024_Acquis_SEG2.dat
57.50	856.00	2022-10-23_09-37-59_05000_00025_024_Acquis_SEG2.dat
117.50	850.50	2022-10-23_09-45-14_05000_00025_024_Acquis_SEG2.dat

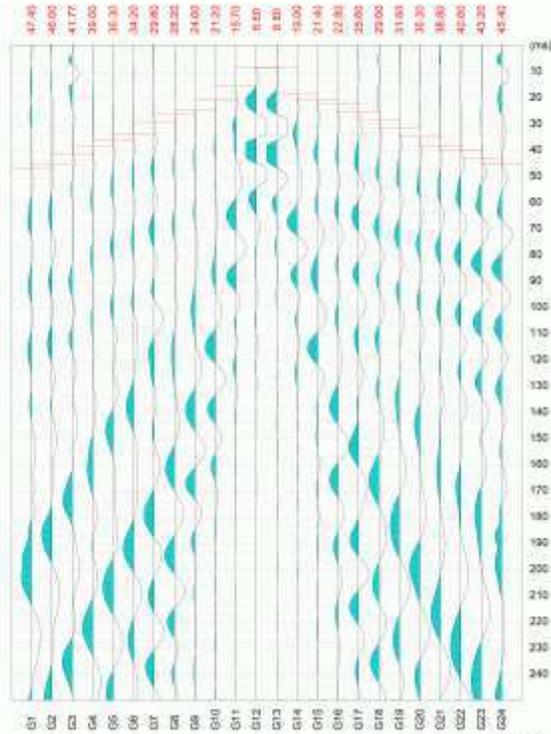
POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI							
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da 117.5 [ms]	Dist Rifrattore 1 [m]	Dist Rifrattore 2 [m]
1	0.00	862.00	13.57	47.40	79.40	4.0	
2	5.00	861.50	21.97	46.00	77.40	4.1	
3	10.00	861.00	23.57	41.77	74.60	3.7	
4	15.00	860.50	27.37	39.00	73.17	4.1	
5	20.00	860.00	28.30	36.30	70.17	3.7	
6	25.00	859.50	31.17	34.20	65.40	3.5	
7	30.00	859.00	32.17	29.80	61.77	2.9	
8	35.00	858.50	36.60	26.20	59.57	3.2	
9	40.00	858.00	39.20	24.60	57.37	3.3	
10	45.00	857.50	41.00	21.20	52.40	2.8	
11	50.00	857.00	43.40	15.70	50.20	2.5	
12	55.00	856.50	47.00	8.60	48.40	3.1	
13	60.00	856.00	50.00	8.80	46.80	3.3	
14	65.00	855.50	52.80	19.00	42.60	3.1	
15	70.00	855.00	55.40	21.40	40.17	3.1	
16	75.00	854.50	57.80	22.80	38.00	3.0	
17	80.00	854.00	61.20	25.60	35.00	3.0	
18	85.00	853.50	63.40	29.00	33.20	3.2	
19	90.00	853.00	66.00	31.60	29.80	3.0	
20	95.00	852.50	70.40	35.20	28.80	3.6	
21	100.00	852.00	72.00	38.80	25.37	3.4	
22	105.00	851.50	74.60	40.60	22.17	3.2	
23	110.00	851.00	76.40	43.20	19.37	3.1	
24	115.00	850.50	77.20	45.40	10.17	2.8	

SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	394	argille marnose alterate, meno consistenti
2	1855	argille marnose consistenti

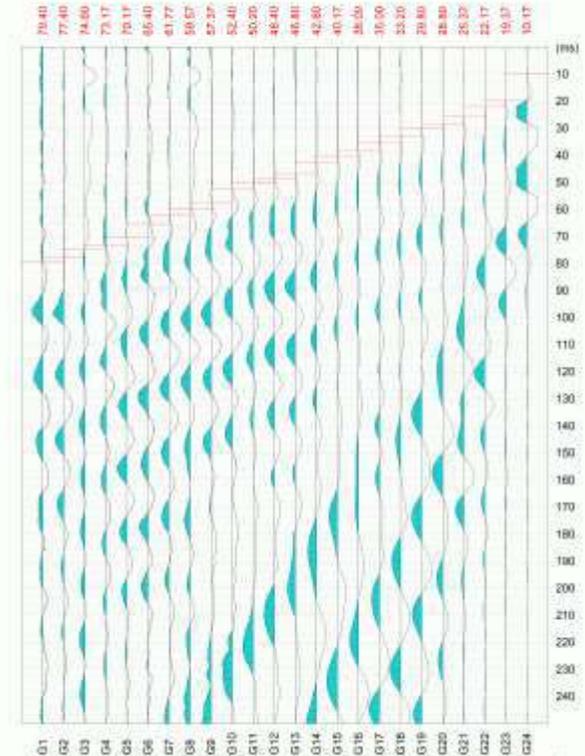
SISMICA A RIFRAZIONE SR4 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



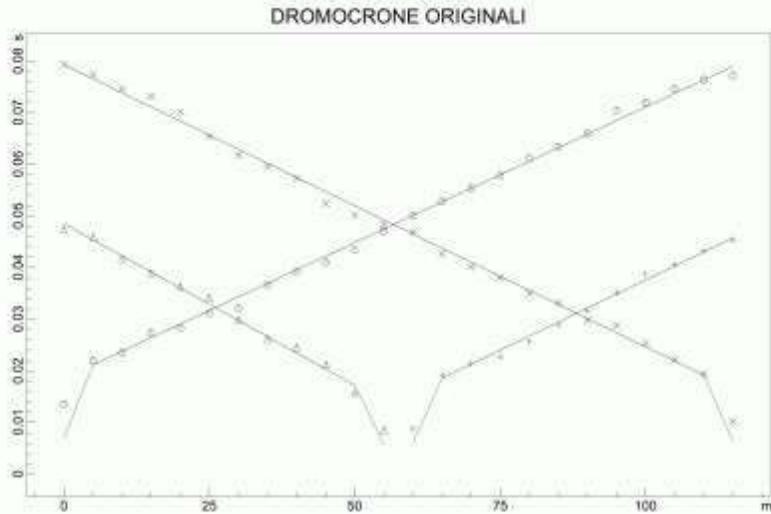
SISMICA A RIFRAZIONE SR4 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



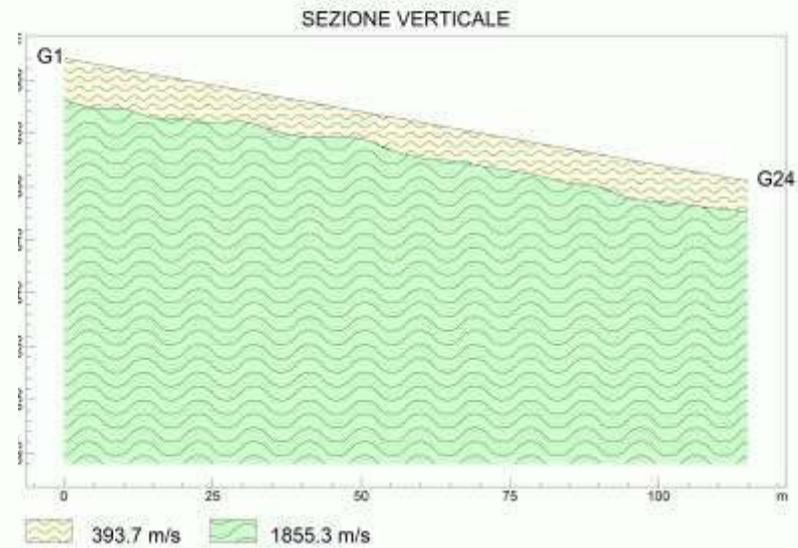
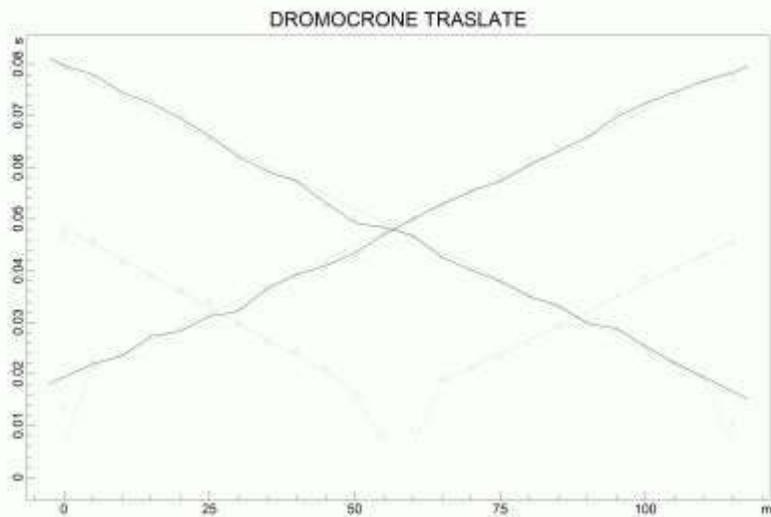
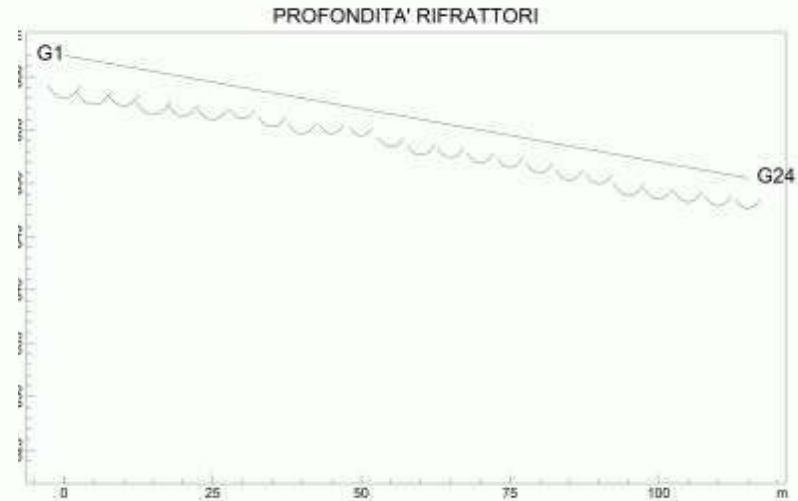
SISMICA A RIFRAZIONE SR4 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR4 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR4 C.DA CAIRA POTENZA
IMPIANTO FOTOVOLTAICO



SISMICA A RIFRAZIONE SR1/21

POSIZIONE DELLE BATTUTE

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
27.50	0.00	2021-11-14_10-52-13_05000_00025_012_Acquis_SEG2.dat
57.50	0.00	2021-11-14_10-59-41_05000_00025_012_Acquis_SEG2.dat
-2.50	0.00	2021-11-14_10-46-22_05000_00025_012_Acquis_SEG2.dat

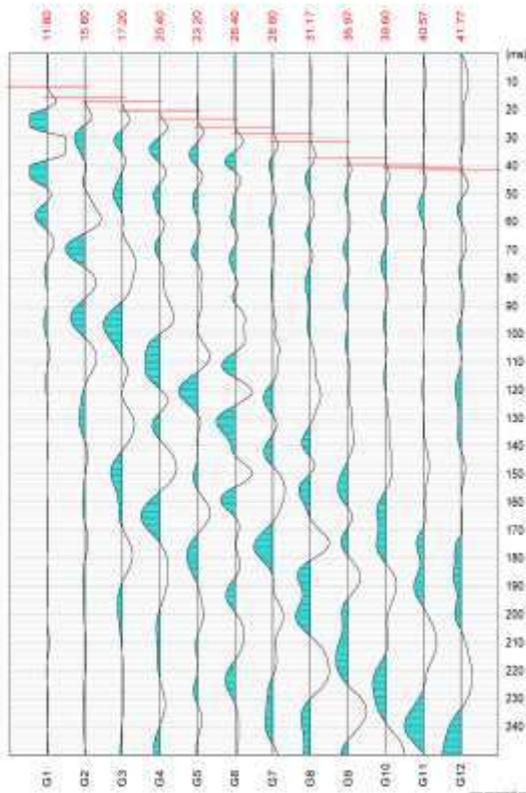
POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 27.5 [ms]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da -2.5 [ms]	Dist Rifratore 1 [m]	Dist Rifratore 2 [m]
1	0.00	0.00	26.97	0.00	11.80	2.8	
2	5.00	0.00	25.37	0.00	15.60	2.8	
3	10.00	0.00	24.77	0.00	17.20	2.5	
4	15.00	0.00	22.17	0.00	20.40	2.5	
5	20.00	0.00	15.57	0.00	23.20	2.5	
6	25.00	0.00	11.97	0.00	26.40	2.8	
7	30.00	0.00	12.20	44.37	28.60	2.7	
8	35.00	0.00	15.00	41.60	31.17	2.8	
9	40.00	0.00	18.60	39.20	36.97	4.1	
10	45.00	0.00	21.20	35.20	39.60	4.4	
11	50.00	0.00	24.40	33.00	40.57	3.5	
12	55.00	0.00	27.20	31.00	41.77	3.2	

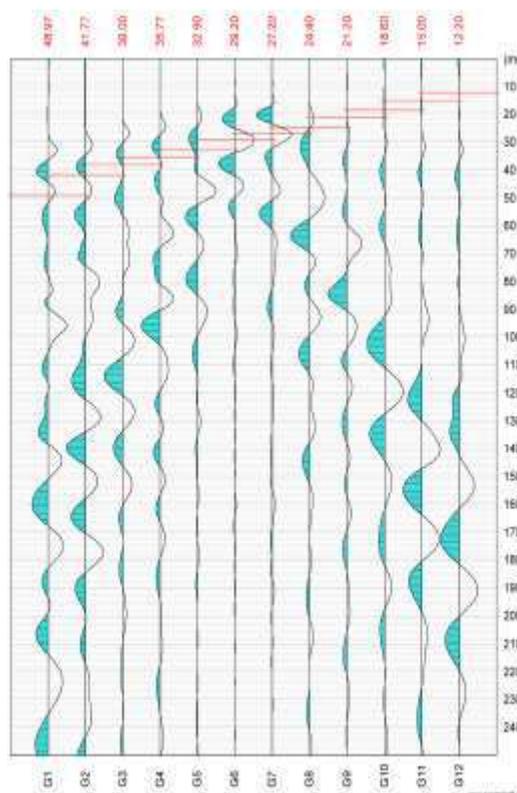
SISMOSTRATI

sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	428.1	argille marnose meno consistenti
2	1953.8	argille marnose mediamente consistenti

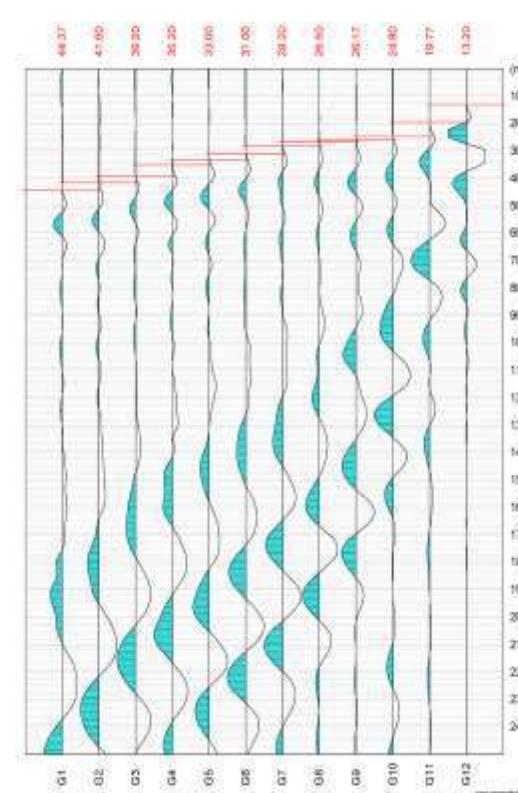
SISMICA A RIFRAZIONE C.DA POTENZA (PZ)



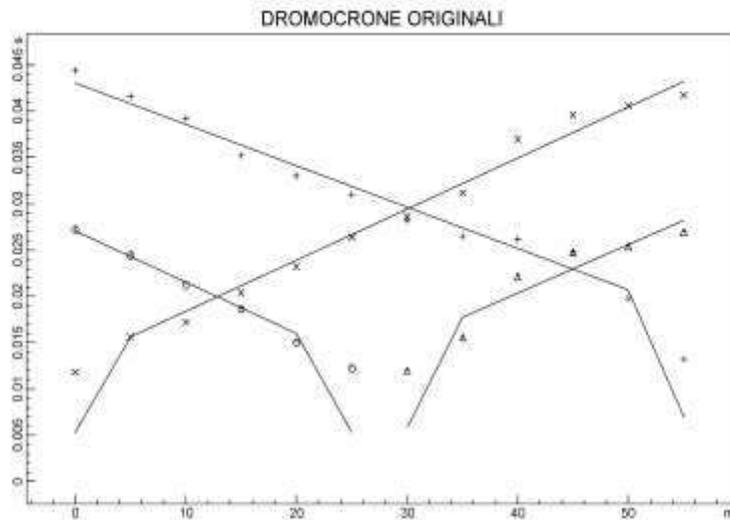
SISMICA A RIFRAZIONE C.DA POTENZA (PZ)



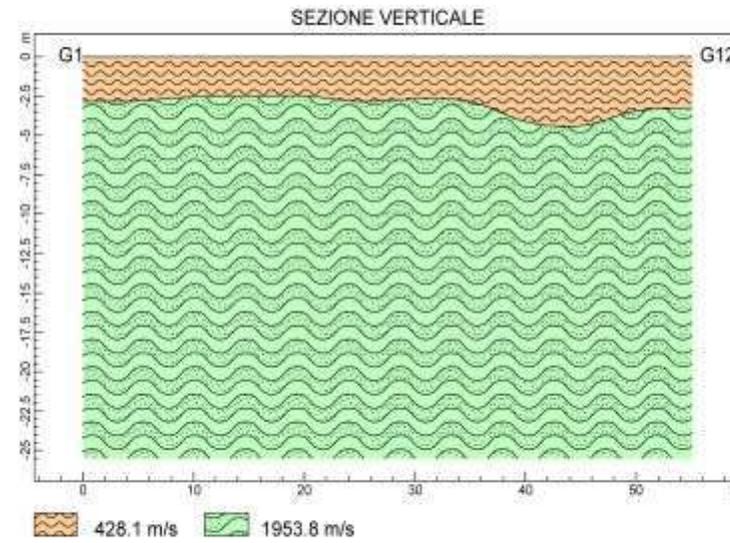
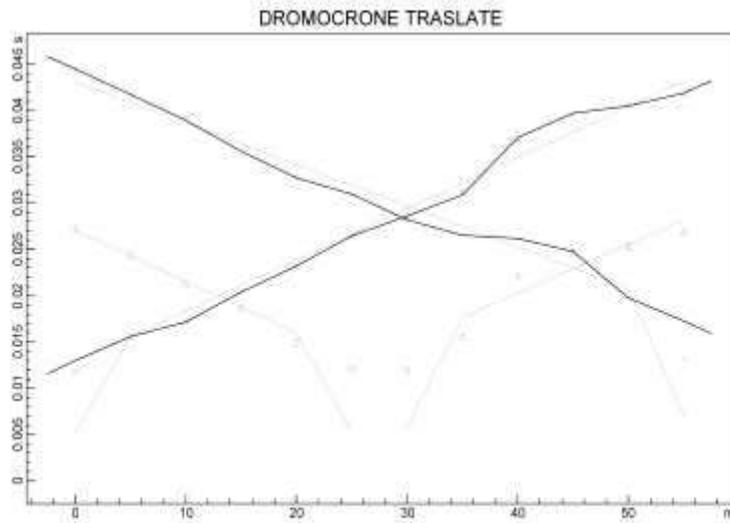
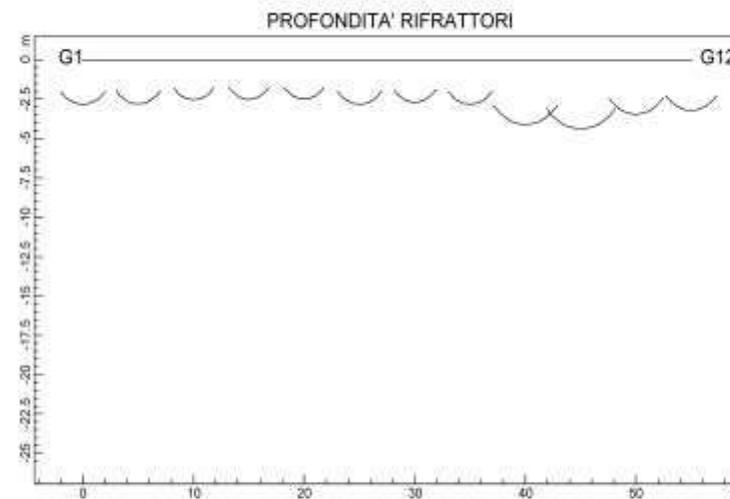
SISMICA A RIFRAZIONE C.DA POTENZA (PZ)



SISMICA A RIFRAZIONE C.DA PALLARETA POTENZA (PZ)



SISMICA A RIFRAZIONE C.DA PALLARETA POTENZA (PZ)



INDAGINE SISMICA MASW

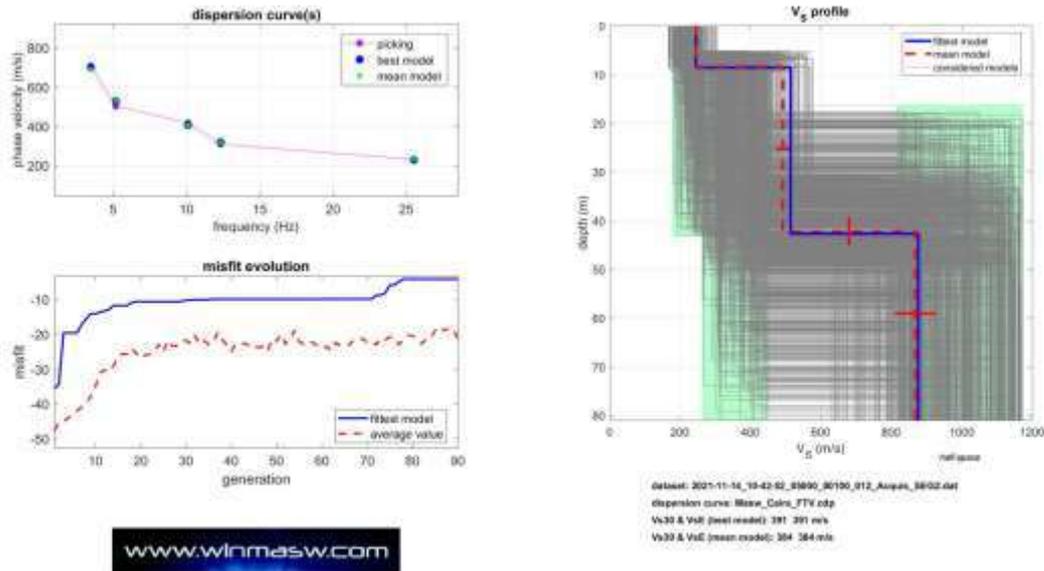
Per valutare l'andamento delle velocità delle onde di taglio (V_s) superficiali con la profondità ed il profilo V_s , sono state analizzate le “*onde superficiali di Rayleigh*” tramite la metodologia masw; una metodologia di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate dalle interazioni sulla 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 .

21

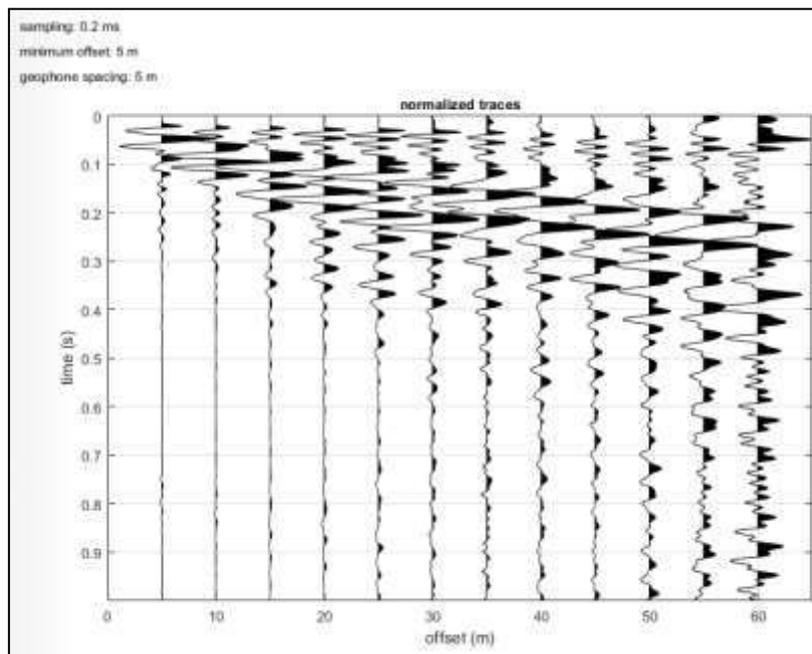


SIGLA MASW	TIPO DI ONDE SISMICHE	TIPO DI SOTTOSUOLO (NTC/018)
MW	Rayleigh	B

Dall’inversione della curva di dispersione si ottiene il seguente modello medio del profilo di velocità delle onde di taglio:



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.



TRACCE NORMALIZZATE

CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE SECONDO LE NTC 2018

Il sito in esame ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni – Decreto 17 gennaio 2018 rientra nella categoria di sottosuolo 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 all'interno della Formazione delle Argille Variegate.

Analyzing Phase velocities
Considered dispersion curve: MASW- CAIRA-FTV.cdp
Analysis: Rayleigh Waves

Subsurface Model

Vs (m/s): 245, 492, 868

Standard deviations (m/s): 3, 18, 59

Thickness (m): 8.4, 33.8

Standard deviations (m/s): 0.3, 2.9

Shear modulus (MPa) (approximate values): 114 499 1656

VsE (m/s): 384

PERICOLOSITÀ SISMICA E SISMICITÀ STORICA DEL SITO

Di seguito sono descritti il metodo utilizzato ed i risultati ottenuti per quel che concerne la determinazione dell'azione sismica per il sito ubicato nel territorio comunale di Potenza.

L'azione sismica è stata calcolata, in virtù delle indagini seguite e consultate, in termini di spettri di risposta elastico.

Prima di descrivere in modo dettagliato la procedura seguita per la determinazione dell'azione sismica, si ritiene utile definire e quantificare i dati di progetto; in particolare, una volta effettuato l'inquadramento geologico del sito, è stato necessario determinare i valori di una serie di parametri e coefficienti che sono serviti in seguito per la definizione dell'azione sismica e in particolare, degli spettri di risposta così come richiesto dalle procedure di progetto previste dal tecnico incaricato. L'azione sismica utilizzata per la verifica nel sito in esame è stata definita in ottemperanza a quanto stabilito dalla N.T.C. 2018 considerando la pericolosità sismica locale così come prevista dalla mappa fornita nella O.P.C.M. 3519 del 2006. La sismicità storica della città di Potenza è stata ricavata dalla consultazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15) e del Database Macrosismico Italiano (DBMI15). In particolare, il CPTI15 fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ≥ 5 o magnitudo ≥ 4.0 d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014; il DBMI15 è costituito da un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014; l'intensità è da riferirsi alla scala Mercalli modificata, basata sull'osservazione degli effetti superficiali causati dal terremoto. La tabella e il grafico che seguono, riassumono la sismicità storica che ha interessato direttamente il capoluogo e, più

in generale, il territorio potentino, a partire dal 1273. I dati sono stati reperiti al seguente indirizzo: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>.

Seismic history of		Potenza			
PlaceID		IT 63228			
Coordinates (lat, lon)		40.638, 15.802			
Municipality (ISTAT 2015)		Potenza			
Province		Potenza			
Region		Basilicata			
No. of reported earthquakes		75			
Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8-9	1273 12 18	Potenza	1	8-9	5.8
8	1561 08 19 15 50	Vallo di Diano	32	10	6.72
8	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
4-5	1817 04 17	Potentino	7	4-5	3.97
8	1826 02 01 16	Potentino	18	8	5.74
4	1831 01 02 14 07	Appennino lucano	13	8	5.53
3	1832 03 08 18 30	Crotonese	99	10	6.65
4	1836 11 20 07 30	Appennino lucano	17	8	5.86
F	1841 02 21	Gargano	13	6-7	5.17
6-7	1846 08 08	Potentino	13	6-7	5.18
F	1853 04 09 12 45	Irpinia	47	8	5.6
8-9	1857 12 16 21 15	Basilicata	340	11	7.12
4-5	1858 05 24 09 20	Tavoliere delle Puglie	13	4-5	4.35
5-6	1861 11 19	Potenza	1	5-6	4.4
4-5	1875 12 06	Gargano	97	8	5.86
F	1885 12 24 10 50	Basilicata	7	6-7	5.09
2	1887 12 03 03 45	Calabria settentrionale	142	8	5.55
3-4	1889 12 08	Gargano	122	7	5.47
4-5	1893 01 25	Vallo di Diano	134	7	5.15
F	1893 08 10 20 52	Gargano	69	8	5.39
NF	1894 05 28 2015	Pollino	122	7	5.01
3	1899 08 16 00 05	Subappennino dauno	32	6	4.57
5-6	1899 10 02 14 17	Polla	22	5-6	4.64
5	1905 09 08 01 43	Calabria centrale	895	10-11	6.95
2	1907 10 23 20 28 19.00	Aspromonte	274	8-9	5.96
3	1908 03 26 13 49	Materano	21	5	4.31
4	1908 12 28 04 20 27.00	Stretto di Messina	772	11	7.1
6	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
2-3	1913 10 04 18 26	Molise	205	7-8	5.35
3	1915 01 13 06 52 43.00	Marsica	1041	11	7.08
NF	1915 01 18 23 30	Cosentino	15	6-7	4.97
F	1920 03 07 19 21 48.00	Avigliano	8	4-5	3.93
4	1923 11 08 12 28	Appennino campano-lucano	28	6	4.73
6-7	1930 07 23 00 08	Irpinia	547	10	6.67
3	1931 05 10 10 48 55.00	Irpinia	43	5-6	4.64
4	1933 03 07 14 39	Irpinia	42	6	4.96
4	1935 12 03 08	Calvello	12	5	4.15
3	1948 08 18 21 12 20.00	Gargano	58	7-8	5.55
NF	1951 01 16 01 11	Gargano	73	7	5.22
3	1953 02 25 00 07 46.00	Vibonese	56	5-6	4.88
6	1954 08 06 19 21 12.00	Potentino	13	5-6	5.18
2	1957 05 03 03 29 34.00	Potentino	36	5	4.09
4	1957 10 19 06 14	Potentino	16	4	3.7
3	1962 01 19 05 01 25.00	Gargano	31	5	4.42
5	1962 08 21 18 19	Irpinia	562	9	6.15
5	1966 10 04 04 51 51.00	Potentino	15	5	4.16
3	1969 11 14 06 48 07.00	Potentino	34	5	4.62
F	1971 05 06 03 45 05.00	Irpinia	68	6	4.83
4-5	1971 11 29 18 49 35.37	Alta Val d'Agri	17	5	4.5
4	1981 03 28 11 01 26.00	Irpinia-Basilicata	10	4-5	4.11
5-6	1981 09 21 01 40 25.00	Potentino	4	5-6	4.2
4-5	1981 09 24 12 20 22.00	Potentino	3	5	4.07
4	1982 03 21 09 44 01.59	Golfo di Policastro	125	7-8	5.23
3	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	912	8	5.86
NF	1984 05 11 10 41 49.27	Monti della Meta	342	7	5.47
6	1986 07 23 08 19 50.87	Potentino	48	6	4.61
3	1987 01 28 05 33 21.76	Potentino	62	5	4.54
5	1988 01 08 13 05 46.75	Pollino	169	7	4.7
2-3	1989 05 29 11 19 10.75	Appennino lucano	77	5	4.34
6	1990 05 05 07 21 29.61	Potentino	1375		5.77
5-6	1990 08 26 13 41 24.38	Potentino	26	6	4.03
3	1990 08 28 19 02 52.35	Potentino	84		4.21
6-7	1991 05 26 12 25 59.42	Potentino	597	7	5.08
4	1996 04 03 13 04 34.98	Irpinia	557	6	4.9
3	1998 04 26 05 38 05.59	Potentino	67	4-5	3.76
4-5	2002 04 18 20 56 48.67	Appennino lucano	164	5	4.34
3-4	2006 05 29 02 20 06.26	Gargano	384		4.64

VALORI TABELLARI DELLA STORIA SISMICA DI POTENZA (FONTE DBMI15)

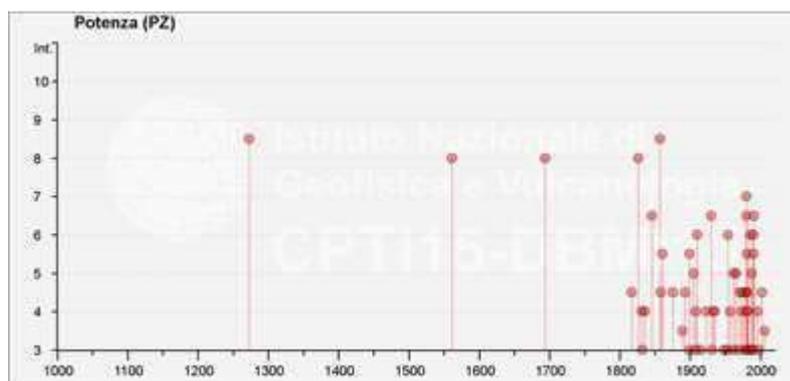


DIAGRAMMA DELLA STORIA SISMICA DI POTENZA

Il Comune di Potenza ricade in Zona sismica 1, secondo il D.M. 14/09/2005 ai sensi dell'all.1 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 in materia di classificazione sismica del territorio nazionale. Secondo la nuova zonazione sismica della L.R. 9/2011 e s.m.i., Potenza è classificato come zona **2a**, a cui è attribuito il valore di PGA di 0.250 g.

Al fine della caratterizzazione delle azioni sismiche cui alle NTC 2018 e della definizione delle forme spettrali in base ai parametri correlati al reticolo di riferimento, si riporta quanto segue:

Classificazione della categoria di sottosuolo:

Le misure sismiche eseguite hanno consentito di ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio (V_s). La descrizione stratigrafica è congruente con quella prevista dalla tab. 3.2.II delle NTC 2018, pertanto il sito occupato dal parco fotovoltaico con le cabine elettriche e parte del cavidotto rientra nella categoria di sottosuolo di tipo B.

Classificazione delle condizioni topografiche: Per le aree occupate dalle opere in progetto la categoria topografica è la T1, a cui corrisponde un valore del coefficiente di amplificazione topografica ST pari a 1.0.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE DELL'AREA

L'area in esame ricade in un settore dell'Appennino Meridionale generato mediante la propagazione di *thrusts* a progradazione normale, con geometrie di tipo *flat-ramp*, e di *thrusts* fuori sequenza.

Lo stile tettonico della catena è riferibile ad un sistema duplex, in cui un complesso di *thrust sheets* carbonatici, derivanti dalla deformazione dell'avampaese apulo, è sepolto al di sotto di una serie di coltri di ricoprimento, derivanti dalla deformazione dei domini di piattaforma e di bacino in posizione interna (occidentale) rispetto alla piattaforma apula.

Il segmento di catena in esame è dissecato da sistemi di faglie (dirette e inverse) prevalentemente ad andamento NW-SE, NE-SW e W-E.

I principali sistemi di faglie dirette ad andamento NW-SE che dissecano i settori occidentali della catena si sono attivati, prevalentemente, come risposta all'apertura del Bacino tirrenico, mentre quelli che dissecano il margine esterno della catena si sono attivati probabilmente per effetto del rebound della litosfera della placca adriatica a seguito del distacco dello slab in subduzione con conseguente sollevamento dei settori esterni della catena. In corrispondenza di questi sistemi di faglia si concentrano gli epicentri dei terremoti che in epoca storica e recente hanno colpito l'Italia meridionale.

Per quel che riguarda i sistemi di faglie ad andamento W-E si ipotizza che si siano attivati in un regime tettonico distensivo connesso all'apertura dell'oceano tetideo e che oggi siano attivi come risposta alla convergenza tra le placche adriatico-africana ed europea.

FAGLIE ATTIVE E CAPACI

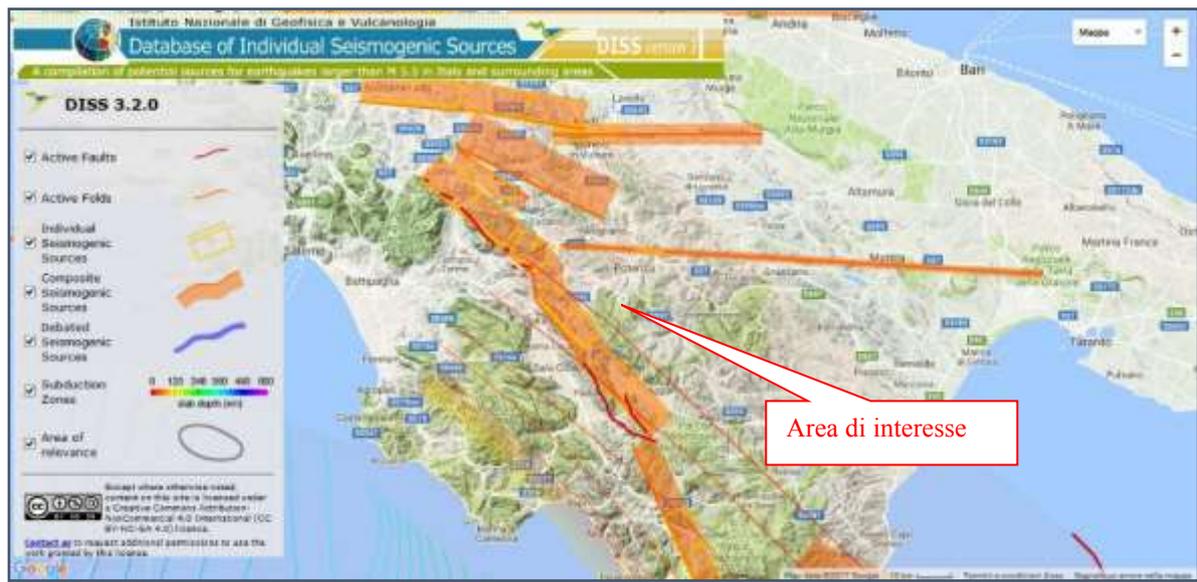
In generale per faglia attiva e capace, si intende una Faglia Attiva e Capace di rompere la superficie topografica (FAC).

In accordo con quanto stabilito negli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008), è considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del

Pleistocene superiore- Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno. Questa definizione si riferisce al piano di rottura principale della faglia (piano su cui avviene la maggiore dislocazione).

È da sottolineare che una stessa faglia attiva e capace può avere dei tratti differenziati e classificati come FAC_a e FAC_b.

Le Faglie Potenzialmente Attive e Capaci (FPAC), sono identificate con l’ausilio di dati di letteratura o durante i rilievi di terreno.. Dal database delle sorgenti sismiche, l’istituto di geofisica e vulcanologia ha redatto una mappa con le ubicazioni delle diverse sorgenti sismiche distribuite per tipologia per un ampio raggio intorno all’area oggetto di studio (Potenza). Come si evince dalla figura sottostante, nelle immediate vicinanze dell'area di interesse non sono state rilevate o segnalate faglie definite attive e capaci.



ZONE SISMOGENETICHE DELLA BASILICATA (FONTE DISS 3.2.0 – INGV)

CLASSIFICAZIONE SISMICA L.R. 9/2011

Il Comune di Potenza ricade in Zona sismica 1, secondo il D.M. 14/09/2005 ai sensi dell'all.1 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 in materia di classificazione sismica del territorio nazionale. Secondo la nuova zonazione sismica della L.R. 9/2011 e s.m.i., Potenza è classificato come zona **2a**, a cui è attribuito il valore di PGA di 0.250 g.

come riportato nella tabella seguente:

Zona sismica OPCM 3274	Nuova zonazione sismica	PGA subzona (g)	Magnitudo	Distanza (Km)
1	2a	0.250	6.7	30

MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Lo studio di microzonazione sismica è stato redatto in base alle disposizioni dell'art. 2 comma 6 della L.R. n. 9 del 7 giugno 2011 "Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica" ed è stato predisposto il secondo livello di approfondimento facendo riferimento alla "Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Basilicata" così come previsto dal medesimo articolo al comma 3.

Le amplificazioni sono state quantificate per mezzo di "abachi" che definiscono i fattori di amplificazione degli spettri elastici in superficie associati alle singole situazioni litostratigrafiche.

In assenza degli abachi regionali di riferimento sono stati utilizzati quelli riportati nel Volume 2 Parte III degli ICMS.

Gli abachi sono realizzati sintetizzando i risultati di analisi numeriche mono-dimensionali di propagazione delle onde sismiche di taglio effettuate con il programma SHAKE91 (Idriss e Sun, 1992).

Tali analisi sono di tipo non lineare equivalente e sono condotte su un modello di sottosuolo costituito da terreni stratificati orizzontalmente, poggianti su un semispazio.

Il modello di sottosuolo si riferisce a un deposito stratificato di terreni omogenei deformabili, sovrastante un terreno più rigido identificabile come bedrock sismico; il deposito, qualunque sia lo spessore complessivo, è stato diviso in 50 sublayer di spessore costante in modo da descrivere con sufficiente dettaglio la variazione del profilo di rigidità dei terreni soffici lungo la verticale nel campo di profondità indagato per la redazione degli abachi.

Questa suddivisione consente di descrivere con sufficiente dettaglio la variazione del profilo di rigidezza dei terreni soffici lungo la verticale nel campo di profondità indagato per la redazione degli abachi.

Lo spessore totale del deposito di terreni soffici (H) varia nei calcoli da 5 ad un massimo di 150 m, per un totale di 19 valori.

La velocità equivalente del deposito di terreni soffici (V_sH) copre l'intervallo tra 100 e 700 m/s per un totale di 10 valori ed ognuno con tre diversi profili di velocità per lo spessore del deposito.

I valori riportati negli abachi sono la media dei risultati ottenuti da 7 accelerogrammi diversi per ciascun livello energetico (0.06g Bassa sismicità, 0.18g media sismicità e 0.26g alta sismicità), su ciascun litotipo (argille, sabbie e ghiaie), spessore H e per ciascun valore dei tre profili di V_s (costante, variabile linearmente con la massima pendenza compatibile con il valore di V_sH , e variabile linearmente con pendenza intermedia fra costante e massima).

La scelta del tipo di profilo di velocità è fatta sulla base delle conoscenze specifiche ottenute con il livello 2: in generale quando lo spessore di sottosuolo diventa considerevole (diverse decine di metri), è poco probabile che il profilo di velocità si mantenga costante, ed è quindi consentito orientarsi verso le tabelle riferite al profilo variabile linearmente con pendenza intermedia.

Da un'analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche e sismiche le aree occupate dalle opere sono state classificate come “Zona Stabile Suscettibile di amplificazione locale”.

Dalle sismiche masw eseguite nelle aree di progetto è stato individuato il substrato sismico alla profondità di 42 metri dal piano campagna.

Le aree indagate presentano un valore dell'angolo di inclinazione $i < 15^\circ$ quindi la categoria topografica $T=T1$ ed il coefficiente di amplificazione topografica $ST=1$.

Per quanto riguarda la scelta della litologia prevalente per le zone stabili suscettibili di amplificazione si considera quella argillosa.

ZONA 1 (AREA PARCO FOTOVOLTAICO – CABINE ELETTRICHE DI CAMPO E DI CONSEGNA)

Tipo di terreno: essendo il terreno costituito da depositi argillosi.

Livello energetico: 0.26 g (Pga di riferimento per il comune di Potenza è pari a 0.250g)

ag(g): 0.26g - Profilo di velocità: Lineare pendenza intermedia; profondità bedrock sismico = 42 m.

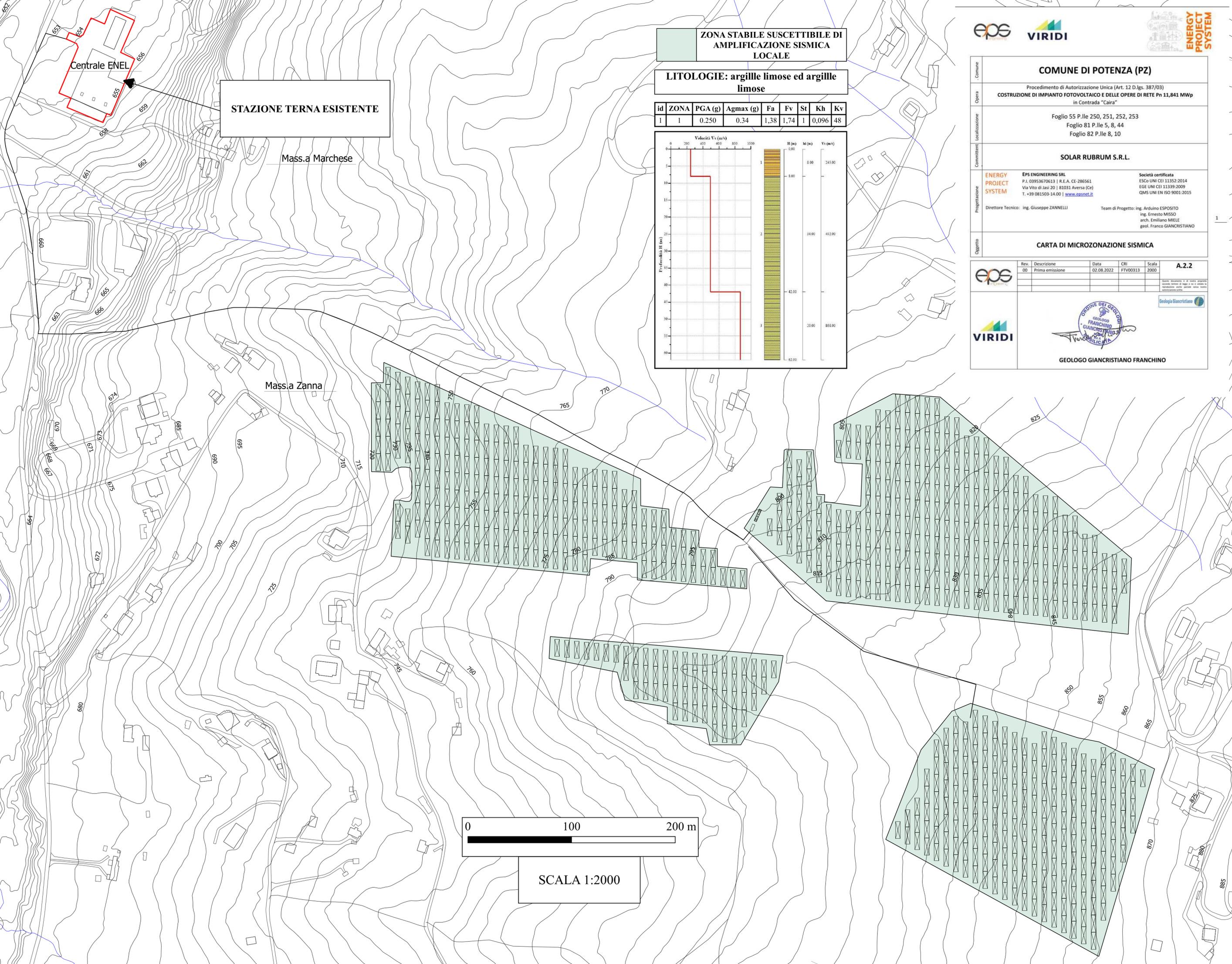
$V_{SH} = V_{S(42)} = 407$ m/s.

Si ottengono i seguenti valori dei parametri $FA = 1.38$ e $FV = 1.74$.

$PGA(g) = 0.250$; $\beta_s = 0.28$; $A_{max} = 0,34g$

$K_h = 0.096$ e $K_v = 0.048$

Questi valori sono stati utilizzati nelle verifiche di stabilità del versante.



Centrale ENEL

STAZIONE TERNA ESISTENTE

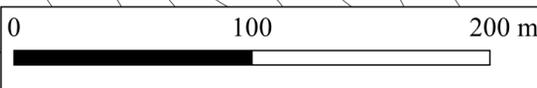
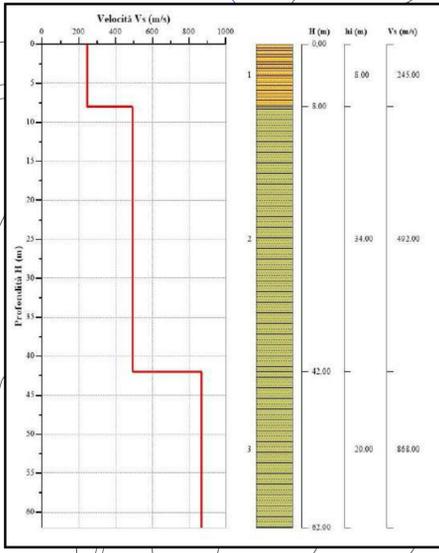
Mass.a Marchese

Mass.a Zanna

ZONA STABILE SUSCETTIBILE DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

LITOLOGIE: argille limose ed argille limose

id	ZONA	PGA (g)	Agmax (g)	Fa	Fv	St	Kh	Kv
1	1	0.250	0.34	1,38	1,74	1	0,096	48



SCALA 1:2000

Comune	COMUNE DI POTENZA (PZ)	
Opera	Procedimento di Autorizzazione Unica (Art. 12 D.lgs. 387/03) COSTRUZIONE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI RETE Pn 11,841 MWp in Contrada "Caira"	
Localizzazione	Foglio 55 P.ile 250, 251, 252, 253 Foglio 81 P.ile 5, 8, 44 Foglio 82 P.ile 8, 10	
Comitente	SOLAR RUBRUM S.R.L.	
Progettazione	EPS ENGINEERING SRL P.I. 03953670613 R.E.A. CE-286561 Via Vito di Jasi 20 81031 Aversa (Ca) T. +39 081503-14.00 www.epsnet.it	Società certificata ESCo UNI CEI 11352:2014 EGE UNI CEI 11339:2009 QMS UNI EN ISO 9001:2015
	Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI	Team di Progetto: ing. Arduino ESPOSITO ing. Ernesto MISSO arch. Emiliano MIELE geol. Franco GIANCRISTIANO
Oggetto	CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA	

Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	A.2.2
00	Prima emissione	02.08.2022	FTV00313	2000	

GEOLOGO GIANCRISTIANO FRANCHINO

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E CRITICITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

In conformità alla L.R. 23/99 e del suo Regolamento di Attuazione è stata redatta la “*Carta di Sintesi della Pericolosità e Criticità Geologica e Geomorfológica*”.

Le aree interessate dal campo fotovoltaico sono state classificate per il livello di criticità geologica e pericolosità geomorfologica come di seguito riportato:

I – AREE NON CRITICHE

IA – AREA DI PIANURA

Quest’area occupa il fondovalle alluvionale reincidento dalle acque del torrente Rifreddo; si tratta di un terrazzo di origine alluvionale sopraelevato rispetto al livello idrico attuale del torrente.

In tale area si ha il passaggio del cavidotto interrato su strada esistente in rilevato.

Ib - AREE SU VERSANTE ESENTE DA PROBLEMATICHE DI STABILITÀ

Quest’area comprende i settori del parco fotovoltaico ubicato lungo il versante poco acclive, stabile ed esente da criticità idrauliche ed idrologiche.

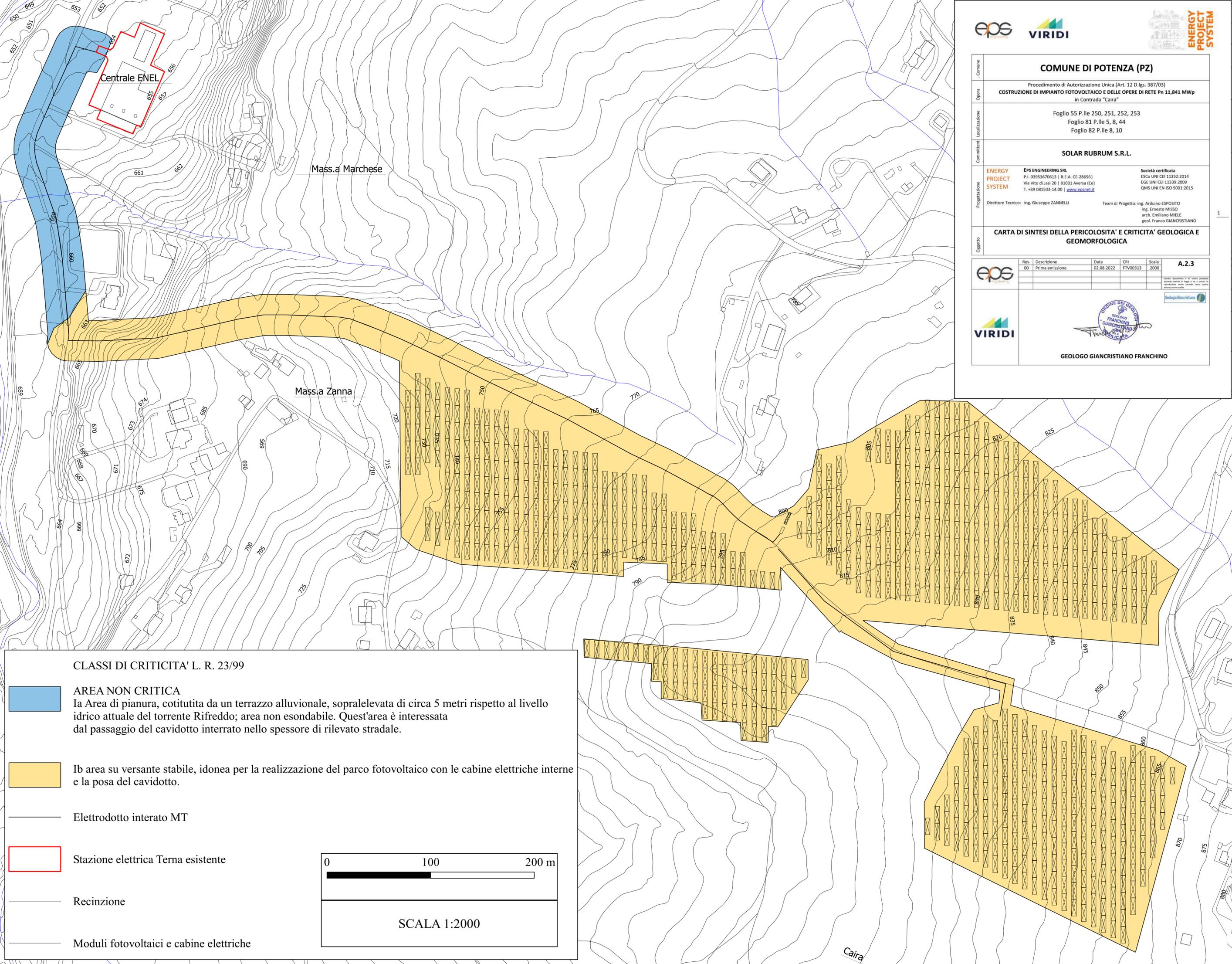
L’area è caratterizzata da terreni argilloso-limosi, si presenta stabile ed esente da problematiche geologico-tecniche relative alle opere in progetto.

La falda acquifera è assente.

In quest’area rientrano il campo 1, il campo 2 ed il campo 3 con le relative opere di connessione.

Saranno predisposte opere di regimazione delle acque meteoriche con il convogliamento in recapiti idonei in modo da evitare fenomeni di erosione e ridurre al minimo fenomeni di infiltrazione e di scorrimento superficiale.

Si esprime la fattibilità geologica dell’intervento.



COMUNE DI POTENZA (PZ)

Procedimento di Autorizzazione Unica (Art. 12 D.lgs. 387/03)
COSTRUZIONE DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE OPERE DI RETE Pn 11,841 MWp
 in Contrada "Caira"

Foglio 55 P.lle 250, 251, 252, 253
 Foglio 81 P.lle 5, 8, 44
 Foglio 82 P.lle 8, 10

SOLAR RUBRUM S.R.L.

ENERGY PROJECT SYSTEM

EPS ENGINEERING SRL
 P.I. 03953670613 | R.E.A. CE-286561
 Via Vito di Jasi 20 | 81031 Aversa (Ce)
 T. +39 081503-14.00 | www.epsnet.it

Direttore Tecnico: ing. Giuseppe ZANNELLI

Società certificata
 ESCo UNI CEI 11352:2014
 EGE UNI CEI 11339:2009
 QMS UNI EN ISO 9001:2015

Team di Progetto: ing. Arduino ESPOSITO
 ing. Ernesto MISSO
 arch. Emiliano MIELE
 geol. Franco GIANCRISTIANO

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Rev.	Descrizione	Data	CRI	Scala	A.2.3
00	Prima emissione	02.08.2022	FTV00313	2000	

GEOLOGO GIANCRISTIANO FRANCHINO

CLASSI DI CRITICITA' L. R. 23/99

AREA NON CRITICA
 La Area di pianura, costituita da un terrazzo alluvionale, sopralevata di circa 5 metri rispetto al livello idrico attuale del torrente Rifreddo; area non esondabile. Quest'area è interessata dal passaggio del cavidotto interrato nello spessore di rilevato stradale.

Ib area su versante stabile, idonea per la realizzazione del parco fotovoltaico con le cabine elettriche interne e la posa del cavidotto.

Elettrodotto interato MT

Stazione elettrica Terna esistente

Recinzione

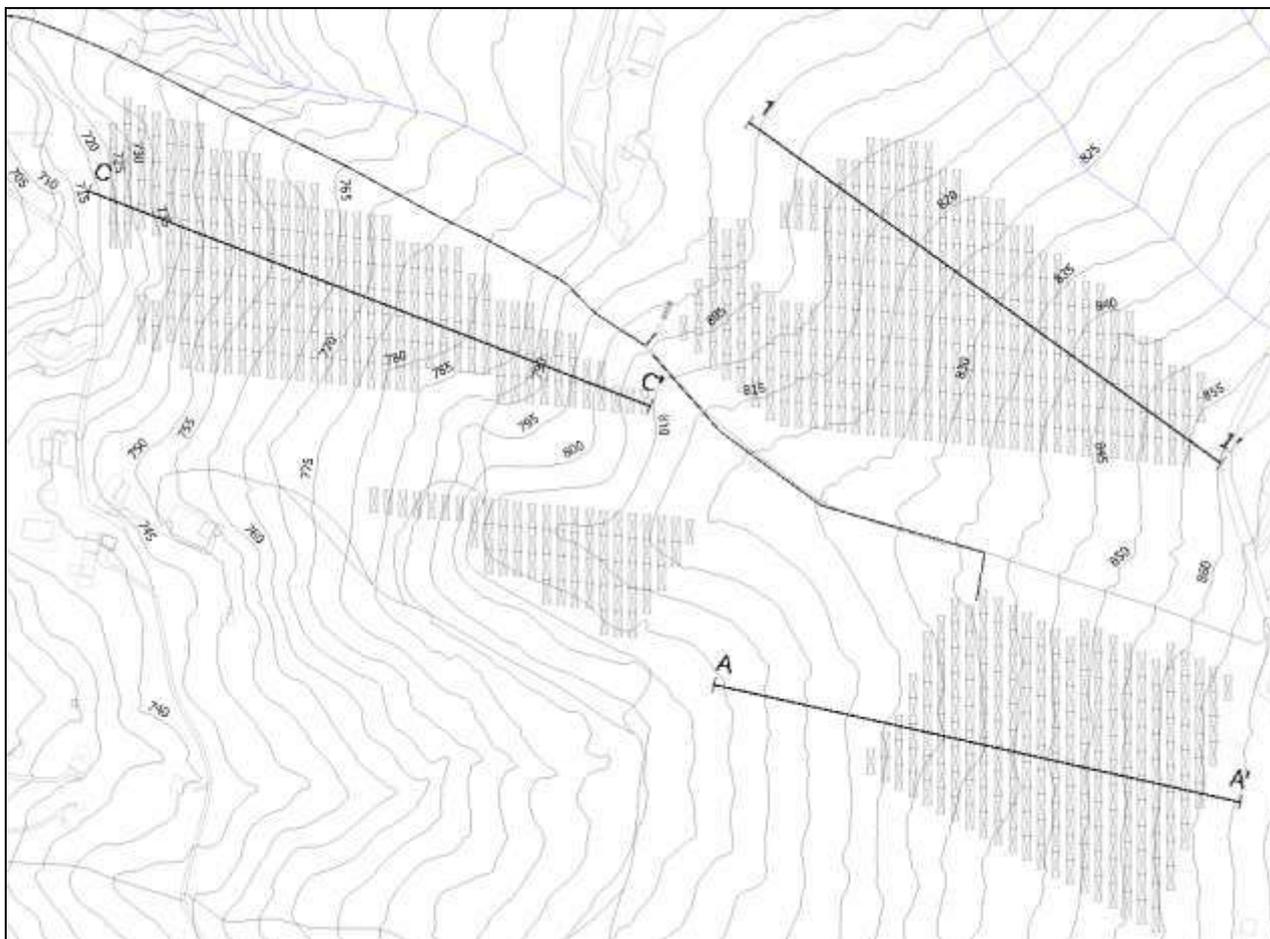
Moduli fotovoltaici e cabine elettriche

SCALA 1:2000

VERIFICHE DI STABILITA' DEL VERSANTE

Le verifiche di stabilità in condizioni ante e post-opera sono state condotte lungo le tracce indicate in figura secondo le linee di massima pendenza.

Le sezioni di verifica prese in considerazione sono indicate nella figura seguente.



34

Il metodo utilizzato è quello di Morgenstern-Price (1965) considerando superfici di forma circolare.

Nelle verifiche la condizione da soddisfare è $E_d \leq R_d$ con E_d azione di progetto ed R_d valore della resistenza di progetto, alla luce delle NTC/018.

E' stato seguito l'Approccio 1, con la combinazione 2 con il software "Slope" della Geostru che permette di effettuare le analisi ai sensi dalle NTC/018.

Sono stati utilizzati i valori di A_{max} , K_h e K_v ricavati dallo studio di microzonazione sismica.

Nelle condizioni post-opera sono stati inseriti i carichi stimati esercitati dai moduli fotovoltaici.

Per operare in condizioni a vantaggio di sicurezza nelle verifiche di stabilità si sono considerati i valori minimi dei parametri geotecnici ottenuti.

Strato	Coesione (kN/m²)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m³)	Peso saturo (kN/m³)
Unita' 1 Argille alterate	10	20	18	26.6
Unita' 2 Argille consistenti	15	23	19	26

35

La falda acquifera è assente.

Le analisi eseguite hanno restituito valori del fattore di sicurezza maggiori di quanto stabilito dalla normativa vigente.

SEZIONE	VALORE F_s ANTE OPERA	VALORE F_s POST OPERA
1-1'	1.73	1.70
A-A'	1.61	1.62
C-C'	1.24	1.24

Di seguito si riportano le analisi di stabilità eseguite.

VERIFICHE DI STABILITA' DEL VERSANTE
SEZIONE 1-1' ANTE-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3.34 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	898.95 m
Ascissa vertice destro superiore xs	442.15 m
Ordinata vertice destro superiore ys	973.84 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	Y (m)
1	0.0	788.0
2	110.0	805.0
3	240.0	829.0
4	300.0	839.0
5	460.0	865.0

Vertici strato1

N	X (m)	Y (m)
1	0.0	785.0
2	110.0	802.0
3	240.0	826.0
4	300.0	836.0
5	460.0	862.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)
1	10		20	18	26.6
2	15		23	19	26

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato	1.73
Ascissa centro superficie	156.92 m
Ordinata centro superficie	970.09 m
Raggio superficie	174.99 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

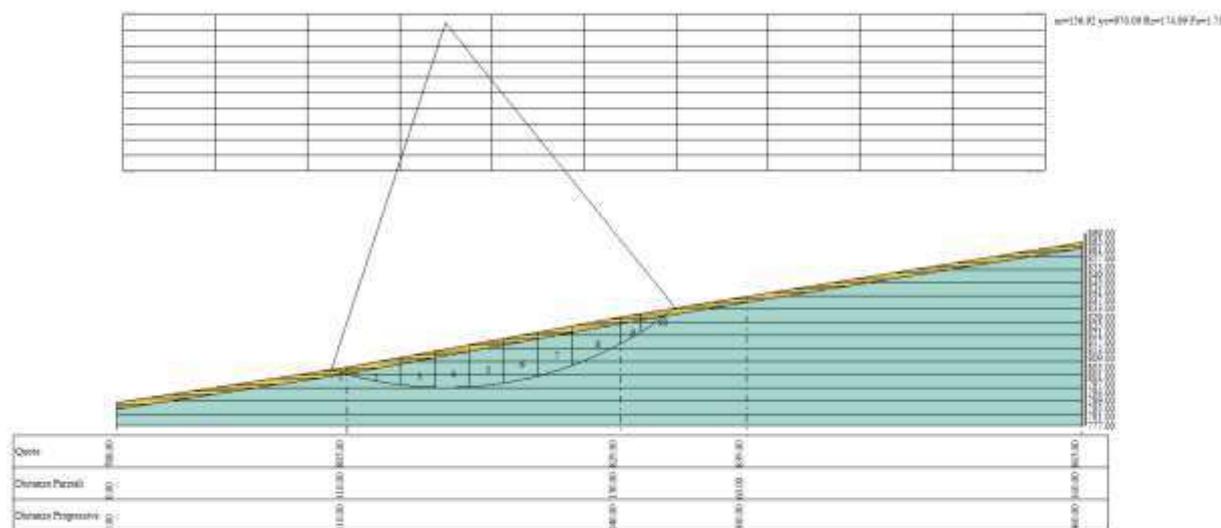
$x_c = 156.925$ $y_c = 970.093$ $R_c = 174.994$ $F_s = 1.734$
 $\lambda = 0.255$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	7.63	-16.86	7.97	246.32
2	25.12	-11.36	25.62	4130.74
3	16.38	-4.47	16.43	4779.65
4	16.38	0.9	16.38	5878.59
5	16.38	6.29	16.47	6499.47
6	16.38	11.72	16.72	6633.75
7	16.38	17.27	17.15	6258.71
8	23.0	24.21	25.22	7128.24
9	9.75	30.19	11.28	2009.98
10	16.38	35.32	20.07	1441.45

37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	62.07	243.75	0.0	0.0	123.81	65.44	0.0
2	539.31	2117.88	62.07	243.75	3485.42	977.41	0.0
3	872.4	3425.91	539.31	2117.88	4595.63	1152.2	0.0
4	1096.45	4305.75	872.4	3425.91	5940.95	1451.29	0.0
5	1162.2	4563.96	1096.45	4305.75	6665.11	1613.25	0.0
6	1057.93	4154.46	1162.2	4563.96	6696.71	1622.25	0.0
7	805.95	3164.94	1057.93	4154.46	6031.91	1477.6	0.0
8	301.46	1183.83	805.95	3164.94	6180.42	1574.13	0.0
9	134.17	526.89	301.46	1183.83	1537.98	431.11	0.0
10	-5.12	-20.09	134.17	526.89	949.89	369.33	0.0



SEZIONE 1-1' POST-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	19.41 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	939.23 m
Ascissa vertice destro superiore xs	458.21 m
Ordinata vertice destro superiore ys	1014.11 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	788.0
2	110.0	805.0
3	240.0	829.0
4	300.0	839.0
5	460.0	865.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	785.0
2	110.0	802.0
3	240.0	826.0
4	300.0	836.0
5	460.0	862.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)
1	10		20	18	26.6
2	15		23	19	26

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	5	788	55	795.7273	1
2	65	798	115	805.7273	1
3	120	807	170	816.2308	1
4	175	817	225	826.2308	1
5	230	826.5	280	835.7308	1
6	285	837	335	845.3333	1
7	340	846	390	854.7249	1
8	393	855	443	863.7249	1

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato

Ascissa centro superficie	151.05 m
Ordinata centro superficie	1014.11 m
Raggio superficie	222.9 m

1.7

$x_c = 151.047$ $y_c = 1014.114$ $R_c = 222.901$ $F_s = 1.702$

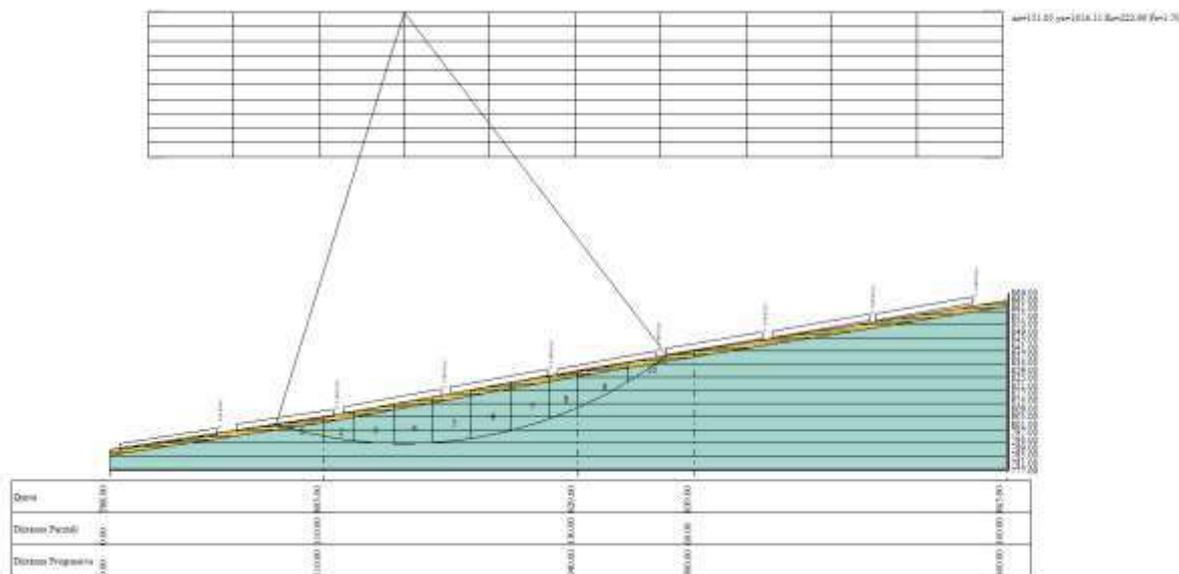
$\lambda = 0.245$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	24.81	-13.9	25.56	2479.88
2	15.33	-8.62	15.51	3661.51
3	20.07	-4.04	20.12	6794.53
4	20.07	1.13	20.08	8401.98
5	20.07	6.31	20.2	9313.07
6	20.07	11.54	20.49	9530.4
7	20.07	16.87	20.98	9007.17
8	14.29	21.54	15.37	5646.82
9	25.85	27.26	29.09	7462.55
10	20.07	34.12	24.25	2062.59

39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	348.24	1423.51	0.0	0.0	1900.03	635.7	0.0
2	706.0	2885.97	348.24	1423.51	3273.75	866.67	0.0
3	1145.5	4682.51	706.0	2885.97	6584.04	1654.31	0.0
4	1446.46	5912.79	1145.5	4682.51	8511.02	2090.92	0.0
5	1539.82	6294.43	1446.46	5912.79	9551.85	2327.89	0.0
6	1407.19	5752.26	1539.82	6294.43	9624.36	2346.67	0.0
7	1076.34	4399.82	1407.19	5752.26	8706.34	2142.41	0.0
8	773.62	3162.36	1076.34	4399.82	5132.49	1287.03	0.0
9	185.87	759.78	773.62	3162.36	6045.94	1604.1	0.0
10	-1.52	-6.2	185.87	759.78	1403.92	512.68	0.0



SEZIONE A-A' ANTE-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	26.81 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	939.76 m
Ascissa vertice destro superiore xs	351.93 m
Ordinata vertice destro superiore ys	982.77 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	805.0
2	9.0	807.0
3	49.0	815.0
4	79.0	820.0
5	119.0	827.0
6	129.0	828.0
7	139.0	829.0
8	164.0	833.0
9	199.0	840.0
10	239.0	849.0
11	300.0	860.0
12	340.0	870.0

Vertici strato1

N	X (m)	Y (m)
1	0.0	801.0
2	9.0	803.0
3	49.0	811.0
4	79.0	816.0
5	89.0	818.0
6	119.0	823.0
7	129.0	824.0
8	139.0	826.0
9	164.0	829.0
10	199.0	836.0
11	239.0	845.0
12	300.0	856.0
13	340.0	866.0

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato	1.61
Ascissa centro superficie	189.37 m
Ordinata centro superficie	982.77 m
Raggio superficie	157.11 m

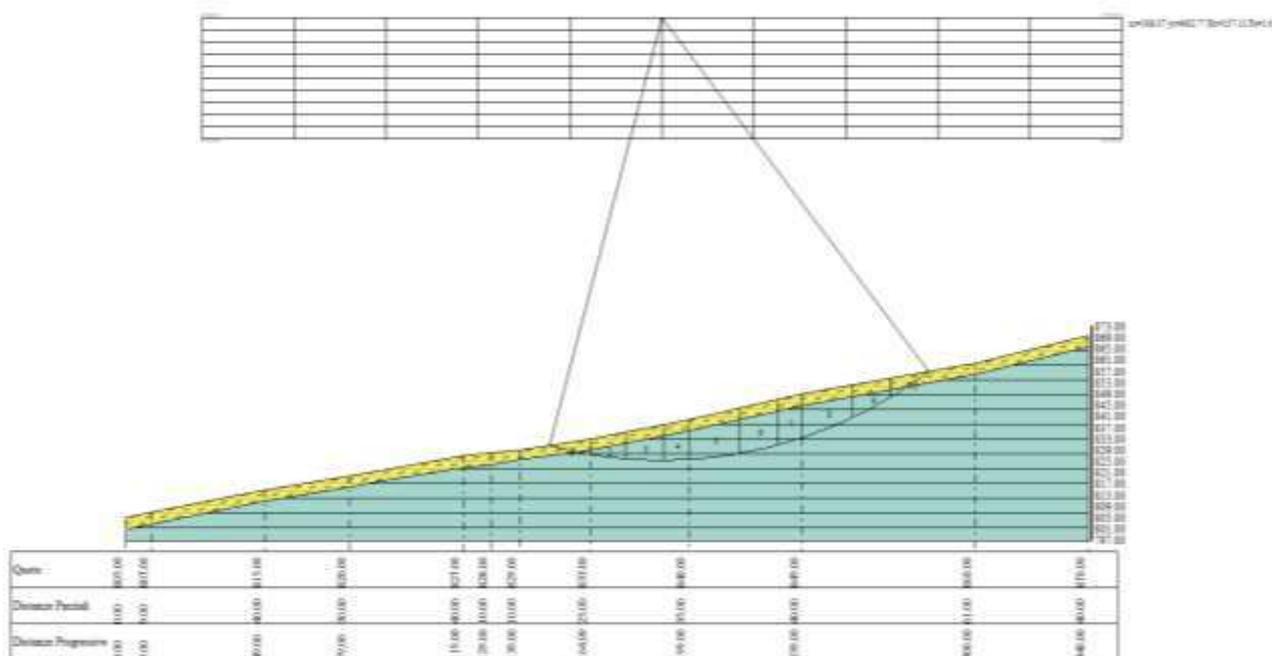
$x_c = 189.369$ $y_c = 982.77$ $R_c = 157.114$ $F_s = 1.61$
 $\lambda = 0.267$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	14.22	-11.94	14.53	719.75
2	12.54	-6.99	12.64	1721.24
3	13.38	-2.24	13.39	2760.78
4	9.08	1.86	9.08	2266.47
5	17.68	6.76	17.81	5050.8
6	13.38	12.51	13.71	4040.33
7	8.94	16.71	9.33	2631.1
8	17.82	21.92	19.21	4546.66
9	13.38	28.19	15.18	2277.26
10	13.38	33.9	16.12	852.47

41

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	103.62	387.51	0.0	0.0	570.71	199.38	0.0
2	289.75	1083.61	103.62	387.51	1541.12	476.51	0.0
3	481.75	1801.64	289.75	1083.61	2681.53	756.28	0.0
4	590.29	2207.53	481.75	1801.64	2271.64	621.51	0.0
5	659.42	2466.08	590.29	2207.53	5161.1	1388.13	0.0
6	604.81	2261.83	659.42	2466.08	4058.74	1089.11	0.0
7	527.63	1973.2	604.81	2261.83	2559.2	692.56	0.0
8	264.43	988.91	527.63	1973.2	4134.17	1153.85	0.0
9	85.53	319.86	264.43	988.91	1841.67	570.11	0.0
10	0.79	2.94	85.53	319.86	589.38	212.2	0.0



SEZIONE A-A' POST-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-0.81 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	948.97 m
Ascissa vertice destro superiore xs	324.31 m
Ordinata vertice destro superiore ys	991.98 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	805.0
2	9.0	807.0
3	49.0	815.0
4	79.0	820.0
5	119.0	827.0
6	129.0	828.0
7	139.0	829.0
8	164.0	833.0
9	199.0	840.0
10	300.0	860.0
11	340.0	870.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	801.0
2	9.0	803.0
3	49.0	811.0
4	79.0	816.0
5	89.0	818.0
6	119.0	823.0
7	129.0	824.0
8	139.0	826.0
9	164.0	829.0
10	199.0	836.0
11	300.0	856.0
12	340.0	866.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)
1	10		20	18	26.6
2	15		23	19	26

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	140	829.2	150	830.8	1
2	155	831.1	165	832.7	1
3	170	834	180	836	1
4	185	837	195	839	1
5	200	840	210	841.9802	1
6	215	843	225	844.9802	1
7	230	846	240	847.9802	1
8	245	849	255	850.9802	1
9	260	852	270	853.9802	1
10	275	855	285	856.9802	1
11	290	858	300	859.9802	1

12	305	861	315	863.5	1
----	-----	-----	-----	-------	---

Risultati analisi pendio [Utente]

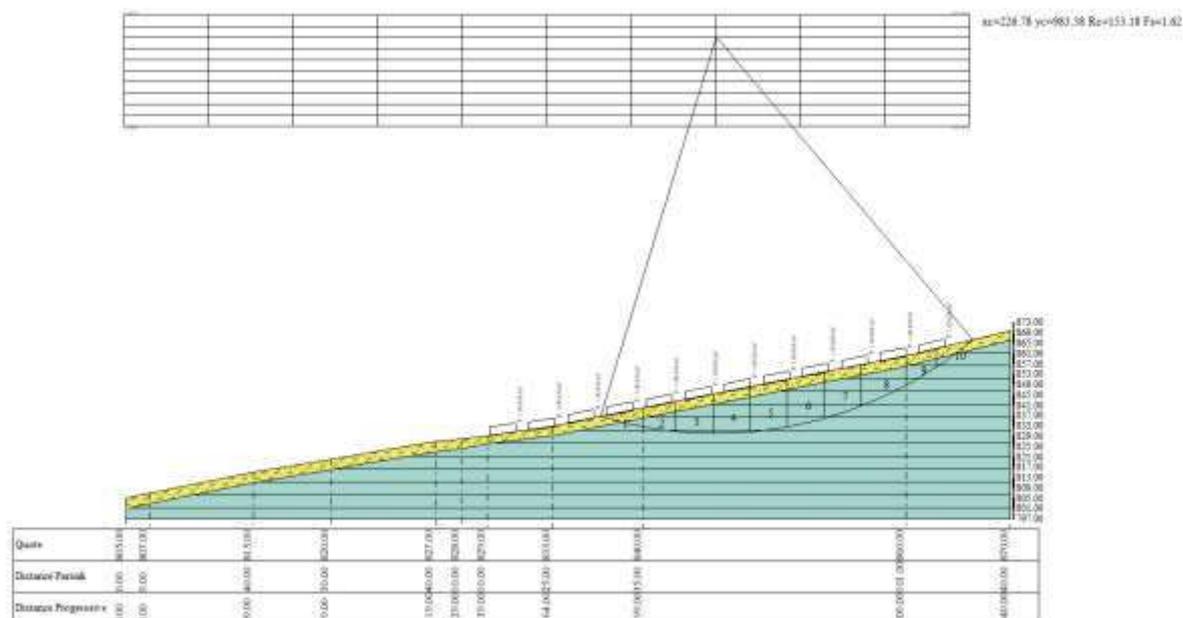
Fs minimo individuato	1.62
Ascissa centro superficie	226.78 m
Ordinata centro superficie	983.38 m
Raggio superficie	153.18 m

xc = 226.775 yc = 983.381 Rc = 153.175 Fs=1.619
Lambda = 0.27

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	16.41	-13.61	16.89	1142.37
2	12.21	-8.14	12.33	2155.78
3	14.31	-3.15	14.33	3595.21
4	14.31	2.21	14.32	4397.42
5	14.31	7.59	14.44	4834.25
6	14.31	13.04	14.69	4897.53
7	14.31	18.61	15.1	4566.63
8	17.24	25.0	19.03	4463.83
9	11.37	31.04	13.28	1976.22
10	14.31	36.87	17.89	1009.35

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	167.91	621.06	0.0	0.0	880.09	274.74	0.0
2	413.85	1530.76	167.91	621.06	1893.53	555.31	0.0
3	677.82	2507.1	413.85	1530.76	3463.8	946.51	0.0
4	852.08	3151.65	677.82	2507.1	4439.51	1179.02	0.0
5	899.68	3327.73	852.08	3151.65	4936.69	1298.53	0.0
6	813.95	3010.63	899.68	3327.73	4906.22	1293.39	0.0
7	616.08	2278.75	813.95	3010.63	4349.58	1164.15	0.0
8	294.44	1089.07	616.08	2278.75	3847.64	1077.57	0.0
9	119.07	440.42	294.44	1089.07	1492.41	467.64	0.0
10	1.99	7.34	119.07	440.42	621.86	227.58	0.0



43

SEZIONE C-C' ANTE-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-2.54 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	875.95 m
Ascissa vertice destro superiore xs	379.37 m
Ordinata vertice destro superiore ys	957.6 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	705.0
2	100.0	735.0
3	140.0	745.0
4	230.0	765.0
5	250.0	770.0
6	322.0	775.0
7	340.0	780.0
8	380.0	785.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	700.0
2	100.0	730.0
3	120.0	735.0
4	140.0	740.0
5	166.0	745.0
6	190.0	750.0
7	210.0	755.0
8	230.0	760.0
9	250.0	765.0
10	322.0	770.0
11	340.0	775.0
12	380.0	780.0

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato	1.24
Ascissa centro superficie	-2.54 m
Ordinata centro superficie	949.43 m
Raggio superficie	239.65 m

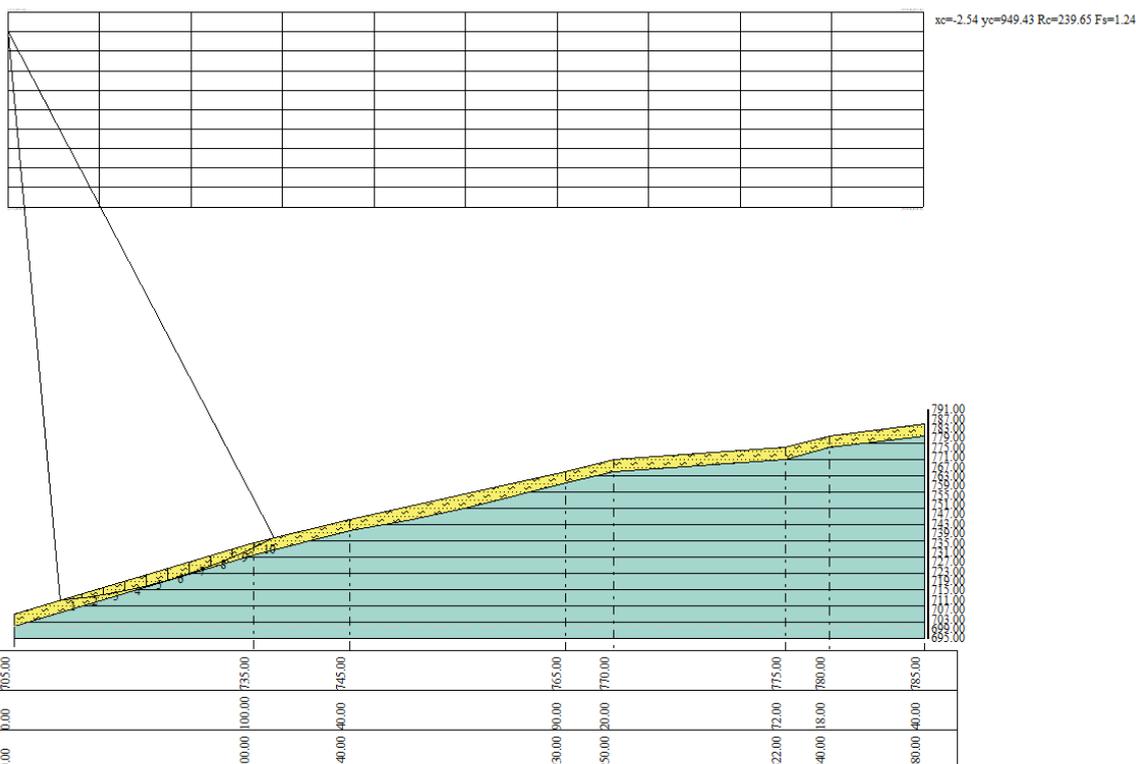
$x_c = -2.541$ $y_c = 949.433$ $R_c = 239.651$ $F_s = 1.242$

$\Lambda = 0.355$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	8.95	6.29	9.0	143.61
2	8.95	8.45	9.05	389.63
3	8.95	10.62	9.11	579.99
4	8.95	12.81	9.18	713.65
5	8.95	15.01	9.27	789.2
6	8.95	17.24	9.37	804.99
7	8.95	19.49	9.49	758.94
8	8.95	21.78	9.64	648.58
9	8.95	24.11	9.8	470.96
10	8.95	26.47	10.0	188.12

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	27.59	77.65	0.0	0.0	129.18	100.33	0.0
2	54.72	154.03	27.59	77.65	382.79	168.22	0.0
3	74.65	210.12	54.72	154.03	577.91	220.63	0.0
4	83.3	234.47	74.65	210.12	711.07	256.64	0.0
5	79.2	222.93	83.3	234.47	780.2	275.7	0.0
6	63.4	178.45	79.2	222.93	784.74	277.68	0.0
7	39.52	111.23	63.4	178.45	725.54	262.81	0.0
8	13.83	38.92	39.52	111.23	605.1	231.77	0.0
9	-4.58	-12.89	13.83	38.92	427.7	185.73	0.0
10	0.0	0.0	-4.58	-12.89	170.07	118.5	0.0



SEZIONE C-C' POST-OPERA - MORGENSTERN-PRICE (1965)

Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3.42 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	861.67 m
Ascissa vertice destro superiore xs	387.59 m
Ordinata vertice destro superiore ys	929.76 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Sisma

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.096
Coefficiente azione sismica verticale	0.048

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	705.0
2	100.0	735.0
3	140.0	745.0
4	230.0	765.0
5	250.0	770.0
6	322.0	775.0
7	340.0	780.0
8	380.0	785.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	700.0
2	100.0	730.0
3	120.0	735.0
4	140.0	740.0
5	166.0	745.0
6	190.0	750.0
7	210.0	755.0
8	230.0	760.0
9	250.0	765.0
10	322.0	770.0
11	340.0	775.0
12	380.0	780.0

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m²)
1	90	732	100	735	1
2	105	736.2	115	738.7	1
3	120	740	130	742.5	1
4	135	743.5	145	746	1
5	150	747	160	749.2222	1
6	165	750.5	175	752.7222	1
7	185	755	195	757.2222	1
8	200	758	210	760.2222	1
9	215	761.5	225	763.7222	1
10	230	765	240	767.5	1

11	245	768.5	250	769.75	1
12	250	770	255	770.3472	1
13	265	771	275	771.6945	1
14	280	772	290	772.6945	1
15	295	773	305	773.6945	1
16	310	774	320	774.6945	1
17	325	775.5	335	778.2778	1
18	340	780	350	781.25	1
19	355	782	365	783.25	1

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato

1.24

Ascissa centro superficie

3.42 m

Ordinata centro superficie

909.33 m

Raggio superficie

199.53 m

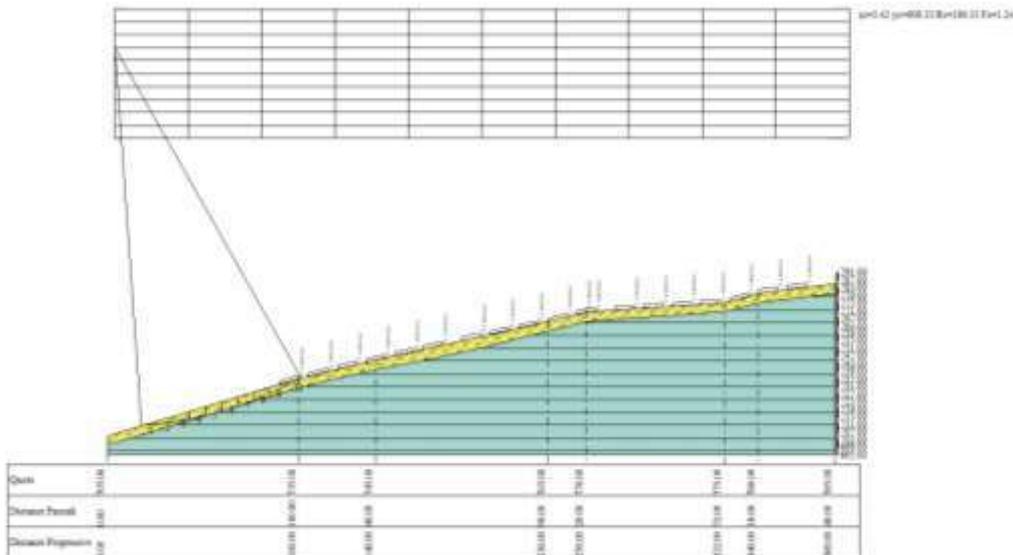
$xc = 3.424 \quad yc = 909.33 \quad Rc = 199.531 \quad Fs = 1.244$

$\Lambda = 0.355$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)
1	8.32	5.3	8.35	135.57
2	8.32	7.71	8.39	367.23
3	8.32	10.13	8.45	545.48
4	8.32	12.56	8.52	669.28
5	8.32	15.02	8.61	737.24
6	8.32	17.51	8.72	747.51
7	8.32	20.04	8.85	697.89
8	8.32	22.6	9.01	585.59
9	8.32	25.22	9.19	409.83
10	8.32	27.89	9.41	166.19

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (kN)	Ei (kN)	Xi-1 (kN)	Ei-1 (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)	Ui (kN)
1	26.72	75.34	0.0	0.0	120.63	93.14	0.0
2	53.83	151.79	26.72	75.34	360.03	157.11	0.0
3	74.0	208.68	53.83	151.79	543.7	206.37	0.0
4	82.83	233.58	74.0	208.68	667.43	239.81	0.0
5	78.69	221.91	82.83	233.58	728.84	256.81	0.0
6	62.67	176.73	78.69	221.91	727.17	257.16	0.0
7	38.61	108.88	62.67	176.73	663.52	241.2	0.0
8	13.22	37.27	38.61	108.88	540.88	209.72	0.0
9	-3.96	-11.16	13.22	37.27	366.72	164.74	0.0
10	0.0	0.0	-3.96	-11.16	148.2	108.2	0.0



VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio ha preso in considerazione le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche di un'area localizzata nel territorio comunale di Potenza in località Caira dove la ditta richiedente vuole realizzare un parco fotovoltaico.

Sia il rilevamento geologico sia le indagini geognostiche eseguite confermano che il complesso di natura argilloso-marnosa mostra caratteristiche geotecniche idonee nell'ipotesi di utilizzo in progetto.

Le aree si presentano morfologicamente stabili senza alcuna criticità dal punto di vista geomorfologico.

Per quanto riguarda le fondazioni dei moduli che compongono le strutture dell'impianto fotovoltaico non sono previsti nè opere di sbancamento nè fondazioni in calcestruzzo, in quanto la struttura sarà sostenuta da puntali metallici infissi nel terreno fino ad una profondità massima di 2.00 a 3.00 m.

Le pendenze sono poco accentuate e le caratteristiche geotecniche dei terreni argilloso-marnosi ricavate dalle prove geotecniche di laboratorio sono più che soddisfacenti.

L'installazione dei moduli fotovoltaici sarà influente sulla stabilità complessiva del versante, infatti 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 fino a 2-3 metri di profondità, si tratta di opere strutturali che non incidono significativamente sul versante.

Gli scarichi generati dalle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici sono certamente da considerarsi trascurabili rispetto ai sistemi di forza che determinano le condizioni di equilibrio dei versanti.

Le verifiche di stabilità del versante eseguite in condizioni post-opera sono tutte verificate.

L'installazione dei moduli fotovoltaici produrrà un consolidamento dei terreni per l'effetto di chiodatura e costipamento dei pali a sostegno 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.

Saranno predisposte opere di regimazione delle acque meteoriche con il convogliamento in recapiti idonei in modo da evitare fenomeni di erosione e ridurre al minimo fenomeni di infiltrazione e di scorrimento superficiale.

Inoltre una volta realizzato l'impianto l'area non sarà più sottoposta ad aratura agricola che crea vie di infiltrazione per le acque meteoriche con conseguente saturazione della porzione di terreno superficiale rimaneggiato.

Nel corso della cantierizzazione la Direzione dei Lavori adotterà accorgimenti tecnici utili ad evitare situazioni di criticità, anche nei confronti delle aree limitrofe, continuando a garantire la stabilità morfologica dei luoghi.

ALLEGATI:

STRATIGRAFIE SONDAGGI ESEGUITI

CERTIFICATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

5

Committente	Profondità raggiunta 15.00 m	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore Giglio Giuseppe	Indagine	Note1	Inizio/Fine Esecuzione 27/09/2022	
Responsabile	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio CONTINUO	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Altre prove
0		suolo argilloso e sabbioso di colore marrone scuro.	0.65							
1		argilla limosa di colore giallastro e grigio-verdastro con inclusi lapidei da 1.00 m ad 1.20 m e da 3.50 a 3.60.	4.55			<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 15px; margin: 0 auto; background-color: #cccccc;">S</div> </div>				
2										
3										
4										
5		argilla di colore grigio-verdastro e nerastro consistente con struttura a scaglie. Livelli calcarei nerastri da 6.50 a 6.70 m.	10.80			<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 15px; margin: 0 auto; background-color: #cccccc;">S</div> </div>				
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio:CONTINUO

Responsabile

Committente	Profondità raggiunta 15 m	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore Giglio Giuseppe	Indagine sondaggio a carotaggio continuo	Note1	Inizio/Fine Esecuzione 27/09/2022	
Responsabile	Sondaggio S2	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Altre prove
1		argilla limosa plastica di colore marrone scuro con inclusi elementi litici fino a 3.30 metri.	3.30							
2										
3										
4		argilla di colore giallastre e marrone alternata ad argille di colore rosso fino a 7 m. poi fino a 12.50 m sono di colore giallo, verdastro e grigiastre.	12.50			<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 5px;">4.00</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">S</div> <div style="margin-left: 5px;">4.50</div> </div>				
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13		argilla consistente di colore grigio con inclusi lapidei	15.00			<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 5px;">8-8-10</div> <div style="margin-left: 5px;">7.50 PA</div> </div>				
14										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa

Responsabile

Committente	Profondità raggiunta 12 m	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore Giglio Giuseppe	Indagine	Note1	Inizio/Fine Esecuzione 29/09/2022	
Responsabile	Sondaggio S3	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Altre prove	
0.81		suolo sabbioso ed argilloso di colore marrone chiaro con clasti centimetrici.	0.81								
1		argilla grigio-verdastra e giallastra a tratti plastica con inclusi lapidei centimetrici. da 2.50 a 3.00 m e da 3.60 a 4.00 m e a 4.70 livelli calcarenitici biancastri.									
2											
3											
4			4.60				4.00 S 4.50				
5		argilla limosa a tratti marnosa di colore grigio. Presenza di argille rossastre alternate ad argille grigiastre da 9.40 a 10 metri.			6-11-15 5.50 PA						
6											
7											
8											
9								8.50 S 9.00			
10											
11			12.00								

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elca Continua
 Stabilizzazione:RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa

Responsabile

Committente	Profondità raggiunta 16 m	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore Giglio Giuseppe	Indagine	Note1	Inizio/Fine Esecuzione	
Responsabile	Sondaggio S4	Tipo Carotaggio CONTINUO	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Altre prove
		argilla plastica color nocciola	0.46							
1		argilla limosa di colore variegato marrone acuro, giallastro e grigiastro, con venature rossastre tra 0.70 e 0.90 m.								
2		Livelli calcarei intercalati fino alla profondità di 2.50 m.	3.14							
3						3.00 S 3.50				
4										
5										
6		argilla limosa di colore grigio a tratti con venature rossastre, consistente; intercalazioni centimetriche calcarenitiche a più altezze stratigrafiche.								
7										
8										
9										
10			12.40			10.00 S 10.50				
11										
12										
13										
14										
15										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
 Carotaggio: CONTINUO

Responsabile

Accettazione n°1783

del 26 settembre 2022

Rapporti di prova da n°904 a n° 907 anno 2022

Committente:
dott.geol. Franchino GIANCRISTIANO/
Solar Rubrum srl

Richiedente :
dott.geol. Franchino GIANCRISTIANO

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Contrada Caira – Comune di Potenza

INDAGINI IN SITO

PROVE ESEGUITE

- Sondaggio geognostico S1 a mt 15,0 rapp. di prova 904/2022
- Sondaggio geognostico S2 a mt 14,0 rapp. di prova 905/2022
- Sondaggio geognostico S3 a mt 10,0 rapp. di prova 906/2022
- Sondaggio geognostico S4 a mt 15,0 rapp. di prova 907/2022

STRALCIO CON UBICAZIONE DELLE PROVE



DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA

CAROTAGGIO CONTINUO

Tutte le indagini eseguite sono state effettuate a carotaggio continuo con il prelievo della carota disposta in apposite cassette catalogatrici. Il carotaggio è stato eseguito a secco, nei terreni più sciolti e con circolazione di fluido in quelli di natura litoide. L'espulsione della carota è stata effettuata o con spinta idraulica (acqua) o in caso di materiale litoide tramite martellamento del carotiere, il tutto raccolto in contenitore adatto e riposto, secondo la profondità, nelle apposite cassette. La strumentazione utilizzata per le indagini è la seguente: Sonda perforatrice a rotazione di marca Trivel Mac modello TM10FM, anno di produzione 2014, peso circa 10000 kg, coppia massima di rotazione 1000 kgm, velocità di rotazione massima 450 g/min; corsa di 3300 mm, Aste lunghezza 1500 mm diametro 76 mm spessore 6,6 mm, Carotiere di tipo semplice diametro 101 lunghezza 3000 mm e corona con denti in widia, Pompa fanghi del tipo a vite con pressione massima di esercizio di 30 bar.

PRELIEVO DEI CAMPIONI INDISTURBATI

Raggiunta la profondità desiderata con la perforazione si è proceduti alla manovra di pulizia del foro mediante lavaggio con acqua pulita tale da rimuovere dal fondo del foro eventuale fango e detriti lasciati dalla manovra precedente. Il prelievo dei campioni è stato eseguito, a seconda del grado di consistenza del terreno, con un campionatore a pressione di tipo shelby con fustella a pareti sottili, nei terreni meno consistenti e con un campionatore rotativo denominato "Drill" nei terreni consistenti, litoidi e semilitoidi. Tale campionatore, che viene usato con circolazione di fluido, è costituito da una parte esterna con corona sottile al widia che esegue il taglio del terreno e da una fustella interna in acciaio collegata tramite una testa libera che permette alla fustella di inserirsi nel terreno senza ruotare. Il campione indisturbato, prelevato nella fustella, è stato regolarmente paraffinato e contrassegnato con i dati relativi al sondaggio, alla profondità e alla data di prelievo.

STANDARD PENETRATION TEST

La prova SPT si esegue durante la perforazione. Consiste nel registrare il numero di colpi necessari per far penetrare di 45 cm nel terreno a fondo foro un tubo campionatore di dimensioni standard, collegato alla superficie mediante batteria di aste in testa sulle quali agisce un maglio del peso di 63.5 kg che cade liberamente da un'altezza di 0,75 m.

Durante la prova si misura:

N 1= numero di colpi di maglio necessari a provocare l'avanzamento del campionatore per i primi 15 cm

N 2= numero di colpi che provoca la penetrazione del campionatore nei successivi 15 cm;

N 3= numero di colpi necessari per gli ultimi 15 cm di avanzamento.

Si assume come resistenza alla penetrazione il valore: $NSPT = N2 + N3$

Si utilizzano le seguenti attrezzature standard:

Aste d'infissione del diametro esterno 50 mm e peso di 7 kg/m; Testa di battuta di acciaio avvitata sulle aste; Maglio di acciaio di 63,5 kg; Dispositivo automatico che consente la caduta del maglio da un'altezza di 0,76 m; Centratore di guida per le aste fra la testa di battuta e il piano campagna; Campionatore standard (detto Raymond dalla società che lo ha introdotto per prima). Si tratta di un tubo carotiere avente diametro esterno di 51 mm, spessore 16 mm e lunghezza complessiva comprendente scarpa e raccordo alle aste di 813 mm. Nei terreni ghiaiosi la scarpa del carotiere viene sostituita da una punta conica di diametro 51 mm e angolo 60°. Il campionatore Raymond consta di un tubo diviso longitudinalmente a metà, i due semitubi sono tenuti insieme, durante l'infissione, da una scarpa tagliente avvitata alla base e da un anello in testa. Alla fine della prova si svita la scarpa, il carotiere si apre in due permettendo di estrarre il campione di terreno.

INDAGINI IN SITO - POSTAZIONI





GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

Accettazione Prove Terre n. 576
del 28 Settembre 2022

Certificati di Prova da n° 1511 a n° 1531.

Spett.le
DOTT. GEOL. FRANCHINO GIANCRISTIANO

Committente: **SOLAR RUBRUM S.R.L.**

“COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO”

C.da Caira

Comune di Potenza (PZ)



LABORATORIO PROVE SU TERRE E ROCCE

Questo LABORATORIO PROVE SU TERRE e ROCCE, attrezzato con apparecchiature normalizzate ASTM+AASHTO, ha esaminato i campioni indisturbati di terreno prelevati in data 27-29/09/2022 dai nostri tecnici settore geognostica nel sito di cui i lavori ne sono oggetto.

Su di essi sono state eseguite, come richiesto, complessivamente:

- n° 7 Apertura del Campione Indisturbato e relativa Identificazione Visiva;
- n° 7 Determinazione delle Costanti Fisiche Generali;
- n° 7 Analisi Granulometrica con vagli ASTM e Densitometria;
- n° 4 Prova di Taglio Diretto drenato consolidato + Taglio Residuo;
- n° 3 Prova di Taglio Diretto drenato consolidato.

Gli esiti sono riportati nei Certificati di prova allegati, da n° 1511 a n° 1531.

Tanto dovevasi.

Benevento, 21 Ottobre 2022.



RIEPILOGO PROVE LABORATORIO POTENZA- C.DA CAIRA

CAMPIONI	S1C1	S1C2	S2C1	S3C1	S3C2	S4C1	S4C2
	4,0-4,50	11,50-12,00	4,00-4,50	4,00-4,50	8,50-9,00	3,00-3,50	10,00-10,50
CFG							
	GRIGIO VARIEGATO	GRIGIO	OLIVASTRO VARIEGATO	GRIGIO	GRIGIO VARIEGATO ROSSASTRO	OLIVASTRO VARIEGATO	GRIGIO
Yn (kN/m³)	17,70	19,82	18,43	18,27	19,41	17,86	19,27
Wn (%)	23,21	15,66	22,40	18,06	16,51	16,23	11,72
Gs (kN/m³)	26,62	26,61	26,63	26,62	26,62	26,64	26,62
e⁰	0,853	0,553	0,769	0,720	0,598	0,734	0,544
n (%)	46,04	35,60	43,47	41,88	37,43	42,33	35,22
Sr (%)	72,41	75,38	77,56	66,75	73,47	58,90	57,38
Ysat (kN/m³)	18,97	20,70	19,40	19,66	20,40	19,60	20,77
GRANULOMETRIA							
GHIAIA	39,8	14,1	29,3	2,3	13,2	23,4	26,3
SABBIA	47,1	51,9	12,7	15,5	28,2	32,6	24,1
LIMO	10,8	30,4	44,6	72,1	52,7	38,9	39,3
ARGILLA	2,3	3,5	13,4	10,1	5,9	5	10,3
DENOMINAZIONE	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA	LIMO CON GHIAIA DEBOLMENTE ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO	LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO	LIMO CON SABBIA GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO	LIMO CON GHIAIA SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
TAGLIO							
φ (° DEG)	25,7	26,2	24,3	20,2	23	26	23,3
C (kN/m²)	10,4	18,2	10,4	13,3	15,4	11,3	19,9
TAGLIO RESIDUO							
φ (° DEG)	24,1	/	25,1	18,8	/	24,7	/
C (kN/m²)	6,4	/	9,1	11,7	/	6,3	/



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l. Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: C.da Cairà - Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C1** Indisturbato Prelievo del: **27-set-22** Profondità, m: **4,00-4,50**
Data ricevimento campione: 28-set-22 Data apertura campione: 03-ott-22 Prelevato da: **Geo-Tecnica**

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 19,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,1 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 2,5/1 black
Colore:	GRIGIO
Denominazione:	SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA
OSSERVAZIONI:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25 %Pass. ...osa: 25+15 %Pass. debolmente ...osa: 15+5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1511
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1512
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	1513
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo

DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI
(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1511

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T.- 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50	
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 03-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	Z1	E3	G1	
Massa Contenitore, g	20,83	21,15	20,68	
Massa Cont + Terra Umida, g	108,50	109,30	102,20	
Massa Cont + Terra Secca, g	92,05	92,65	86,82	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	23,10%	23,29%	23,25%	23,21%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
Volumometro, n	2	3		
Massa Volumometro, g	59,30	59,10		
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22		
Massa Volumometro + Terra Umida, g	130,55	130,20		
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	17,72	17,68		17,70
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³				14,36

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100		
Picnometro, n	VII	348		
Massa Campione Secco, g	15,01	15,06	Temperatura, °C	
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	87,16	88,33		23
Massa Picnometro + Acqua, g	77,78	78,91		
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976		
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,60	26,64		26,62

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e^*)	0,853
• POROSITA' (α), %	46,04
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	72,41%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	18,97

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott. Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1512

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

DATI GENERALI															
Committente: Solar Rubrum S.r.L.					Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico										
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano					Località: C.da Caira -Potenza (PZ)										
DATI DEL CAMPIONE															
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato			Prelievo del: 27-set-22			Profondità, m: 4,00-4,50									
Data ricevimento campione: 28-set-22			Data apertura campione: 03-ott-22			Data di prova: 05-ott-22									
ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)															
DETERMINAZIONI DI PROVA		Massa Contenitore, g		105,53	VAGLI ASTM		3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10		
		Massa Cont. + Campione secco, g		712,70	Apertura in mm		75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00		
		Massa Campione secco, g		607,17	Ritenuto, g		0,00	0,00	0,00	0,00	21,46	92,15	128,11		
					% Ritenuto		0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	15,2	21,1		
					% Passante		100,0	100,0	100,0	100,0	96,5	81,3	60,2		
ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)															
ANALISI DENSITOMETRICA															
Massa Contenitore, g		12,25	Tempi, mn		2	5	15	30	60	240	1440				
Massa Cont. + Campione secco, g		62,38	Letture Densimetro, R		1,0050	1,0045	1,0040	1,0035	1,0030	1,0025	1,0020				
Massa Campione secco, g		50,13	Correzione per T°, ΔR		-0,0039										
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³		26,62	Letture Corrette, R*		1,0011	1,0006	1,0001	0,9996	0,9991	0,9986	0,9981				
Temperatura di prova T°, C°		23	Profondità Lettura, L in mm		193,85	194,85	195,85	196,85	197,85	198,85	199,85				
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml		0,9976	Ø equivalente dei grani, mm		0,0329	0,0209	0,0121	0,0086	0,0061	0,0030	0,0012				
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise		0,0094	% Passante		12,0	10,3	8,6	6,8	5,1	3,4	1,7				
ANALISI MECCANICA															
VAGLI ASTM		Apertura in mm		# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	Fattore riduzione massa campione, FR						
				0,850	0,425	0,175	0,075	=			0,602				
Ritenuto, g		Passante, g		20,43	9,63	6,43	2,74	10,90	Risconto, g						
				29,70	20,07	13,64	10,90	=			0,00				
% Passante				35,7	24,1	16,4	13,1	=							
ESITI															
Ghiaie/Pietrisco %		39,8		Sabbia %		47,1		Silt o Limi %		10,8		Argille e Colloidi %		2,3	
Grossa		Media		Fine		Grossa		Fine		DENOMINAZIONE:		SABBIA CON GHIAIA DEBOLMENTE LIMOSA			
ELABORAZIONE GRAFICA - Curva Granulometrica															

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA s.r.l

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1513

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato		Prelievo del: 27-set-22	
Data ricevimento campione: 28-set-22		Data apertura campione: 03-ott-22	
Profondità, m: 4,00-4,50		Data inizio prova: 07-ott-22	
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	
ATTREZZATURA: Controls - Cella Dinamometrica REP TCE 350 Matr. N° 1240		Fattore di conversione: 1	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Gran (Gt*)	kN/m^3 26,62	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 23,21%	Altezza Fustella, cm	3,05
		Velocità di taglio, mm/min	0,007
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3			G	H
		G	H	I	G	H	I	G	H	I		
Fustella Portacampione	n											
Massa Fustella	g	165,92			101,35			102,78				
Massa Fustella + Campione	g	362,20			296,80			297,50				
Massa Campione	g	196,28			195,45			194,72				
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		
Peso di Volume Naturale	kN/m^3	17,76	17,90	0,15	17,68	17,93	0,25	17,62	18,00	0,38		
Peso di Volume Secco	kN/m^3	14,41	14,53	0,12	14,35	14,55	0,20	14,30	14,61	0,31		
Indice dei Vuoti		0,847	0,832	-0,02	0,855	0,829	-0,03	0,862	0,822	-0,04		
Altezza Solidi	cm	2,030			2,022			2,014				

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 50,0											
Cedimenti, cm 0,025	Altezza Finale, cm 3,025											
	Consolidazione, % 0,83											
Tempi, mm	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura cella dinamometrica	15	52	88	110	125	130	131	130	125			
Trasduttore Vert., mm	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24			
SFORZI di TAGLIO, kN/m^2	4,1	14,2	24,0	30,0	34,1	35,4	35,7	35,4	34,1			

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 100,0											
Cedimenti, cm 0,042	Altezza Finale, cm 3,008											
	Consolidazione, % 1,40											
Tempi, mm	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1		
Lettura cella dinamometrica	22	78	136	169	188	199	205	208	207	205		
Trasduttore Vert., mm	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41		
SFORZI di TAGLIO, kN/m^2	6,0	21,2	37,0	46,0	51,2	54,2	55,8	56,7	56,4	55,8		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 200,0											
Cedimenti, cm 0,065	Altezza Finale, cm 2,985											
	Consolidazione, % 2,18											
Tempi, mm	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura cella dinamometrica	31	100	214	287	329	366	385	392	394	392	390	
Trasduttore Vert., mm	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64	
SFORZI di TAGLIO, kN/m^2	8,4	27,2	58,3	78,2	89,6	99,7	104,9	106,8	107,3	106,8	106,2	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m^2	
	Normali	di Taglio
3	200,0	107,3
2	100,0	56,7
1	50,0	35,7

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1513

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2 b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Calra -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C1** Indisturbato

Prelievo del: 27-set-22

Profondità, m: 4,00-4,50

Data ricevimento campione: 28-set-22

Data apertura campione: 03-ott-22

Data inizio prova: 07-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

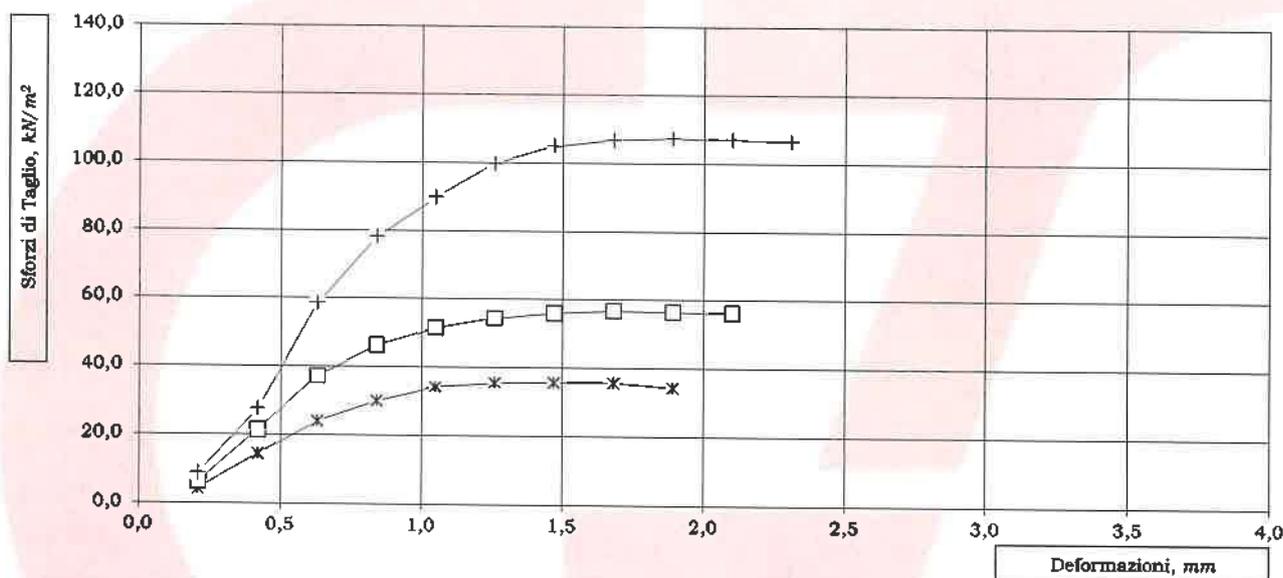
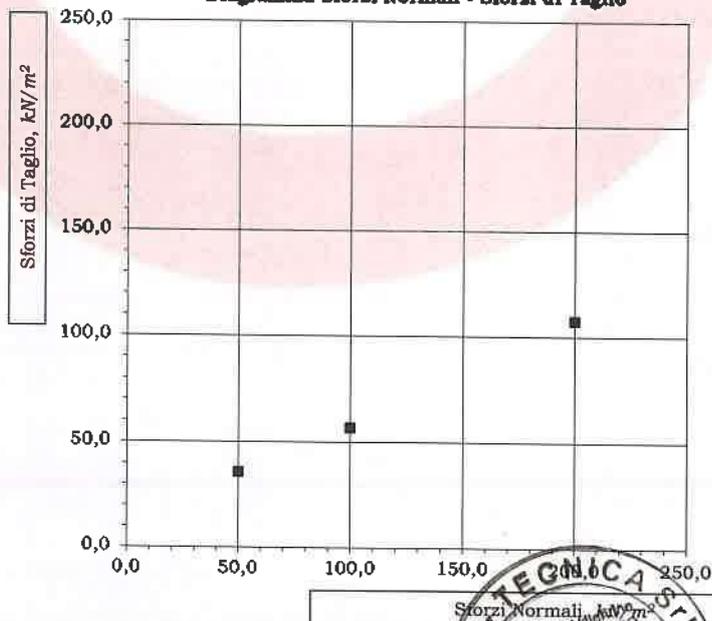


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1513

del 21-ott-22

pag. 3/4

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.L. Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S1C1 Indisturbato Prelievo del: 27-set-22 Profondità, m: 4,00-4,50
Data ricevimento campione: 28-set-22 Data apertura campione: 03-ott-22 Data inizio prova: 07-ott-22

TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI ATTREZZATURA: Controls - Anello Dinamometrico Mod. T1002 da 2000 N
Fattore di conversione: 1

PROCEDURA

Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 6 cicli successivi di andata e ritorno con velocità pari a 0,5 mm/mn, in maniera tale da creare un piano di scorrimento tra le due parti di ogni singolo provino.
La successiva fase di rottura è stata avviata all'assestamento degli spostamenti verticali.

SCATOLA DI TAGLIO

Lato Fustella, cm	6,02	Altezza Fustella, cm	3,05
Velocità di taglio, mm/mn	0,007	Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI

PROVINO n. 1

SFORZO NORMALE, kN/m²: 50,0

Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura cella dinamometrica	11	39	69	88	100	101	99	97				
Trasduttore Vert., mm	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,0	10,6	18,8	24,0	27,2	27,5	27,0	26,4				

PROVINO n. 2

SFORZO NORMALE, kN/m²: 100,0

Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura cella dinamometrica	19	75	132	168	188	192	194	192	190			
Trasduttore Vert., mm	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,2	20,4	36,0	45,8	51,2	52,3	52,8	52,3	51,8			

PROVINO n. 3

SFORZO NORMALE, kN/m²: 200,0

Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura cella dinamometrica	24	99	204	286	328	337	345	348	349	347	345	
Trasduttore Vert., mm	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,5	27,0	55,6	77,9	89,3	91,8	94,0	94,8	95,1	94,5	94,0	

RIEPILOGO

SFORZI, kN/m ²		
Provini	Normali	di Taglio
3	200,0	95,1
2	100,0	52,8
1		27,5

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N.

1513

del 21-ott-22

pag. 4/4

Mod. G.T- 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.L.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C1** Indisturbato

Prelievo del: **27-set-22**

Profondità, m: **4,00-4,50**

Data ricevimento campione: **28-set-22**

Data apertura campione: **03-ott-22**

Data inizio prova: **07-ott-22**

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

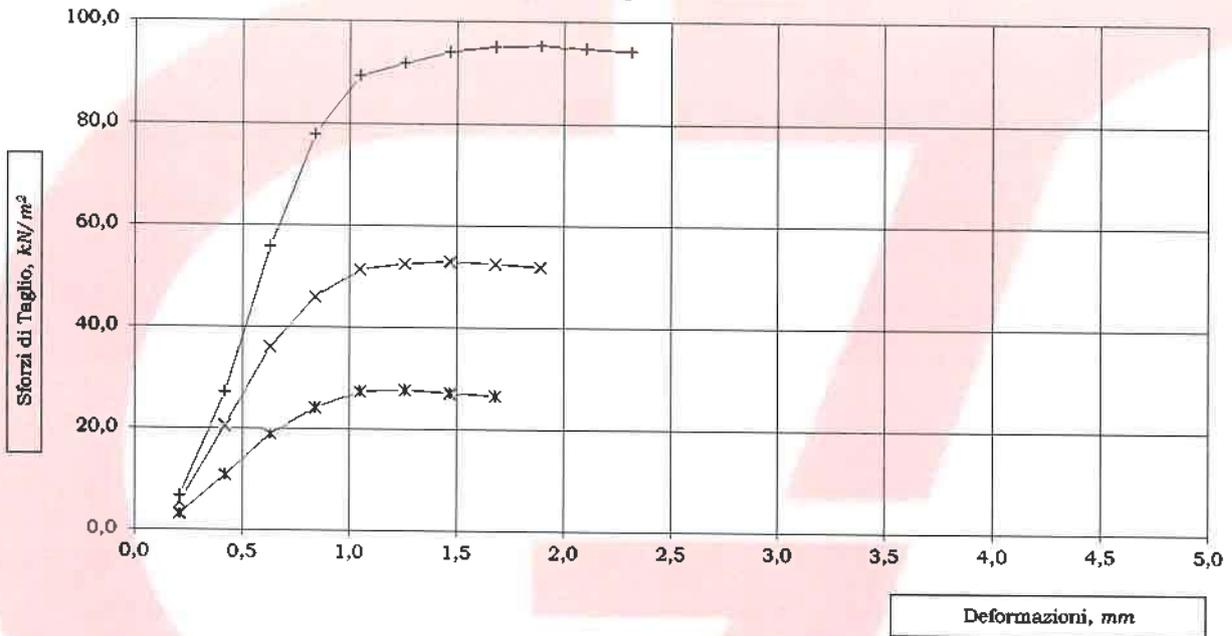
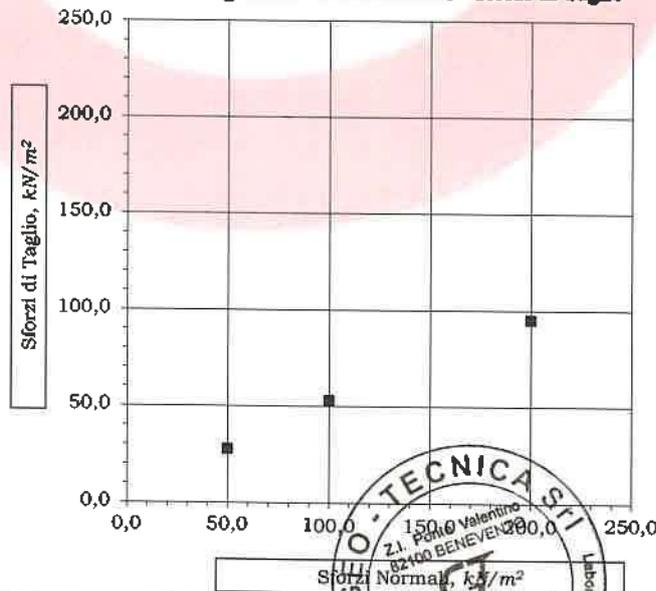


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l. Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C2** Indisturbato Prelievo del: 27-set-22 Profondità, m: 11,50-12,00
Data ricevimento campione: 28-set-22 Data apertura campione: 03-ott-22 Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI e MEDI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 25,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	4,9 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 2,5/1 black
Colore:	GRIGIO
Denominazione:	SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA
OSSERVAZIONI:	
* Valore medio su 10 determinazioni	
con: 50+25 % Pass. ...oso: 25+15 % Pass. debolmente ...oso: 15+5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

	CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/> - COSTANTI FISICHE GENERALI	1514
<input type="checkbox"/> - LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1515
<input checked="" type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	1516
<input type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/> - PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/> - PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/> - PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio



Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI (ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1514

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T.-7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2 Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 11,50-12,00	
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 03-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	N2	C2	R
Massa Contenitore, g	21,06	20,97	16,40
Massa Cont + Terra Umida, g	119,60	108,23	106,02
Massa Cont + Terra Secca, g	106,23	96,37	93,96
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	15,70%	15,73%	15,55%
			15,66%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	G+	Q	
Massa Volumometro, g	59,07	65,08	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	139,00	144,60	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	19,87	19,77	19,82
			PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³
			17,14

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	IV	391	
Massa Campione Secco, g	15,03	15,01	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	86,89	90,28	23
Massa Picnometro + Acqua, g	77,49	80,90	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,63	26,60	26,61

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e^*)	0,553
• POROSITA' (n), %	35,60
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	75,38%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m³	20,70

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1515

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

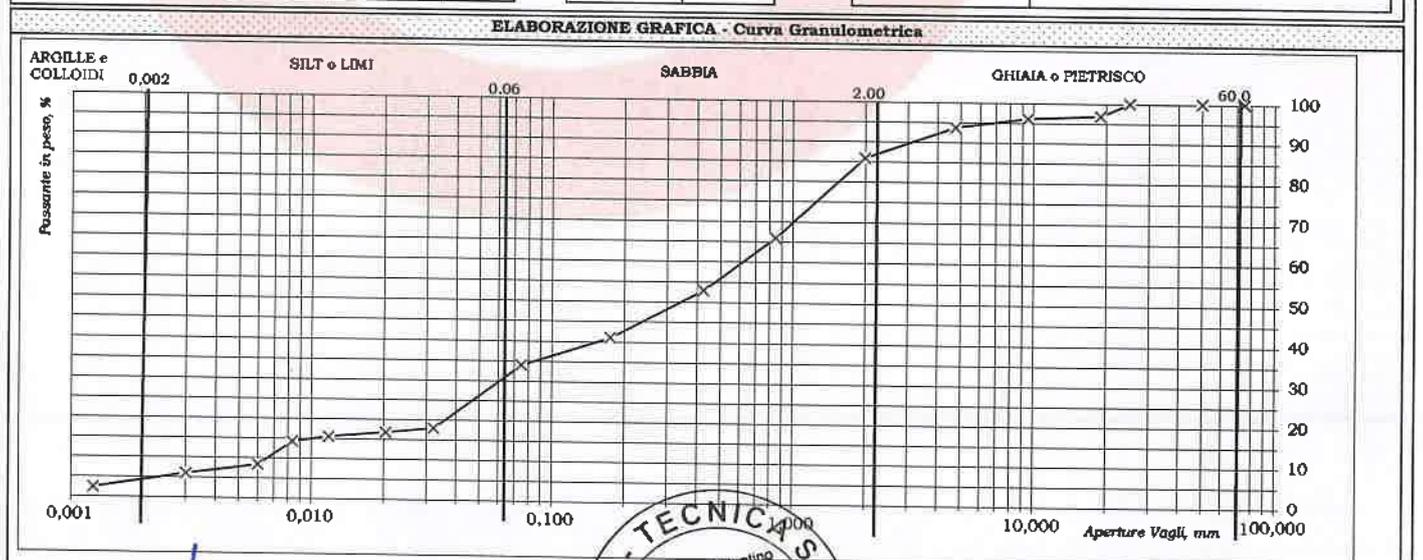
DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Caira -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2 Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 11,50-12,00	
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 05-ott-22	

DETERMINAZIONI DI PROVA	ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
	VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Contenitore, g	106,26							
Massa Cont. + Campione secco, g	662,00							
Massa Campione secco, g	555,74							
	Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	17,17	4,52	13,12	43,60
	% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	3,1	0,8	2,4	7,8
	% Passante	100,0	100,0	100,0	96,9	96,1	93,7	85,9

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	13,23	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	63,86	Letture Densimetro, R	1,0090	1,0085	1,0080	1,0075	1,0050	1,0040	1,0025
Massa Campione secco, g	50,63	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,61	Letture Corrette, R*	1,0051	1,0046	1,0041	1,0036	1,0011	1,0001	0,9986
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	185,85	186,85	187,85	188,85	193,85	195,85	198,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0322	0,0204	0,0118	0,0084	0,0060	0,0030	0,0012
Coef. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	17,9	16,7	15,5	14,3	8,3	5,9	2,4

ANALISI MECCANICA							
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	Fattore riduzione massa campione, FR	
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	=		0,859
Ritenuto, g	11,72	7,72	7,01	4,17	20,01	Risconto, g	
Passante, g	38,91	31,19	24,18	20,01	=		0,00
% Passante	66,0	52,9	41,0	33,9	=		

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %		SABBIA %		SILT e LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
	14,1		51,9		30,4		3,5		
Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine					
0,0	3,9	10,2	33,0	19,0					
DENOMINAZIONE: SABBIA CON LIMO DEBOLMENTE GHIAIOSA									



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:
Umberto Lonardo
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1516

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2	Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 11,60-12,00
Data ricevimento campione: 28-set-22		Data apertura campione: 03-ott-22	Data inizio prova: 07-ott-22
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Shearomatic- Cella Dinamometrica REP TCE TYPE TS 0,5 T Matr. N° 420349	Fattore di conversione: 1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,61	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 15,66%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,007
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3			n	
		A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Fustella Portacampione	n											
Massa Fustella	g	94,99			95,17				93,60			
Massa Fustella + Campione	g	228,30			227,90				226,60			
Massa Campione	g	133,31			132,73				133,00			
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	PRIMA 19,88	DOPO 20,21	Δ 0,33	PRIMA 19,80	DOPO 20,34	Δ 0,54		PRIMA 19,84	DOPO 20,68	Δ 0,84	
Peso di Volume Secco	kN/m ³	17,19	17,48	0,28	17,12	17,58	0,47		17,15	17,88	0,72	
Indice dei Vuoti		0,548	0,523	-0,03	0,555	0,514	-0,04		0,552	0,489	-0,06	
Altezza Solidi	cm	1,380			1,374				1,377			

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,030	Altezza Finale, cm 1,820											
	Consolidazione, % 1,65											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura cella dinamometrica	21	94	158	210	241	251	253	251	244			
Trasduttore Vert., mm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,7	25,6	43,0	57,2	65,7	68,4	68,9	68,4	66,5			

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,049	Altezza Finale, cm 1,801											
	Consolidazione, % 2,72											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1		
Lettura cella dinamometrica	29	123	214	289	358	394	411	418	417	415		
Trasduttore Vert., mm	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	7,9	33,5	58,3	78,7	97,5	107,3	112,0	113,9	113,6	113,0		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 300,0											
Cedimenti, cm 0,075	Altezza Finale, cm 1,775											
	Consolidazione, % 4,23											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura cella dinamometrica	33	142	314	462	539	591	604	613	615	614	610	
Trasduttore Vert., mm	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,74	0,74	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	9,0	38,7	85,5	125,9	146,8	161,0	164,5	167,0	167,5	167,3	166,2	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	300,0	167,5
2		113,9
1		68,9

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1516

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione Impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **B1C2** Indisturbato

Prelievo del: **27-set-22**

Profondità, m: **11,60-12,00**

Data ricevimento campione: **28-set-22**

Data apertura campione:

03-ott-22

Data inizio prova: **07-ott-22**

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

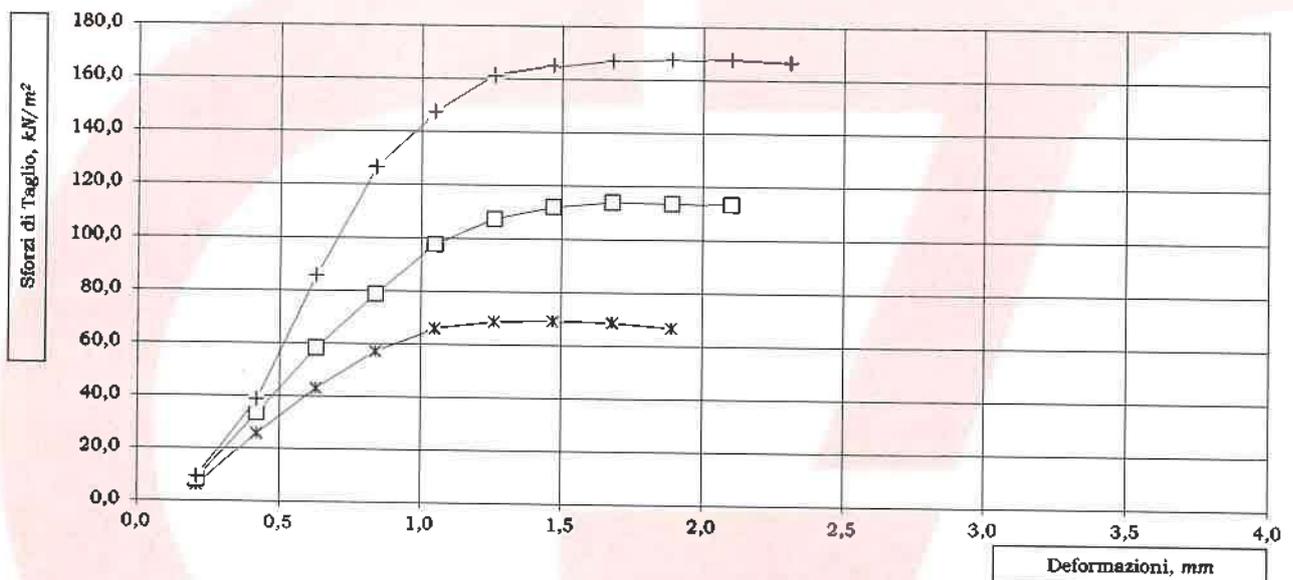
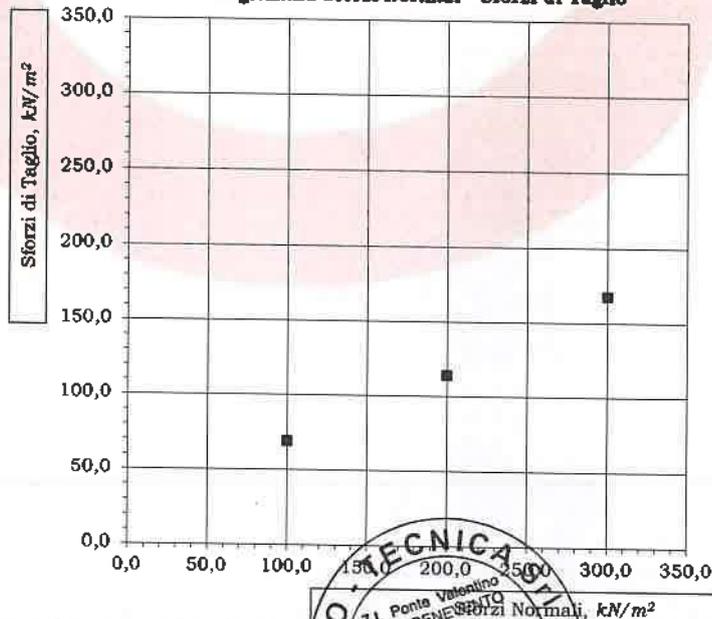


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1
rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Caira -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22		Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI e MEDI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 25,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,6 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 5/4 light olive brown
Colore:	OLIVASTRO VARIEGATO
Denominazione:	LIMO CON GHIAIA DEBOLMENTE ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO
OSSERVAZIONI:	
* Valore medio su 10 determinazioni	
con: 50±25 %Pass.	...oso: 25±15 %Pass.
debolmente ...oso: 15±5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1517
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1518
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	1519
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio:



Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1517

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50	
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 03-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	D1	S2	L2
Massa Contenitore, g	21,17	20,88	20,71
Massa Cont + Terra Umida, g	71,92	84,14	76,82
Massa Cont + Terra Secca, g	62,63	72,48	66,63
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	22,41%	22,60%	22,19%
			22,40%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	H	M	
Massa Volumometro, g	65,22	65,16	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	139,60	139,00	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	18,49	18,36	18,43
			PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³
			15,05

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	408	357	
Massa Campione Secco, g	15,02	15,04	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	89,98	90,38	
Massa Picnometro + Acqua, g	80,58	80,98	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,66	26,60	26,63

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,769
• POROSITA' (n), %	43,47
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	77,56%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m ³	19,40

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1518

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b.C

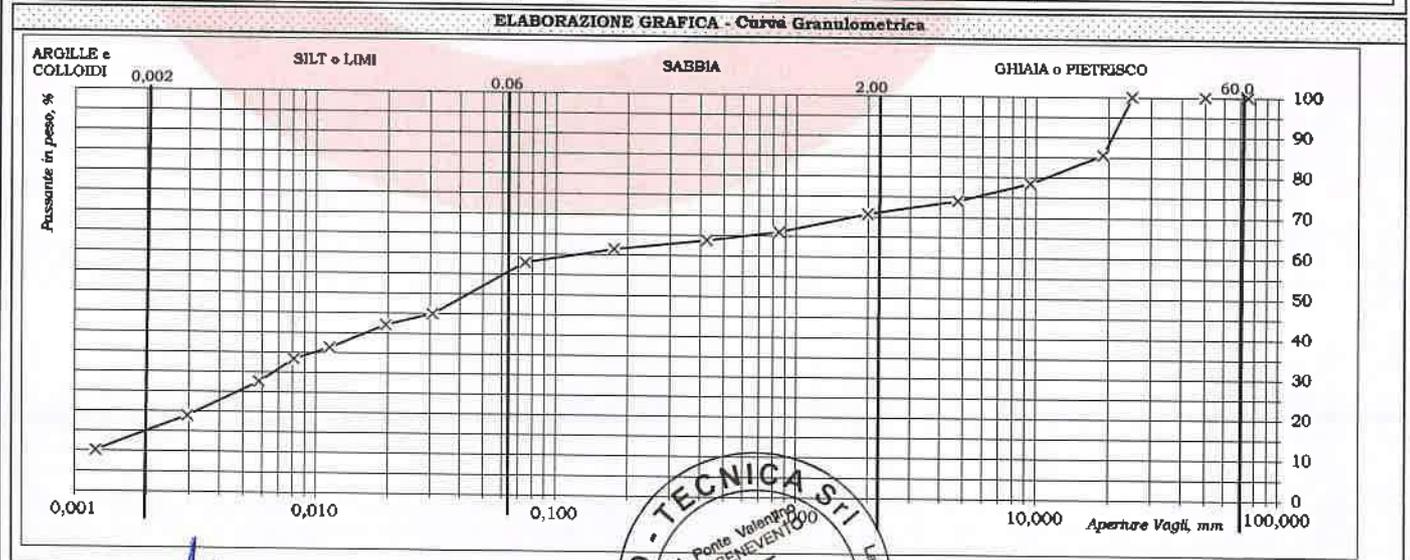
DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Caira -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: B2C1 Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50	
Data ricevimento campione: 28-set-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 05-ott-22	

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
DETERMINAZIONI DI PROVA		3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10	
Massa Contenitore, g	12,32	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00	
Massa Cont. + Campione secco, g	575,40	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	81,17	40,33	24,77	18,94
Massa Campione secco, g	563,08	% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	14,4	7,2	4,4	3,4
		% Passante	100,0	100,0	100,0	85,6	78,4	74,0	70,7

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)										
ANALISI DENSITOMETRICA		Tempi, mn		2	5	15	30	60	240	1440
Massa Contenitore, g	12,22	Letture Densimetror, R		1,0170	1,0160	1,0140	1,0130	1,0110	1,0080	1,0050
Massa Cont. + Campione secco, g	62,84	Correzione per T°, ΔR		-0,0039						
Massa Campione secco, g	50,62	Letture Corrette, R'		1,0131	1,0121	1,0101	1,0091	1,0071	1,0041	1,0011
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,63	Profondità Lettura, L in mm		169,85	171,85	175,85	177,85	181,85	187,85	193,85
Temperatura di prova T°, C°	23	Ø equivalente dei grani, mm		0,0308	0,0196	0,0114	0,0081	0,0058	0,0030	0,0012
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	% Passante		45,0	42,1	36,3	33,4	27,6	18,8	10,1
Coef. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094									

ANALISI MECCANICA						
VAGLI ASTM		# 20	# 40	# 80	# 200	PAN
Apertura in mm		0,850	0,425	0,175	0,075	-
Ritenuto, g		3,36	1,55	1,73	2,48	41,50
Passante, g		47,26	45,71	43,98	41,50	-
% Passante		66,0	63,8	61,4	57,9	-
Fattore riduzione massa campione, FR						0,707
Risconto, g						0,00

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %	29,3	BABBIA %	12,7	SILT e LIMI %	44,6	ARGILLE E COLLOIDI %	13,4
		Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine			
		0,0	21,6	7,8	6,9	5,9	DENOMINAZIONE: LIMO con GHIAIA DEBOLMENTE ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO		



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:
Umberto Lonardo
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1519

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T.-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50
Data ricevimento campione: 28-set-22		Data apertura campione: 03-ott-22	Data inizio prova: 10-ott-22
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N	Fattore di conversione: 1,3592

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m^3 26,63	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 22,40%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,007
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3			n	g
		A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Fustella Portacampione												
Massa Fustella	g	94,99			95,17				93,60			
Massa Fustella + Campione	g	218,70			218,66				217,40			
Massa Campione	g	123,71			123,49				123,80			
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		
Peso di Volume Naturale	kN/m^3	18,45	18,65	0,20	18,42	18,87	0,45	18,47	19,45	0,99		
Peso di Volume Secco	kN/m^3	15,08	15,24	0,16	15,05	15,42	0,37	15,09	15,89	0,81		
Indice dei Vuoti		0,767	0,747	-0,02	0,770	0,728	-0,04	0,765	0,676	-0,09		
Altezza Solidi	cm	1,279			1,277			1,280				

PROVINO n. 1		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm	0,020	Altezza Finale, cm 1,830											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7				
Lettura anello dinamometrico		9	32	55	71	82	85	84	81				
Comparatore Vert., mm		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		3,3	11,8	20,4	26,3	30,4	31,5	31,1	30,0				

PROVINO n. 2		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm	0,044	Altezza Finale, cm 1,806											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura anello dinamometrico		14	60	102	136	152	155	156	154	151			
Comparatore Vert., mm		0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		5,2	22,2	37,8	50,4	56,3	57,4	57,8	57,0	55,9			

PROVINO n. 3		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm	0,094	Altezza Finale, cm 1,756											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura anello dinamometrico		21	94	156	210	245	265	269	270	268	265		
Comparatore Vert., mm		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		7,8	34,8	57,8	77,8	90,7	98,1	99,6	100,0	99,2	98,1		

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	100,0
2	100,0	57,8
1		31,5

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Leonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1519

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.L. Progetto: Costruzione Impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: C.da Cairra -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **B2C1** Indisturbato Prelievo del: **27-set-22** Profondità, m: **4,00-4,50**
Data ricevimento campione: 28-set-22 Data apertura campione: 03-ott-22 Data inizio prova: 10-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

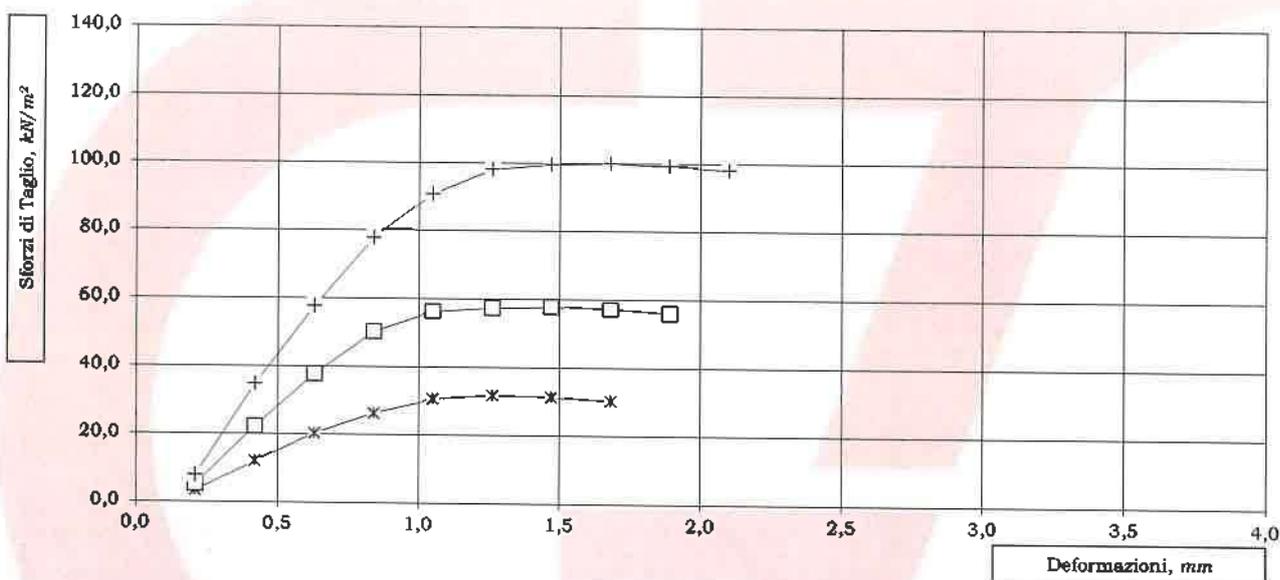
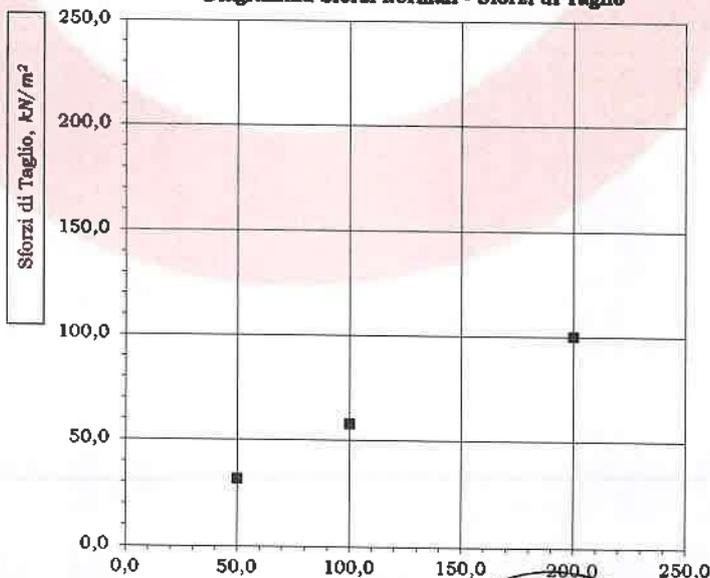


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michele Di Franza
Dott.ssa Geol. **Michele Di Franza**



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1519

del 21-ott-22

pag. 3/4

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI													
Committente: Solar Rubrum S.r.l.				Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico									
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano				Località: C.da Caira -Potenza (PZ)									
DATI DEL CAMPIONE													
Identificativo campione: S2C1		Indisturbato		Prelievo del: 27-set-22				Profondità, m: 4,00-4,50					
Data ricevimento campione: 28-set-22				Data apertura campione: 03-ott-22				Data inizio prova: 10-ott-22					
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI		ATTREZZATURA: Controls - Anello Dinamometrico Mod. T1002 da 2000 N				Fattore di conversione: 1,3592					
PROCEDURA													
Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 6 cicli successivi di andata e ritorno con velocità pari a 0,5 mm/mn, in maniera tale da creare un piano di scorrimento tra le due parti di ogni singolo provino. La successiva fase di rottura è stata avviata all'assestamento degli spostamenti verticali.													
SCATOLA DI TAGLIO													
Lato Fustella, cm		6,02		Altezza Fustella, cm		1,85							
Velocità di taglio, mm/mn		0,007		Sezione Fustella, cm ²		36,24							
DETERMINAZIONI													
PROVINO n. 1												SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		7	41	71	85	87	86	84					
Comparatore Vert., mm		0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22					
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		2,6	15,2	26,3	31,5	32,2	31,8	31,1					
PROVINO n. 2												SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		12	68	115	140	150	152	150	148				
Comparatore Vert., mm		0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		4,4	25,2	42,6	51,8	55,5	56,3	55,5	54,8				
PROVINO n. 3												SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0	
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		19	99	169	245	268	274	277	275	271			
Comparatore Vert., mm		1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,00	1,00			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		7,0	36,7	62,6	90,7	99,2	101,5	102,6	101,8	100,3			
RIEPILOGO													
SFORZI, kN/m ²													
Provini		Normali		di Taglio									
3		200,0		102,6									
2		100,0		56,3									
1		50,0		32,2									
OSSERVAZIONI:													

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di TAGLIO RESIDUO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N.

1519

del 21-ott-22

pag. 4/4

Mod. GT-7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 27-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50
Data ricevimento campione: 28-set-22		Data apertura campione: 03-ott-22	Data inizio prova: 10-ott-22
ELABORAZIONE GRAFICA			

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

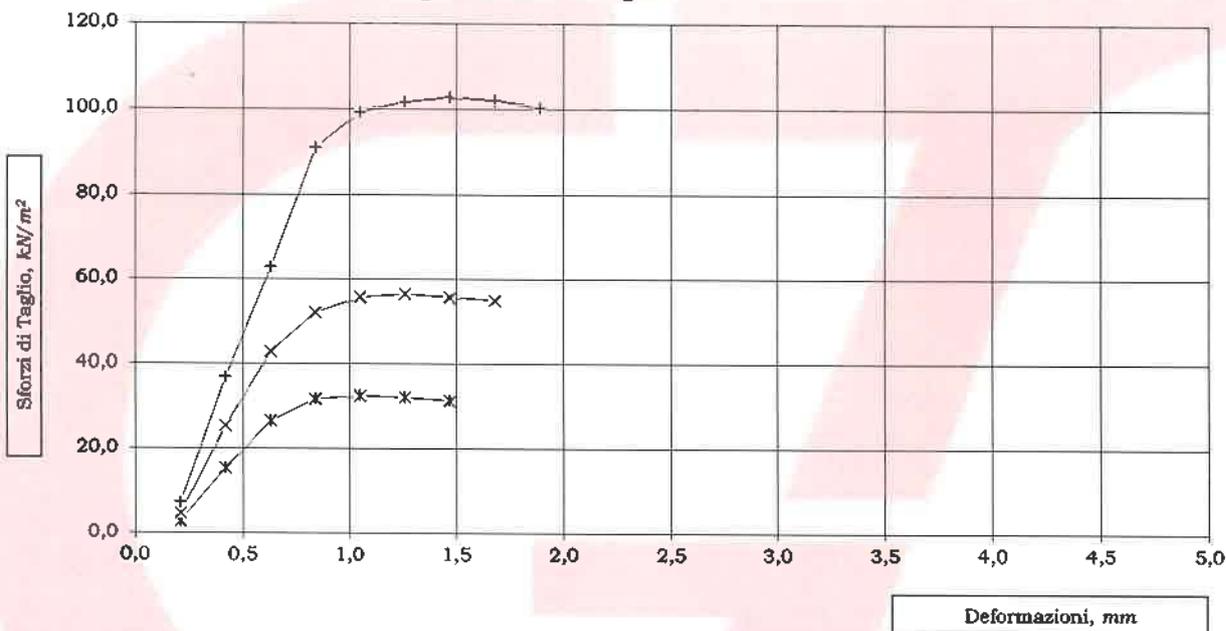
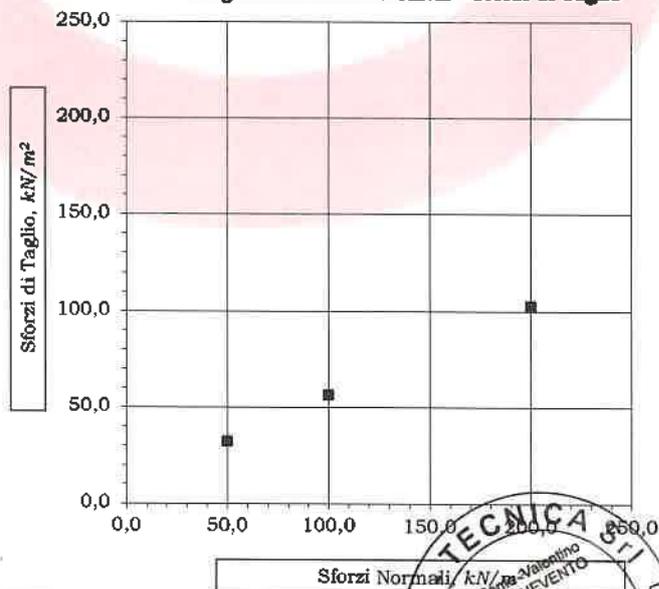


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



La Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C1	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22		Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 9,50 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,0 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 5/4 light olive brown
Colore:	OLIVASTRO VARIEGATO
Denominazione:	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50±25 %Pass. ...oso: 25±15 %Pass. debolmente ...oso: 15±5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1520
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1521
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	1522
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	

Il Direttore del Laboratorio:



Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI (ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1520

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C1 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 4,00-4,50	
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22	Data di prova: 04-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	A2	C3	Z2
Massa Contenitore, g	20,72	21,45	21,04
Massa Cont + Terra Umida, g	69,50	94,20	84,20
Massa Cont + Terra Secca, g	62,05	83,00	74,58
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	18,03%	18,20%	17,97%
			18,06%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	N	M	
Massa Volumometro, g	65,28	65,16	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	138,90	138,50	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	18,30	18,23	18,27
			15,47

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	VII	391	
Massa Campione Secco, g	15,04	15,09	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	87,18	90,34	23
Massa Picnometro + Acqua, g	77,78	80,90	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,60	26,64	26,62

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,720
• POROSITA' (n), %	41,88
• GRADO di SATURAZIONE	66,75%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	19,66

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1521

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

DATI GENERALI	
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)
DATI DEL CAMPIONE	
Identificativo campione: S3C1 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22
	Profondità, m: 4,00-4,50
	Data di prova: 06-ott-22
ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)	
VAGLI ASTM	3" 2" 1" 3/4" 3/8" # 4 # 10
Apertura in mm	75,0 50,0 25,0 19,0 9,5 4,75 2,00
Ritenuto, g	0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 2,65 7,16
% Ritenuto	0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,6 1,7
% Passante	100,0 100,0 100,0 100,0 100,0 99,4 97,7
ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)	
ANALISI DENSITOMETRICA	
Massa Contenitore, g	13,42
Massa Cont. + Campione secco, g	63,68
Massa Campione secco, g	50,26
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,62
Temperatura di prova T°, C°	23
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094
Templ, mm	2 5 15 30 60 240 1440
Letture Densimetro, R	1,0175 1,0155 1,0140 1,0120 1,0100 1,0085 1,0050
Correzione per T°, ΔR	-0,0039
Letture Corrette, R°	1,0136 1,0116 1,0101 1,0081 1,0061 1,0046 1,0011
Profondità Lettura, L in mm	168,85 172,85 175,85 179,85 183,85 186,85 193,85
Ø equivalente dei grani, mm	0,0307 0,0197 0,0114 0,0082 0,0059 0,0029 0,0012
% Passante	33,8 29,6 26,4 22,2 18,0 14,8 7,4
ANALISI MECCANICA	
VAGLI ASTM	# 20 # 40 # 80 # 200 PAN
Apertura in mm	0,850 0,425 0,175 0,075 -
Ritenuto, g	1,31 1,64 2,48 2,56 42,27
Passante, g	48,95 47,31 44,83 42,27 -
% Passante	95,2 92,0 87,2 82,2 -
Fattore riduzione massa campione, FR	0,977
Riscontro, g	0,00
ESITI	
GHIAIE/PIETRISCO %	2,3
SABBIA %	15,5
SILT e LIMI %	72,1
ARGILLE E COLLOIDI %	10,1
Grossa Media Fine	Grossa Fine
0,0 0,0 2,3	5,7 9,8
DENOMINAZIONE: LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO	
ELABORAZIONE GRAFICA - Curva Granulometrica	

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1522

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Comittente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C1 Indisturbato		Prelievo del: 29-set-22	
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22	
		Profondità, m: 4,00-4,50	
		Data inizio prova: 18-ott-22	
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	
		ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N	
		Fattore di conversione: 1,3592	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA			SCATOLA DI TAGLIO			
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³	26,62	Lato Fustella, cm	6,02	Altezza Fustella, cm	1,85
Contenuto Naturale in Acqua (media)	%	18,06%	Velocità di taglio, mm/mn	0,007	Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI											
PROVINO	n	1			2			3			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Fustella Portacampione	n										
Massa Fustella	g	94,99			95,17			93,60			
Massa Fustella + Campione	g	217,00			217,33			216,50			
Massa Campione	g	122,01			122,16			122,90			
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	18,20	18,52	0,32	18,22	18,85	0,63	18,33	19,05	0,72	
Peso di Volume Secco	kN/m ³	15,41	15,69	0,27	15,43	15,97	0,54	15,53	16,14	0,61	
Indice dei Vuoti		0,727	0,697	-0,03	0,725	0,667	-0,06	0,715	0,650	-0,06	
Altezza Solidi	cm	1,262			1,264			1,272			

PROVINO n. 1		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm	0,032	Altezza Finale, cm 1,818											
		Consolidazione, % 1,76											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7				
Lettura anello dinamometrico		11	33	55	68	80	83	81	78				
Comparatore Vert., mm		0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31				
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²		4,1	12,2	20,4	25,2	29,6	30,7	30,0	28,9				

PROVINO n. 2		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm	0,062	Altezza Finale, cm 1,788											
		Consolidazione, % 3,47											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura anello dinamometrico		19	59	93	119	133	138	139	138	135			
Comparatore Vert., mm		0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61			
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²		7,0	21,8	34,4	44,1	49,2	51,1	51,5	51,1	50,0			

PROVINO n. 3		SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm	0,070	Altezza Finale, cm 1,780											
		Consolidazione, % 3,93											
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura anello dinamometrico		24	78	139	185	214	225	232	233	231	227		
Comparatore Vert., mm		0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69		
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²		8,9	28,9	51,5	68,5	79,2	83,3	85,9	86,3	85,5	84,0		

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	86,3
2	100,0	51,5
1	50,0	30,7

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

PROVA di TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1522

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.L. Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: C.da Cairra -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S3C1** Indisturbato Prelievo del: **29-set-22** Profondità, m: **4,00-4,50**
Data ricevimento campione: 03-ott-22 Data apertura campione: 04-ott-22 Data inizio prova: 18-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

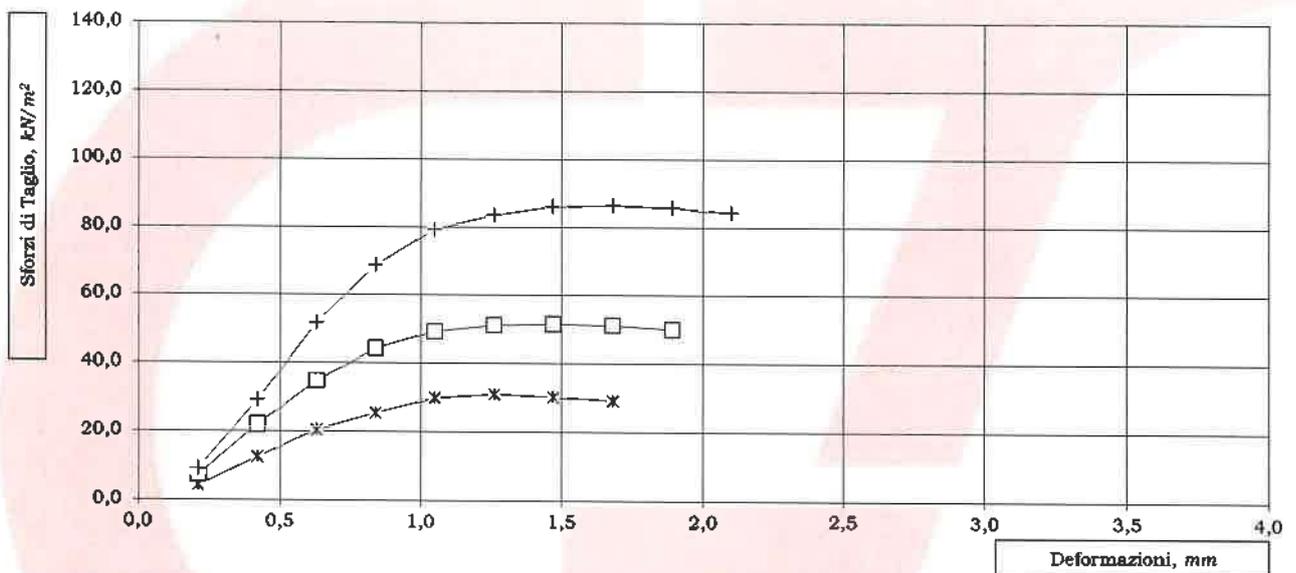
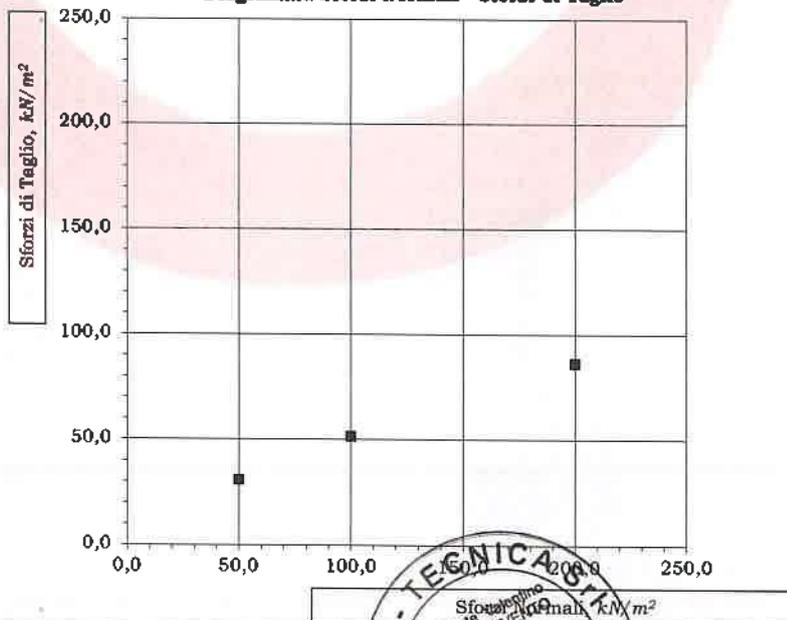


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1522

del 21-ott-22

pag. 3/4

Mod. G.T- 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI												
Committente: Solar Rubrum S.r.l.				Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico								
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano				Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)								
DATI DEL CAMPIONE												
Identificativo campione: S3C1		Indisturbato		Prelievo del: 29-set-22				Profondità, m: 4,00-4,50				
Data ricevimento campione: 03-ott-22				Data apertura campione: 04-ott-22				Data inizio prova: 18-ott-22				
TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI ATTREZZATURA: Controls - Anello Dinamometrico Mod. T1002 da 2000 N												
											Fattore di conversione: 1,3592	
PROCEDURA												
Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 6 cicli successivi di andata e ritorno con velocità pari a 0,5 mm/mn, in maniera tale da creare un piano di scorrimento tra le due parti di ogni singolo provino. La successiva fase di rottura è stata avviata all'assestamento degli spostamenti verticali.												
SCATOLA DI TAGLIO												
Lato Fustella, cm		6,02		Altezza Fustella, cm				1,85				
Velocità di taglio, mm/mn		0,007		Sezione Fustella, cm ²				36,24				
DETERMINAZIONI												
PROVINO n. 1											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0	
Tempi, mn												
Spostamenti Cella, mm												
Letture anello dinamometrico												
Comparatore Vert., mm												
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²												
PROVINO n. 2												
Tempi, mn												
Spostamenti Cella, mm												
Letture anello dinamometrico												
Comparatore Vert., mm												
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²												
PROVINO n. 3											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0	
Tempi, mn												
Spostamenti Cella, mm												
Letture anello dinamometrico												
Comparatore Vert., mm												
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²												
RIEPILOGO												
SFORZI, kN/m ²												
Provini		Normali				di Taglio						
3		200,0				80,0						
2		100,0				45,5						
1		50,0				28,9						
OSSERVAZIONI:												

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N.

1522

del 21-ott-22

pag. 4/4

Mod. G.T- 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S3C1** Indisturbato

Prelievo del: **29-set-22**

Profondità, m: **4,00-4,50**

Data ricevimento campione: 03-ott-22

Data apertura campione: 04-ott-22

Data inizio prova: 18-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

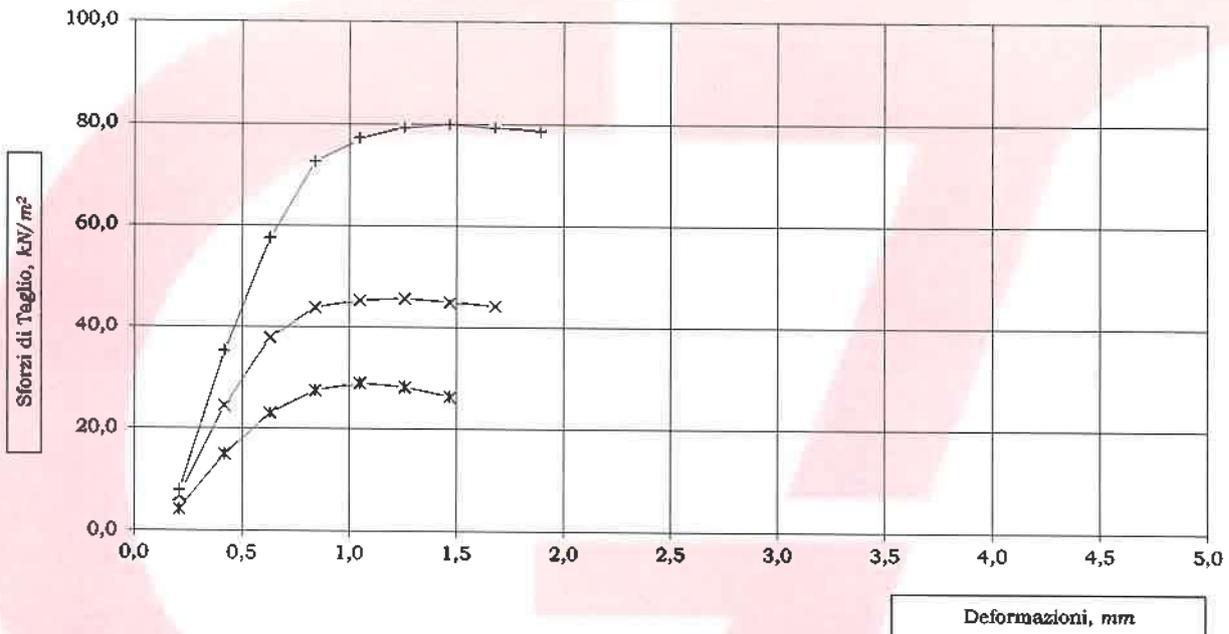
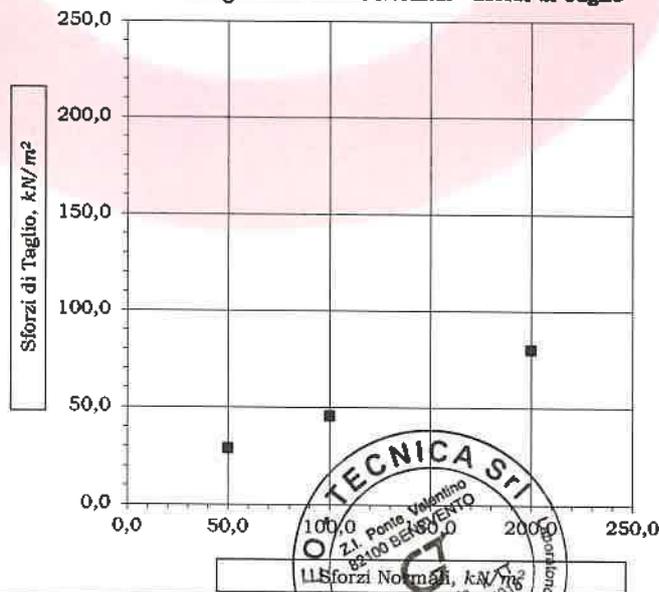


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 8,50-9,00
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 03-ott-22		Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 19,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	4,4 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 2,5/1 black
Colore:	GRIGIO
Denominazione:	LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	
* Valore medio su 10 determinazioni	
con: 50+25 % Pass.oso: 25+15 % Pass.debolmenteoso: 15+5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

	CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/> - COSTANTI FISICHE GENERALI	1523
<input type="checkbox"/> - LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/> - ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1524
<input checked="" type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	1525
<input type="checkbox"/> - TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/> - PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/> - PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/> - PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/> - PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLEATI	
<input type="checkbox"/> - DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/> - PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/> - PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1523

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T - 7.5.1.1.e/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		

DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 8,50-9,00	
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 03-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)					
DETERMINAZIONE, N	1	2	3		
	V1	M1	N1		
	Contenitore, n				
	Massa Contenitore, g	20,65	21,00		20,86
	Massa Cont + Terra Umida, g	95,47	97,60		94,36
Massa Cont + Terra Secca, g	84,86	86,66	84,03		
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	16,52%	16,66%	16,35%	16,51%	

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	ZERO	G		
	Volumometro, n			
	Massa Volumometro, g	59,45		65,52
	Capacità Volumometro, cm ³	40,22		40,22
Massa Volumometro + Terra Umida, g	135,30	145,77		
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	18,86	19,95	19,41	
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³			16,66	

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	100	100		
	Vaglio ASTM #10, % Passante			
	Picnometro, n	348		408
	Massa Campione Secco, g	15,04		15,06
	Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	88,31		90,00
	Massa Picnometro + Acqua, g	78,91		80,58
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976		
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,60	26,64	26,62	
			Temperatura, °C 23	

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,598
• POROSITA' (n), %	37,43
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	73,47%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m³	20,40

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1524

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

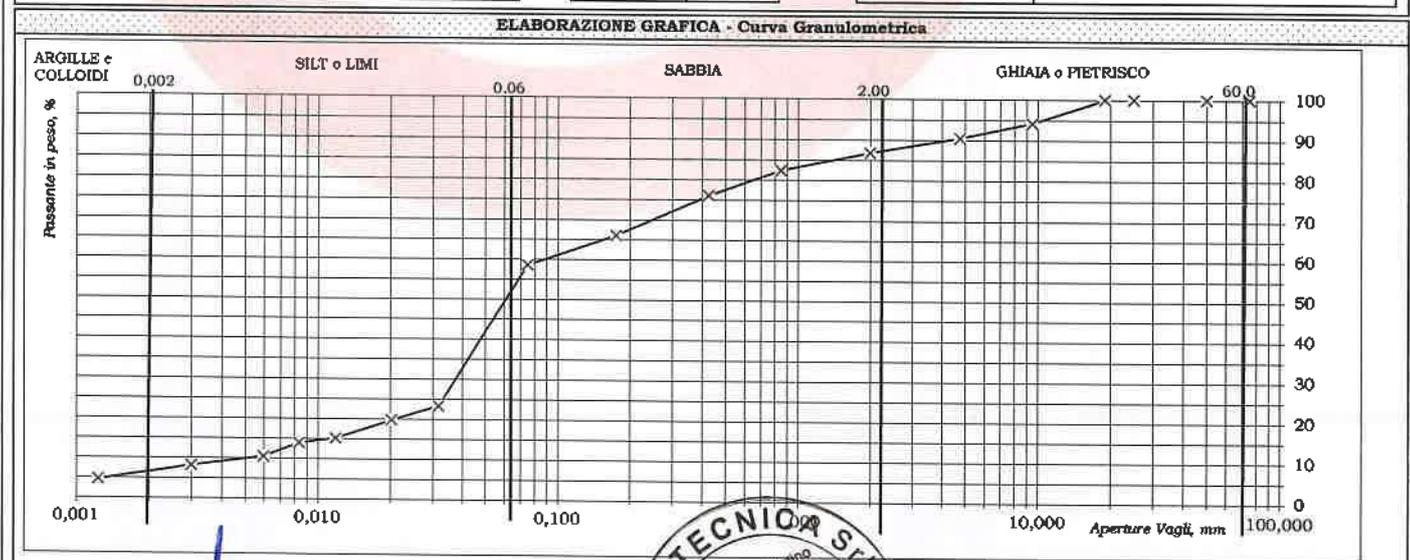
DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 8,50-9,00
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 03-ott-22	Data di prova: 05-ott-22

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)										
DETERMINAZIONI DI PROVA		VAGLI ASTM		3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Contenitore, g	12,26	Apertura in mm		75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Massa Cont. + Campione secco, g	594,30	Ritenuto, g		0,00	0,00	0,00	0,00	33,89	21,50	21,46
Massa Campione secco, g	582,04	% Ritenuto		0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	3,7	3,7
		% Passante		100,0	100,0	100,0	100,0	94,2	90,5	86,8

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)										
ANALISI DENSITOMETRICA		Templ, mm		2	5	15	30	60	240	1440
Massa Contenitore, g	12,41	Letture Densimetro, R		1,0115	1,0100	1,0080	1,0075	1,0060	1,0050	1,0035
Massa Cont. + Campione secco, g	63,72	Correzione per T°, ΔR		-0,0039						
Massa Campione secco, g	51,31	Letture Corrette, R*		1,0076	1,0061	1,0041	1,0036	1,0021	1,0011	0,9996
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,62	Profondità Lettura, L in mm		180,85	183,85	187,85	188,85	191,85	193,85	196,85
Temperatura di prova T°, C°	23	Ø equivalente dei grani, mm		0,0318	0,0203	0,0118	0,0084	0,0060	0,0030	0,0012
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	% Passante		23,3	19,8	15,1	14,0	10,5	8,1	4,6
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094									

ANALISI MECCANICA							
VAGLI ASTM		# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	Fattore riduzione massa campione, FR
Apertura in mm		0,850	0,425	0,175	0,075	=	
Ritenuto, g		2,61	3,72	5,93	4,42	34,63	Riscontro, g
Passante, g		48,70	44,98	39,05	34,63	=	
% Passante		82,4	76,1	66,1	58,6	=	

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %		SABBIA %		SILT o LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
		13,2		28,2		52,7		5,9	
		Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine	DENOMINAZIONE: LIMO CON SABBIA DEBOLMENTE GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO		
		0,0	5,8	7,4	10,7	17,5			



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1525

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S3C2 Indisturbato		Prelievo del: 29-set-22	
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 03-ott-22	
		Profondità, m: 8,50-9,00	
		Data inizio prova: 07-ott-22	
TIPO DI PROVA: Lenta: SI		Consolidata: SI	
		ATTREZZATURA: Shearomatic- Cella Dinamometrica AEP TRANSDUCER TYPE TS 0,1 T Matr. N° 92716	
		Fattore di conversione: 1	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA			SCATOLA DI TAGLIO			
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³	26,62	Lato Fustella, cm	6,03	Altezza Fustella, cm	2,33
Contenuto Naturale in Acqua (media)	%	16,51%	Velocità di taglio, mm/mm	0,007	Sezione Fustella, cm ²	36,36

DETERMINAZIONI													
PROVINO	n	1			2			3			PRIMA	DOPO	Δ
		E	D	F									
Fustella Portacampione	n												
Massa Fustella	g	145,87			131,56			145,99					
Massa Fustella + Campione	g	311,00			296,50			310,20					
Massa Campione	g	165,13			164,94			164,21					
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ			
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	19,49	19,65	0,16	19,47	19,72	0,25	19,38	19,82	0,44			
Peso di Volume Secco	kN/m ³	16,73	16,87	0,14	16,71	16,93	0,22	16,64	17,02	0,38			
Indice dei Vuoti		0,591	0,578	-0,01	0,593	0,573	-0,02	0,600	0,564	-0,04			
Altezza Solidi	cm	1,703			1,701			1,694					

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,019	Altezza Finale, cm 2,311											
	Consolidazione, % 0,82											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura cella dinamometrica	21	76	128	169	199	214	217	216	213			
Trasduttore Vert., mm	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,7	20,7	34,9	46,0	54,2	58,3	59,1	58,8	58,0			

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,030	Altezza Finale, cm 2,300											
	Consolidazione, % 1,30											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1		
Lettura cella dinamometrica	29	108	195	274	325	348	357	358	357	352		
Trasduttore Vert., mm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	7,9	29,4	53,1	74,6	88,5	94,8	97,2	97,5	97,2	95,9		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 300,0											
Cedimenti, cm 0,052	Altezza Finale, cm 2,278											
	Consolidazione, % 2,28											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura cella dinamometrica	32	134	285	388	458	510	519	525	528	527	525	
Trasduttore Vert., mm	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,51	0,51	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,7	36,5	77,6	105,7	124,8	138,9	141,4	143,0	143,8	143,6	143,0	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	300,0	143,8
2	200,0	97,5
1	100,0	59,1

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1525

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. Q.1-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.L.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: S3C2 Indisturbato

Prelievo del: 29-set-22

Profondità, m: 8,50-9,00

Data ricevimento campione: 03-ott-22

Data apertura campione: 03-ott-22

Data inizio prova: 07-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

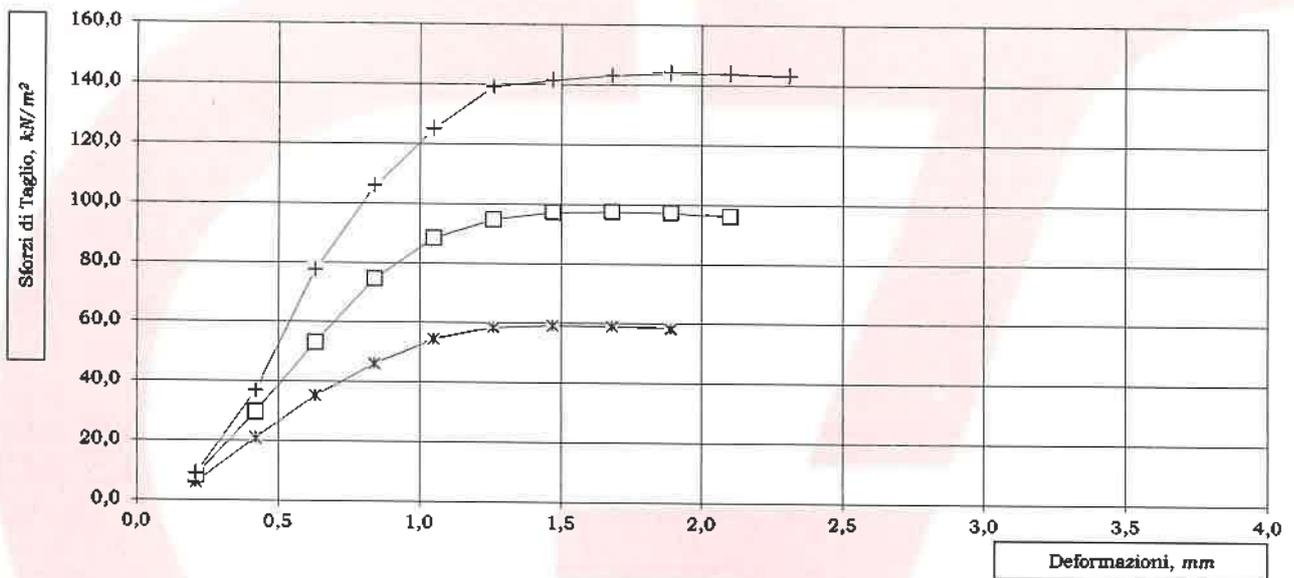
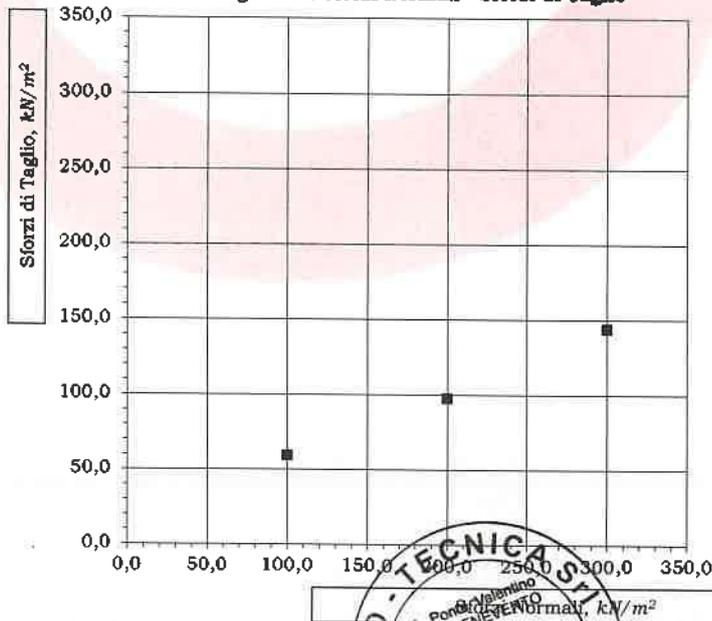


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 3,00-3,50
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22	Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI e MEDI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 25,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,4 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 4/4 olive brown
Colore:	OLIVASTRO VARIEGATO
Denominazione:	LIMO CON SABBIA GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
OSSERVAZIONE:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25 %Pass. ...osa: 25+15 %Pass. debolmente ...osa: 15+5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1526
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1527
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	1528
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CATIONI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio

Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1526

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairra -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C1 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 3,00-3,50	
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22	Data di prova: 04-ott-22	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	U1	W1	X1	
Massa Contenitore, g	20,92	20,93	21,13	
Massa Cont + Terra Umida, g	101,88	101,22	88,22	
Massa Cont + Terra Secca, g	90,64	90,01	78,80	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	16,12%	16,23%	16,33%	16,23%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	2	ZERO	
Massa Volumometro, g	59,30	59,45	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	131,20	131,20	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	17,88	17,84	17,86
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³			15,36

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	IV	VII	
Massa Campione Secco, g	15,04	15,06	Temperatura, °C 23
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	86,90	87,20	
Massa Picnometro + Acqua, g	77,49	77,78	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,65	26,64	26,64

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,734
• POROSITA' (n), %	42,33
• GRADO di SATURAZIONE (S _v)	58,90%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m ³	19,60

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1527

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b.c

DATI GENERALI	
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE	
Identificativo campione: S4C1 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22
	Profondità, m: 3,00-3,50
	Data di prova: 06-ott-22

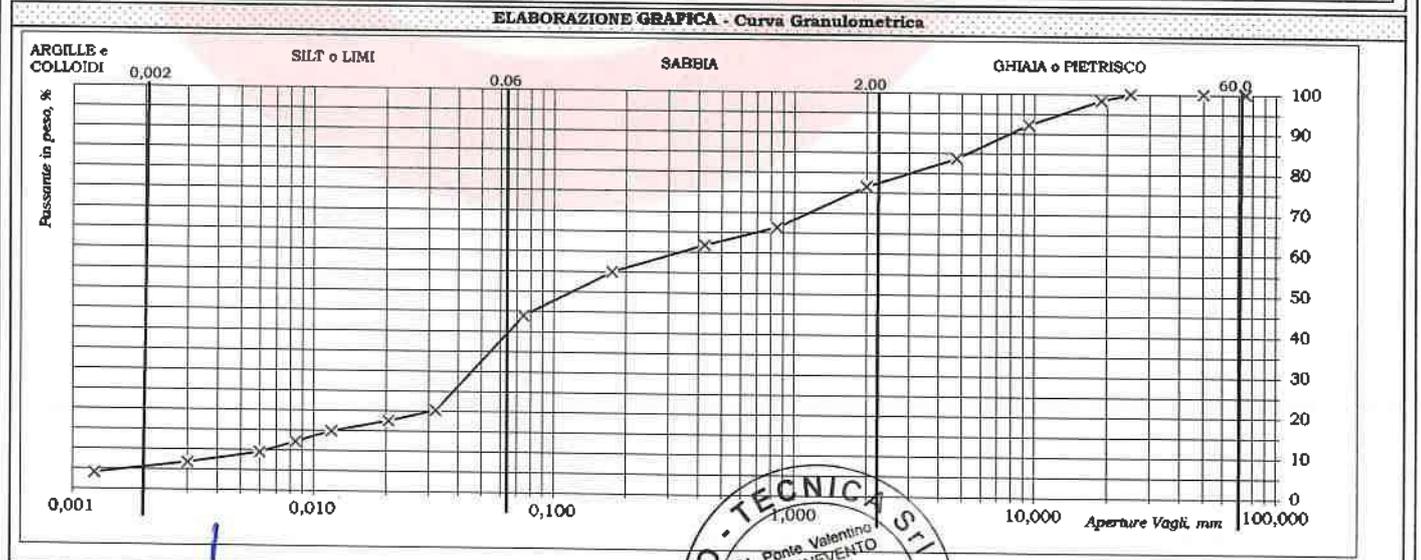
DETERMINAZIONI DI PROVA	Massa Contenitore, g	106,50
	Massa Cont. + Campione secco, g	637,70
	Massa Campione secco, g	531,20

ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	8,38	32,90	45,28	37,98
% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	1,6	6,2	8,5	7,1
% Passante	100,0	100,0	100,0	98,4	92,2	83,7	76,6

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	12,46	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	62,68	Letture Densimetro, R	1,0090	1,0080	1,0070	1,0060	1,0050	1,0040	1,0030
Massa Campione secco, g	50,22	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,64	Letture Corrette, R'	1,0051	1,0041	1,0031	1,0021	1,0011	1,0001	0,9991
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	185,85	187,85	189,85	191,85	193,85	195,85	197,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0322	0,0205	0,0119	0,0084	0,0060	0,0030	0,0012
Coef. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	20,2	17,5	14,8	12,1	9,4	6,7	4,0

ANALISI MECCANICA						Fattore riduzione massa campione, FR	0,766
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN		
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	=	Riscontro, g	0,00
Ritenuto, g	6,76	2,91	4,52	7,20	28,83		
Passante, g	43,46	40,55	36,03	28,83	=		
% Passante	66,3	61,8	54,9	43,9	=		

ESITI	GHIAIE/PIETRISCO %	23,4	SABBIA %	32,6	SILT e LIMI %	38,9	ARGILLE e COLLOIDI %	5,0
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine	DEDENOMINAZIONE: LIMO CON SABBIA GHIAIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO		
	0,0	7,8	15,7	14,7	17,9			



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1528

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: 84C1	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 3,00-3,50
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22	Data inizio prova: 13-ott-22
TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI		ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 N	
		Fattore di conversione: 1,3592	

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*)	kN/m ³ 26,64	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 16,23%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,007
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3			n	A
		A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Fustella Portacampione	g	94,99			95,17			93,60				
Massa Fustella	g	214,60			214,95			213,50				
Massa Fustella + Campione	g	119,61			119,78			119,90				
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	17,84	18,22	0,38	17,87	18,50	0,63	17,88	18,84	0,96		
Peso di Volume Secco	kN/m ³	15,35	15,68	0,33	15,37	15,91	0,54	15,39	16,21	0,82		
Indice dei Vuoti		0,736	0,699	-0,04	0,733	0,674	-0,06	0,732	0,644	-0,09		
Altezza Solidi	cm	1,237			1,239			1,240				

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0											
Cedimenti, cm 0,039	Altezza Finale, cm 1,811											
	Consolidazione, % 2,15											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7				
Letture anello dinamometrico	18	51	75	89	95	98	97	95				
Comparatore Vert., mm	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,7	18,9	27,8	33,0	35,2	36,3	35,9	35,2				

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,063	Altezza Finale, cm 1,787											
	Consolidazione, % 3,53											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Letture anello dinamometrico	21	69	110	139	152	158	160	158	155			
Comparatore Vert., mm	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	7,8	25,5	40,7	51,5	56,3	58,5	59,2	58,5	57,4			

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,094	Altezza Finale, cm 1,756											
	Consolidazione, % 5,35											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Letture anello dinamometrico	26	94	169	228	269	285	292	295	294	292		
Comparatore Vert., mm	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	9,6	34,8	62,6	84,4	99,6	105,5	108,1	109,2	108,9	108,1		

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	109,2
2	100,0	59,2
1	50,0	

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1528

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S4C1** Indisturbato

Prelievo del: **29-set-22**

Profondità, m: **3,00-3,50**

Data ricevimento campione: 03-ott-22

Data apertura campione: 04-ott-22

Data inizio prova: 13-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

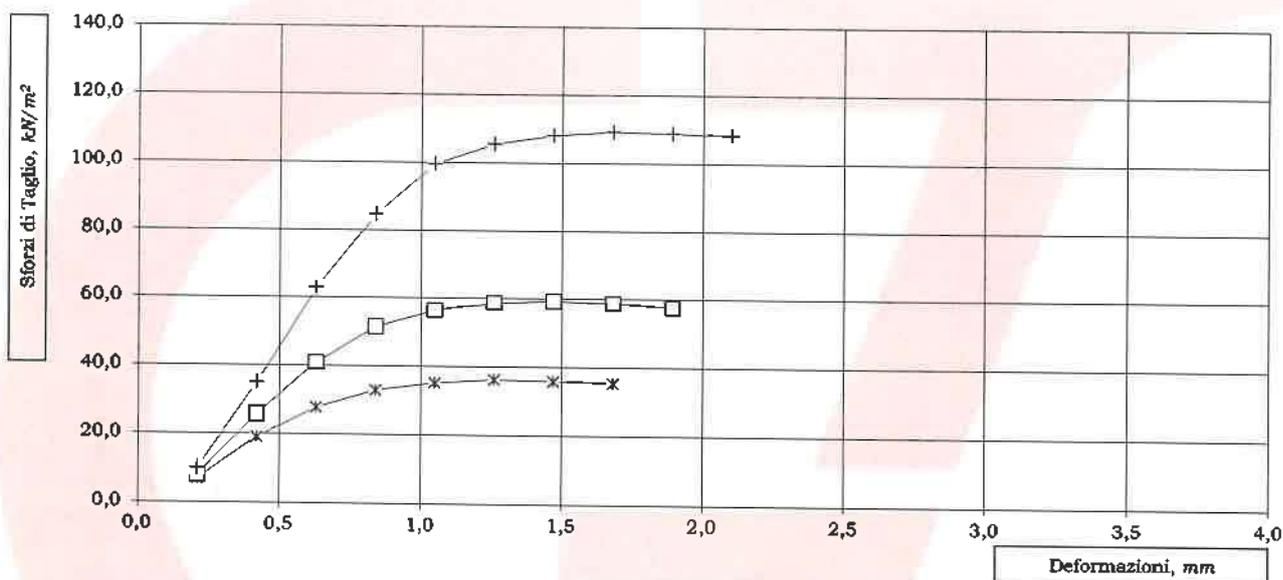
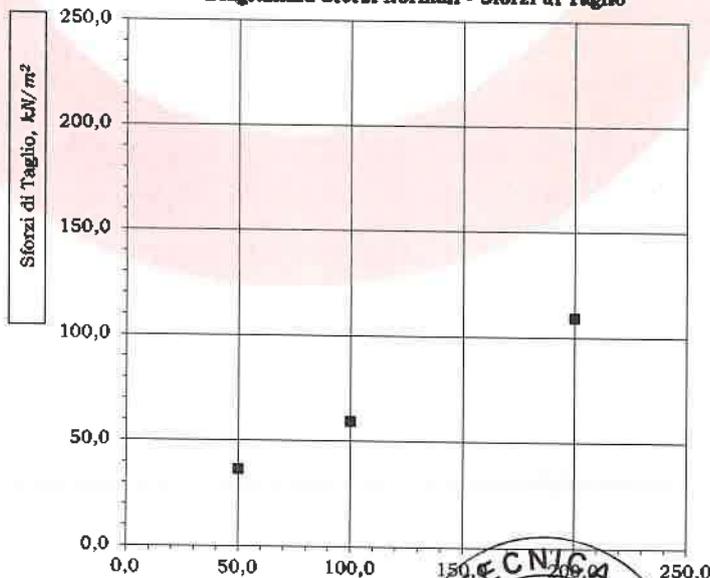


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1528

del 21-ott-22

pag. 3/4

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI													
Committente: Solar Rubrum S.r.l.				Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico									
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano				Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)									
DATI DEL CAMPIONE													
Identificativo campione: 84C1		Indisturbato		Prelievo del: 29-set-22				Profondità, m: 3,00-3,50					
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22				Data inizio prova: 13-ott-22							
TIPO DI PROVA: Lenta: SI			Consolidata: SI			ATTREZZATURA: Controis - Anello Dinamometrico Mod. T1002 da 2000 N			Fattore di conversione: 1,3592				
PROCEDURA													
Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 6 cicli successivi di andata e ritorno con velocità pari a 0,5 mm/mn, in maniera tale da creare un piano di scorrimento tra le due parti di ogni singolo provino. La successiva fase di rottura è stata avviata all'assestamento degli spostamenti verticali.													
SCATOLA DI TAGLIO													
Lato Fustella, cm		6,02		Altezza Fustella, cm		1,85							
Velocità di taglio, mm/mn		0,007		Sezione Fustella, cm ²		36,24							
DETERMINAZIONI													
PROVINO n. 1													
											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 50,0		
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		13	40	61	72	75	74	71					
Comparatore Vert., mm		0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42					
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		4,8	14,8	22,6	26,7	27,8	27,4	26,3					
PROVINO n. 2													
											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0		
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		19	66	110	135	145	147	146	144				
Comparatore Vert., mm		0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		7,0	24,4	40,7	50,0	53,7	54,4	54,1	53,3				
PROVINO n. 3													
											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0		
Tempi, mn		30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm		0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
Lettura anello dinamometrico		23	79	155	215	245	258	263	262	258			
Comparatore Vert., mm		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²		8,5	29,3	57,4	79,6	90,7	95,5	97,4	97,0	95,5			
RIEPILOGO													
SFORZI, kN/m ²													
Provini		Normali		di Taglio									
3		200,0		97,4									
2		100,0		54,4									
1				27,8									
OSSERVAZIONI:													

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N.

1528

del 21-ott-22

pag. 4/4

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S4C1** Indisturbato

Prelievo del: **29-set-22**

Profondità, m: **3,00-3,50**

Data ricevimento campione: 03-ott-22

Data apertura campione: 04-ott-22

Data inizio prova: 13-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

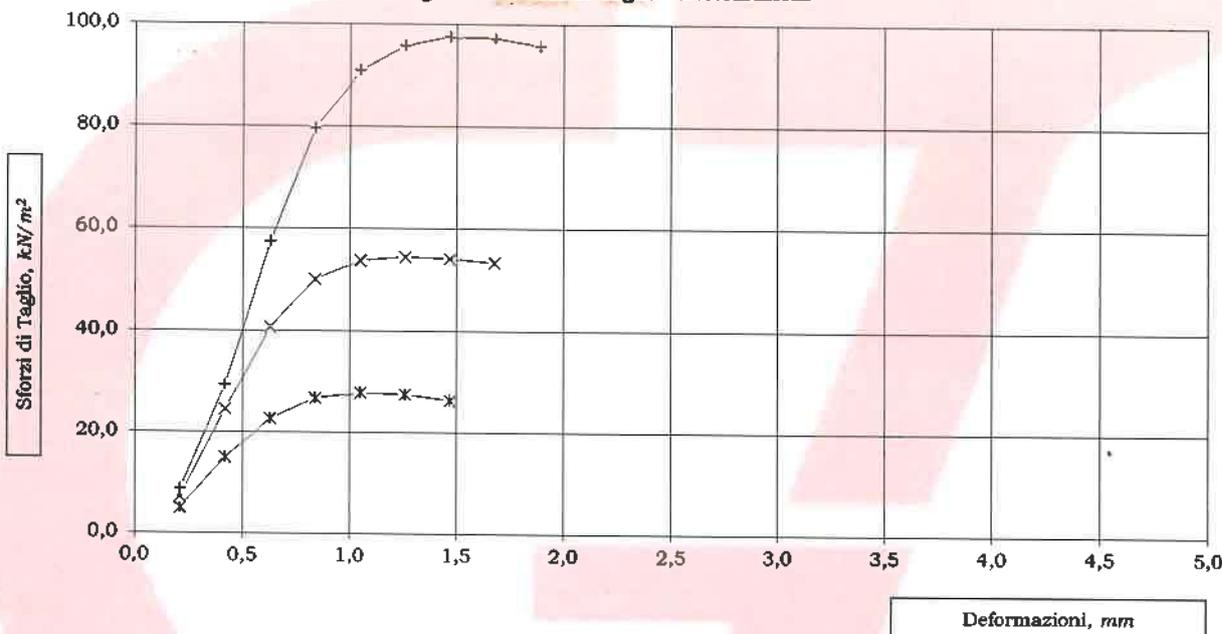
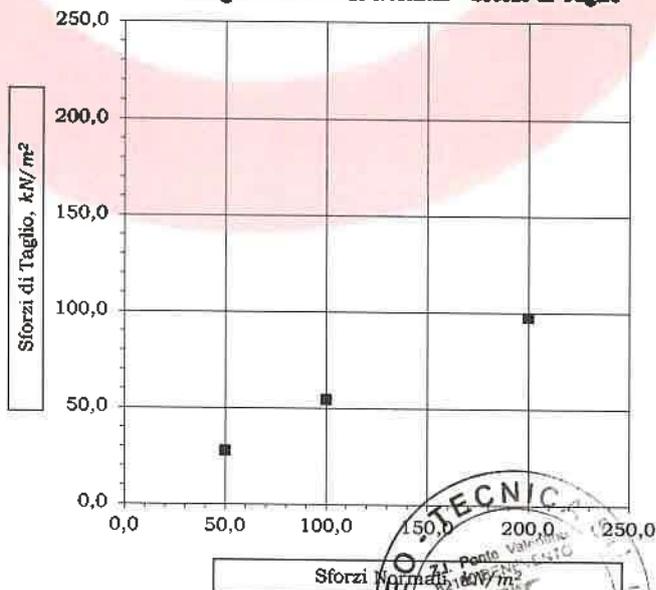


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488) E RIEPILOGO PROVE ESEGUITE

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairà -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C2	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22		Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)	
Grani:	FINI e MEDI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 25,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	4,9kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 2,5/1 black
Colore:	GRIGIO
Denominazione:	LIMO CON GHIAIA SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	
* Valore medio su 10 determinazioni	
con: 50+25 %Pass.	...osa: 25+15 %Pass.
debolmente ...osa: 15+5 % Pass.	

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	1529
<input type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	1530
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	1531
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
<input type="checkbox"/>	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
<input type="checkbox"/>	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
<input type="checkbox"/>	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
<input type="checkbox"/>	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
<input type="checkbox"/>	- PROVA CBR	



Il Direttore del Laboratorio autorizz. M. n° 99 del 19/03/2018 e succ. aut. Dott. Geol. Umberto Lonardo



DETERMINAZIONE delle COSTANTI FISICHE GENERALI

(ASTM D 2216 - BS 1377 T15 - ASTM D 854)

ACCETTAZIONE n° 576 del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1529

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T - 7.5.1.1.c/d/e C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Cairra -Potenza (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S4C2	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22	Data di prova: 04-ott-22

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	H1	E1	J2
Massa Contenitore, g	20,93	20,89	20,88
Massa Cont + Terra Umida, g	91,00	95,40	100,14
Massa Cont + Terra Secca, g	83,65	87,55	91,86
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	11,72%	11,78%	11,67%
			11,72%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	G+	H	
Massa Volumometro, g	59,07	65,22	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	136,60	142,66	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	19,28	19,25	19,27
			PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³
			17,24

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	348	357	
Massa Campione Secco, g	15,02	15,08	Temperatura, °C 23
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	88,30	90,41	
Massa Picnometro + Acqua, g	78,91	80,98	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,61	26,63	

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e^*)	0,544
• POROSITA' (n), %	35,22
• GRADO di SATURAZIONE (S _v)	57,38%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m ³	20,77

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA (ASTM D 422)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1530

del 21-ott-22

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

DATI GENERALI	
Committente: Solar Rubrum S.r.L.	Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: C.da Caira -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE	
Identificativo campione: B4C2 Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22
Data ricevimento campione: 03-ott-22	Data apertura campione: 04-ott-22
	Profondità, m: 10,00-10,50
	Data di prova: 06-ott-22

DETERMINAZIONI DI PROVA	Massa Contenitore, g	105,02
	Massa Cont. + Campione secco, g	598,30
	Massa Campione secco, g	493,28

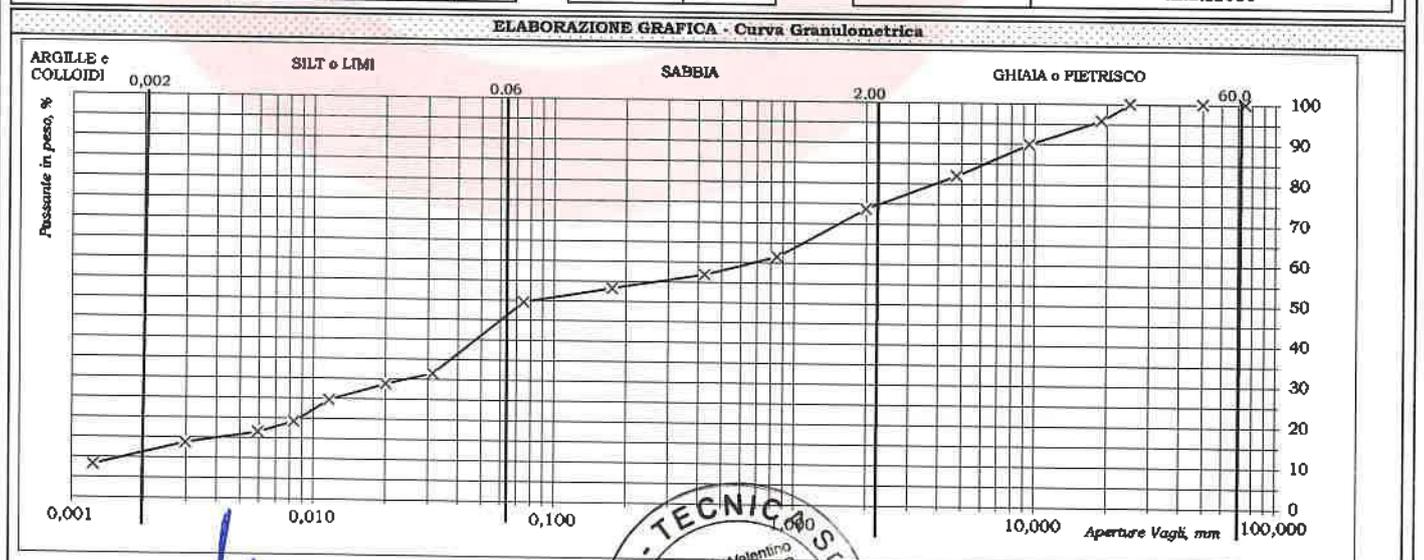
ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Ritenute, g	0,00	0,00	0,00	20,77	29,23	38,92	40,93
% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	4,2	5,9	7,9	8,3
% Passante	100,0	100,0	100,0	95,8	89,9	82,0	73,7

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	12,44	Templ, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	63,88	Letture Densimetro, R	1,0130	1,0120	1,0105	1,0085	1,0075	1,0065	1,0045
Massa Campione secco, g	51,44	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,62	Letture Corrette, R*	1,0091	1,0081	1,0066	1,0046	1,0036	1,0026	1,0006
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	177,85	179,85	182,85	186,85	188,85	190,85	194,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0315	0,0200	0,0117	0,0083	0,0059	0,0030	0,0012
Coef. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	31,5	28,8	24,6	19,2	16,4	13,7	8,2

ANALISI MECCANICA					
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	-
Ritenute, g	8,45	3,29	2,55	2,54	34,61
Passante, g	42,99	39,70	37,15	34,61	-
% Passante	61,6	56,9	53,2	49,6	-

Fattore riduzione massa campione, FR	0,737
Riscontro, g	0,00

ESITI	GHIAIE/PIETRISCO % 26,3	SABBIA % 24,1	SILT e LIMI % 39,3	ARGILLE e COLLOIDI % 10,3
	Grossa Media Fine	Grossa Fine		
	0,0 10,1 16,2	16,8 7,3		
	DENOMINAZIONE: LIMO CON GHIAIA SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO			



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio: *Umberto Lonardo*
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore: *Michela Di Franza*
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





GEO-TECNICA srl

INDAGINI GEOGNOSTICHE - GEOTECNICA - SISMICA

Ministero delle Infrastrutture
e dei Trasporti
Concessione n° 99 del
19 Marzo 2018
D.P.R. n°380/2001-art.59
Laboratorio Prove su Terre e Rocce

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1531

del 21-ott-22

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Solar Rubrum S.r.l.		Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: C.da Caira -Potenza (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: 84C2	Indisturbato	Prelievo del: 29-set-22	Profondità, m: 10,00-10,60
Data ricevimento campione: 03-ott-22		Data apertura campione: 04-ott-22	Data inizio prova: 10-ott-22
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Sbearmatic- Cella Dinamometrica REP TCE TYPE TS 0,5 T Matr. N° S10053	Fattore di conversione: 1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Granì (Gt*)	kN/m ³ 26,62	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 11,72%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/mn	0,007
		Sezione Fustella, cm ²	36,24

DETERMINAZIONI													
PROVINO	n	1			2			3			PRIMA	DOPO	Δ
		A	B	C	A	B	C	A	B	C			
Fustella Portacampione	n												
Massa Fustella	g	94,99			95,17					93,60			
Massa Fustella + Campione	g	223,30			223,90					222,20			
Massa Campione	g	128,31			128,73					128,60			
		PRIMA	DOPO	Δ						PRIMA	DOPO	Δ	
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	19,14	19,34	0,20						19,18	19,85	0,67	
Peso di Volume Secco	kN/m ³	17,13	17,31	0,18						17,17	17,76	0,60	
Indice dei Vuoti		0,554	0,538	-0,02						0,550	0,498	-0,05	
Altezza Solidi	cm	1,328			1,333					1,331			

PROVINO n. 1	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 100,0											
Cedimenti, cm 0,019	Altezza Finale, cm 1,831											
	Consolidazione, % 1,04											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9			
Lettura cella dinamometrica	25	77	145	198	223	235	236	235	230			
Trasduttore Vert., mm	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,8	21,0	39,5	53,9	60,7	64,0	64,3	64,0	62,7			

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
Cedimenti, cm 0,029	Altezza Finale, cm 1,821											
	Consolidazione, % 1,59											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1		
Lettura cella dinamometrica	30	105	198	266	336	368	377	379	378	375		
Trasduttore Vert., mm	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,2	28,6	53,9	72,5	91,5	100,2	102,7	103,2	103,0	102,2		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 300,0											
Cedimenti, cm 0,062	Altezza Finale, cm 1,788											
	Consolidazione, % 3,47											
Tempi, mn	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360
Spostamenti Cella, mm	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	
Lettura cella dinamometrica	44	136	258	365	459	529	547	551	552	551	548	
Trasduttore Vert., mm	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,61	0,61	
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	12,0	37,0	70,3	99,4	125,0	144,1	149,0	150,1	150,4	150,1	149,3	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	300,0	150,4
2	200,0	103,2
1	100,0	64,3

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza



PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 576

del 28-set-22

CERTIFICATI N. 1531

del 21-ott-22

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Solar Rubrum S.r.l.

Progetto: Costruzione impianto Fotovoltaico

Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano

Località: C.da Calra -Potenza (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **84C2** Indisturbato

Prelievo del: **29-set-22**

Profondità, m: **10,00-10,80**

Data ricevimento campione: 03-ott-22

Data apertura campione: 04-ott-22

04-ott-22

Data inizio prova: 10-ott-22

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

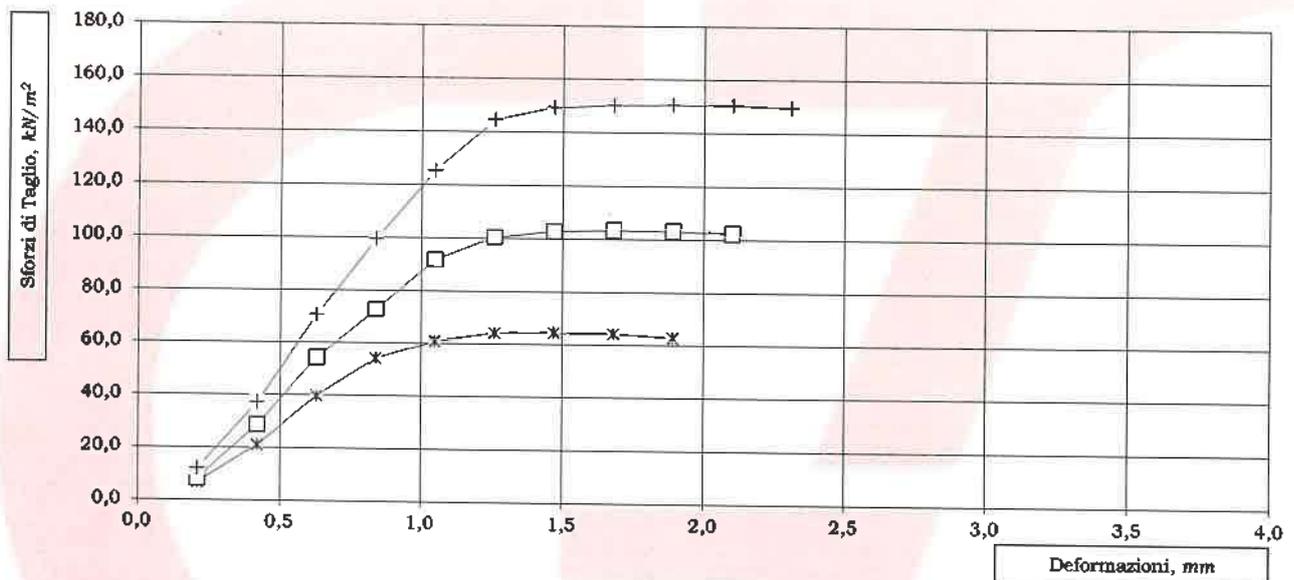
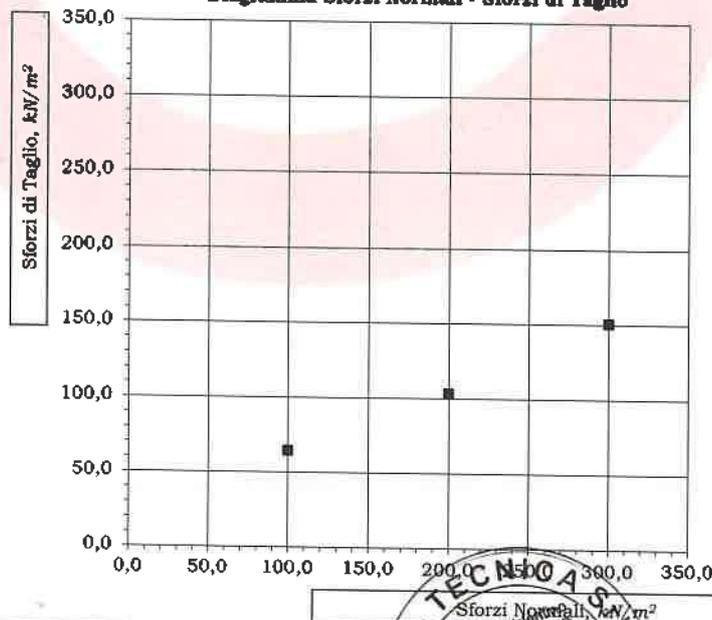


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



Lo Sperimentatore:
Michela Di Franza
Dott.ssa Geol. Michela Di Franza