



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

**PARCO AGRO - FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA
DI 19.960,28 kW IN LOCALITA' CESCARELLE
IN AGRO DI VAGLIO BASILICATA/CANCELLARA (PZ)**

AUTORIZZAZIONE UNICA ai sensi del D.Lgs 29 Dicembre 2003, n. 387

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Proponente	<i>EMMEDUE SOLAR S.r.l.s</i> Via Cervellino 5 - 85015 Oppido Lucano (PZ) C.F./P.IVA 02136310766 e_mail pec: emmeduesolarsrls@pec.it	
Tecnico	<i>GEOLOGO GIANCRISTIANO FRANCHINO</i> Via dei Molinari 36 - 85100 Potenza email: fragiancristiano@gmail.com	
Formato	Elaborato	Relazione Geologica
	A.2	

Data Approvazione: Febbraio 2023

Rev. n° 1

Sommario

PREMESSA	2
COLLOCAZIONE GEOGRAFICA.....	3
PIANO STRALCIO DELL’AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA	4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE	9
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO DELLE AREE DI INTERVENTO	11
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	12
CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE	15
SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGO CONTINUO ESEGUITI	16
INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE ESEGUITE	23
SISMICA A RIFRAZIONE SR1	23
SISMICA A RIFRAZIONE SR2	23
SISMICA A RIFRAZIONE SR3	23
CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE SECONDO LE NTC 2018.....	32
PERICOLOSITÀ SISMICA E SISMICITA’ STORICA DEL SITO	33
VERIFICHE DI STABILITA’ DEL VERSANTE	36
VALUTAZIONI CONCLUSIVE	15

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 19.960,28 Mwp in località Cescarelle del comune di Vaglio Basilicata (PZ).

Lo studio geologico è stato redatto in conformità alle NdA del PAI e contiene elementi finalizzati alla qualificazione dell'area classificata come "ASV" (area da assoggettare a verifica idrogeologica) nel Piano per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Basilicata.

Lo studio geologico ha come obiettivo quello di dimostrare la condizione di stabilità dell'area di interesse progettuale che in seguito all'aggiornamento del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Basilicata risulta inserita in un areale classificato come "ASV" area da assoggettare a verifica idrogeologica.

Nella presente documentazione si descrivono i caratteri geologici, geomorfologici e geotecnici specificatamente del sito di interesse e delle aree limitrofe situate a monte e a valle.

Lo studio geologico-tecnico è stato eseguito in ottemperanza alle seguenti normative:

- 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".

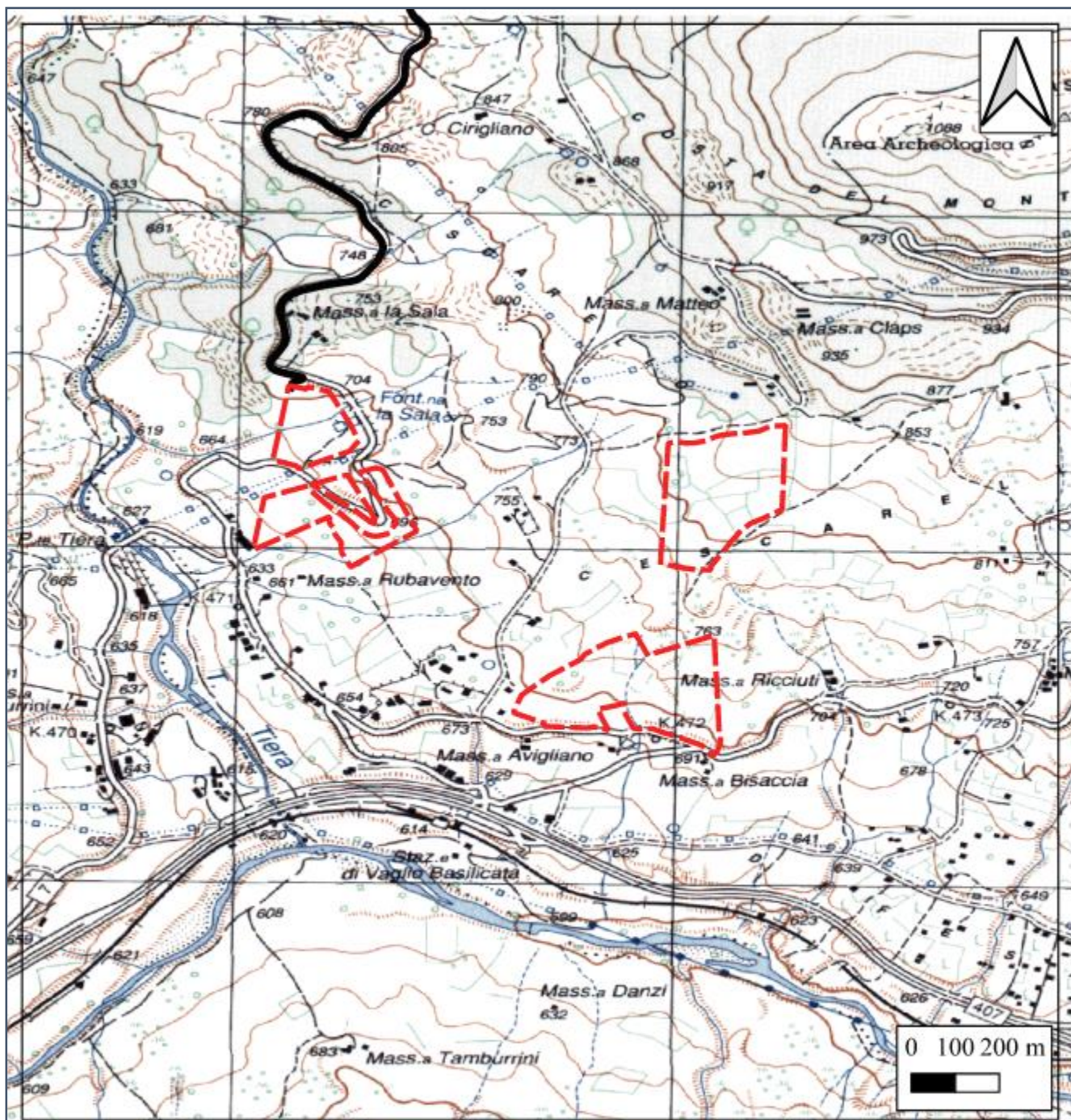
Il piano delle indagini geognostiche ha previsto l'esecuzione di indagini sismiche lineari e indagini puntuali consistenti in due sondaggi meccanici a carotaggio continuo con prelievo di campioni di terreno poi sottoposti a prove geotecniche di laboratorio.

ALLEGATI – TAVOLE GRAFICHE:

- ✓ 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).
- ✓ Sezioni Geologiche (Elaborato A.12.a.11).
- ✓ Corografia dei bacini idrografici (Elaborato A.12.a.12).

COLLOCAZIONE GEOGRAFICA

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, in un'area che si estende su una superficie agricola in località "Cescarelle" nella porzione sudoccidentale del territorio comunale di Vaglio Basilicata (PZ).

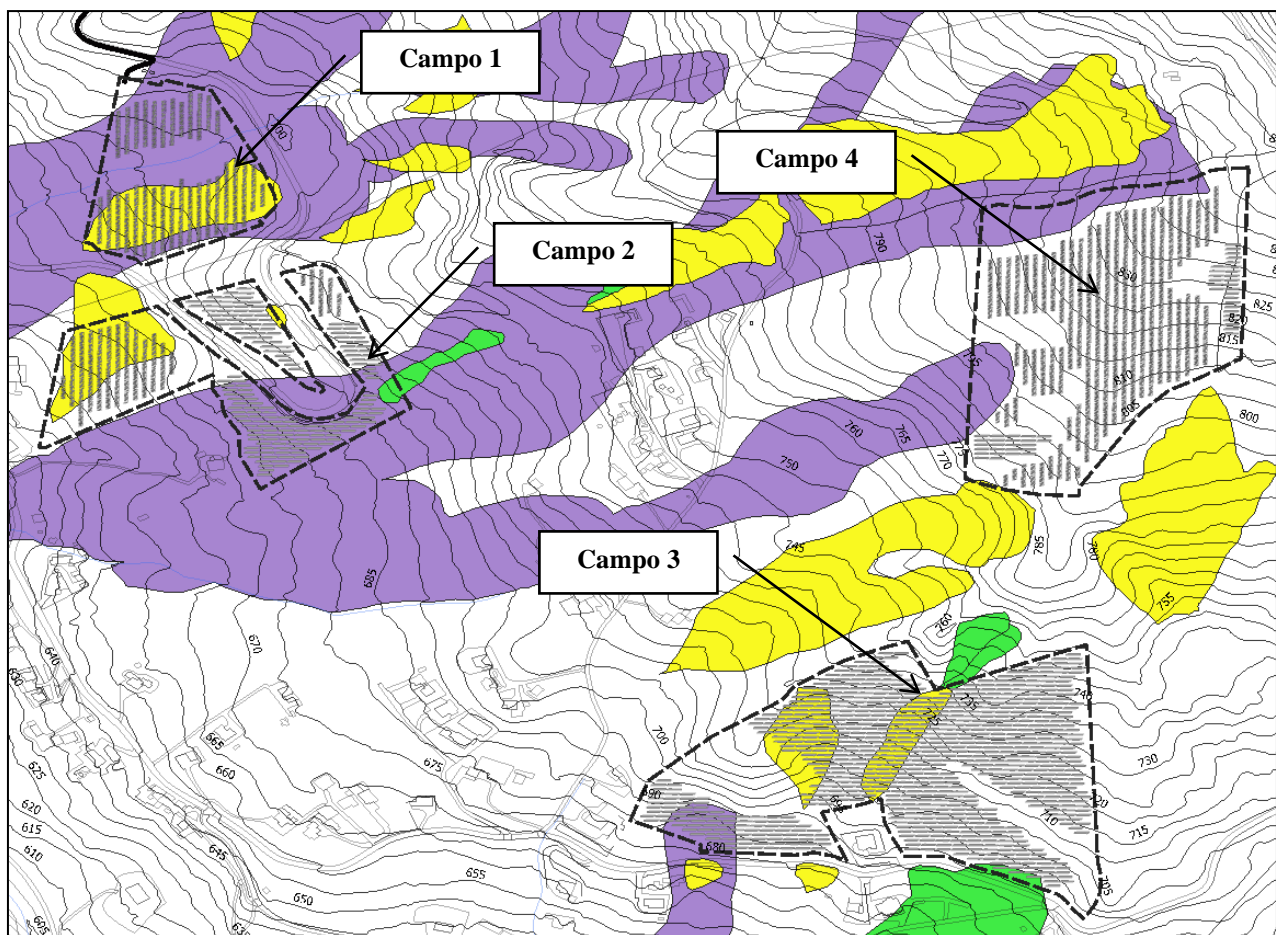


COLLOCAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO

PIANO STRALCIO DELL'AUTORITÀ DI BACINO DELLA BASILICATA

Dalla consultazione delle Tavole del Piano per l'Assetto idrogeologico vigente dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale risultano interferenze di alcune porzioni dei sottocampi fotovoltaici 1, 2 e 3 con aree a rischio ASV e solo parzialmente il sottocampo 3 con un'area a rischio R2.

L'ASV è definita come area da assoggettare a verifica idrogeologica; sono normate dall'Art. 21 delle NdA del P.A.I. e sono qualificate come quelle aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto attivi o quiescenti, individuate nelle tavole del Piano Stralcio ed assoggettate a specifica ricognizione e verifica, e/o aree per le quali la definizione del livello di pericolosità necessita di verifica.



ESTRATTO DELLA TAVOLA DEL RISCHIO DA FRANA

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 Provinciale in direzione della stazione Terna, interferisce con aree a rischio medio R2 ed ASV.

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.

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.

Ad una scala di osservazione vasta tutto il versante si caratterizza per la presenza di versanti a media e debole acclività con configurazioni debolmente ondulate.

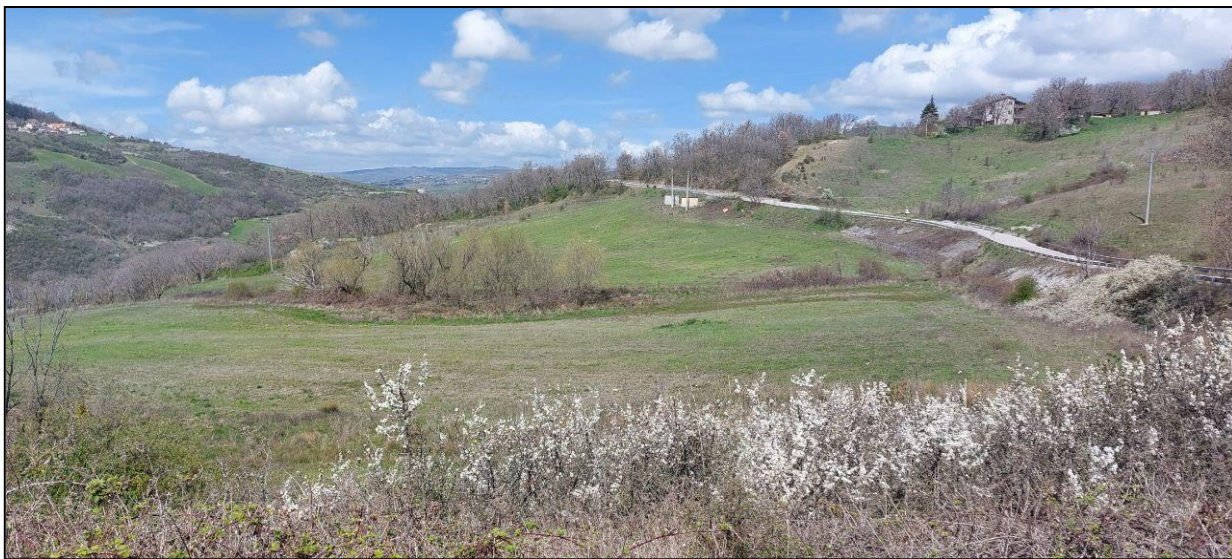
Più specificatamente i versanti in studio presentano morfologie debolmente ondulate o a tratti subpianeggianti digradanti verso l'alveo del Torrente Tiera, affluente in sinistra idrografica del Fiume Basento.

Il reticolo idrografico si esplica attraverso linee di impluvio a carattere spiccatamente torrentizio caratterizzati da alvei secchi per gran parte dell'anno.

Si tratta di solchi nei quali si instaura una rete idrografica attiva solo in occasione di forti precipitazioni meteoriche.

La porzione di area ASV occupata dal sottocampo 1, morfologicamente risulta delimitata a monte da litologie più marcatamente lapidee della Formazione di Corleto Perticara e verso valle da litologie argillose della Formazione delle Argille Variegate, l'erosione selettiva insieme a movimenti superficiali della coltre regolitica che ammantava le litologie argillose ha dato luogo ad una forma leggermente concava e convessa del versante.

Nelle altre aree ASV ed R2 non si riconoscono evidenze di movimenti franosi in atto o potenziali, si tratta di zone stabili.



VISTA DELL'AREA ASV ED R1 INTERESSATA DAL SOTTOCAMPO FOTOVOLTAICO 1



VISTA DA VALLE DEL VERSANTE D'INTERESSE IN PARTE CLASSIFICATO COME ASV NEL SOTTOCAMPO 1

L'area del sottocampo 1 si presenta stabile e priva di elementi riconducibili a movimenti franosi in atto o potenziali, infatti dalle indagini geognostiche e dai rilievi eseguiti in campo si evince l'assenza di evidenze morfologiche da frana o altri elementi tipiche dei movimenti franosi.



VISTA DELLE OPERE INTEGRATE NELLA PARTE DI MONTE DEL VERSANTE D'INTERESSE CLASSIFICATO COME ASV NEL SOTTOCAMPO 1

Il sottocampo 2 ubicato in area ASV lungo un versante debolmente acclive non mostra elementi riconducibili a movimenti franosi, come confermato anche dai valori non bassi dei parametri geotecnici, ottenuti dalle prove di laboratorio.

La strada in rilevato presente in quest'area ASV non mostra alcun danno da frana.



VISTA DA VALLE DEL VERSANTE DEL SOTTOCAMPO 2



VISTA DELLA STRADA PROVINCIALE ADIACENTE AL SOTTOCAMPO 2 PRIVA DI DANNI



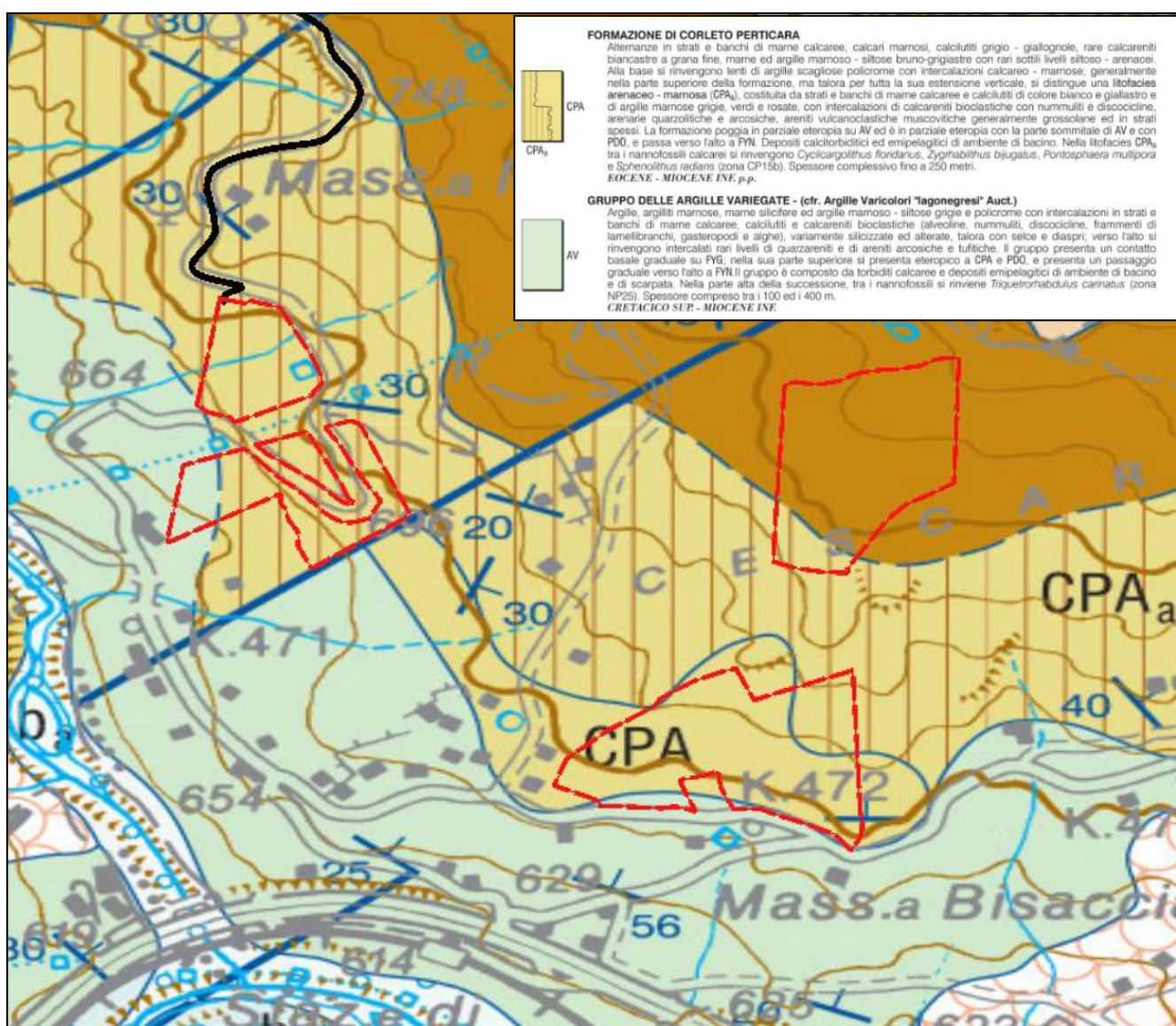
VISTA DEL VERANTE OCCUPATO DAL SOTTOCAMPO 2 MORFOLOGICAMENTE STABILE

Le aree inserite in R1 non richiedono parere da parte dell'AdB e sono normate dall'Art. 19 delle Nda del Piano per l'Assetto Idrogeologico; nelle aree a rischio idrogeologico moderato sono consentiti gli interventi di cui all'art.17, c.3, punto 3.1, nonché interventi di nuova costruzione, di ampliamento e completamento di opere esistenti, così come definiti dalla legislazione vigente, realizzati con modalità che non determinino situazioni di pericolosità idrogeologica.

Dai riscontri eseguiti in campo parimenti anche per l'area classificata come R1 non si riscontrano movimenti franosi. 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 ai sensi dell'art.4 quater c.1 e c.2.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-REGIONALE

Il territorio del comune di Vaglio B. rientra nel Foglio Carg. n. 470 “Vaglio Basilicata” 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 di Groppa d’Anzi e all’Unità Tettonica di Campomaggiore, definite da Pescatore et alii (1988; 1999).



STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA FOGLIO 470

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

- 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.

La giacitura degli strati misurata nella parte a valle lungo il taglio stradale, presenta immersione verso i quadranti nord orientali, quindi a reggipoggio, con inclinazione media di 25-30°.



PARTICOLARE DELLA FORMAZIONE DI CORLETO PERTICARA

- 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 in parola 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.

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 per i siti di stretto interesse progettuale si rilevano litologie argilloso-marnose con livelli calcarei ascrivibili alla Formazione delle Argille Variegate; verso monte si rinvencono litologie calcareo-marnose 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.

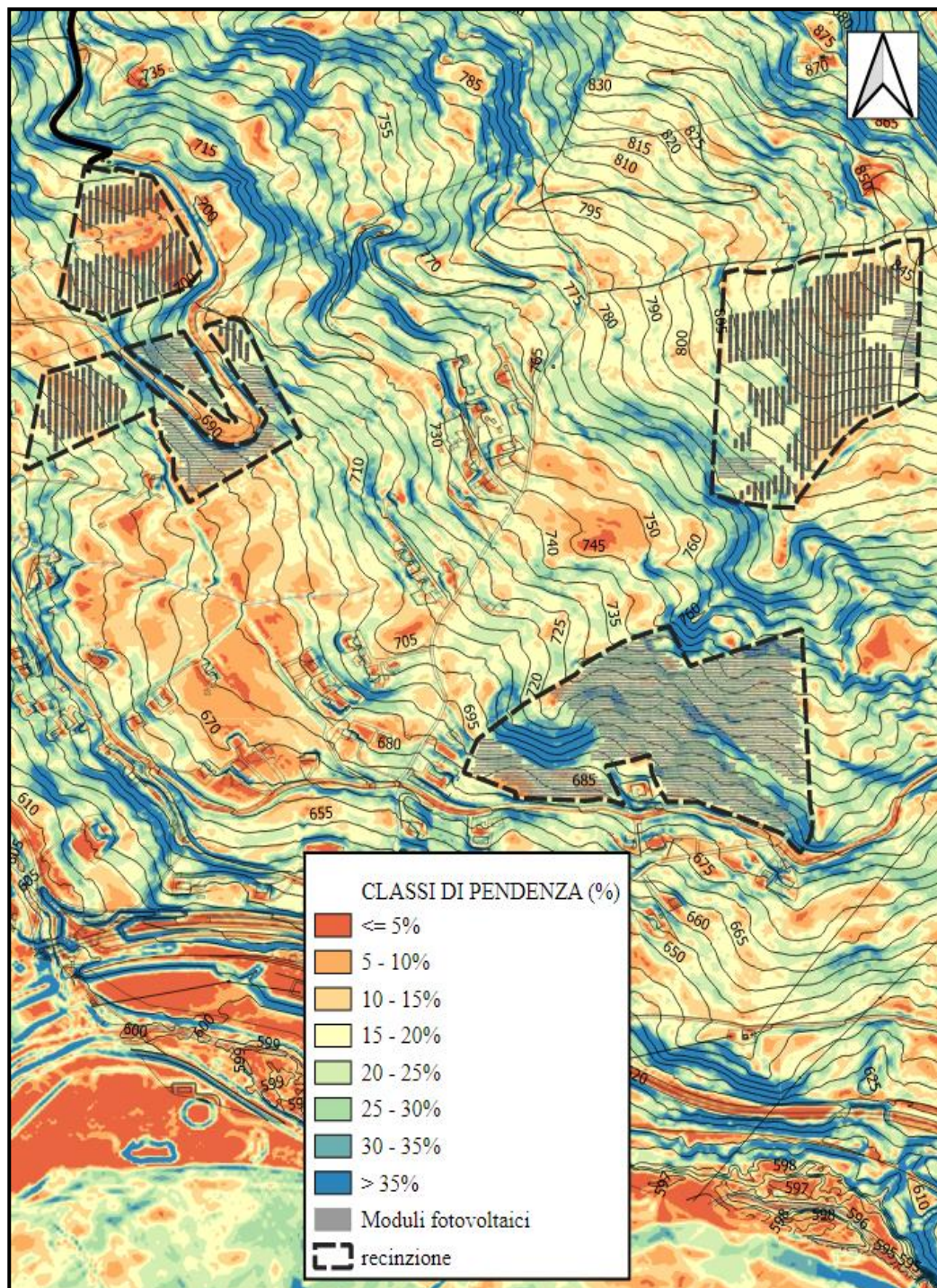
La formazione è costituita da argille ed argille marnose dal colore grigio-verdastro e rossastro, associate a marne bianche, calcilutiti e calcareniti; sono diffusi straterelli di argille e argille marnose varicolori, fittamente scagliettate con intercalazioni di strati e porzioni di strati litoidi di 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, come confermato dai sondaggi geognostici e dalle indagini simiche che hanno evidenziato una litostratigrafia rappresentata da uno strato superficiale variabile di circa 2.50 a 5.80 metri costituito da litologie argilloso-marnose più alterate a cui seguono, fino alla profondità di circa 25.00 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.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area del campo fotovoltaico è situata in una zona ubicata a sudovest del comune di Vaglio Basilicata in un contesto geomorfologico rappresentato essenzialmente da versanti digradanti a blanda morfologia verso fondovalle del Torrente Tiera.

I versanti presentano valori di acclività che non superano i 15°, se non per alcuni tratti limitati, 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*”).

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, nonchè 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, 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, manufatti lungo la Strada Provinciale) danni imputabili a fenomeni di movimento del terreno, sia da quanto emerso dalla esecuzione delle verifiche di stabilità del pendio, i cui risultati sono riportati più avanti nella presente relazione.

Nell'area dove è stato eseguito il sondaggio S1 verso valle si riconoscono deboli ondulazioni della superficie topografica ed in particolare forme riconducibili a movimenti superficiali, allo stato attuale non attivi e comunque si tratta di movimenti superficiali contenuti entro il primo metro di profondità ed al di fuori delle aree di interesse progettuale.

CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

L'idrografia superficiale mostra un reticolo superficiale caratterizzato da incisioni naturali che rappresentano fossi di ruscellamento superficiale che consentono un allontanamento naturale delle acque meteoriche dalle aree di interesse progettuale verso valle nel Torrente Tiera.

Il regime di questi fossi 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.

SONDAGGI MECCANICI A CAROTAGGO CONTINUO ESEGUITI

Nelle aree di interesse e con una maggiore estensione delle ASV si è proceduto all'esecuzione di due sondaggi a carotaggio continuo fino a 25,00 m di profondità.

Entrambi i sondaggi S1 ed S2 sono stati spinti fino a 25 metri di profondità dal piano campagna.



POSTAZIONE SONDAGGIO S1



POSTAZIONE SONDAGGIO S2

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

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 a circa 5,00 metri; questo strato comprende terreno vegetale ed argille limose e marnose di colore variabile dal marrone chiaro con bande giallo oca, attribuibili al substrato alterato.

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

Nel dettaglio le stratigrafie dei sondaggi sono le seguenti:

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S1

da 0.00 – 5.80 m: argilla limosa e limo-argillosa di colore avana con inclusi calcarenitici; fino a circa 1.70 m è più plastica e meno consistente.

da 5.80 - 25,00 m: argilla limosa e marnosa di colore grigio piombo consistente con struttura a scaglie con livelli calcarei a più altezze stratigrafiche.

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S2

da 0.00 - 4,00 m: argilla limosa color avana con inclusi calcarenitici da 3.60 m a 4.00 m.

Da 4.00 – 25.00 m: argilla di colore grigio alternata ad argille di colore rosso.

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 dai sondaggi eseguiti 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 6.00 metri costituita da litologie argilloso-marnose più alterate a cui seguono, litologie a prevalente composizione argilloso-marnosa e limoso-argillosa di colore grigio e rossastre con intercalazioni di elementi calcarenitici e calcareo-marnosi.

CASSETTE CATALOGATRICI SONDAGGIO S2



CASSETTE CATALOGATRICI SONDAGGIO S1



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

QUADRO RIASSUNTIVO RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ESEGUITE						
<i>Sigla</i>	<i>Profondità campione (metri)</i>	<i>Peso di volume (KN/m³)</i>	<i>Coesione efficace (KN/m²)</i>	<i>Angolo di attrito (°)</i>	<i>Coesione efficace residua (KN/m²)</i>	<i>Angolo di attrito (°) residuo</i>
S1C1	2.50 – 3.00	17.3	10.4	24	10.6	21.1
S1C2	10.00 – 10.50	19.4	18.2	21.2	19.1	20.6
S2C1	6.00 – 6.50	18.1	10.4	25.4	25.4	24.1

QUADRO DEGLI SPESSORI E DELLE VELOCITA' DELLE SISMICHE A RIFRAZIONE		
SR1	<i>I sismostrato 437 m/s (3.00 – 5.00 m)</i>	<i>II sismostrato 2055 m/s</i>
SR2	<i>I sismostrato 482 m/s (4.00 – 6.00 m)</i>	<i>II sismostrato 2352 m/s</i>
SR3	<i>I sismostrato 350 m/s (2.8 – 3,70 m)</i>	<i>II sismostrato 2126 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 medio e di caratterizzare le litologie con i relativi parametri meccanici.

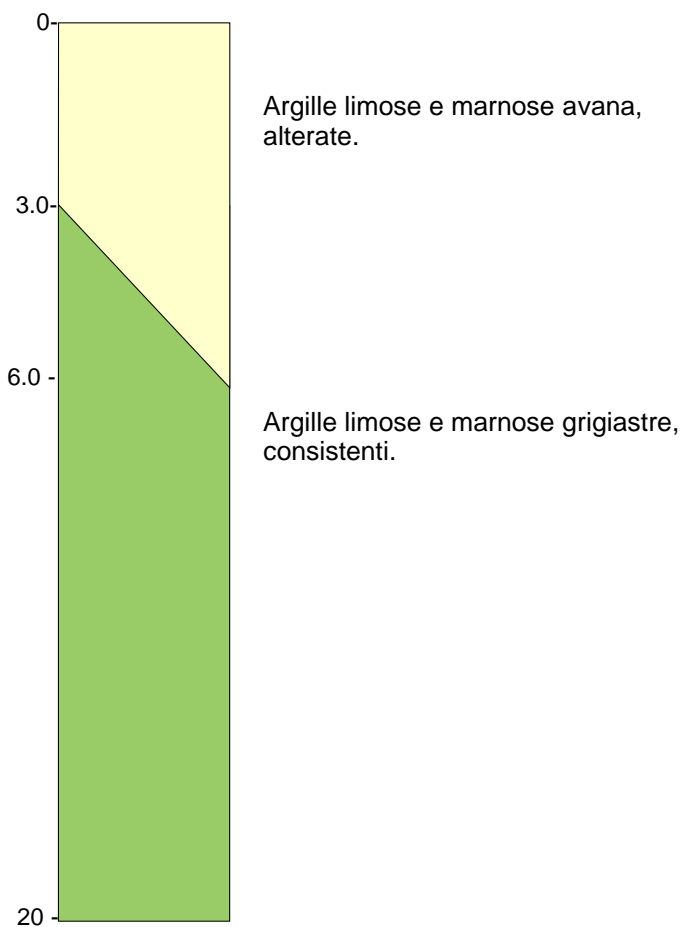
I valori minimi dei parametri geotecnici sono stati utilizzati nelle verifiche di stabilità del versante nelle condizioni post-opera.

Si sono considerati i seguenti valori minimi dei parametri geotecnici:

PARAMETRI GEOTECNICI ASSEGNATI FORMAZIONE DELLE ARGILLE VARIEGATE

Litologie con spessore	Peso di volume (γ) (KN/m³)	Angolo d'attrito Φ (°)	Angolo d'attrito ϕ_{res} (°)	Coesione C' (KN/m²)	Coesione residua C'_{res} (KN/m²)
UNITA' LITOTECNICA 1 Argille e argille- marnose alterate meno consistenti (Spessore 6.00 m)	17.30	24	21	10.6	7.2
UNITA' LITOTECNICA 2 Argille ed argille- marnose consistenti livelli calcarei	19.00	23.3	22	17	9

SCHEMA STRATIGRAFICO



PARAMETRI GEOTECNICI ASSEGNATI FORMAZIONE DI CORLETO PERTICARA

Litologie con spessore	Peso di volume (γ) (KN/m³)	Angolo d'attrito Φ (°)	Coesione C' (KN/m²)
UNITA' LITOTECNICA 1 Argille e argille- marnose alternate a calcari marnosi	18	24	15

INDAGINI SISMICHE A RIFRAZIONE ESEGUITE

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

Lo scopo delle sismiche a rifrazione è stato quello di riuscire a distinguere la porzione più superficiale alterata, meno consistente da quella più profonda e consistente lungo il versante.

SISMICA A RIFRAZIONE SR1

La sismica a rifrazione SR1 mostra un primo sismostrato con profondità media tra 3.00-5.00 m con velocità media delle onde P pari a circa 440 m/s associabile a terreni argillosi meno consistente; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di Vp pari a 2052 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR2

La sismica SR2 dal piano campagna fino a profondità media tra 4.00-6.00 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 Vp pari a 2352 m/s.

SISMICA A RIFRAZIONE SR3

La sismica denominata SR3 dal piano campagna fino a profondità media tra 2.80-3.70 m si trova il primo sismostrato meno consistente con velocità media delle onde P pari a 350 m/s; a profondità maggiore si individua il sismostrato più consistente con valore di Vp pari a 2126 m/s.

SISMISCA SR 1		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
117.50	685.00	2023-05-05_10-01-11_05000_00025_024_SEG2.dat
57.50	690.70	2023-05-05_10-10-38_05000_00025_024_SEG2.dat
-2.50	698.00	2023-05-05_10-16-00_05000_00025_024_SEG2.dat

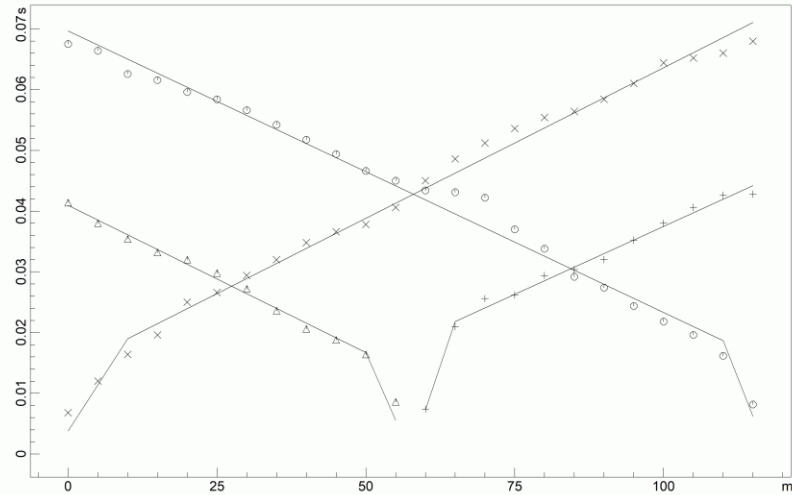
POSIZIONE BATTUTE- GEOFONI E PRIMI ARRIVI							
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 57.5 [ms]	FBP da -2.5 [ms]	FBP da 117.5 [ms]	Dist Rifrattore 1 [m]	Dist Rifrattore 2 [m]
1	0.00	697.00	67.50	6.80	67.50	3.1	
2	5.00	696.00	66.40	12.00	66.40	2.6	
3	10.00	695.00	62.57	16.40	62.57	2.0	
4	15.00	694.50	61.57	19.60	61.57	2.3	
5	20.00	694.00	59.60	25.00	59.60	3.2	
6	25.00	693.50	58.40	26.60	58.40	3.1	
7	30.00	693.00	56.60	29.40	56.60	3.3	
8	35.00	692.50	54.20	32.00	54.20	3.2	
9	40.00	692.00	51.77	34.80	51.77	3.2	
10	45.00	691.50	49.40	36.60	49.40	3.1	
11	50.00	691.00	46.60	37.80	46.60	2.8	
12	55.00	690.50	45.00	40.60	45.00	3.2	
13	60.00	690.00	43.40	45.00	43.40	3.8	
14	65.00	689.50	43.10	48.60	43.10	4.4	
15	70.00	689.00	42.20	51.20	42.20	5.0	
16	75.00	688.70	37.00	53.60	37.00	4.4	
17	80.00	688.50	33.80	55.40	33.80	4.5	
18	85.00	688.00	29.20	56.40	29.20	3.7	
19	90.00	687.50	27.40	58.40	27.40	3.7	
20	95.00	687.00	24.37	61.00	24.37	3.7	
21	100.00	686.50	21.80	64.40	21.80	3.8	
22	105.00	686.00	19.60	65.20	19.60	3.7	
23	110.00	685.50	16.17	66.00	16.17	3.2	
24	115.00	685.00	8.17	67.97	8.17	2.9	

SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	437.4	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2055.1	argille marnose consistenti

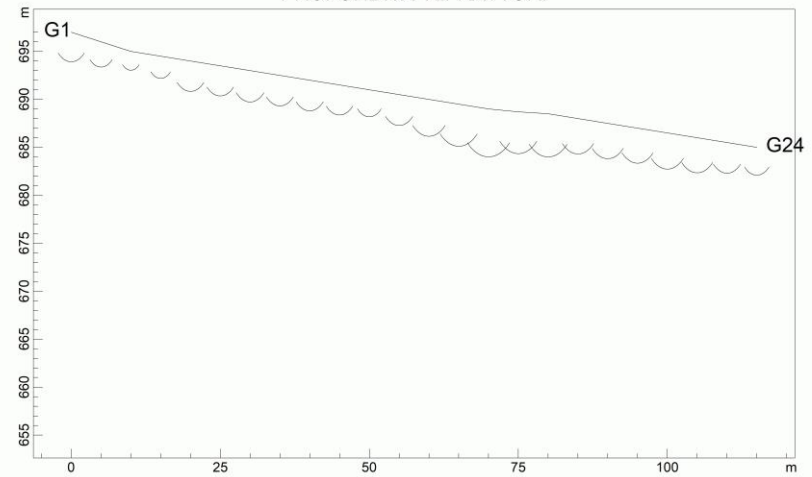
SR1 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

SR1 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

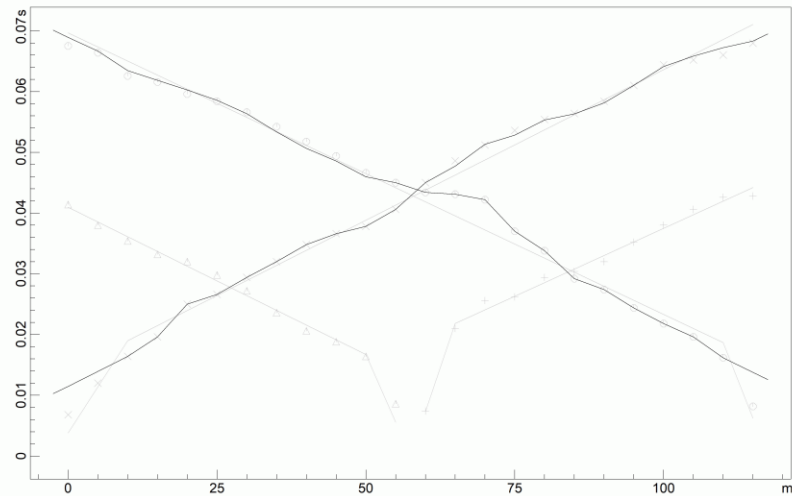
DROMOCRONE ORIGINALI



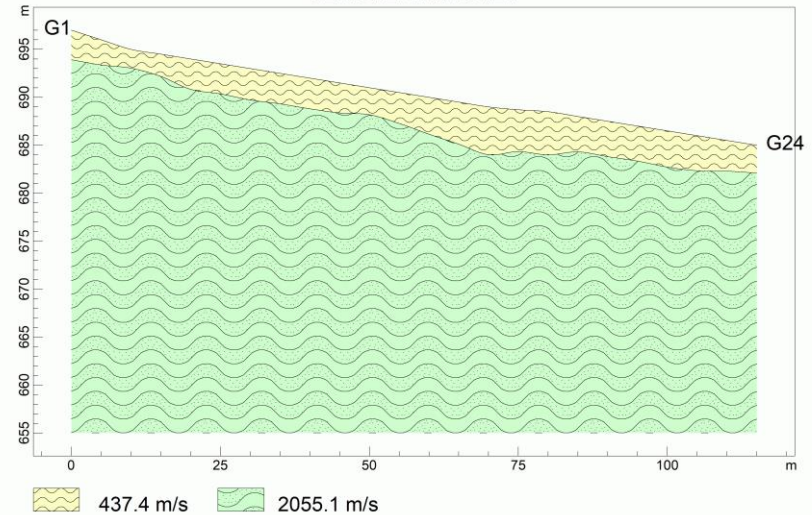
PROFONDITA' RIFRATTORI



DROMOCRONE TRASLATE



SEZIONE VERTICALE



www.geoandsoft.com

www.geoandsoft.com

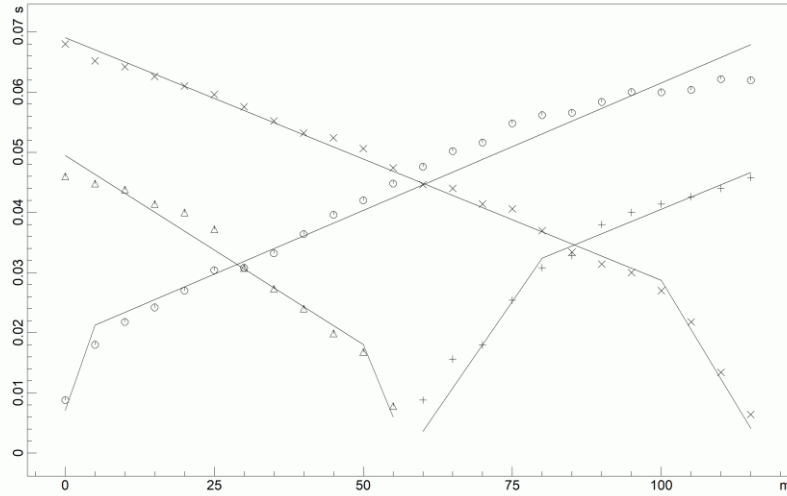
SISMISCA SR 2		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
-2.50	696.00	2023-05-05_11-10-26_05000_00025_024_SEG2.dat
57.50	689.50	2023-05-05_11-19-21_05000_00025_024_SEG2.dat
117.50	684.50	2023-05-05_11-22-10_05000_00025_024_SEG2.dat

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 Rifratore 1 [m]	Dist Rifratore 2 [m]
1	0.00	695.00	8.80	46.00	68.00	4.5	
2	5.00	694.50	18.00	44.80	65.20	4.5	
3	10.00	694.00	21.80	43.80	64.20	5.1	
4	15.00	693.50	24.20	41.40	62.60	5.1	
5	20.00	693.00	27.00	40.00	61.00	5.3	
6	25.00	692.50	30.40	37.20	59.60	5.6	
7	30.00	692.00	30.80	30.77	57.57	4.6	
8	35.00	691.50	33.20	27.30	55.20	4.4	
9	40.00	691.00	36.40	24.00	53.20	4.4	
10	45.00	690.50	39.60	19.90	52.40	4.5	
11	50.00	690.00	42.00	16.80	50.60	4.4	
12	55.00	689.80	44.80	7.80	47.40	5.6	
13	60.00	689.60	47.60	8.80	44.60	5.8	
14	65.00	689.40	50.20	15.60	44.00	6.6	
15	70.00	689.20	51.60	18.00	41.40	6.5	
16	75.00	688.70	54.80	25.40	40.60	7.0	
17	80.00	688.50	56.17	30.80	36.97	6.0	
18	85.00	688.00	56.57	32.80	33.40	5.3	
19	90.00	687.50	58.37	38.00	31.40	5.6	
20	95.00	687.00	60.00	40.00	30.00	5.7	
21	100.00	686.50	59.97	41.40	27.00	5.0	
22	105.00	686.00	60.37	42.60	21.80	4.6	
23	110.00	685.50	62.17	44.00	13.40	4.4	
24	115.00	685.00	61.97	45.80	6.40	4.0	

SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	480.7	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2352.0	argille marnose consistenti

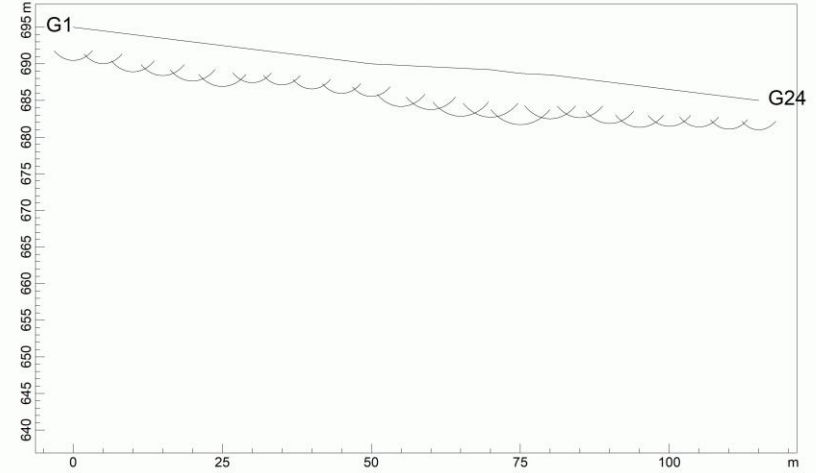
SR2 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

DROMOCRONE ORIGINALI

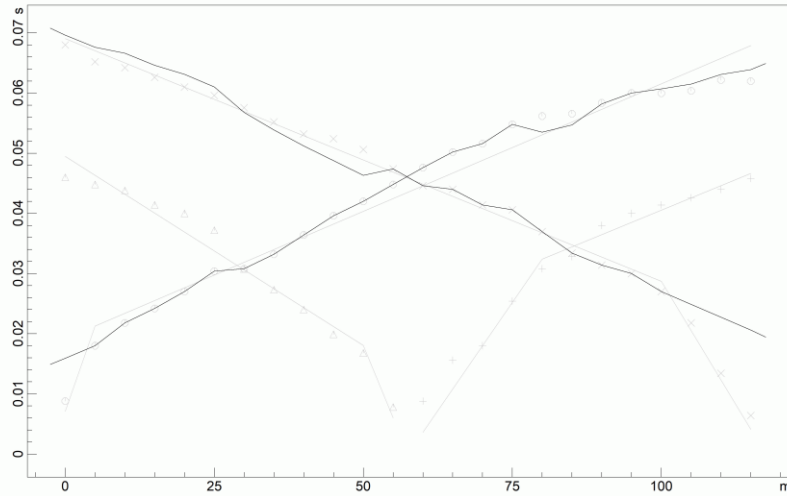


SR2 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

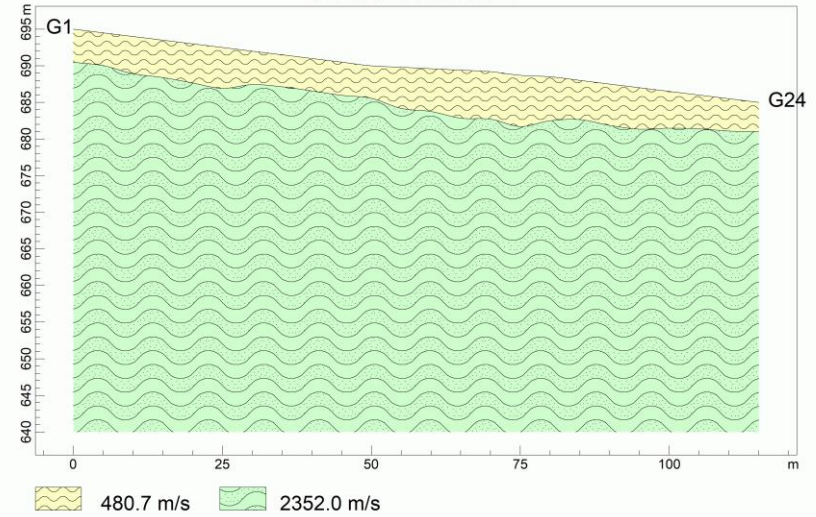
PROFONDITA' RIFRATTORI



DROMOCRONE TRASLATE



SEZIONE VERTICALE



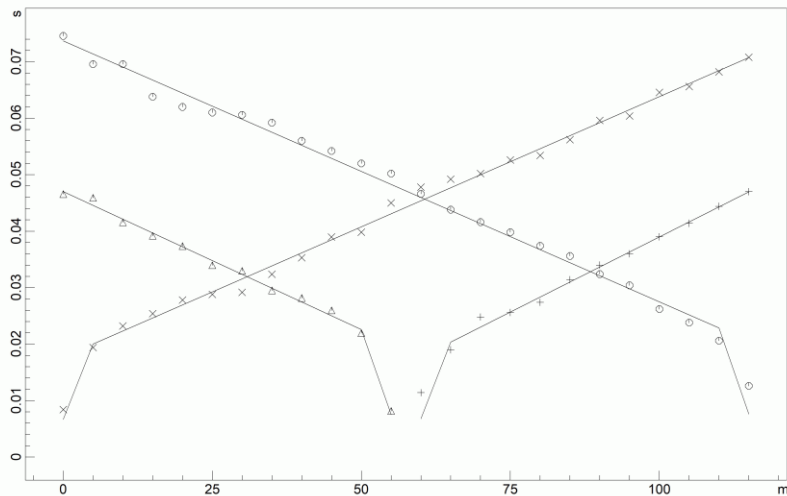
SISMISCA SR 3		
POSIZIONE DELLE BATTUTE		
Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
117.50	708.00	2022-10-23_12-30-06_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
57.50	714.70	2022-10-23_12-30-35_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat
-2.50	721.00	2022-10-23_12-29-33_05000_00025_024_StckSm_SEG2.dat

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 Rifratte 1 [m]	Dist Rifratte 2 [m]
1	0.00	720.00	8.40	46.60	74.57	2.8	
2	5.00	719.50	19.40	46.00	69.57	3.1	
3	10.00	719.00	23.20	41.60	69.57	3.5	
4	15.00	718.50	25.40	39.20	63.80	2.7	
5	20.00	718.00	27.80	37.40	62.00	3.0	
6	25.00	717.50	28.80	34.00	61.00	3.0	
7	30.00	717.00	29.17	33.00	60.60	2.9	
8	35.00	716.50	32.37	29.60	59.20	3.1	
9	40.00	716.00	35.30	28.20	56.00	3.2	
10	45.00	715.50	38.97	26.00	54.20	3.4	
11	50.00	715.00	39.80	22.00	52.00	2.9	
12	55.00	714.50	45.00	8.20	50.20	3.7	
13	60.00	714.00	47.80	11.40	46.60	3.6	
14	65.00	713.50	49.20	19.00	43.80	3.0	
15	70.00	713.00	50.20	24.80	41.60	3.3	
16	75.00	712.50	52.60	25.60	39.80	3.2	
17	80.00	712.00	53.40	27.40	37.40	3.1	
18	85.00	711.50	56.20	31.40	35.60	3.3	
19	90.00	711.00	59.60	34.00	32.40	3.4	
20	95.00	710.50	60.40	36.00	30.40	3.4	
21	100.00	710.00	64.57	39.00	26.20	3.2	
22	105.00	709.50	65.60	41.40	23.80	3.2	
23	110.00	709.00	68.20	44.40	20.60	3.2	
24	115.00	708.50	70.80	47.00	12.60	3.3	

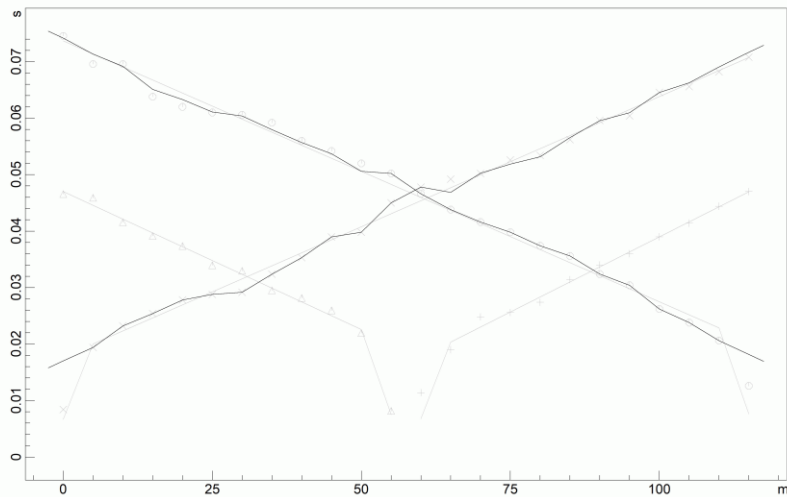
SISMOSTRATI		
sismostrato	Velocità delle onde P [m/s]	Descrizione litologica
1	349.4	argille marnose alterate, meno consistenti
2	2126.2	argille marnose consistenti

SR3 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

DROMOCRONE ORIGINALI



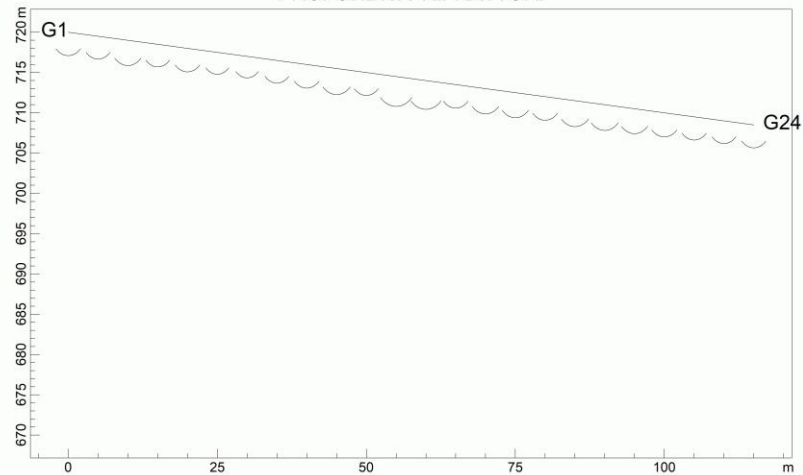
DROMOCRONE TRASLATE



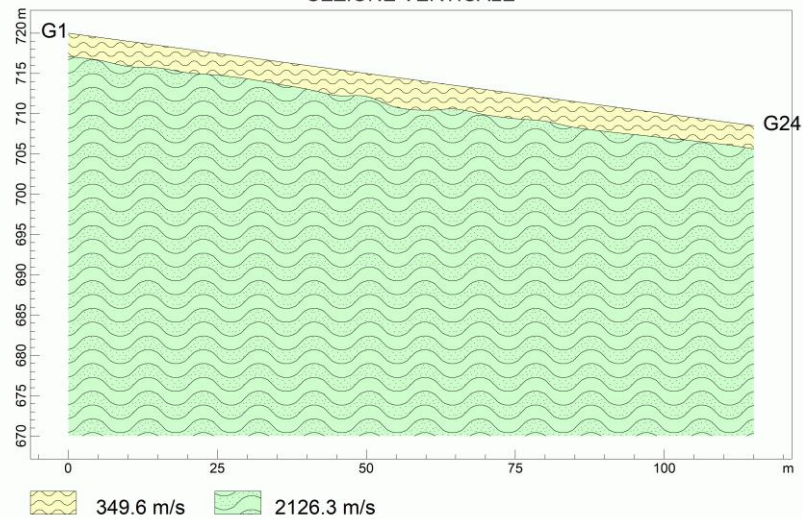
www.geoandsoft.cc

SR3 C.DA CESCARELLE VAGLIO BASILICATA (PZ)

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



349.6 m/s 2126.3 m/s

www.geoandsoft.com

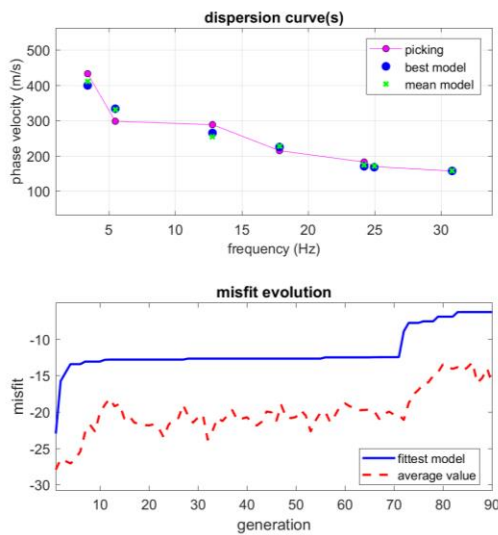
INDAGINE SISMICA MASW

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 rigidezza 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 .

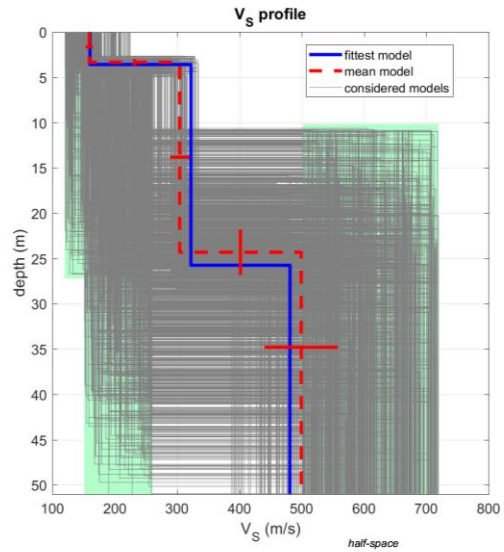


SIGLA MASW	TIPO DI ONDE SISMICHE	TIPO DI SOTTOSUOLO (NTC/018)
MW	Rayleigh	C

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

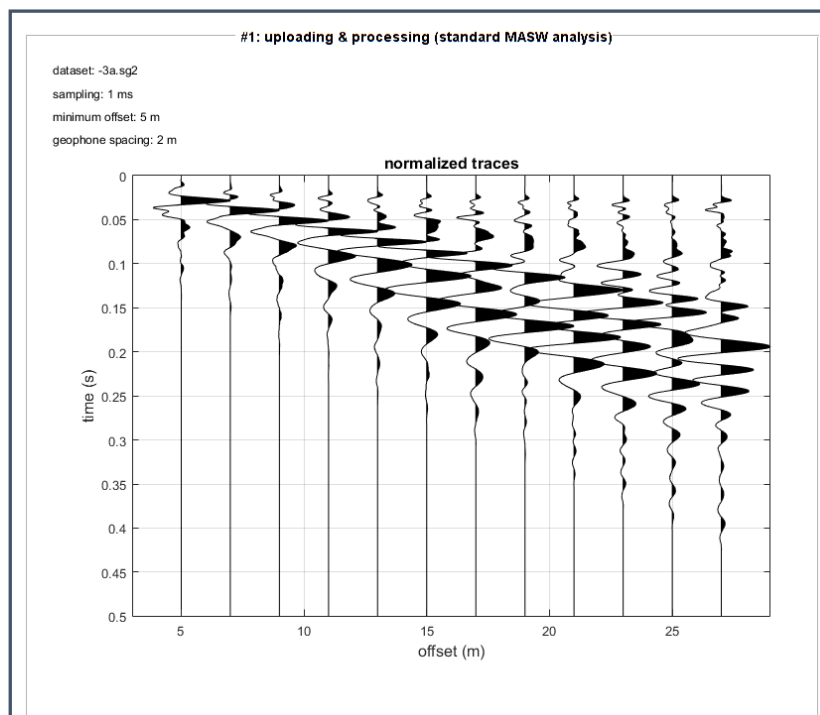


www.winmasw.com



dispersion curve: VAGLIO1_FTV.cdp
 Vs30 & VsE (best model): 300 300 m/s
 Vs30 & VsE (mean model): 296 296 m/s

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



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 C - *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

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

Analyzing Phase velocities

Considered dispersion curve: MASW- CESCARELLE-FTV.cdp

Analysis: Rayleigh Waves

Subsurface Model

V_s (m/s): 159, 304, 499

Standard deviations (m/s): 6, 15, 19

Thickness (m): 3.60, 21.0

Standard deviations (m/s): 0.4, 2.5

Density (gr/cm³) (approximate values): 1.79 1.94 2.06

Shear modulus (MPa) (approximate values): 45 180 514

V_{sEq} (m/s): 296

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 Vaglio Basilicata. 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 Vaglio Basilicata 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>.

Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
8-9	1273 12 18	Vaglio Basilicata	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	Vaglio Basilicata	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 VAGLIO BASILICATA (FONTE DBMI15)

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 (Vs). 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 C.

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.

CLASSIFICAZIONE SISMICA L.R. 9/2011

Il Comune di Vaglio Basilicata ricade in Zona sismica 2, 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., è classificato come zona **2b**, a cui è attribuito il valore di PGA di 0.250 g.

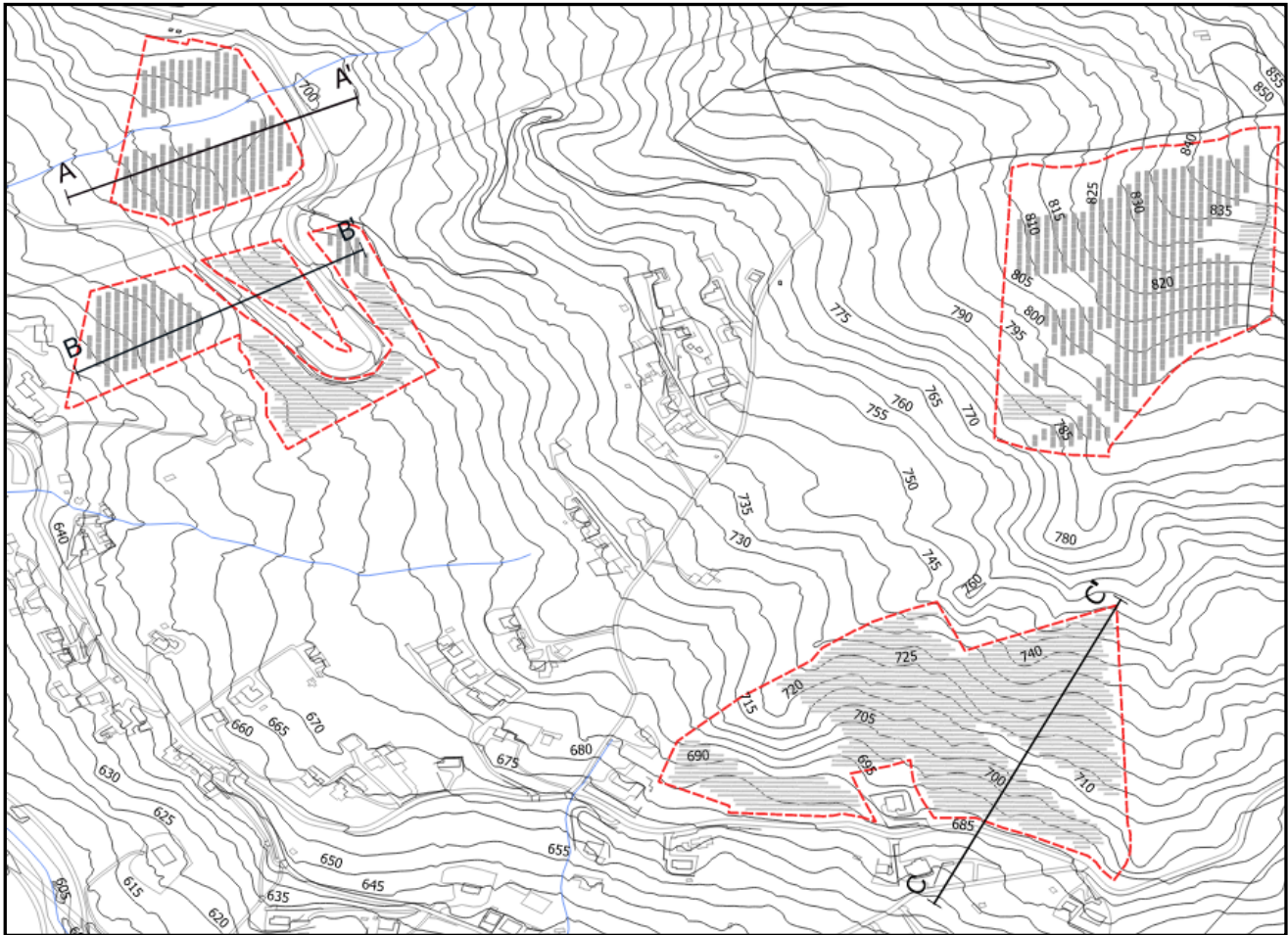
come riportato nella tabella seguente:

Zona sismica OPCM 3274	Nuova zonazione sismica	PGA subzona (g)	Magnitudo	Distanza (Km)
2	2b	0.225	6.3	30

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 sono state indicate come A-A', B-B', C-C'.



TRACCE DI VERIFICHE DI STABILITA'

Il metodo utilizzato è quello di Bishop 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.

Nelle verifiche di stabilità a sono stati inseriti i carichi stimati esercitati dai moduli fotovoltaici.

A vantaggio di sicurezza per operare in condizioni più cautelative si sono considerati i valori minimi dei parametri geotecnici.

La falda acquifera è assente.

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

SEZIONE	VALORE Fs POST OPERA
<i>A-A'</i>	<i>1.97</i>
<i>B-B'</i>	<i>1.47</i>
<i>C-C'</i>	<i>1.24</i>

Di seguito si riportano i risultati delle verifiche di stabilità eseguite.

SEZIONE A-A' Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
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	6.06 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	748.71 m
Ascissa vertice destro superiore xs	363.73 m
Ordinata vertice destro superiore ys	802.62 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	100.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60.0	0.71	2.43	0.32
S.L.D.	101.0	0.93	2.42	0.34
S.L.V.	949.0	2.26	2.46	0.41
S.L.C.	1950.0	2.82	2.5	0.42

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.065	0.2	0.0217	0.0109
S.L.D.	1.395	0.2	0.0285	0.0142
S.L.V.	3.0732	0.28	0.0878	0.0439
S.L.C.	3.5775	0.28	0.1022	0.0511

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0878

Coefficiente azione sismica verticale 0.0439

Vertici profilo

Nr	X (m)	Y (m)
1	0.0	670.0
2	35.0	675.0
3	75.0	680.0
4	100.0	685.0
5	150.0	690.0
6	265.0	695.0
7	300.0	700.0
8	375.0	705.0

Vertici strato1

N	X (m)	Y (m)
1	0.0	665.0
2	35.0	669.0
3	75.0	674.0
4	100.0	679.0
5	150.0	684.0

6	265.0	689.0
7	300.0	694.0
8	375.0	698.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	10	21	17	26.7	argilla marnosa alterata
2	15	23	19	26.8	Argilla marnosa consistente

Carichi distribuiti

N°	Xi (m)	Yi (m)	Xf (m)	Yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	39	676	74	680.375	1
2	77	680	97	684	1
3	100	685	125	687.5	1
4	130	688	150	690	1
5	155	690	190	691.5217	1
6	195	692	265	695.0435	1

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato **1.97**

Ascissa centro superficie 77.6 m

Ordinata centro superficie 748.71 m

Raggio superficie 72.25 m

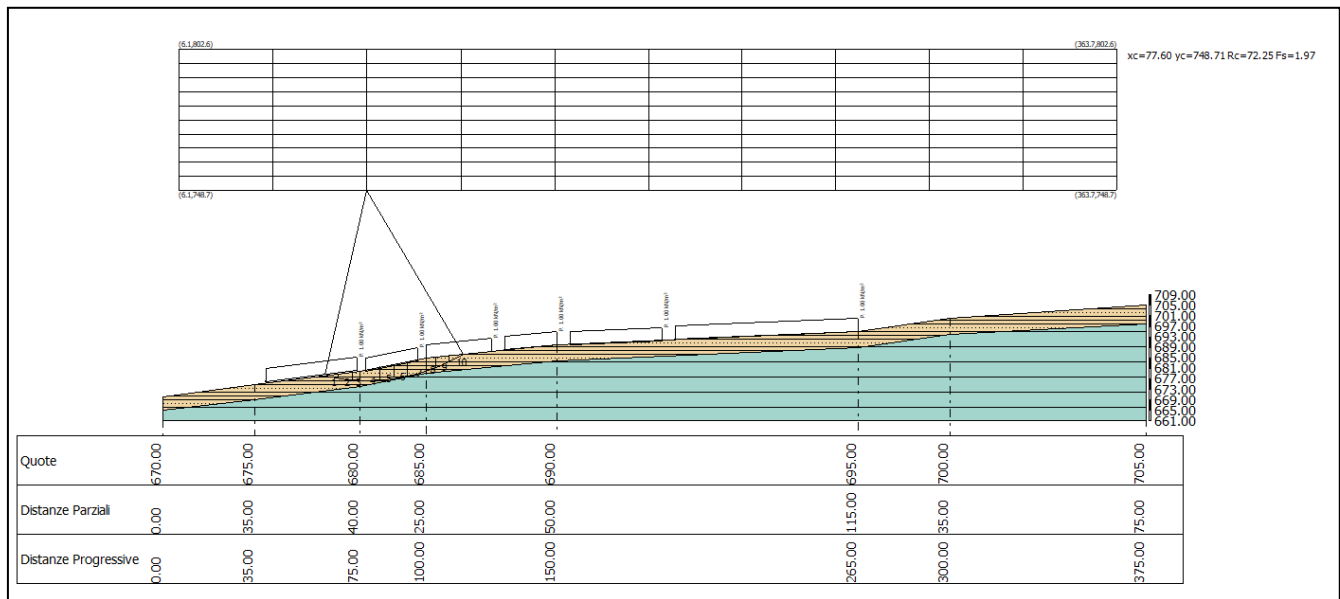
=====

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; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 77.596 yc = 748.706 Rc = 72.251 Fs=1.965

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	5.28	-10.8	5.38	84.82	7.45	3.72	10.0	21.0	0.0	94.3	41.6
2	5.28	-6.6	5.32	216.89	19.04	9.52	10.0	21.0	0.0	225.8	64.7

3	3.05	-3.3	3.06	169.93	14.92	7.46	10.0	21.0	0.0	172.8	44.8
4	7.51	0.9	7.52	553.18	48.57	24.28	10.0	21.0	0.0	551.1	132.6
5	5.28	6.0	5.31	470.45	41.31	20.65	10.0	21.0	0.0	461.8	106.6
6	5.28	10.2	5.37	497.63	43.69	21.85	10.0	21.0	0.0	485.6	111.1
7	6.92	15.2	7.17	630.27	55.34	27.67	10.0	21.0	0.0	614.5	142.3
8	3.65	19.6	3.87	285.38	25.06	12.53	10.0	21.0	0.0	278.9	67.4
9	5.28	23.4	5.76	295.57	25.95	12.98	10.0	21.0	0.0	288.4	77.8
10	5.28	28.1	5.99	114.32	10.04	5.02	10.0	21.0	0.0	104.9	46.3



SUPERFICIE DI SCIVOLAMENTO A FATTORE MINIMO $F_s = 1.97$

SEZIONE B-B' Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
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	7.07 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	767.7 m
Ascissa vertice destro superiore xs	364.74 m
Ordinata vertice destro superiore ys	821.61 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	100.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60.0	0.71	2.43	0.32
S.L.D.	101.0	0.93	2.42	0.34
S.L.V.	949.0	2.26	2.46	0.41
S.L.C.	1950.0	2.82	2.5	0.42

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.065	0.2	0.0217	0.0109
S.L.D.	1.395	0.2	0.0285	0.0142
S.L.V.	3.0732	0.28	0.0878	0.0439
S.L.C.	3.5775	0.28	0.1022	0.0511

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0878

Coefficiente azione sismica verticale 0.0439

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	650.0
2	25.0	655.0
3	65.0	660.0
4	105.0	665.0
5	150.0	670.0
6	175.0	675.0
7	200.0	680.0
8	225.0	685.0
9	235.0	690.0
10	260.0	695.0
11	300.0	700.0
12	325.0	705.0
13	350.0	710.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	646.0
2	25.0	651.0
3	65.0	656.0
4	105.0	661.0
5	150.0	665.0

6	175.0	671.0
7	200.0	676.0
8	225.0	681.0
9	235.0	686.0
10	260.0	691.0
11	300.0	696.0
12	325.0	701.0
13	350.0	706.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	10	21	17	26.7	argilla marnosa alterata
2	15	23	19	26.8	Argilla marnosa consistente

Carichi distribuiti

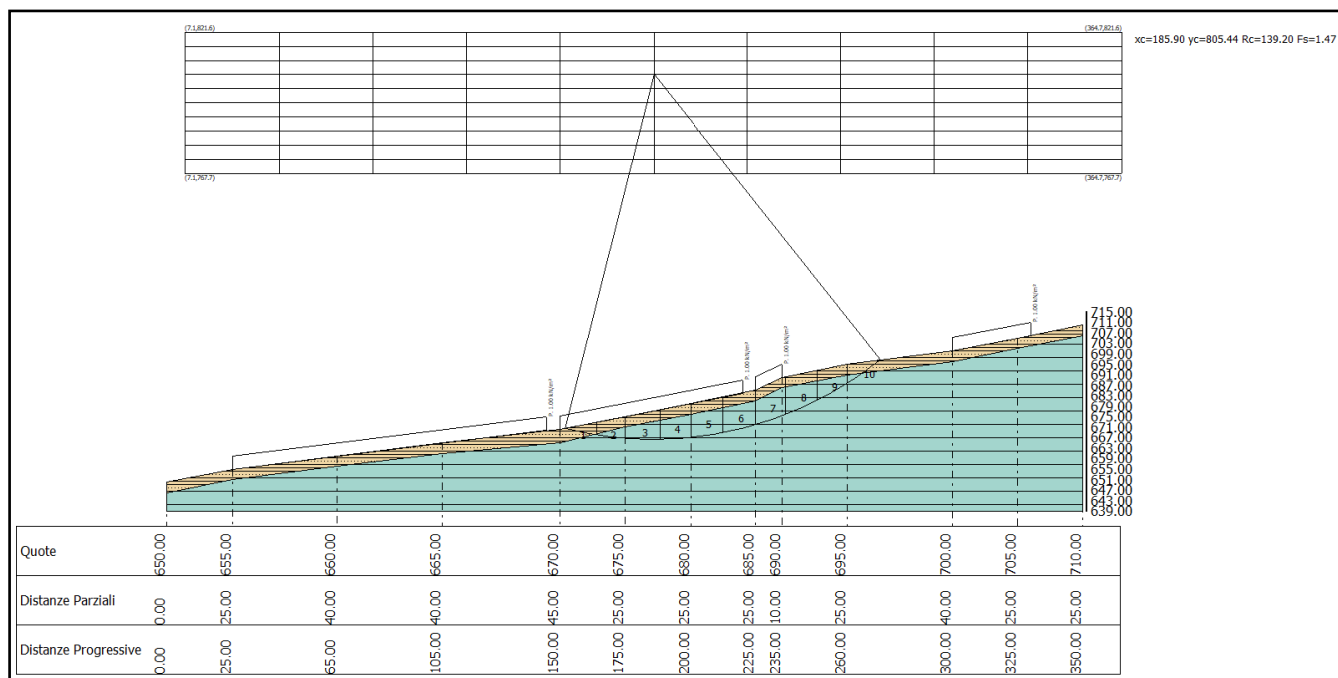
N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	25	654.7	145	669.7	1
2	150	670	220	684	1
3	225	685	235	690	1
4	300	700	330	706	1
5	0	0	0	0	1

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.47
Ascissa centro superficie	185.9 m
Ordinata centro superficie	805.44 m
Raggio superficie	139.2 m

$x_c = 185.901$ $y_c = 805.436$ $R_c = 139.197$ $F_s = 1.471$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	12.06	-11.5	12.31	539.93	47.51	23.76	10.0	21.0	0.0	595.4	217.4
2	10.87	-6.7	10.95	1305.96	114.92	57.46	15.0	23.0	0.0	1369.6	460.9
3	13.24	-1.8	13.25	2428.74	213.73	106.86	15.0	23.0	0.0	2453.5	766.7
4	11.76	3.4	11.78	2674.74	235.38	117.69	15.0	23.0	0.0	2632.1	799.9
5	12.36	8.4	12.5	3087.41	271.69	135.85	15.0	23.0	0.0	2988.1	900.0
6	12.64	13.6	13.0	3168.05	278.79	139.39	15.0	23.0	0.0	3037.3	917.6
7	11.48	18.8	12.13	3018.38	265.62	132.81	15.0	23.0	0.0	2891.9	871.3
8	12.06	24.0	13.2	2935.51	258.33	129.16	15.0	23.0	0.0	2828.5	864.7
9	11.46	29.5	13.16	2013.51	177.19	88.59	15.0	23.0	0.0	1953.9	634.8
10	12.66	35.4	15.52	853.34	75.09	37.55	10.0	21.0	0.0	837.3	294.6



SUPERFICIE DI SCIVOLAMENTO A FATTORE MINIMO $F_s = 1.47$

SEZIONE C-C' Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
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	19.39 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	817.17 m
Ascissa vertice destro superiore xs	419.84 m
Ordinata vertice destro superiore ys	901.19 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe IV
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	100.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	60.0	0.71	2.43	0.32
S.L.D.	101.0	0.93	2.42	0.34
S.L.V.	949.0	2.26	2.46	0.41
S.L.C.	1950.0	2.82	2.5	0.42

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	1.065	0.2	0.0217	0.0109
S.L.D.	1.395	0.2	0.0285	0.0142
S.L.V.	3.0732	0.28	0.0878	0.0439
S.L.C.	3.5775	0.28	0.1022	0.0511

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0878 Coefficiente azione sismica verticale 0.0439

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	670.0
2	15.0	675.0
3	35.0	680.0
4	65.0	685.0
5	95.0	690.0
6	145.0	695.0
7	240.0	715.0
8	250.0	720.0
9	315.0	730.0
10	340.0	735.0
11	400.0	740.0
12	440.0	750.0
13	465.0	755.0

Vertici strato1

N	X (m)	Y (m)
1	0.0	670.0
2	15.0	675.0
3	35.0	680.0
4	65.0	685.0
5	95.0	686.0
6	145.0	688.0
7	240.0	693.0
8	250.0	694.0
9	280.0	695.0
10	315.0	698.0
11	340.0	699.0
12	400.0	700.0
13	425.0	703.0
14	440.0	704.0
15	465.0	706.0

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kN/m ³)	Peso saturo (kN/m ³)	Litologia
1	7	21	17	26.7	argilla marnosa alternata a strati calcarei
2	10	23	19	26.8	Argilla marnosa

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	95	690	145	695	1
2	150	696	240	714.9474	1
3	250	720	310	729.2308	1
4	315	730	340	735	1
5	345	735	396	739.25	1
6	400	740	450	752.5	1

Risultati analisi pendio
Fs minimo individuato
1.24

Ascissa centro superficie

179.57 m

Ordinata centro superficie

892.79 m

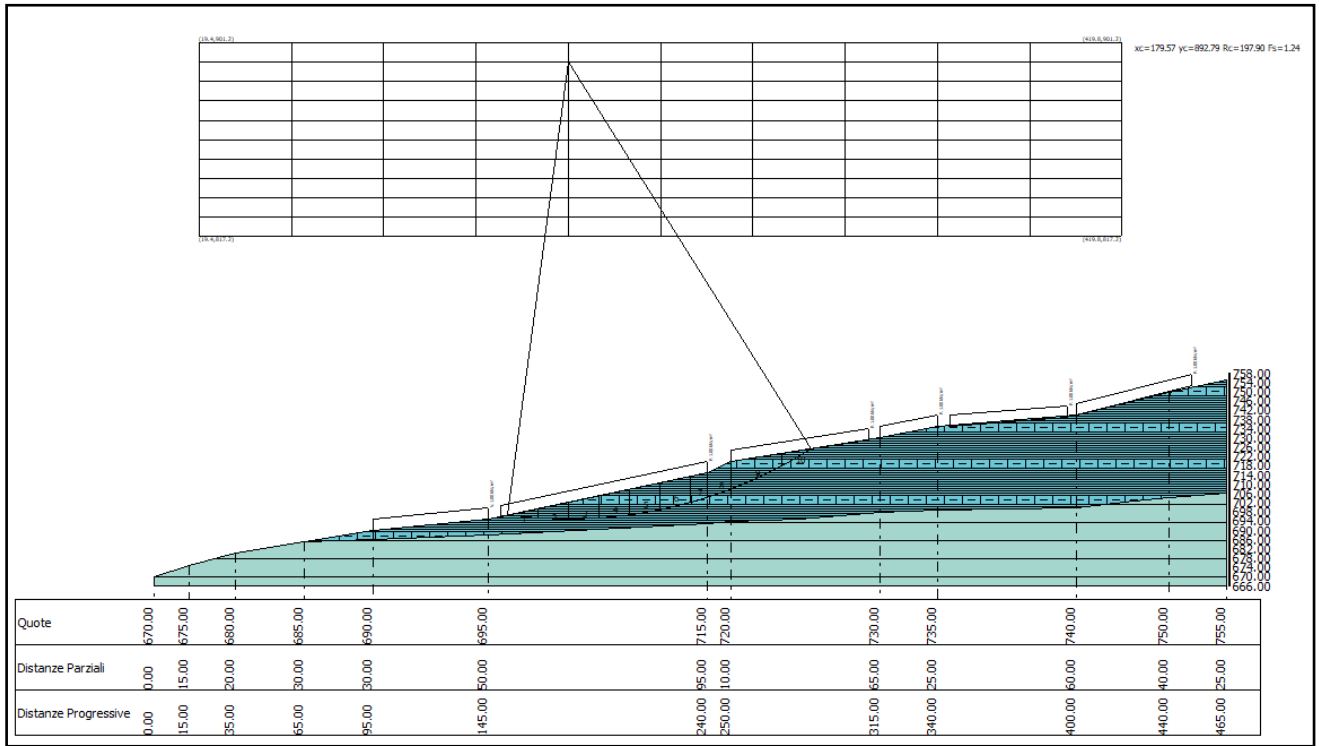
Raggio superficie

197.9 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; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 179.573 yc = 892.788 Rc = 197.90 Fs=1.24

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	13.22	-5.8	13.29	501.66	44.05	22.02	7.0	21.0	0.0	526.1	215.8
2	13.22	-2.0	13.23	1328.23	116.62	58.31	7.0	21.0	0.0	1344.2	445.2
3	13.22	1.9	13.22	1955.77	171.72	85.86	7.0	21.0	0.0	1936.8	611.7
4	13.22	5.7	13.28	2384.4	209.35	104.68	7.0	21.0	0.0	2324.2	720.8
5	13.22	9.6	13.4	2611.46	229.29	114.64	7.0	21.0	0.0	2517.5	775.7
6	13.22	13.5	13.59	2631.36	231.03	115.52	7.0	21.0	0.0	2519.6	777.2
7	7.71	16.6	8.04	1454.79	127.73	63.87	7.0	21.0	0.0	1389.4	431.4
8	10.0	19.3	10.6	1952.33	171.41	85.71	7.0	21.0	0.0	1866.1	578.3
9	21.94	24.3	24.08	3485.75	306.05	153.02	7.0	21.0	0.0	3345.0	1062.8
10	13.22	30.0	15.27	681.42	59.83	29.91	7.0	21.0	0.0	638.3	257.4

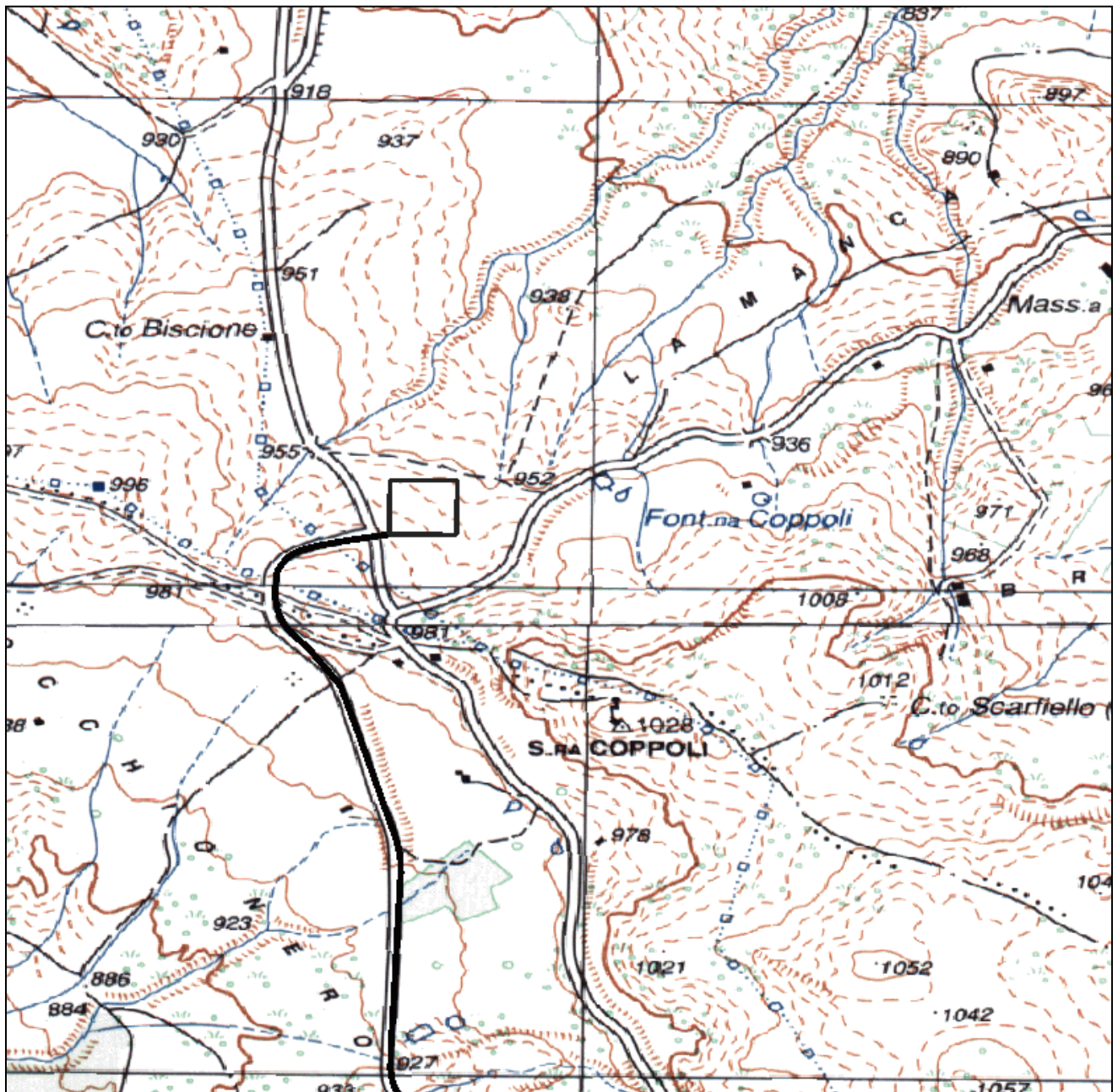


SUPERFICIE DI SCIOLAMENTO A FATTORE MINIMO $F_s = 1.24$

STAZIONE ELETTRICA TERNA

COLLOCAZIONE GEOGRAFICA E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

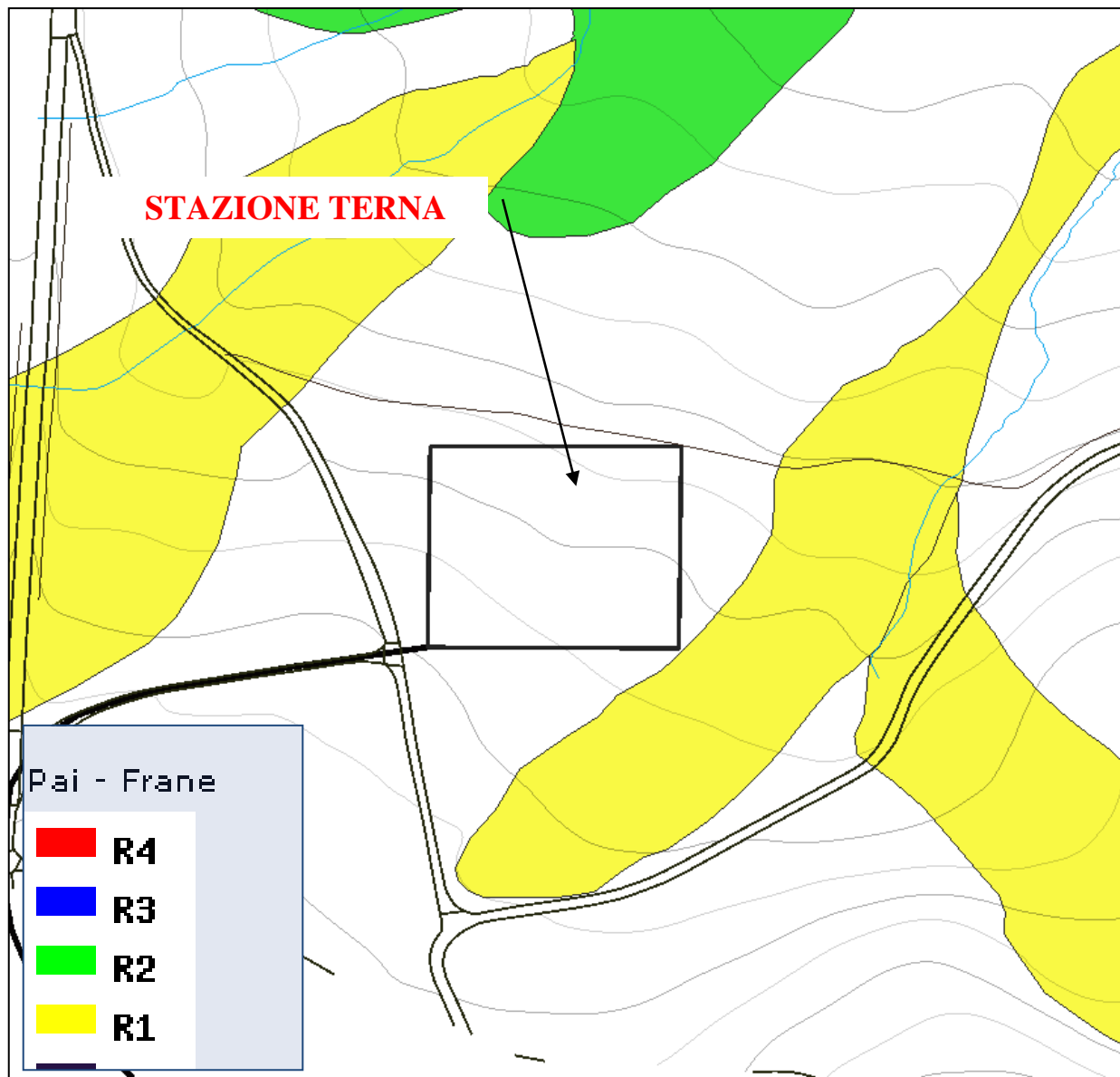
La Stazione Terna si colloca in "contrada Bosco la Piana" a sud dell'abitato di Cancellara.



INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLA STAZIONE TERNA

CARTA PAI VERIFICA PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (Autorità di Bacino della Basilicata)

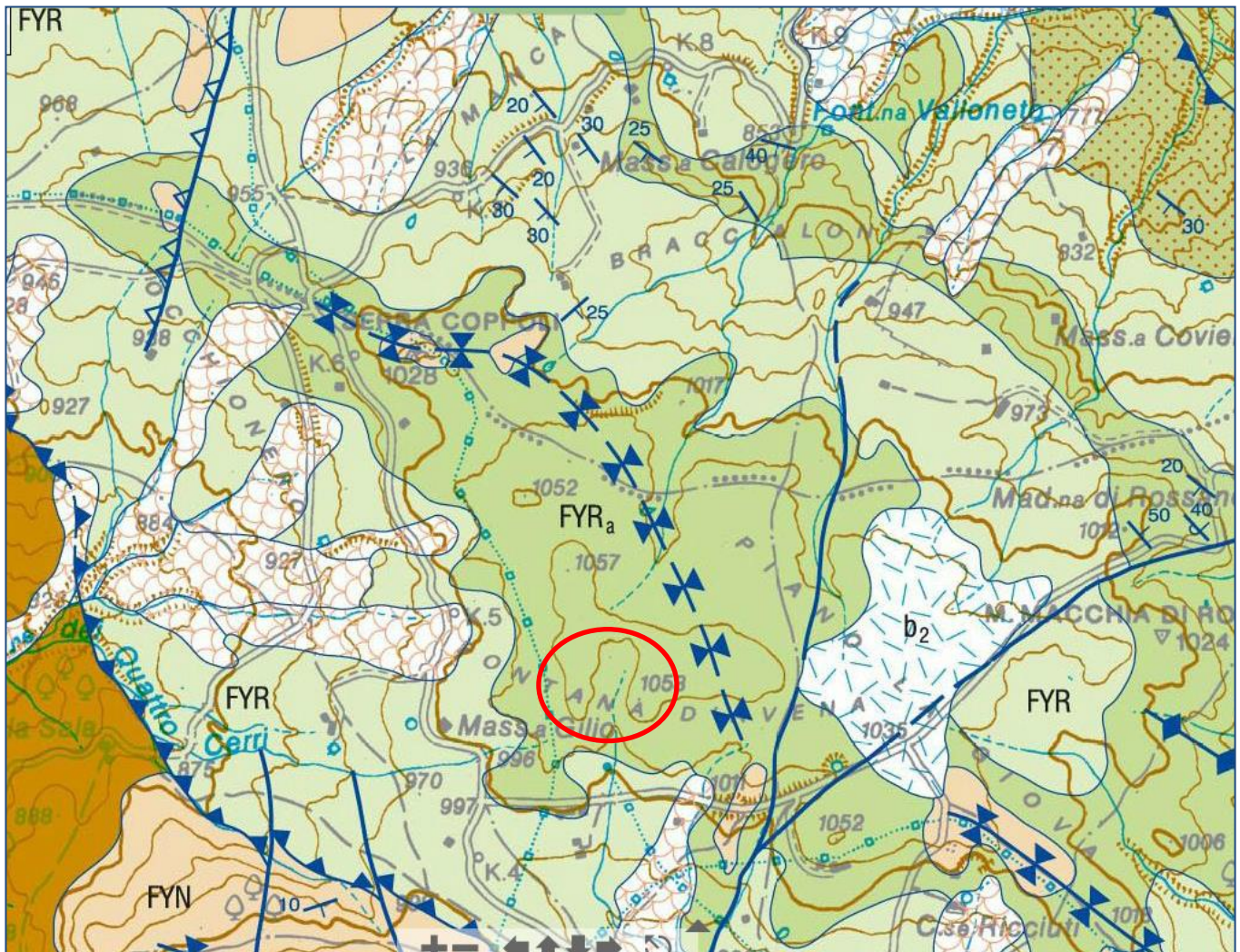
Dalla consultazione delle Tavole che compongono il PSAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) si evince che il sito di stretto interesse progettuale non rientra in area definite a rischio frana.



STALCIO CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO (Autorità di Bacino della Basilicata)

CARATTERI GEOLOGICI

Il rilevamento geologico di campagna eseguito ha permesso di ascrivere i terreni dell'area della Stazione Terna alla litofacies argilloso-marnosa della Formazione del FLYSCH Rosso di età Cretaceo inferiore – Miocene inferiore, estesamente affiorante nel tratto di territorio esaminato.



STRALCIO CARTA GEOLOGICA CARG FOGLIO 470

La litofacies argilloso-marnosa è rappresentata da livelli lenticolari di calcareniti e calciruditi con elementi clastici derivanti da piattaforma carbonatica e di depositi relativi a frane sinsedimentarie, presenti a più altezze stratigrafiche.

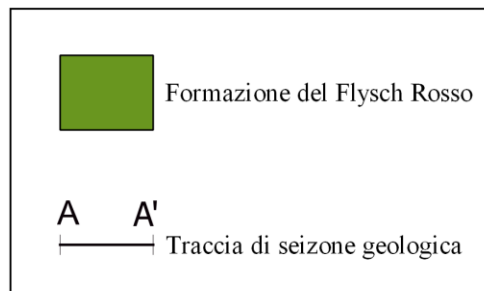
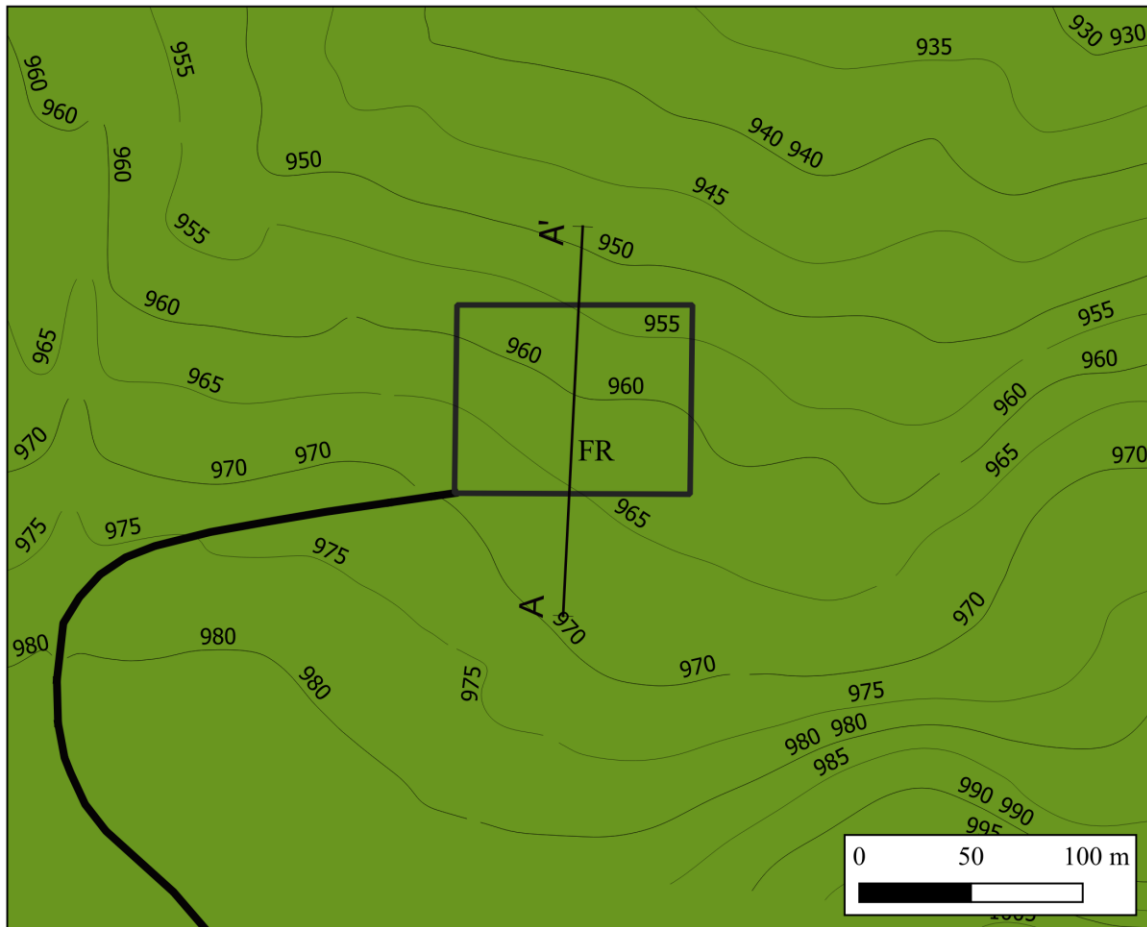
I corpi lapidei, con base marcatamente erosiva, hanno elementi costituiti prevalentemente da calcari a macroforaminiferi (Nummuliti, Discocycline, Orbitoline), frammenti di Rudiste rimaneggiati, Briozoi, Litotamni, Spugne.

Lo spessore della formazione varia da un minimo di 100 m ad un massimo 800 metri.

La Formazione del Flysch Rosso poggia in continuità di sedimentazione sul Flysch Galestrino e passa stratigraficamente verso l'alto al Flysch Numidico, costituito da alternanze di calcareniti, marne, argille e superiormente da quarzareniti in banchi, affioranti a monte del sito di interesse.

L'ambiente deposizionale è quello di scarpata-bacino, interessato da eventi torbiditici ed appartenenti al bacino paleogeografico denominato "Bacino di Lagonegro".

CARTA GEOLOGICA
Scala 1:2000

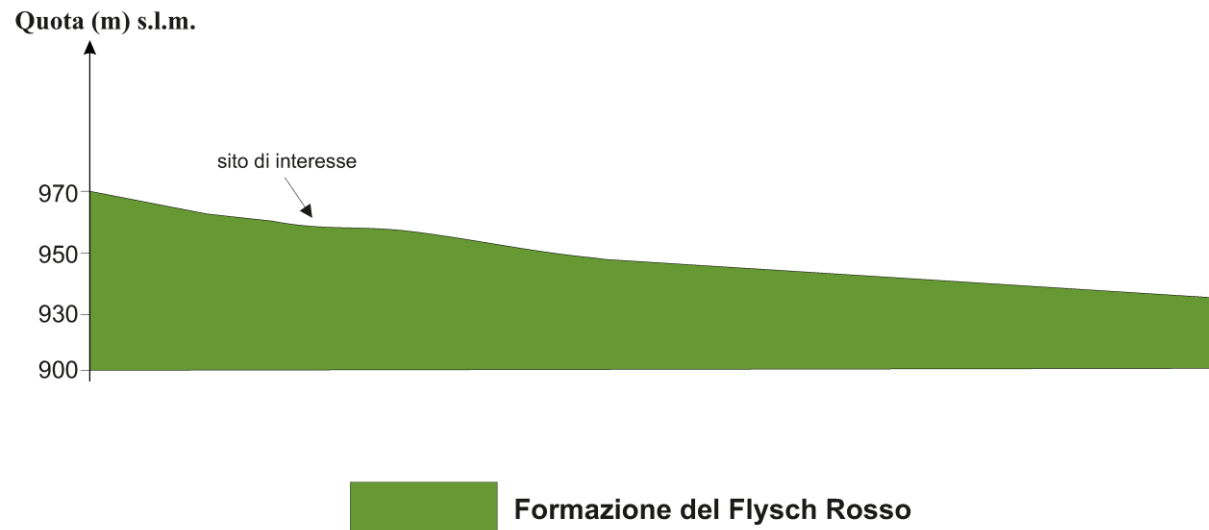


SEZIONE GEOLOGICA A-A'

AREA STAZIONE TERNA

ALTEZZE SCALA 1:2000

LUNGHEZZE SCALA 1:2000



CARATTERI MORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Il sito di interesse è ubicato lungo un versante a debole acclività, raggiunge una quota pari 970 m s.l.m; segnatamente il versante in parola è caratterizzato da un'acclività con un valore determinato lungo la linea di massima pendenza pari al 14%, a cui corrisponde un'inclinazione di circa 7-8°.

Nel corso del rilevamento geologico-tecnico eseguito non sono state rilevate situazioni morfologiche che indicano situazioni di instabilità, come la presenza di corpi di frana attivi o quiescenti; la Stazione Terna risulta ubicata in area stabile.



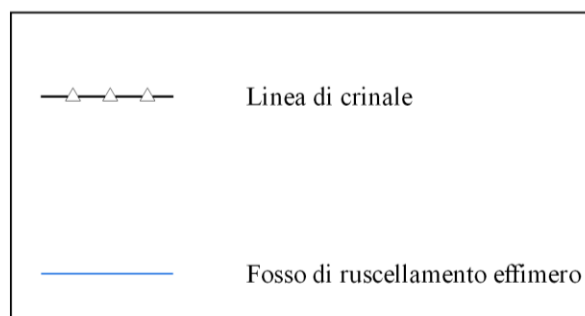
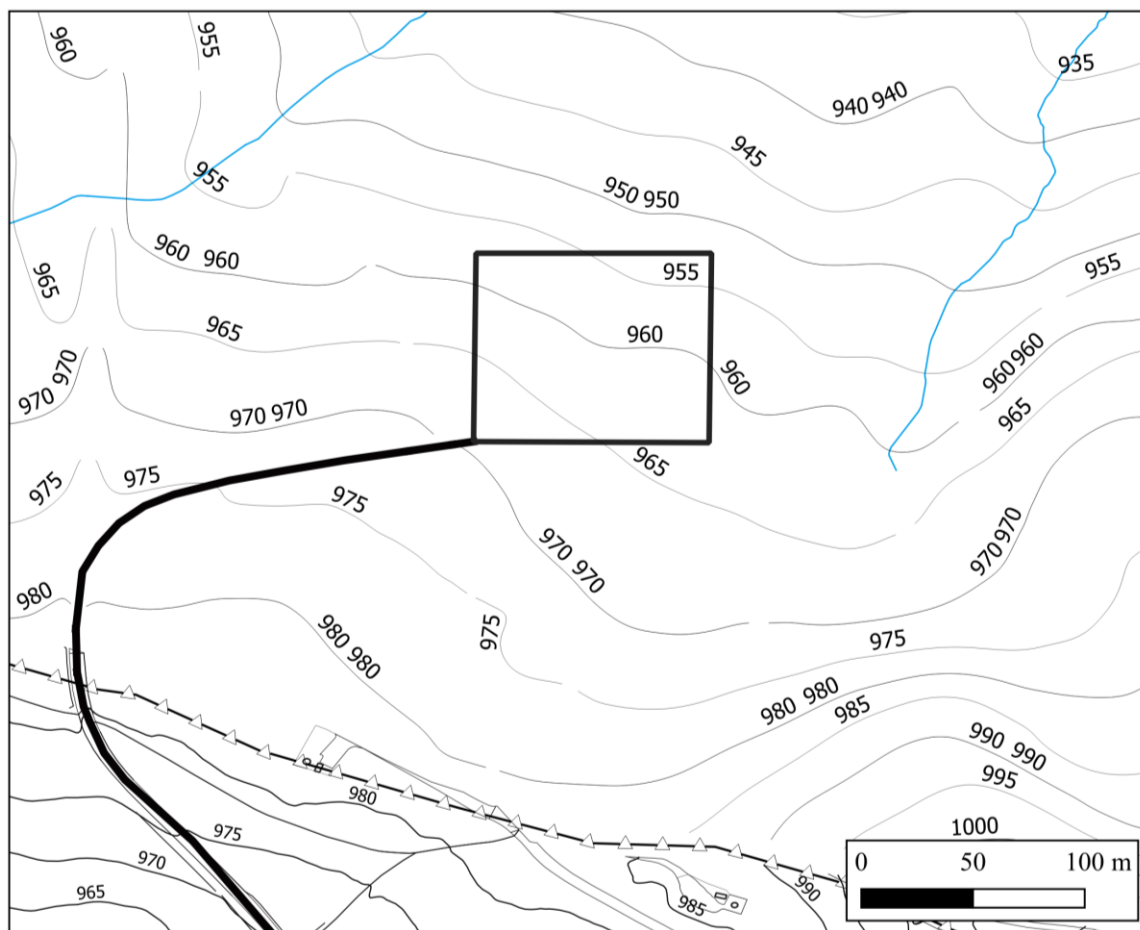
PARTICOLARE DELLA BLANDA MORFOLOGIA CHE CARATTERIZZA IL SITO INDAGATO

La rete di drenaggio superficiale è a basso ordine gerarchico, ed è contraddistinta dalla presenza a valle del sito, di solchi erosivi incisi che si sviluppano lungo le linee di massima pendenza, con andamenti rettilinei e subparalleli in corrispondenza delle litofacies lapidee, e con profili meno acclivi e tratti curvilinei in corrispondenza delle litofacies argilloso-marnose; tali incisioni sono caratterizzate da un regime torrentizio con portate molto variabili durante l'anno, poiché alimentati dalle sole precipitazioni meteoriche.

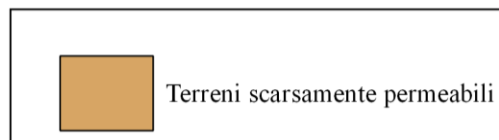
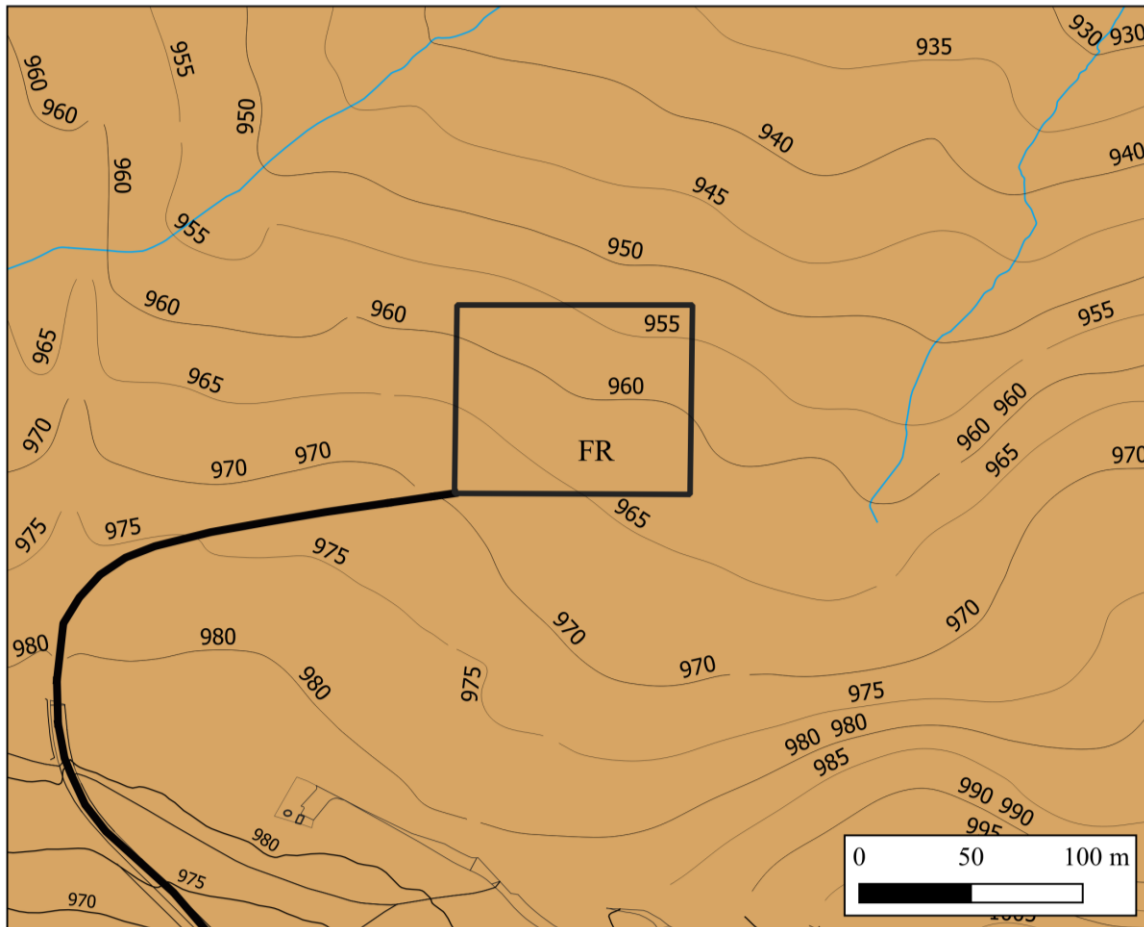
Dal punto di vista idrogeologico i terreni che affiorano nell'area in oggetto sono contraddistinti da caratteristiche di permeabilità piuttosto differenti fra loro, in rapporto alla composizione granulometrica, alla porosità, al grado di addensamento e alla fessurazione.

Sono da ritenersi a bassa permeabilità i termini argilloso-marnosi pertinenti della formazione geologica indagata in quanto, anche se dotati di alta porosità primaria, danno una circolazione idrica nulla o trascurabile, date le ridottissime dimensioni dei pori nei quali l'acqua è fissata come liquido di ritenzione; buona permeabilità per porosità e fessurazione si ha invece nei termini calcarei della stessa formazione e nei depositi di copertura; pertanto la parte argilloso-marnosa potrebbe fungere da acquiclude mentre nei termini calcarenitici si potrebbero formare delle falde sospese di scarso interesse idrogeologico.

CARTA GEOMORFOLOGICA AREA STAZIONE TERNA SCALA 1:2000



**CARTA GEOMORFOLOGICA AREA STAZIONE TERNA
SCALA 1:2000**



INDAGINI GEOGNOSTICHE: SONDAGGI E PROSPEZIONI GEOFISICHE

I risultati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie sono stati integrati dalla consultazione di un sondaggio a carotaggio continuo eseguito in terreni identici nello stesso areale; i sondaggi mostrano una successione marnoso-calcareo con interstrati pelitici, in accordo con le caratteristiche litostratigrafiche e tecniche rilevate nel corso dei sopralluoghi eseguiti dallo scrivente.

Il sondaggio è stato spinto fino alla profondità di 15 m nel corso dei quali sono stati prelevati campioni sottoposti ad analisi di laboratorio geotecnico.

La stratigrafia ricavata dal sondaggio presenta argille marnose e marne rossastre con calcareniti ed intercalazioni di argille brunastre ed argille marnose rossastre.

PRELIEVO ED ANALISI GEOTECNICHE DEI CAMPIONI

I campioni indisturbati prelevati per mezzo di un campionatore a pareti sottili tipo "SHELBY" infisso a pressione; immediatamente dopo il prelievo le superfici superiori ed inferiori sono state tagliate e pulite con apposito attrezzo a lame, quindi, sigillate con paraffina.

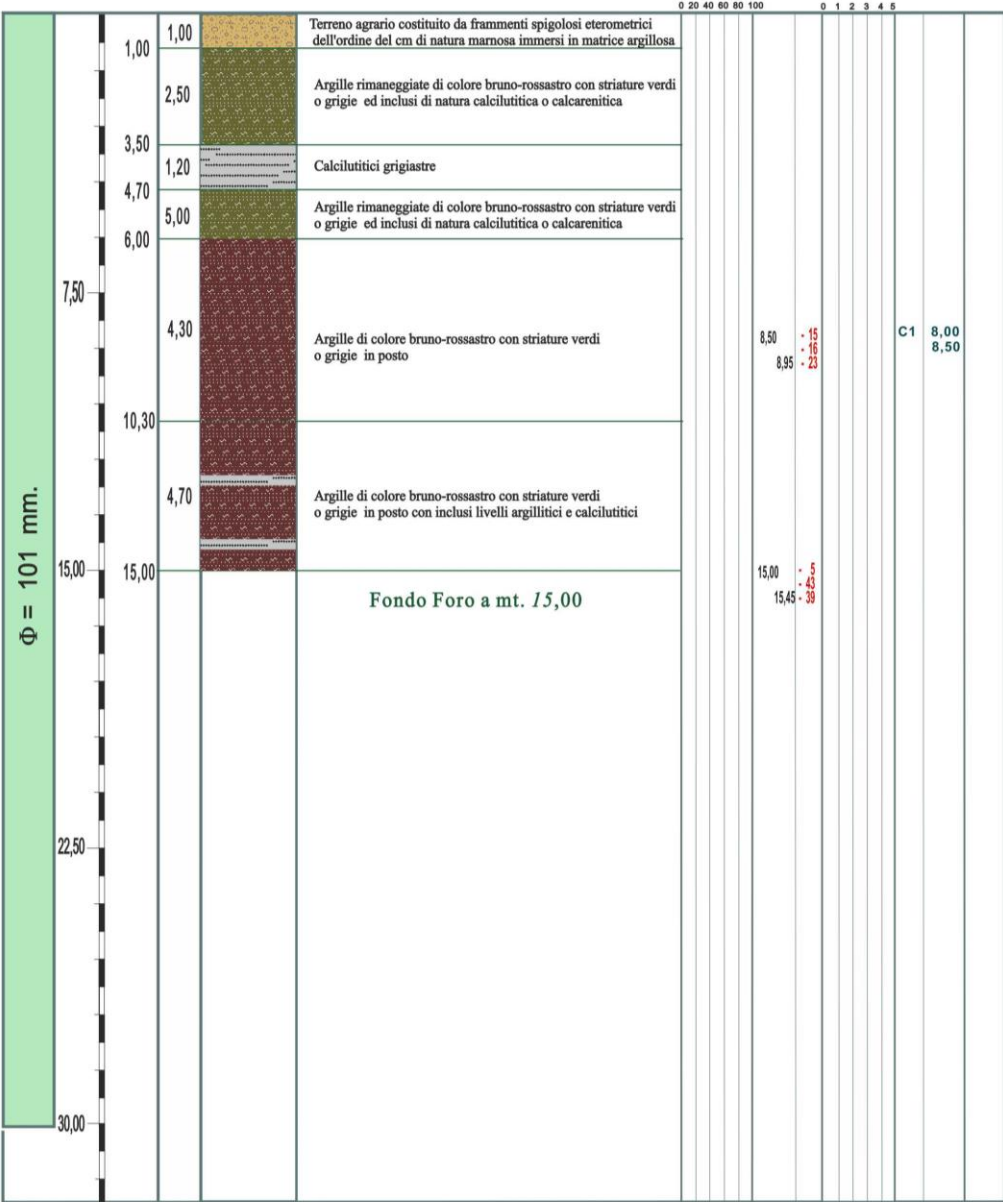
Successivamente gli stessi sono stati inviati al laboratorio geotecnico Geo Test di Melfi, presso il quale sono state eseguite le seguenti analisi e prove di laboratorio: *analisi granulometrica; determinazione delle proprietà fisiche determinazione dei limiti di Atterberg; identificazione e classificazione secondo le Norme UNI 10008; determinazione dei parametri di resistenza meccanica.*

Sondaggio	Sigla campione	Profondità Prelievo (m)	Peso di volume naturale γ (g/cm³)	Coesione drenata (Kg/cm²)	Coefficiente dell'Angolo di attrito Φ
<i>SI</i>	<i>SI-CI</i>	8.00-8.30	2.00	0,14	23

Di seguito si riporta la stratigrafia S1 consultata:

COMUNE DI Cancellara (PZ) LAVORI : <i>Indagini geognostiche eolico C.da Bosco La Piana</i> IMPRESA ESECUTRICE : <i>Bochicchio Trivellazioni</i> DATA : <i>Inizio / Fine maggio 2014</i> METODO DI PERFORAZIONE : <i>Carotaggio continuo a rotazione</i>	S1
--	-----------

Φ perforazione	riferimento	profondità	spessore strati	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE	% Carotaggio	S.P.T.		Pocket Penetrometer	Campioni Indisturbati		Falda
							Profondità	N° di colpi		N° campione	Profondità	



STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 8.00-8.30

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	13,2	%
Peso di volume	19,7	kN/m ³
Peso di volume secco	17,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,7	kN/m ³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti	0,504	
Porosità	33,5	%
Grado di saturazione	69,8	%
Limite di liquidità	46,1	%
Limite di plasticità	22,7	%
Indice di plasticità	23,4	%
Indice di consistenza	1,41	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	60,4	%
Limo	18,4	%
Argilla	21,0	%
D 10		mm
D 50	0,091765	mm
D 60	0,178382	mm
D 90	0,699831	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 40	80,1	%
Passante set. 200	48,0	%

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	13,7	kPa
ϕ	23,3	°
CRes		kPa
ϕ_{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



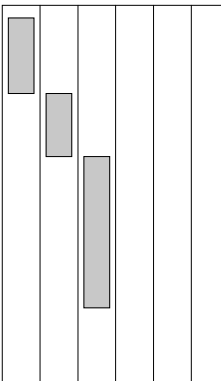
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove

CF GR TD

cm



R_p

kPa

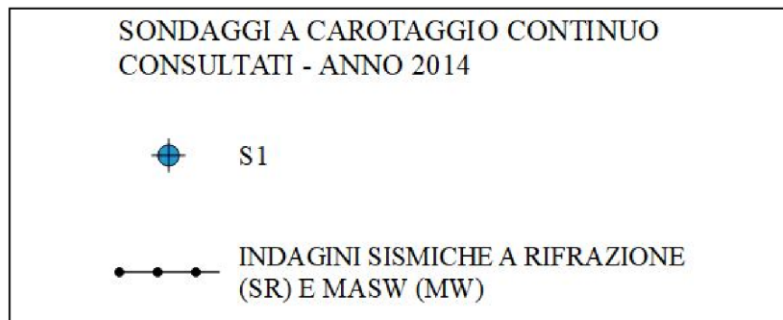
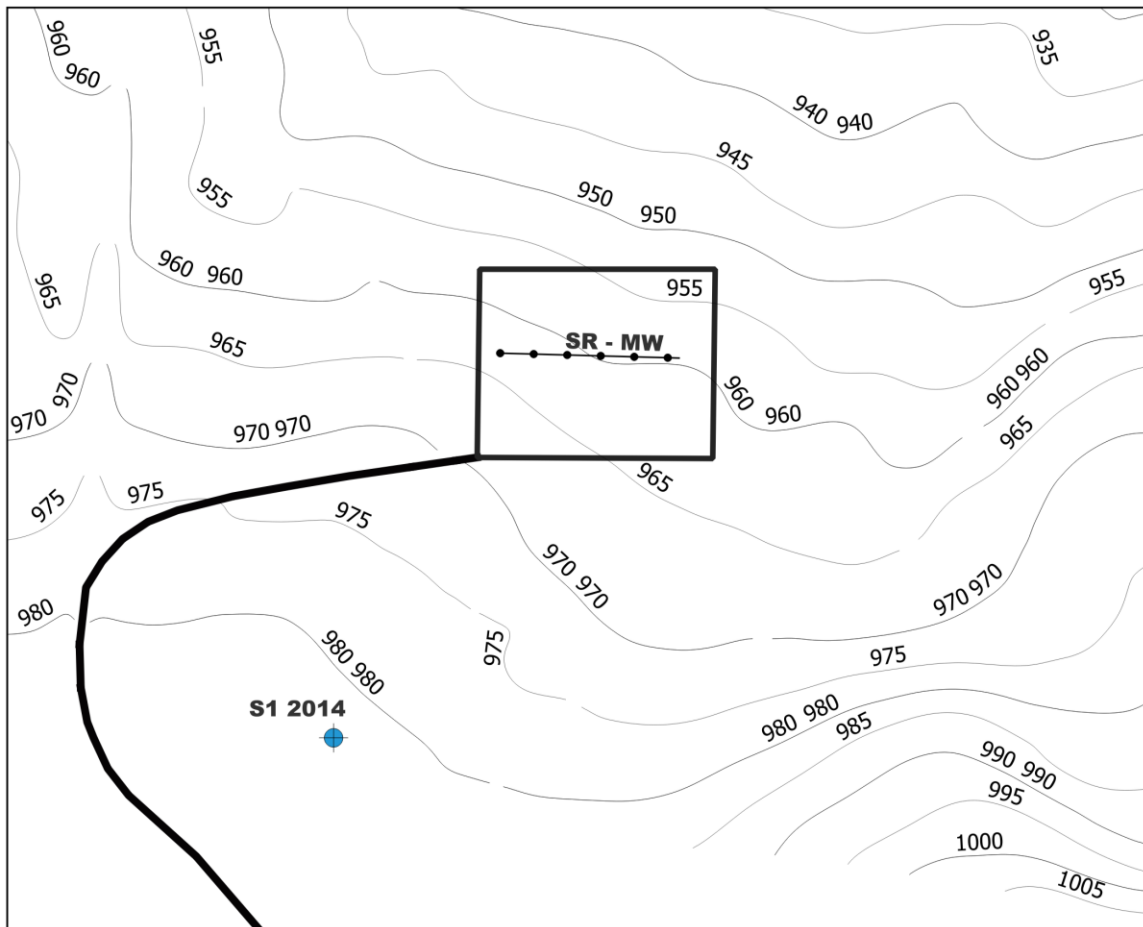


DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia argilloso-limosa, di colore rossastro, scagliettata.

Munsell Soil Color Charts: 2.5YR Dark Reddish Gray 3/1

**CARTA DI UBICAZIONE DELLE INDAGINI – AREA STAZIONE TERNA
SCALA 1:2000**



INDAGINE GEOFISICHE ESEGUITE AREA STAZIONE TERNA

Il piano delle indagini geognostiche a supporto dei carotaggi acquisiti ed eseguiti in terreni identici a quelli di studio, ha previsto l'esecuzione di una geosismica a rifrazione e di una masw.

Il metodo della sismica a rifrazione mediante profili a scoppi coniugati ed intermedi (e cioè con energizzazioni del terreno esterne (in andata e ritorno) ed interne relativamente alla lunghezza del profilo stesso) e l'utilizzo di software dedicato per l'interpretazione dei dati ottenuti, ha permesso di determinare la geometria degli orizzonti (sismostrati) a differente comportamento elasto-meccanico; il metodo consiste nella propagazione d'onde sismiche (onde rifratte prodotte artificialmente) nel sottosuolo da indagare. La velocità di propagazione delle onde così prodotte dipende dalle caratteristiche di densità dei terreni attraversati e sono rilevate per mezzo di geofoni, posti ad intervalli regolari lungo lo stendimento; l'individuazione degli arrivi delle onde rifratte (mediante sismogrammi), ai vari geofoni disposti a distanze uguali, quindi la determinazione dei tempi d'arrivo (ritardi), ha consentito di ricavare lo spessore dei vari sismostrati attraversati e quindi di concorrere a definire la stratigrafia, della sezione di sottosuolo; di seguito si riportano in sintesi i dati della sismostratigrafia ottenuta dalla sismica a rifrazione.

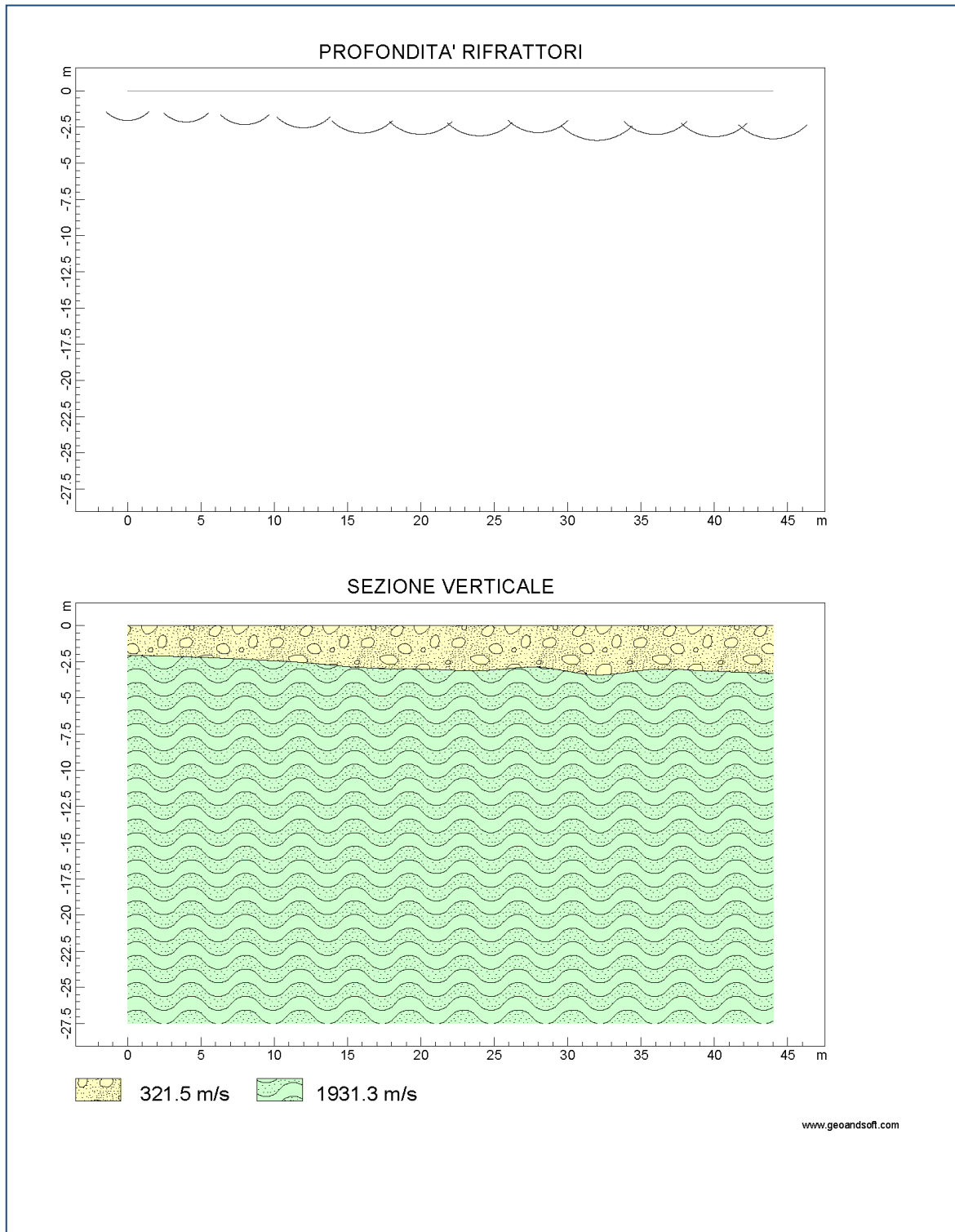
RISULTATI DELLA SISMICA A RIFRAZIONE

Lo stendimento eseguito ha evidenziato un modello caratterizzato da due sismostrati sovrapposti di spessore variabile con differenti valori di velocità delle onde sismiche P, segnatamente si ha:

Dal piano campagna fino a profondità variabile tra 3,40-2,10 m, si trova il primo sismostrato con velocità media delle onde P pari 321.5 m/s.

A profondità maggiore si individua lo strato molto più addensato con valori delle velocità delle onde sismiche Vp pari a 1931.3 m/s.

Nella pagina seguente si riporta la sezione sismo-stratigrafica con la definizione dei volumi di terreno nel sottosuolo con caratteristiche elastodinamiche omogenee.



RISULTATI INDAGINE MASW

Inoltre con il metodo MASW è stata parametrizzata la velocità delle onde Vs in profondità ricavando un “*modello di velocità del sottosuolo*” correlabile con i diversi litotipi presenti in profondità, infatti, più specificatamente l’analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva Masw ha consentito di determinare il profilo verticale della VS (e dei moduli dinamici) e di conseguenza del parametro $V_{S(eq)}$.

Sulla base del valore di $V_{S(eq)}$ ricavato dall’indagine Masw il sottosuolo di fondazione del sito in esame ai sensi dell’aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) rientra nella categoria *B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s.*

Mean model

Vs (m/s): 115, 215, 1154

Thickness (m): 2.0, 3.4

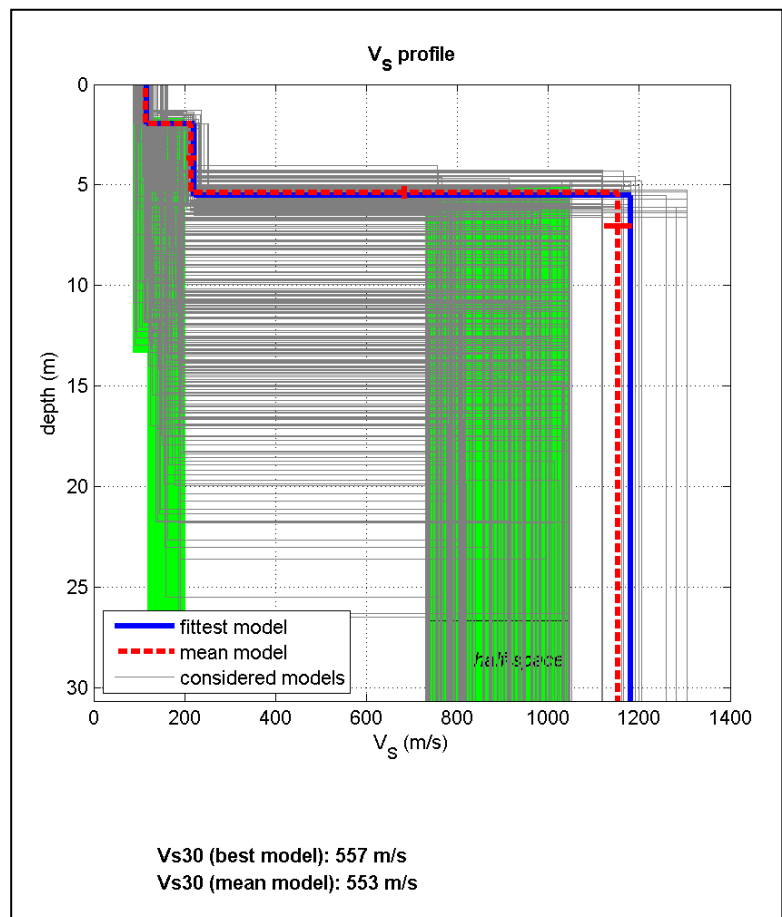
Density (gr/cm3): 1.70, 1.87, 2.28

Shear modulus (MPa): 23 86 3035

Vp (m/s): 234, 466, 2524

Poisson: 0.34 0.36 0.37

VS30 (m/s) = Vs(eq): 553



PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE - PARAMETRI SISMICI

In linea generale la pericolosità di base esprime in maniera probabilistica i valori di parametri corrispondenti a prefissate probabilità di eccedenza, per una certa regione e in un determinato periodo di tempo.

Si tratta essenzialmente della componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche sismologiche dell'area (tipo, dimensioni e profondità delle sorgenti sismiche, energia e frequenza dei terremoti).

La valutazione di tale parametro è utile soprattutto alla classificazione sismica a vasta scala del territorio, finalizzata alla programmazione delle attività di prevenzione e alla pianificazione dell'emergenza e costituisce una base per la definizione del terremoto di riferimento per studi di microzonazione sismica.

L'Ordinanza n. 3274 del 20.03.2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri, che sostituiva quella del Ministero dei LL-PP.- D.M. 11.03.1998, conteneva nuove disposizioni in materia di classificazione sismica e di normative tecniche, suddividendo l'intero territorio italiano in 4 zone sismiche.

Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519/2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

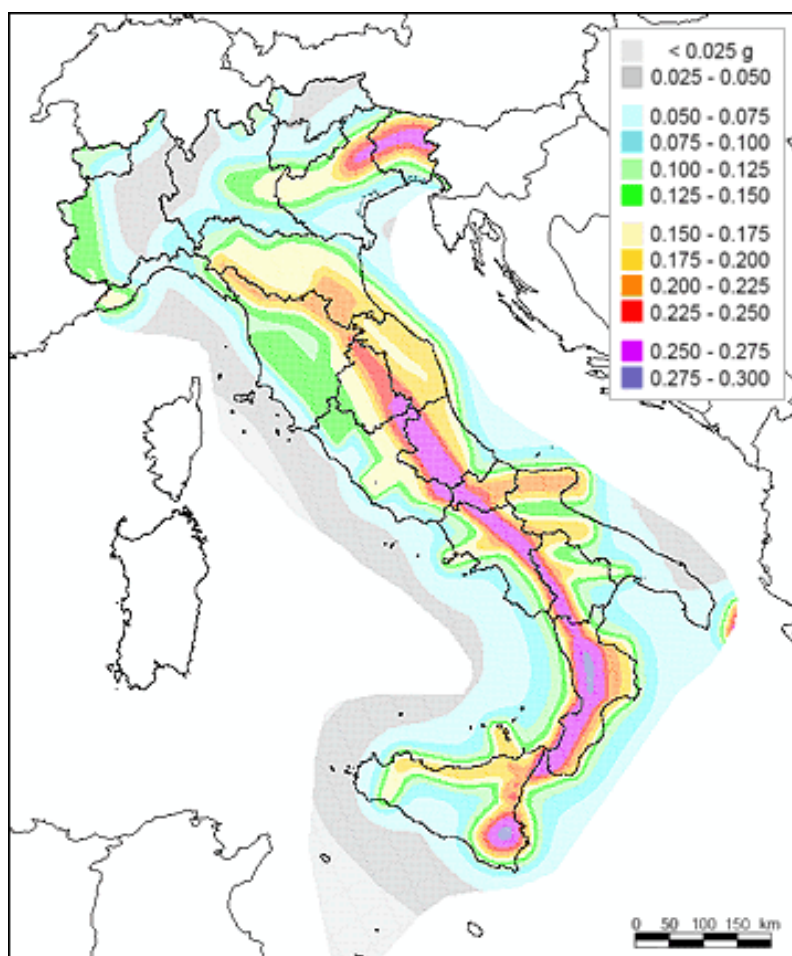
in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del D.M. 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005) si tiene conto delle caratteristiche litologiche del sito e quindi della stima dell'effetto di sito dalle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s); ciò

permette una corretta progettazione strutturale in relazione alle condizioni di sito specifiche garantendo un adeguato livello di protezione antisismica delle costruzioni.

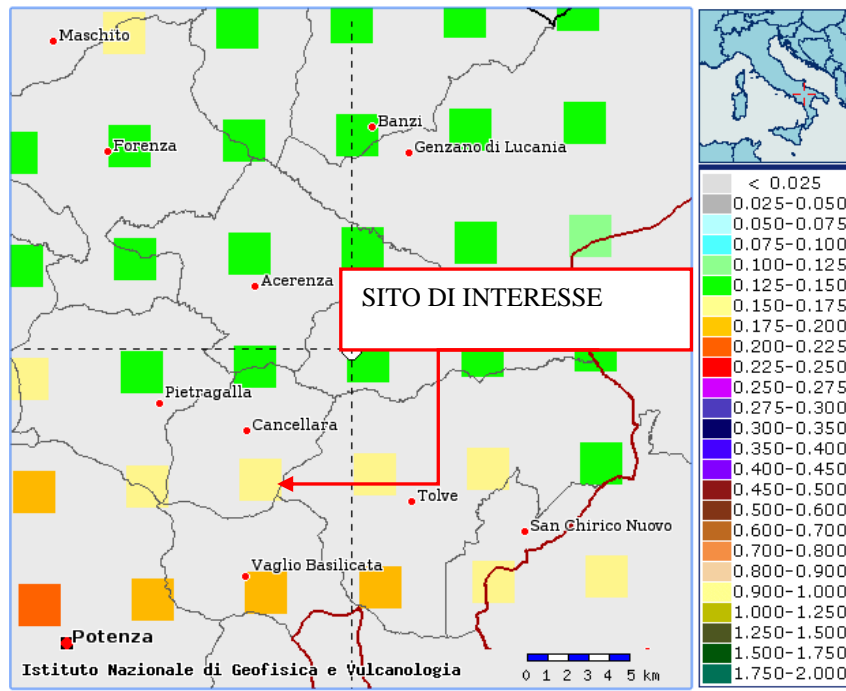
La classificazione dei terreni è svolta sulla base del valore della V_{seq} (*il valore medio ponderato della VS nei primi 30 metri di profondità*), pertanto dalla normativa (*modifiche del D.M. 14/09/2005 Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. Infrastrutture del 14/01/2008, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n° 29 del 04/02/2008*) si ha la seguente classificazione:

Per capire gli eventi sismici di riferimento che possono essere presi in considerazione per l'area in studio è utile lo strumento del DBMI11 - database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani a cura dell'

INGV; si ricavano, pertanto i principali eventi sismici che in epoca storica hanno interessato l'area e che possono essere presi come riferimento per una stima della massima intensità di danno attendibile.



Mapa di pericolosità sismica dell'Italia a cura dell'INGV



PERICOLOSITA' SISMICA DI SITO

Il moto generato da un terremoto in un sito dipende dalle particolari condizioni locali, cioè dalle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. Per la singola opera o per il singolo sistema geotecnico la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce, a causa dei fattori anzidetti, rispetto a quello di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (sottosuolo di categoria A, definito al § 3.2.2).

Coefficienti sismici

I coefficienti sismici orizzontale K_h e verticale K_v dipendono del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi e del tipo di opera da calcolare. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno (TR) dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$TR = -VR / \ln(1 - PVR)$$

Con VR vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso VR non può essere inferiore a 35 anni.

Classificazione della categoria di sottosuolo: le misure sismiche eseguite hanno consentito di ottenere il profilo di velocità delle onde di taglio nei primi 30 m (V_{S30}).

La descrizione stratigrafica è congruente con quella prevista dalla tab. 3.2.II delle NTC 2008, pertanto il sito in esame ricade nella categoria di sottosuolo “B”.

Classificazione delle condizioni topografiche: la categoria topografica è la T1.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido. Utilizzando l’elaborazione per la stabilità dei pendii e fondazioni, i parametri sismici calcolati per il sito con GeoStru-PS <http://www.geostru.com/geoapp/Parametri-Sismici.aspx> sono quelli riportati di seguito dove i valori di a_g , F_0 , T_c^* definiscono le forme spettrali.

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	a_g [m/s ²]	F_0 [-]	T_c^* [sec]
S.L.O.	30,0	0,49	2,38	0,29
S.L.D.	50,0	0,63	2,43	0,32
S.L.V.	475,0	1,71	2,44	0,39
S.L.C.	975,0	2,17	2,49	0,42

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	a_{max} [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,588	0,2	0,012	0,006
S.L.D.	0,756	0,2	0,0154	0,0077
S.L.V.	2,052	0,24	0,0502	0,0251
S.L.C.	2,5597	0,28	0,0731	0,0365

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,05
Coefficiente azione sismica verticale	0,025

MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO AREA STAZIONE ELETTRICA DI TERNA

Dall'esame delle risultanze delle indagini geognostiche effettuate in sito, oltre che dall'analisi dei dati delle indagini pregresse effettuate in area limitrofi, è stato possibile caratterizzare il substrato geologico dei terreni che ospiteranno l'opera in progetto.

Il modello geologico può essere sintetizzato da un'unica unità litotecnica argilloso-marnosa con interstrati calcarenitici a più altezze stratigrafiche.

Da 0.00 a 15.00 m: alternanza di livelli argilloso-marnosi rossastri con interstrati calcarenitici biancastri.

Per quanto detto sopra i valori geotecnici sono stati ricavati da una stima ragionata e cautelativa dei valori a disposizione, ottenendo i seguenti dati:

Strato	Peso di volume naturale (Kg/cm³)	Coesione drenata (Kg/cm²)	Angolo di resistenza al taglio (Φ)
Argille marnose rossastre	1.90	0.15	23°

In allegato si riporta il certificato delle prove geotecniche di laboratorio eseguite sul campione nel sondaggio S1.

VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Il presente studio geologico a supporto della “progettazione definitiva” ha preso in considerazione le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche di un’area localizzata nel territorio comunale di Vaglio Basilicata in località Cescarelle dove la ditta richiedente vuole realizzare un parco fotovoltaico.

Nelle aree di intervento sono presenti interferenze dell’impianto con alcune zone classificate dall’Autorità di Bacino come area ASV, R2 ed R1, pertanto in conformità alle norme di attuazione è stato redatto il presente studio di compatibilità idrogeologica.

Sono stati eseguiti due sondaggi meccanici a carotaggio continuo con prelievo di campioni di terreno su cui sono state eseguite prove geotecniche di laboratorio.

Le aree occupate dal parco fotovoltaico sono caratterizzate dall’affioramento di litologie costituenti la Formazione delle Argille Variegate e della Formazione di Corleto Perticara.

Le Argille Variegate sulla base del rilevamento geolitologico effettuato e da quanto emerso dai sondaggi geognostici e dalle indagini simiche risultano essere ricoperte da una porzione superficiale variabile dai 3.00 ai 6.00 metri costituito da litologie argilloso-marnose alterate, a cui seguono, fino a fondo foro un’alternanza calcareo-marnosa con intercalate a litologie limoso-argillose e marnose.

Il territorio di interesse pur se inserito in un contesto di aree da aree ASV (da assoggettare a verifica idrogeologica) e aree R1 ed in parte R2, allo stato attuale è priva di evidenze che denotino l’esistenza di movimenti franosi in atto.

Conferme a quanto appena affermato provengono sia dal non presentare le infrastrutture esistente ed i manufatti antropici presenti nelle zone limitrofe, lesioni strutturali imputabili a fenomeni di cedimento e/o di movimento del terreno, sia da quanto emerso dalle verifiche di stabilità del pendio effettuate, adottando valori minimi dei parametri di resistenza meccanica attribuibili, risultate tutte con valori del fattore di sicurezza superiori alla normativa vigente; risultati che evidenziano la non insorgenza di effetti negativi sull’equilibrio geomorfologico

del sito a seguito delle opere in progetto.

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

Le fasi di scavo e 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.

Inoltre si fa presente che nelle aree occupate dal parco fotovoltaico saranno predisposte delle opere di regimazione delle acque meteoriche con il convogliamento in recapiti idonei in modo da ridurre al minimo fenomeni di infiltrazione e di scorrimento superficiale delle acque.

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 A CAROTAGGIO ESEGUITI - CERTIFICATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO AREA PARCO FOTOVOLTAICO

STRATIGRAFIE SONDAGGI A CAROTAGGIO CONSULTATI - CERTIFICATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO AREA STAZIONE TERNA

Accettazione n°1870
del 20 febbraio 2023

Rapporti di prova da n°440 a n° 441 anno 2023



Richiedente:
Dott. Geol. Franchino
GIANCRISTIANO

Committente:
ABBASCIANO SAS
Oppido Lucano-PZ)

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO C/da Tiera - Comune di Vaglio Basilicata (PZ)

INDAGINI IN SITO

PROVE ESEGUITE

- Sondaggio geognostico S1 a mt 25,0 rapp. di prova 440/2023
- Sondaggio geognostico S2 a mt 25,0 rapp. di prova 441/2023

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, litoide e semilitoide. 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.

Profondità: 25,00 mt **Cassette:** n°5 **Quota p.c.** data esecuzione: da 23/2/2023 al 23/2/2023 **Attrezzatura:** TrivelMac TM 10FM
Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm **Tipo carotiere:** semplice **Rivestimento:** Ø 127 mm a mt 1,5 **Operatore:** Giglio Giuseppe
Condizionamento foro e note:

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=shelby O=Osterberg R=Rimaneggiato	Poket (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT A= punta aperta C=punta chiusa	Nspt
1			Limo debolmente argilloso e sabbiosi di colore avana, fortemente alterato e plastico a tratti sciolto con presenza di clasti inclusi. Terreno eluvio-colluviale.						
2	1,7								
3									
4			Limo debolmente argilloso a tratti anche sabbioso di colore avana con all'interno scaglie marnose e piccoli clasti litoidi di 1-2 cm massimo. Mediamente compatto con livelli sabbiosi che si presentano leggermente sciolti. Alla base la colorazione sfuma sul grigiastro con all'interno clasti calcari-marnosi litoidi.						
5									
6									
7	7,0	5,3							
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25	25,0	Fine Foro							
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									

Profondità: 25,00 mt **Cassette:** n°5 **Quota p.c.** data esecuzione: da 24/2/2023 al 24/2/2023 **Attrezzatura:** TrivelMac TM 10FM
Tipo carotaggio: continuo Ø 101 mm **Tipo carotiere:** semplice **Rivestimento:** Ø 127 mm a mt 3,0 **Operatore:** Giglio Giuseppe
Condizionamento foro e note:

Scala 1:150

Profondità metri	Spess. metri	SIMBOLO	DESCRIZIONE LITOLOGICA	% Carot 25 50 75	Camp. S=shelby O=Osterberg R=Rimaneggiato	Pokset (Kg/cm2)	H ₂ O	SPT A= punta aperta C=punta chiusa	Nspt
1			Limo debolmente argilloso e sabbiosi di colore avana, fortemente alterato, da plastico a molto palstico plastico a tratti sciolto con presenza di clasti inclusi. Terreno eluvio-colluviale.						
2									
3									
4	3,8 3,8 4,1 0,3		Marna fratturate						
5	5,0 0,9		Limo debolmente argilloso di colore rossiccio a tratti con struttura scagliosa, umido leggermente plastico.						
6			Limo debolmente argilloso di colore grigio con tratti leggermente consistenti e tratti plastici, umido talvolta con struttura scagliosa. Presenza di clasti centimetrici di colore grigiastro di natura calcarenitica e marnosa.		6,0				
7				C1 S					
8	8,0 3,9			6,5					
9			Limo debolmente argilloso di colore rossiccio a tratti con struttura scagliosa, umido leggermente plastico, fiammate di colore grigiastro includenti piccoli clasti biancastri in fase di decalcificazione.						
10	10,5 2,5								
11	11,4 0,9		Limo debolmente argilloso di colore grigio con tratti leggermente consistenti, includente clasti centimetrici calcarenitici e marnosi.						
12			Limo debolmente argilloso di colore rossiccio a tratti con struttura scagliosa fittamente scagliettata, presenza di livelli di colore grigiastro includenti piccoli clasti biancastri calcarenitici.						
13									
14									
15	14,8 3,4		Limo debolmente argilloso di colore grigio consistenti, includente clasti centimetrici calcarenitici e marnosi alternati rari livelli rossastri.						
16									
17	17,2 2,4		Limo debolmente argilloso di colore rossiccio a tratti con struttura scagliosa fittamente scagliettata, presenza di livelli di colore grigiastro includenti piccoli clasti biancastri calcarenitici.						
18									
19									
20									
21									
22									
23	22,6 4,4		Limo debolmente argilloso di colore grigio consistenti, includente clasti centimetrici calcarenitici e marnosi alternati rari livelli rossastri.						
24									
25	25,0	Fine Foro							
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									

Accettazione Prove Terre n. 630
del 27 Febbraio 2023

Certificati di Prova da n° 232 a n° 243.

Spett.le
DOTT. GEOL. FRANCHINO GIANCRISTIANO

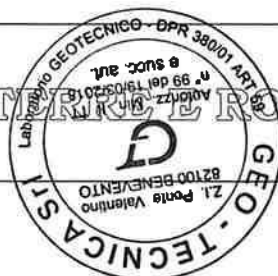
Committente: **ABBASCIANO S.A.S**

“REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO”

C.da Tiera

Comune di Vaglio Basilicata (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 23/02/2023 dai nostri tecnici settore geognostica nel sito di cui i lavori ne sono oggetto.

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

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

Gli esiti sono riportati nei Certificati di prova allegati, da n° 232 a n° 243.

Tanto dovevasi.

Benevento, 20 Marzo 2023.

Il Direttore del Laboratorio:



Doc. Geol. Umberto Lonardo



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

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

pag. 1/1

rev. 1 del 11/01/2018

DATI GENERALI

Committente: Abbasciano S.a.S Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C1** Indisturbato Prelievo del: **23-feb-23** Profondità, m: **2,50-3,00**
Data ricevimento campione: 24-feb-23 Data apertura campione: 28-feb-23 Prelevato da: **Geo-Tecnica**

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)

Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	3,0 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 4/3 olive brown
Colore:	OLIVASTRO
Denominazione:	LIMO 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.
	- COSTANTI FISICHE GENERALI	232
	- LIMITI di ATTERBERG	233
	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	234
	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	235
	- PROVA EDOMETRICA	
	- PROVA EDOMETRICA + PROVA DI PERMEABILITA'	
	- PROVA ad ESPANSIONE LATERALE LIBERA	
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO COSTANTE	
	- PROVA di PERMEABILITA' a CARICO VARIABILE	
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA DRENATA (CD)	
	- PROVA TRIASSIALE CONSOLIDATA NON DRENATA (CU)	
	- PROVA TRIASSIALE NON CONSOLIDATA NON DRENATA (UU)	
	- DETERMINAZIONE della DENSITA' RELATIVA	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOSTANZA ORGANICA	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di SOLFATI	
	- DETERMINAZIONE del CONTENUTO di CARBONATI	
	- PROVA di COMPATTAZIONE PROCTOR	
	- 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° 630 del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 232

del 20-mar-23

pag. 1/1

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 2,50-3,00	
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 28-feb-23	Data di prova: 28-feb-23	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
Contenitore, n	T	A	E2	
Massa Contenitore, g	17,51	21,54	20,95	
Massa Cont + Terra Umida, g	85,29	85,24	75,69	
Massa Cont + Terra Secca, g	76,07	76,60	68,31	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (W_n), %	15,74%	15,69%	15,58%	15,67%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	H	2	
Massa Volumometro, g	65,22	59,30	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	134,66	129,14	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	17,27	17,36	17,31
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³			14,97

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	15,03	15,06	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	86,90	87,22	23
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	26,68	26,73	26,71

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,784
• POROSITA' (n), %	43,95
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	53,38%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m ³	19,86

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Sperimentatore:

Dott. ssa Geol. Michela Di Franza

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 233

del 20-mar-23

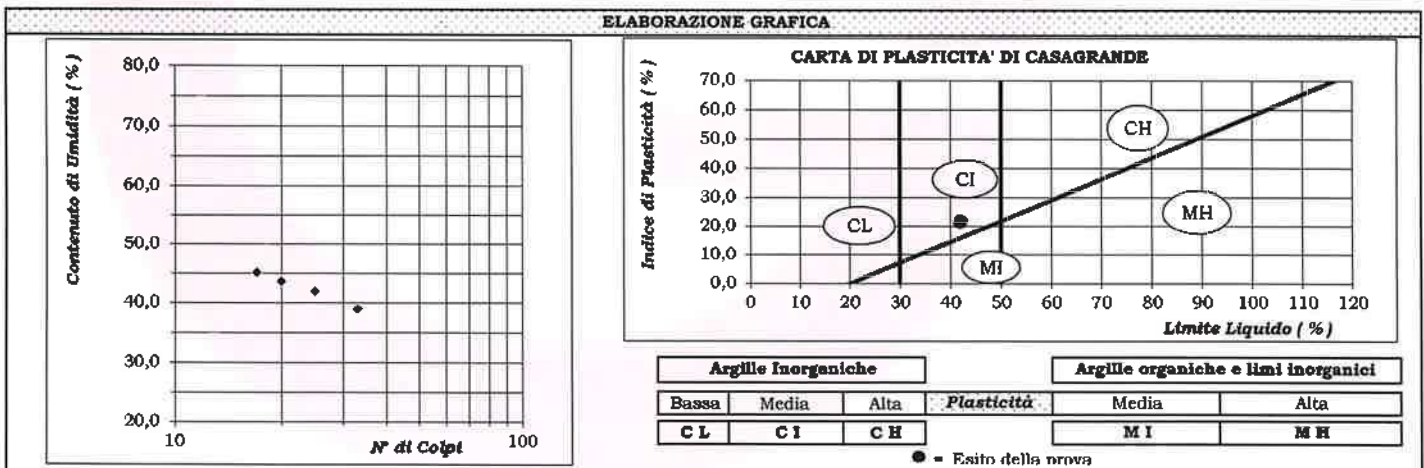
pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1/FC - Rev. I del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE:			
Identificativo campione: S1C1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 2,50-3,00
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 28-feb-23	Data di prova: 02-mar-23

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318):							
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5	LIMITE LIQUIDO	
	LL9	LL13	LL31	LL3			
	Contenitore, n	2,61	2,53	2,53	2,58		
	Massa Contenitore, g	5,76	5,72	5,51	5,93		
	Massa Cont. + Terra Umida, g	4,78	4,75	4,63	4,99		
Massa Cont. + Terra Secca, g	17	20	25	33			
Colpi, n						25	
CONTENUTO D'ACQUA, %	45,2	43,7	41,9	39,0		41,9	

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)								
DETERMINAZIONE, N	1	2	3			LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO	
	LL19	LL6						
	Contenitore, n	2,54	2,49					
	Massa Contenitore, g	3,53	3,33					
	Massa Cont. + Terra Umida, g	3,36	3,19					
Massa Cont. + Terra Secca, g						20,4	21,5	
CONTENUTO ACQUA, %	20,7	20,0						



LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)	
Capsula MONEL, n	
Massa Capsula MONEL, g	
Volume Capsula MONEL, cm ³	
Massa Capsula + Terra Umida, g	
Massa Capsula + Terra Secca, g	
CONTENUTO ACQUA, %	
Massa Hg + Terra Secca, g	
Volume Terra Secca, cm ³	
LIMITE DI RITIRO	
W_s %	
RAPPORTO DI RITIRO (SR)	
UMIDITA' NATURALE %	15,67
INDICE DI CONSISTENZA	1,2
INDICE DI LIQUIDITA'	-0,2
Fraz. ARGILLOSA (% Passa a 2 μ)	10,1
ATTIVITA' (SHEMPTON)	2,1

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 234

del 20-mar-23

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.B.C

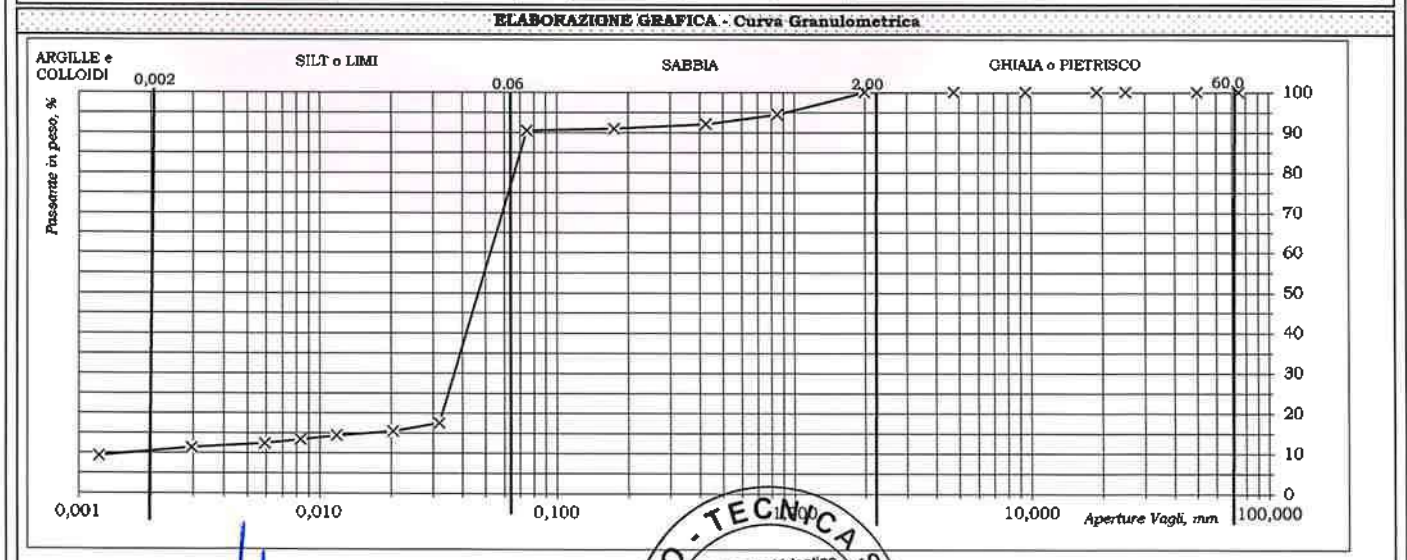
DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: 81C1 Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 2,50-3,00	
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 28-feb-23	Data di prova: 02-mar-23	

DETERMINAZIONI DI PROVA		ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO ai VAGLI ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
Massa Contenitore, g	104,85	VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Cont. + Campione secco, g	560,70	Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Massa Campione secco, g	455,85	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE ai VAGLI ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)		ANALISI DENSITOMETRICA							
Massa Contenitore, g	12,33	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	62,73	Letture Densimetro, R	1,0100	1,0090	1,0085	1,0080	1,0075	1,0070	1,0060
Massa Campione secco, g	50,40	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,71	Letture Corrette, R'	1,0061	1,0051	1,0046	1,0041	1,0036	1,0031	1,0021
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	183,85	185,85	186,85	187,85	188,85	189,85	191,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0320	0,0203	0,0118	0,0083	0,0059	0,0030	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	17,5	15,4	14,4	13,4	12,3	11,3	9,3

VAGLI ASTM		# 20 # 40 # 80 # 200 PAN					Fattore riduzione	
Apertura in mm		0,850	0,425	0,175	0,075	=	massa campione, FR	1,000
Ritenuto, g		2,78	1,20	0,57	0,25	45,60	Riscontro, g	0,00
Passante, g		47,62	46,42	45,85	45,60	=		
% Passante		94,5	92,1	91,0	90,5	=		

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %			SABBIA %		SILT e LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
		0,0			9,5		80,4		10,1	
		Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine				
		0,0	0,0	0,0	7,9	1,6				
DENOMINAZIONE: LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIGNO										



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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 235

del 20-mar-23

pag. 1/2

Mod. G.T.-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1 Indisturbato		Prelievo del: 23-feb-23	
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 28-feb-23	
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	26,71	Lato Fustella, cm	6,02	Altezza Fustella, cm	1,85
Contenuto Naturale in Acqua (media)	%	15,67%	Velocità di taglio, mm/mm	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	211,20			211,66				210,20			
Massa Campione	g	116,21			116,49				116,60			
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	17,33	17,58	0,25	17,37	17,80	0,42	17,39	18,07	0,67		
Peso di Volume Secco	kN/m ³	14,98	15,20	0,21	15,02	15,39	0,37	15,03	15,62	0,58		
Indice dei Vuoti		0,782	0,757	-0,03	0,778	0,736	-0,04	0,776	0,710	-0,07		
Altezza Solidi	cm	1,199			1,202			1,203				

PROVINO n. 1											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		50,0		
Cedimenti, cm	0,026									Altezza Finale, cm	1,824	Consolidazione, %		1,43	
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	39	66	77	85	96	84	80							
Comparatore Vert., mm	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	25,00	0,25							
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,1	14,4	24,4	28,5	31,5	31,8	31,1	29,6	0,0						

PROVINO n. 2											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		100,0		
Cedimenti, cm	0,044									Altezza Finale, cm	1,806	Consolidazione, %		2,44	
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	15	55	99	129	144	150	152	150	147						
Comparatore Vert., mm	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43						
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,6	20,4	36,7	47,8	53,3	55,5	56,3	55,5	54,4						

PROVINO n. 3											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		200,0		
Cedimenti, cm	0,069									Altezza Finale, cm	1,781	Consolidazione, %		3,87	
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	23	88	162	210	241	255	266	267	265	262					
Comparatore Vert., mm	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68	0,68					
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²	8,5	32,6	60,0	77,8	89,2	94,4	98,5	98,9	98,1	97,0					

RIEPILOGO

Provini	SPORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	200,0	98,9
2	100,0	56,3
1	50,0	31,8

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 235

del 20-mar-23

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: SIC1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 2,50-3,00
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 28-feb-23	Data inizio prova: 01-mar-23

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

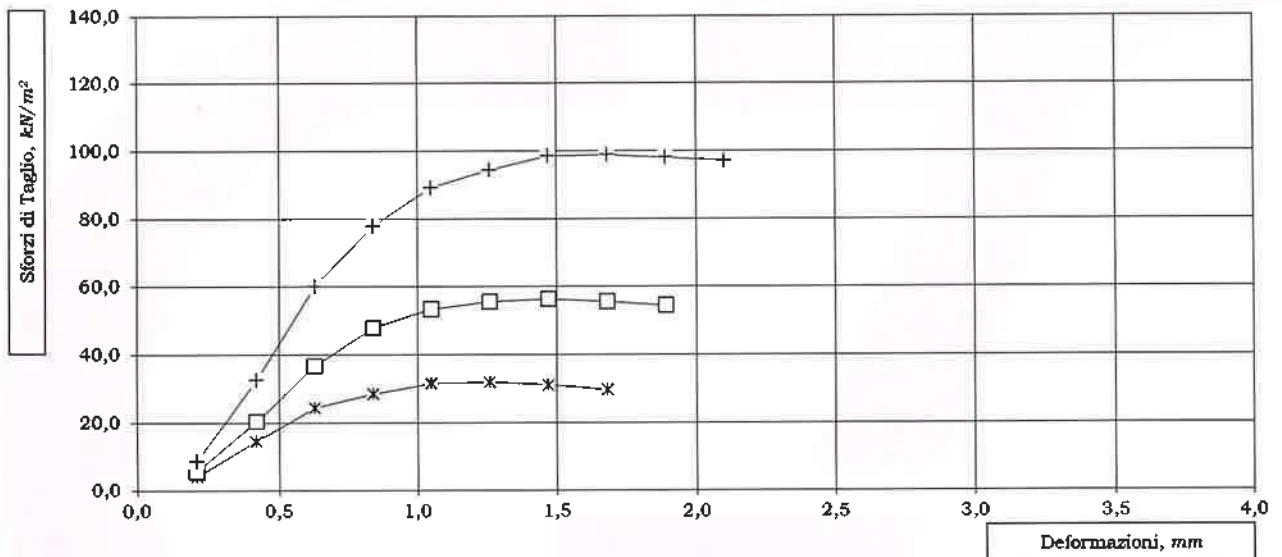
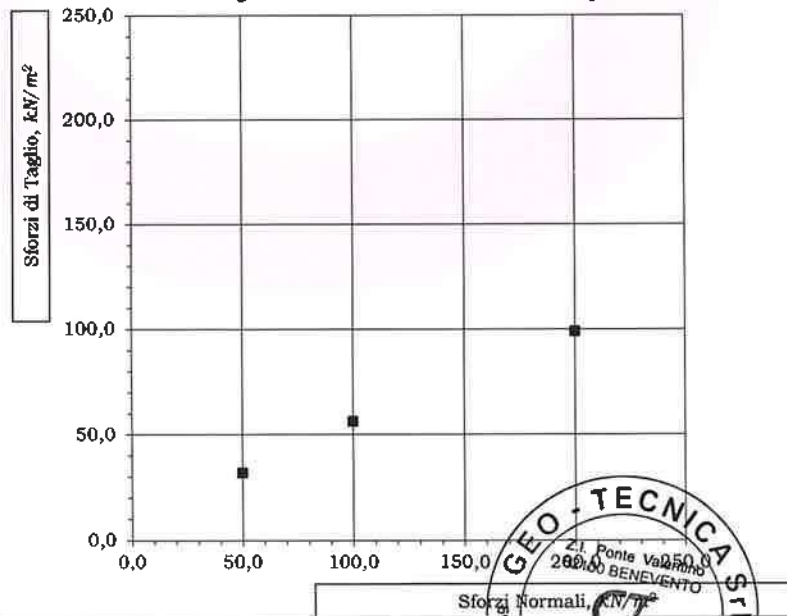


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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



PROVA di TAGLIO RESIDUO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 235

del 20-mar-23

pag. 3/4

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

DATI GENERALI												
Committente: Abbasciano S.a.S						Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico						
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano						Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)						
DATI DEL CAMPIONE												
Identificativo campione: SIC1		Indisturbato		Prelievo del: 23-feb-23			Profondità, m: 2,50-3,00					
Data ricevimento campione: 24-feb-23					Data apertura campione: 28-feb-23			Data inizio prova: 01-mar-23				
TIPO DI PROVA: Lenta: SI			Consolidata: SI			ATTREZZATURA: Tecnotest T665 N - Anello Dinamometrico 1451 da 3000 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/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 anello dinamometrico	9	35	55	65	70	68	64					
Comparatore Vert., mm	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28					
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,3	13,0	20,4	24,1	25,9	25,2	23,7					
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 anello dinamometrico	13	66	100	118	125	129	127	124				
Comparatore Vert., mm	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46				
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	4,8	24,4	37,0	43,7	46,3	47,8	47,0	45,9				
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 anello dinamometrico	19	94	155	199	215	222	228	230	228	226		
Comparatore Vert., mm	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	7,0	34,8	57,4	73,7	79,6	82,2	84,4	85,2	84,4	83,7		
RIEPILOGO												
SFORZI, kN/m ²												
Provini		Normali		di Taglio								
3		200,0		85,2								
2		100,0		47,8								
1		50,0		25,9								
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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N.

235

del 20-mar-23

pag. 4/4

Mod. G.T-7.5.1.2.5 C rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 2,50-3,00
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 28-feb-23	Data inizio prova: 01-mar-23
ELABORAZIONE GRAFICA			

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

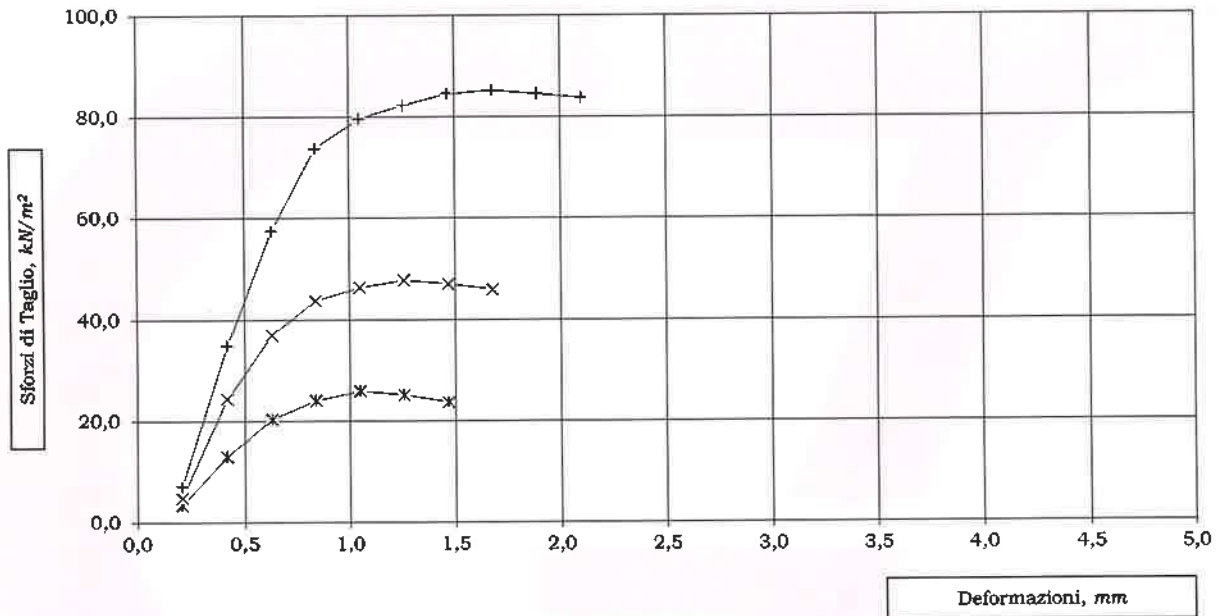
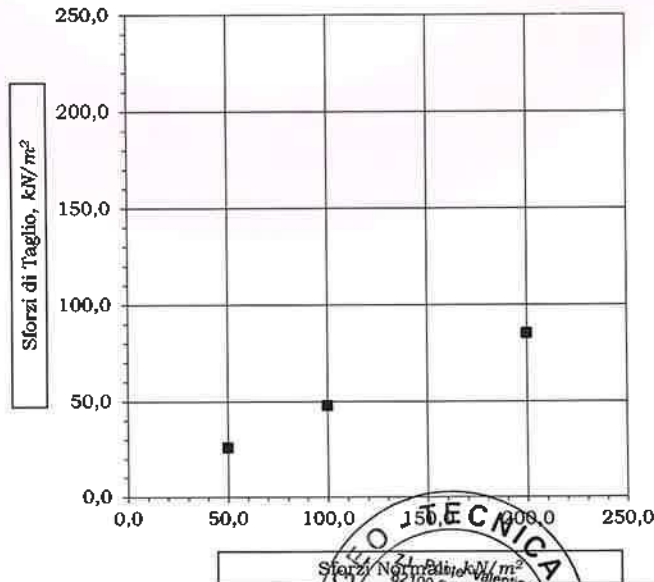


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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



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

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 01-mar-23	Prelevato da: Geo-Tecnica

APERTURA CAMPIONE - IDENTIFICAZIONE VISIVA (ASTM D 2488)	
Grani:	FINI
(Ø max e min - Forma - Distribuzione %)	Ø < 2,00 mm
Umidità:	MEDIA
Consistenza:	4,7 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 2,5 Y - 2,5/1 black
Colore:	GRIGIO
Denominazione:	LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO
OSSERVAZIONI:	
	* Valore medio su 10 determinazioni
	con: 50+25 %Pass. ...oso: 25+15 %Pass. debolmente ...osa: 15+5 % Pass.

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE		CERTIFICATI N.
<input checked="" type="checkbox"/>	- COSTANTI FISICHE GENERALI	236
<input checked="" type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	237
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	238
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	239
<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° 630 del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 236

del 20-mar-23

pag. 1/1

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2 Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50	
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 01-mar-23	Data di prova: 01-mar-23	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	3
Contenitore, n	A2	D2	U2
Massa Contenitore, g	20,72	20,88	21,79
Massa Cont + Terra Umida, g	98,55	102,64	92,98
Massa Cont + Terra Secca, g	89,42	93,17	84,67
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	13,29%	13,10%	13,22%
			13,20%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Volumometro, n	P	Q	
Massa Volumometro, g	64,92	65,08	
Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22	
Massa Volumometro + Terra Umida, g	144,20	144,50	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	19,71	19,75	19,73
			PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³
			17,43

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
Picnometro, n	391	357	
Massa Campione Secco, g	15,04	15,02	Temperatura, °C
Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	90,35	90,41	23
Massa Picnometro + Acqua, g	80,90	80,98	
Fattore di Correzione, k	0,9976	0,9976	
PESO SPECIFICO dei GRANI a 20°C, kN/m³	26,84	26,80	26,82

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,539
• POROSITA' (n), %	35,02
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	65,69%
• PESO di VOLUME SATURO (γ_{sat}), kN/m³	20,93

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

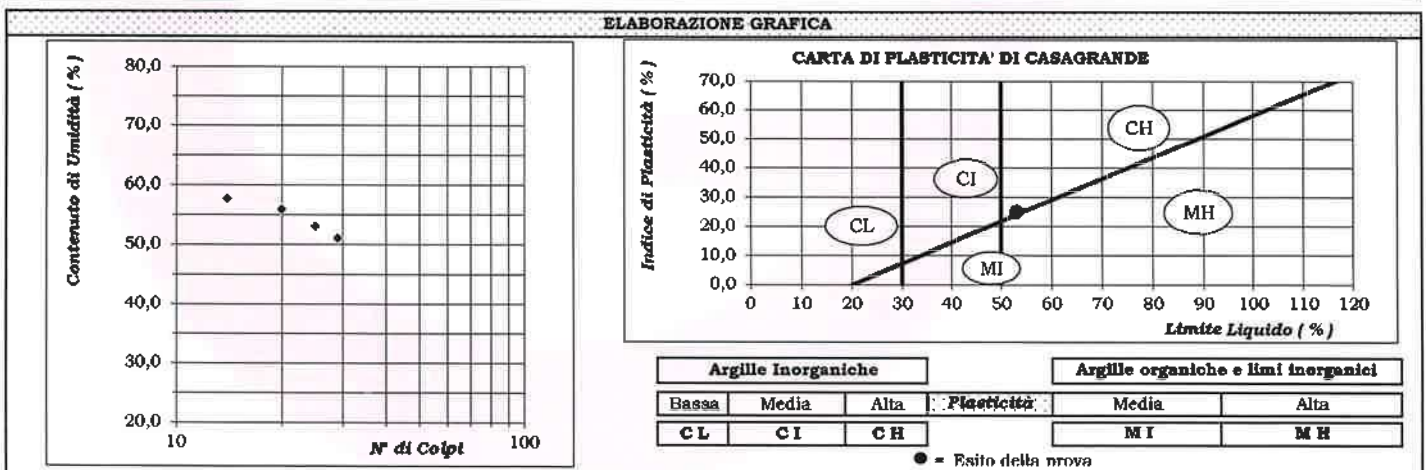
DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG
(ASTM D 4318 e ASTM D 427)

ACCETTAZIONE n° 630 del 27-feb-23 CERTIFICATI N. 237 del 20-mar-23 pag. 1/1
Mod. G.T. 7.5.1.1.f C - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 01-mar-23	Data di prova: 03-mar-23

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)							
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	4	5		
	LLA	LLB	LLC	LLD			LIMITE LIQUIDO
	2,64	2,56	2,55	2,56			
	7,59	6,10	6,13	5,96			
	5,78	4,83	4,89	4,81			
14	20	25	29				
CONTENUTO D'ACQUA, %	57,6	55,9	53,0	51,1		25	
						53,0	

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)							
DETERMINAZIONE, N	1	2	3				
	LL57	LL16					LIMITE PLASTICO
	2,57	2,54					
	3,74	3,96					
	3,48	3,65					
						INDICE PLASTICO	
CONTENUTO ACQUA, %	28,6	27,9				28,2	
						24,8	



LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)			
Capsula MONEL, n		LIMITE DI RITIRO	UMIDITA' NATURALE %
Massa Capsula MONEL, g		W_s %	13,20
Volume Capsula MONEL, cm ³			INDICE DI CONSISTENZA
Massa Capsula + Terra Umida, g			1,6
Massa Capsula + Terra Secca, g		RAPPORTO DI RITIRO (SR)	INDICE DI LIQUIDITA'
CONTENUTO ACQUA, %			-0,6
Massa Hg + Terra Secca, g			Fraz. ARGILLOSA
Volume Terra Secca, cm ³			(% Passa a 2 µ)
			5,9
			ATTIVITA' (SKEMPTON)
			4,2

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 238

del 20-mar-23

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.b C

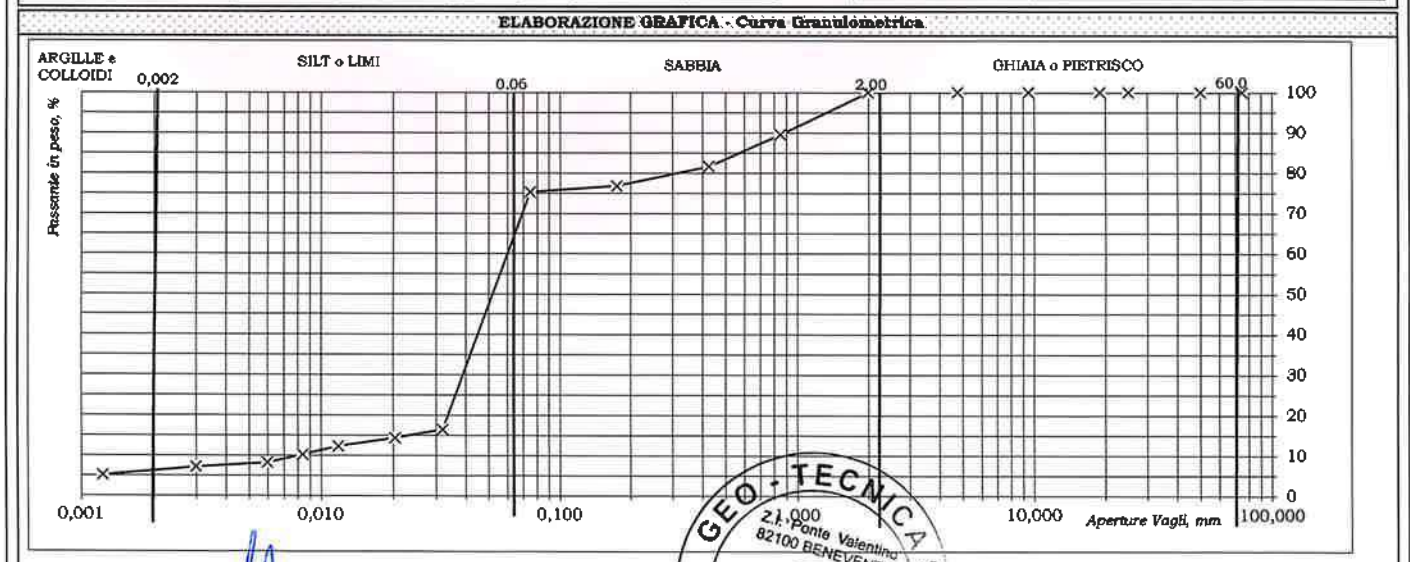
DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2 Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50	
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 01-mar-23	Data di prova: 03-mar-23	

DETERMINAZIONI DI PROVA		ANALISI MECCANICA del TRATTENUTO al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)							
Massa Contenitore, g	101,73	VAGLI ASTM	3"	2"	1"	3/4"	3/8"	# 4	# 10
Massa Cont. + Campione secco, g	599,20	Apertura in mm	75,0	50,0	25,0	19,0	9,5	4,75	2,00
Massa Campione secco, g	497,47	Ritenuto, g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		% Passante	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	12,96	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	63,62	Lettura Densimetro, R	1,0095	1,0085	1,0075	1,0065	1,0055	1,0050	1,0040
Massa Campione secco, g	50,66	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,82	Lettura Corretta, R'	1,0056	1,0046	1,0036	1,0026	1,0016	1,0011	1,0001
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	184,85	186,85	188,85	190,85	192,85	193,85	195,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0320	0,0204	0,0118	0,0084	0,0060	0,0030	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	16,4	14,3	12,3	10,2	8,2	7,2	5,1

ANALISI MECCANICA						
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN	Fattore riduzione massa campione, FR 1,000
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	=	
Ritenuto, g	5,30	4,00	2,43	0,78	38,15	Riscontro, g 0,00
Passante, g	45,36	41,36	38,93	38,15	=	
% Passante	89,5	81,6	76,8	75,3	=	

ESITI		GHIAIE/PIETRISCO %			SABBIA %		SILT e LIMI %		ARGILLE E COLLOIDI %	
		Grossa	Media	Fine	Grossa	Fine				
		0,0	0,0	0,0	18,4	6,3	69,4		5,9	
DEFINIZIONE: LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO										



OBSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Donardo

Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza





PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 239

del 20-mar-23

pag. 1/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 01-mar-23	Data inizio prova: 02-mar-23
TIPO DI PROVA: Lenta: SI	Consolidata: SI	ATTREZZATURA: Shearmatic- Cella Dinamometrica REP TCE TYPE TS 0,5 T Matr. N° 510053	Fattore di conversione: 1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gc ³)	kN/m ³ 26,82	Lato Fustella, cm	6,02
Contenuto Naturale in Acqua (media)	% 13,20%	Altezza Fustella, cm	1,85
		Velocità di taglio, mm/min	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	227,60			227,02			226,90		
Massa Campione	g	132,61			131,85			133,30		
		PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ
Peso di Volume Naturale	kN/m ³	19,78	19,98	0,21	19,67	20,09	0,42	19,88	20,46	0,58
Peso di Volume Secco	kN/m ³	17,47	17,65	0,18	17,37	17,75	0,37	17,56	18,07	0,51
Indice dei Vuoti		0,535	0,519	-0,02	0,544	0,511	-0,03	0,527	0,484	-0,04
Altezza Solidi	cm	1,362			1,355			1,370		

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			
Letture cella dinamometrica	21	80	133	166	195	214	217	215	212			
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	21,8	36,2	45,2	53,1	58,3	59,1	58,6	57,8			

PROVINO n. 2	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 200,0											
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	1,9	2,1		
Letture cella dinamometrica	24	99	188	255	299	331	344	346	344	337		
Trasduttore Vert., mm	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,38	0,38		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,5	27,0	51,2	69,5	81,4	90,2	93,7	94,3	93,7	91,9		

PROVINO n. 3	SFORZO NORMALE, kN/m ² : 300,0											
Cedimenti, cm 0,052	Altezza Finale, cm 1,798											
	Consolidazione, % 2,89											
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 cella dinamometrica	34	124	236	325	422	478	494	500	502	500	494	
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	9,3	33,8	64,3	88,5	115,0	130,2	134,6	136,2	136,7	136,2	134,6	

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m ²	
	Normali	di Taglio
3	300,0	136,7
2	200,0	94,3
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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 239

del 20-mar-23

pag. 2/2

Mod. G.T-7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Abbasciano S.a.S. Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S1C2** Indisturbato Prelievo del: **23-feb-23** Profondità, m: **10,00-10,50**
Data ricevimento campione: 24-feb-23 Data apertura campione: 01-mar-23 Data inizio prova: 02-mar-23

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

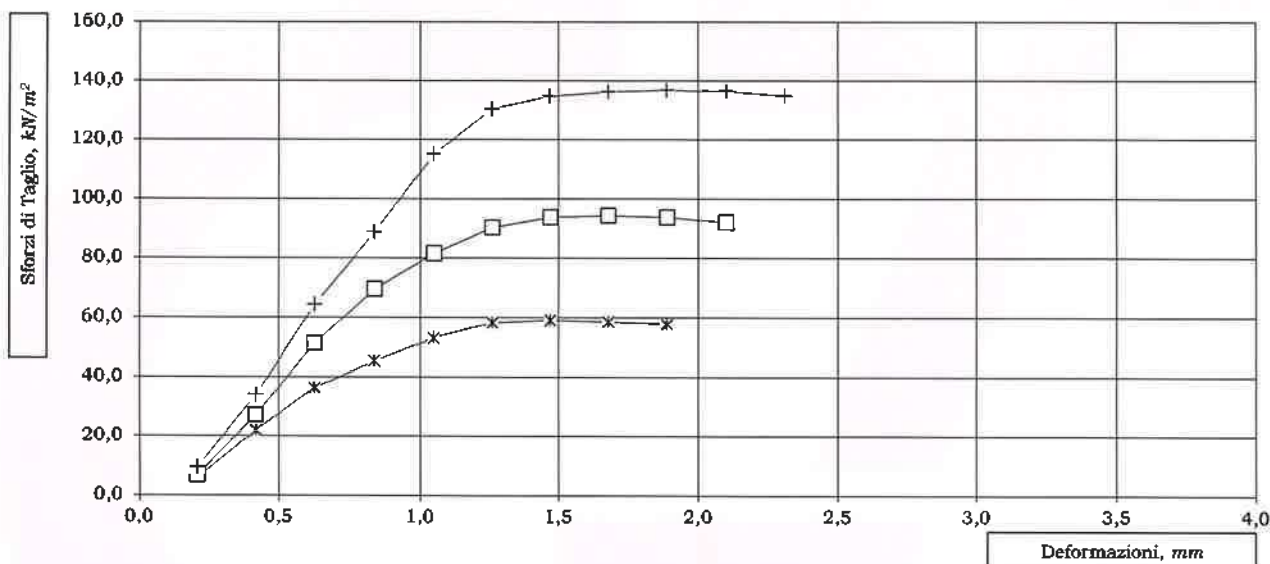
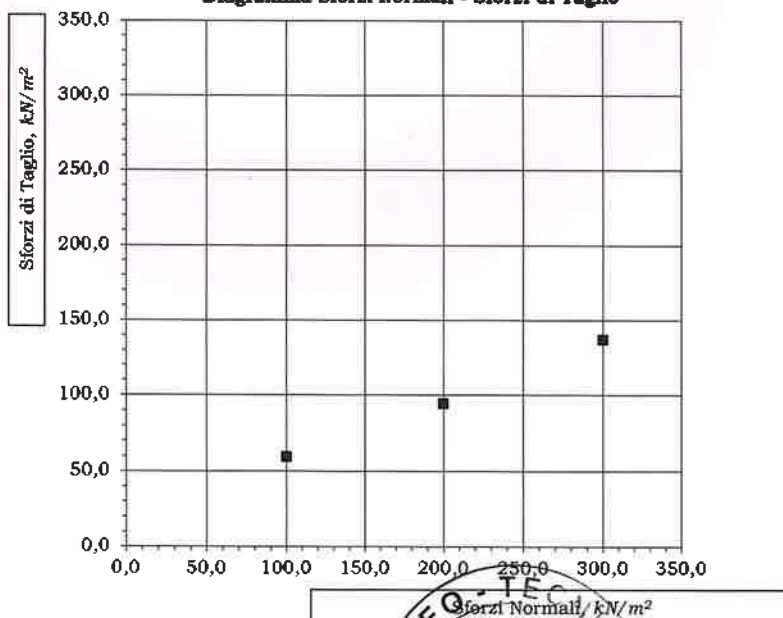


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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

PROVA di TAGLIO RESIDUO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 239

del 20-mar-23

pag. 3/4

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

DATI GENERALI																											
Committente: Abbasciano S.a.S				Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico																							
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano				Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)																							
DATI DEL CAMPIONE																											
Identificativo campione: S1C2		Indisturbato		Prelievo del: 23-feb-23				Profondità, m: 10,00-10,50																			
Data ricevimento campione: 24-feb-23				Data apertura campione: 01-mar-23				Data inizio prova: 02-mar-23																			
TIPO DI PROVA: Lenta: SI			Consolidata: SI			ATTREZZATURA: Shearstat- Cella Dinamometrica REP TCE TYPE TS 0,5 T Matr. N° 510053			Fattore di conversione: 1																		
PROCEDURA																											
<p>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.</p>																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SCATOLA DI TAGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lato Fustella, cm</td> <td>6,02</td> <td>Altezza Fustella, cm</td> <td>1,85</td> </tr> <tr> <td>Velocità di taglio, mm/mn</td> <td>0,007</td> <td>Sezione Fustella, cm²</td> <td>36,24</td> </tr> </tbody> </table>													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			
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 : 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															
Letture cella dinamometrica	14	78	135	158	168	174	172	168																			
Trasduttore Vert., mm	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21																			
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	3,8	21,2	36,8	43,0	45,8	47,4	46,9	45,8																			
PROVINO n. 2											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															
Letture cella dinamometrica	19	103	197	251	284	300	304	301	297																		
Trasduttore Vert., mm	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42																		
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	5,2	28,1	53,7	68,4	77,4	81,7	82,8	82,0	80,9																		
PROVINO n. 3											SFORZO NORMALE, kN/m ² : 300,0																
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															
Letture cella dinamometrica	24	133	236	344	415	439	445	449	450	447	444																
Trasduttore Vert., mm	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,55	0,55																
SFORZI di TAGLIO, kN/m ²	6,5	36,2	64,3	93,7	113,0	119,6	121,2	122,3	122,6	121,8	120,9																
RIEPILOGO																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SFORZI, kN/m²</th> </tr> <tr> <th>Provini</th> <th>Normali</th> <th>di Taglio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>300,0</td> <td>122,6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>200,0</td> <td>82,8</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>100,0</td> <td>47,4</td> </tr> </tbody> </table>													SFORZI, kN/m ²			Provini	Normali	di Taglio	3	300,0	122,6	2	200,0	82,8	1	100,0	47,4
SFORZI, kN/m ²																											
Provini	Normali	di Taglio																									
3	300,0	122,6																									
2	200,0	82,8																									
1	100,0	47,4																									
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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N.

239

del 20-mar-23

pag. 4/4

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbaeciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Ticra -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S1C2	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 10,00-10,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 01-mar-23	Data inizio prova: 02-mar-23

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

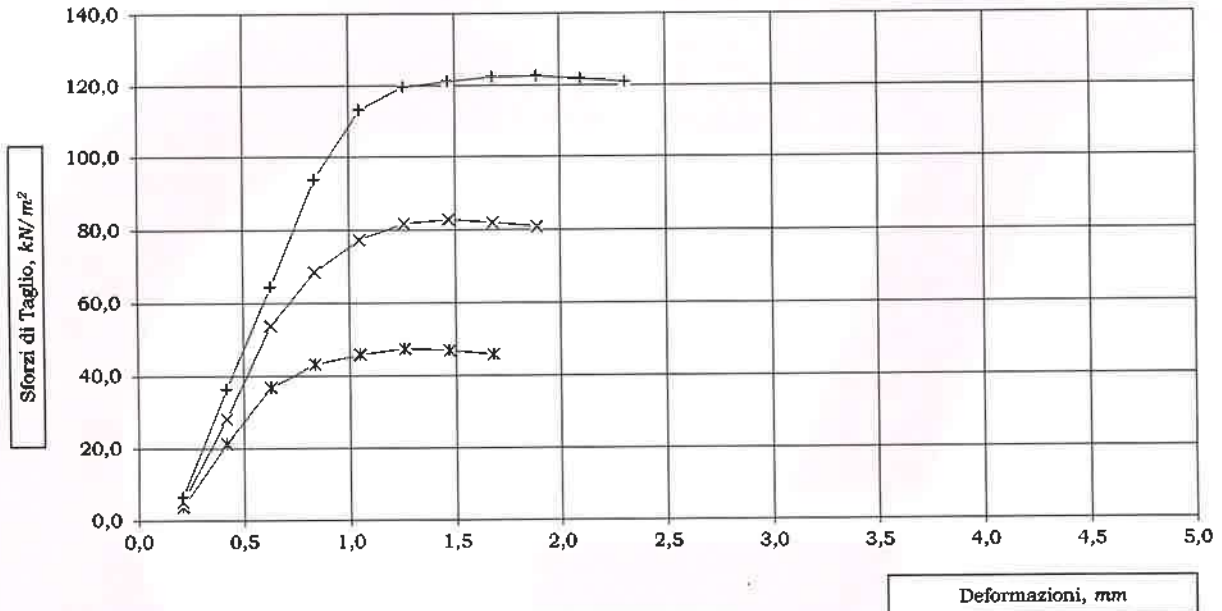
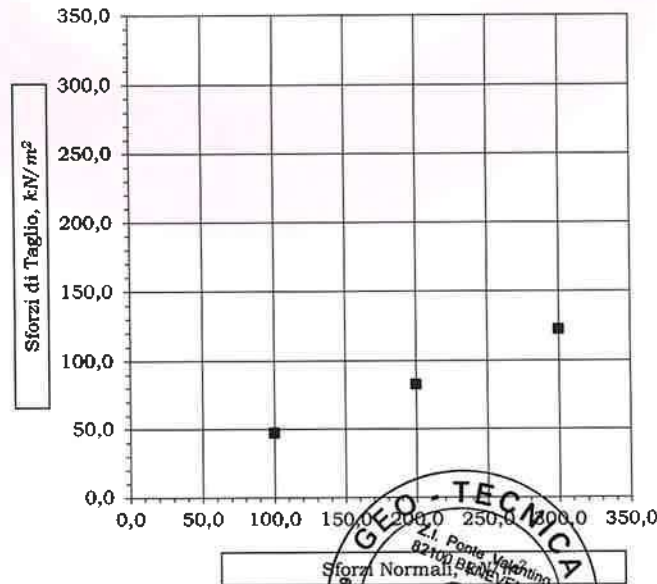


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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

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

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 02-mar-23		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:	4,0 kg/cm ² (pocket penetrometer)*
Colore da tavola di Munsell:	HUE 10 YR - 4/4 dark yellowish brown
Colore:	MARRONCINO
Denominazione:	GHIAIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE SABBIOSA
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	240
<input checked="" type="checkbox"/>	- LIMITI di ATTERBERG	241
<input type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con SOLI VAGLI ASTM	
<input checked="" type="checkbox"/>	- ANALISI GRANULOMETRICA con VAGLI ASTM e DENSITOMETRIA	242
<input type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO, CONSOLIDATO LENTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	- TAGLIO DIRETTO + TAGLIO RESIDUO	243
<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 SOLI FINI	
<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° 630 del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 240

del 20-mar-23

pag. 1/1

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

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S	Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano	Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 6,00-6,50	
Data ricevimento campione: 24-feb-23	Data apertura campione: 02-mar-23	Data di prova: 02-mar-23	

CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n) (ASTM D 2216)				
DETERMINAZIONE, N	1	2	3	
	D	Z	P	
	Contenitore, n			
	Massa Contenitore, g	20,93	18,02	17,87
	Massa Cont + Terra Umida, g	102,20	103,30	103,20
Massa Cont + Terra Secca, g	83,36	83,55	83,65	
CONTENUTO D'ACQUA NATURALE (w_n), %	30,18%	30,14%	29,72%	30,01%

PESO di VOLUME NATURALE (γ_n) (BS 1377 T15)			
DETERMINAZIONE, N	1	2	
	S	H	
	Volumometro, n		
	Massa Volumometro, g	59,10	65,22
	Capacità Volumometro, cm ³	40,22	40,22
Massa Volumometro + Terra Umida, g	132,00	137,50	
PESO di VOLUME NATURALE (γ_n), kN/m³	18,13	17,97	18,05
PESO di VOLUME SECCO (γ_d), kN/m³			13,88

PESO SPECIFICO DEI GRANI (ASTM D 854)				
DETERMINAZIONE, N	1	2		
	Vaglio ASTM #10, % Passante	100	100	
	Picnometro, n	348	408	
	Massa Campione Secco, g	15,03	15,04	Temperatura, °C
	Massa Picnometro + Campione + Acqua, g	88,31	90,00	23
	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	26,63	26,70	26,66	

GRANDEZZE INDICI	
• INDICE dei VUOTI (e')	0,921
• POROBITA' (n), %	47,94
• GRADO di SATURAZIONE (S_r)	99,91%
• PESO di VOLUME SATURO, (γ_{sat}), kN/m³	18,98

OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio:

Dott. Geol. Umberto Lonardo



Lo Sperimentatore:

Dott.ssa Geol. Michela Di Franza

DETERMINAZIONE LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318 e ASTM D 427)

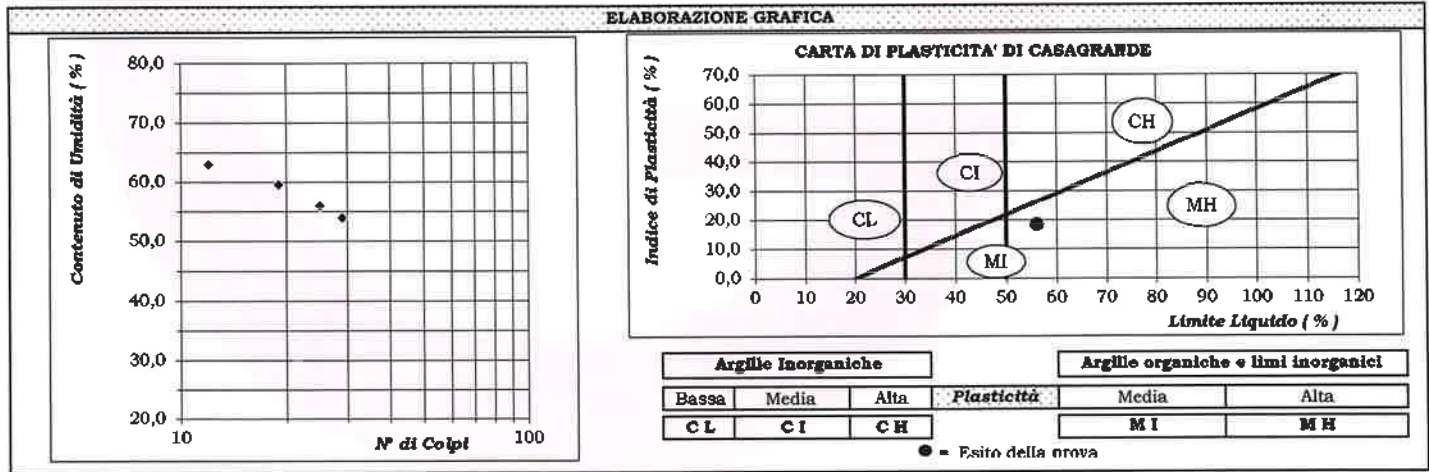
ACCETTAZIONE n° 630del 27-feb-23CERTIFICATI N. 241del 20-mar-23pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.1.fC - Rev.1 del 11/01/2018

DATI GENERALI				
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico		
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)		
DATI DEL CAMPIONE				
Identificativo campione:	S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione:	24-feb-23		Data apertura campione: 02-mar-23	Data di prova: 06-mar-23

LIMITE LIQUIDO (ASTM D 4318)					
DETERMINAZIONE, N Contenitore, n Massa Contenitore, g Massa Cont. + Terra Umida, g Massa Cont. + Terra Secca, g Colpi, n	1	2	3	4	5
	LL56	LL47	LL1	LL13	
	2,51	2,52	2,63	2,57	
	4,35	4,02	3,94	3,74	
	3,64	3,46	3,47	3,33	
12	19	25	29		
CONTENUTO D'ACQUA, %	62,8	59,6	56,0	53,9	
					LIMITE LIQUIDO
					25
					56,0

LIMITE PLASTICO (ASTM D 4318)					
DETERMINAZIONE, N Contenitore, n Massa Contenitore, g Massa Cont. + Terra Umida, g Massa Cont. + Terra Secca, g	1	2	3		
	G1	T1			
	8,84	8,86			
	10,30	10,73			
	9,90	10,22			
CONTENUTO ACQUA, %	37,7	37,5			
			LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO	
			37,6	18,4	



LIMITE DI RITIRO (ASTM D 427)												
Capsula MONEL, n Massa Capsula MONEL, g Volume Capsula MONEL, cm ³ Massa Capsula + Terra Umida, g Massa Capsula + Terra Secca, g CONTENUTO ACQUA, % Massa Hg + Terra Secca, g Volume Terra Secca, cm ³												
	LIMITE DI RITIRO w _s %											
	RAPPORTO DI RITIRO (SR)											
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 60%;">UMIDITÀ NATURALE %</td><td style="text-align: right;">30,01</td></tr> <tr><td>INDICE DI CONSISTENZA</td><td style="text-align: right;">1,4</td></tr> <tr><td>INDICE DI LIQUIDITÀ</td><td style="text-align: right;">-0,4</td></tr> <tr><td>Fraz. ARGILLOSA (% Pass. a 2 µ)</td><td style="text-align: right;">21,4</td></tr> <tr><td>ATTIVITÀ (SKEMPTON)</td><td style="text-align: right;">0,9</td></tr> </table>	UMIDITÀ NATURALE %	30,01	INDICE DI CONSISTENZA	1,4	INDICE DI LIQUIDITÀ	-0,4	Fraz. ARGILLOSA (% Pass. a 2 µ)	21,4	ATTIVITÀ (SKEMPTON)	0,9
UMIDITÀ NATURALE %	30,01											
INDICE DI CONSISTENZA	1,4											
INDICE DI LIQUIDITÀ	-0,4											
Fraz. ARGILLOSA (% Pass. a 2 µ)	21,4											
ATTIVITÀ (SKEMPTON)	0,9											

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 242

del 20-mar-23

pag. 1/1

Mod. G.T. 7.5.1.LbC

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1	Indisturbato	Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 02-mar-23	Data di prova: 06-mar-23

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	117,44	36,36	20,48	22,50
% Ritenuto	0,0	0,0	0,0	21,2	6,6	3,7	4,1
% Passante	100,0	100,0	100,0	78,8	72,2	68,5	64,4

ANALISI DENSITOMETRICA e MECCANICA del PASSANTE al VAGLIO ASTM # 10 (Ø=2,0 mm)									
ANALISI DENSITOMETRICA									
Massa Contenitore, g	12,17	Tempi, mn	2	5	15	30	60	240	1440
Massa Cont. + Campione secco, g	62,84	Letture Densimetro, R	1,0170	1,0160	1,0150	1,0135	1,0125	1,0100	1,0070
Massa Campione secco, g	50,67	Correzione per T°, ΔR	-0,0039						
Peso Specifico del Passante al #10, kN/m³	26,66	Letture Corrette, R'	1,0131	1,0121	1,0111	1,0096	1,0086	1,0061	1,0031
Temperatura di prova T°, C°	23	Profondità Lettura, L in mm	169,85	171,85	173,85	176,85	178,85	183,85	189,85
Massa Volumica Acqua a T°, g/ml	0,9976	Ø equivalente dei grani, mm	0,0308	0,0196	0,0114	0,0081	0,0058	0,0029	0,0012
Coeff. Viscosità dinamica nel liquido a T°, Poise	0,0094	% Passante	49,3	46,1	42,9	38,2	35,0	27,0	17,5

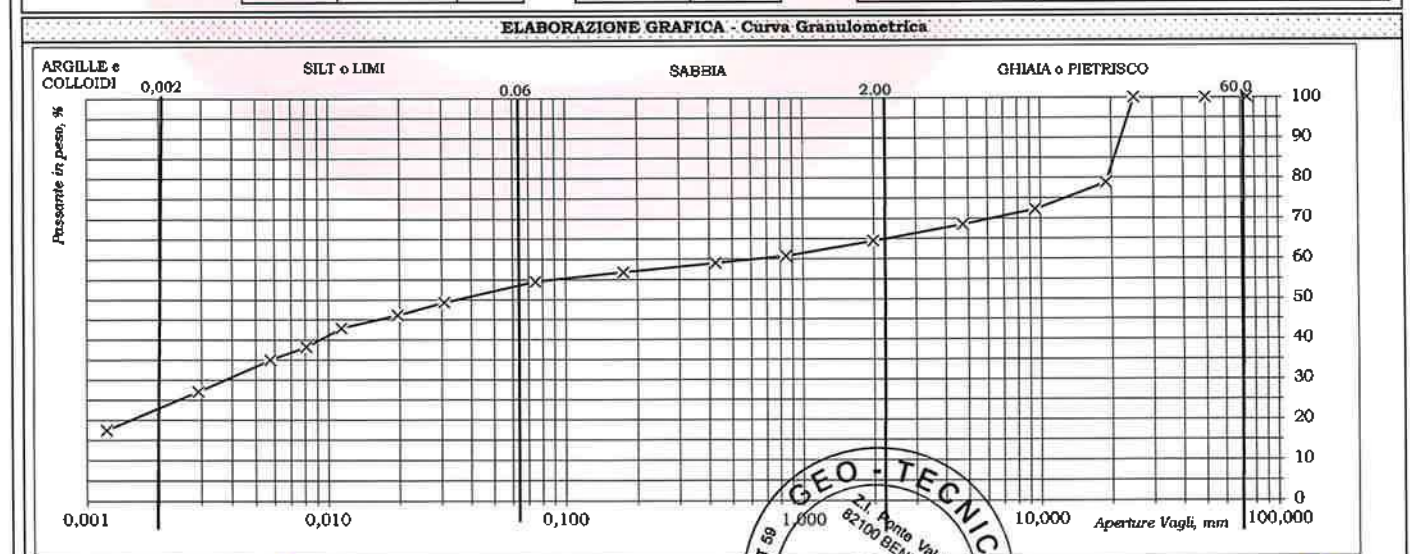
ANALISI MECCANICA					
VAGLI ASTM	# 20	# 40	# 80	# 200	PAN
Apertura in mm	0,850	0,425	0,175	0,075	=
Ritenuto, g	2,91	1,33	1,80	1,82	42,81
Passante, g	47,76	46,43	44,63	42,81	=
% Passante	60,7	59,0	56,7	54,4	=

Fattore riduzione massa campione, FR **0,644**

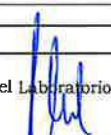
Riscontro, g **0,00**

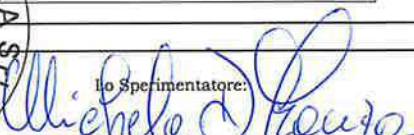
ESITI	GHIAIE/PIETRISCO %	SABBIA %	SILT o LIMI %	ARGILLE E COLLOIDI %
	35,6	10,0	33,1	21,4
	Grossa Media Fine	Grossa Fine		
	0,0 27,8 7,8	5,4 4,6		

DEMINAZIONE: **GHIAIA CON LIMO ARGILLOSA DEBOLMENTE SABBIOSA**



OSSERVAZIONI:

Il Direttore del Laboratorio: 
Dott. Geol. Umberto Lonardo

Lo Sperimentatore: 
Dott.ssa Geol. Michela Di Franca

PROVA di TAGLIO DIRETTO (ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 630 del 27-feb-23 CERTIFICATI N. 243 del 20-mar-23 pag. 1/2
Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI			
Committente: Abbasciano S.a.S		Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico	
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano		Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)	
DATI DEL CAMPIONE			
Identificativo campione: S2C1 Indisturbato		Prelievo del: 23-feb-23	Profondità, m: 6,00-6,50
Data ricevimento campione: 24-feb-23		Data apertura campione: 02-mar-23	Data inizio prova: 03-mar-23
TIPO DI PROVA: Lenta: SI Consolidata: SI		ATTREZZATURA: Shearmatic- Cella Dinamometrica ABP TRANSDUCER TYPE TS O.I.T Metr. N° 92716	Fattore di conversione: 1

DATI DEL CAMPIONE IN PROVA		SCATOLA DI TAGLIO	
Peso Specifico dei Grani (Gt*) kN/m^3 26,66		Lato Fustella, cm 6,03	
Contenuto Naturale in Acqua (media) % 30,01%		Altezza Fustella, cm 2,93	Velocità di taglio, mm/ms 0,007
		Sezione Fustella, cm ² 36,36	

DETERMINAZIONI												
PROVINO	n	1			2			3				
		D	E	F	D	E	F	D	E	F		
Fustella Portacampione	n											
Massa Fustella	g	131,56			145,87			145,99				
Massa Fustella + Campione	g	285,00			299,00			300,00				
Massa Campione	g	153,44			153,13			154,01				
Peso di Volume Naturale	kN/m^3	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ	PRIMA	DOPO	Δ		
		18,11	18,29	0,18	18,07	18,51	0,44	18,18	18,86	0,68		
Peso di Volume Secco	kN/m^3	13,93	14,07	0,14	13,90	14,24	0,34	13,96	14,51	0,52		
		Indice dei Vuoti	0,914	0,895	-0,02	0,918	0,873	-0,05	0,907	0,838	-0,07	
Altezza Solidi	cm	1,578			1,575			1,584				

PROVINO n. 1											SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 50,0			
Cedimenti, cm 0,023											Altezza Finale, cm 2,307		Consolidazione, % 1,00	
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	18	52	88	119	135	140	142	140	137					
Trasduttore Vert., mm	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22					
SPORZI di TAGLIO, kN/m^2	4,9	14,2	24,0	32,4	36,8	38,1	38,7	38,1	37,3					

PROVINO n. 2											SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 100,0			
Cedimenti, cm 0,055											Altezza Finale, cm 2,275		Consolidazione, % 2,42	
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	23	78	125	165	195	218	228	230	227	224				
Trasduttore Vert., mm	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,54	0,54				
SPORZI di TAGLIO, kN/m^2	6,3	21,2	34,1	44,9	53,1	59,4	62,1	62,7	61,8	61,0				

PROVINO n. 3											SFORZO NORMALE, kN/m^2 : 200,0			
Cedimenti, cm 0,084											Altezza Finale, cm 2,246		Consolidazione, % 3,74	
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	31	99	177	262	339	377	394	402	404	402	400			
Trasduttore Vert., mm	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83			
SPORZI di TAGLIO, kN/m^2	8,4	27,0	48,2	71,4	92,3	102,7	107,3	109,5	110,1	109,5	109,0			

RIEPILOGO

Provini	SFORZI, kN/m^2	
	Normali	di Taglio
3	200,0	110,1
2	100,0	62,7
1	50,0	38,7

OSSERVAZIONI: La prova è stata eseguita sulla parte fine ricostruita

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 243

del 20-mar-23

pag. 2/2

Mod. G.T. 7.5.1.2.b C

DATI GENERALI

Committente: Abbasciano S.a.S. Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **S2C1** Indisturbato Prelievo del: **23-feb-23** Profondità, m: **6,00-6,50**
Data ricevimento campione: 24-feb-23 Data apertura campione: 02-mar-23 Data inizio prova: 03-mar-23

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

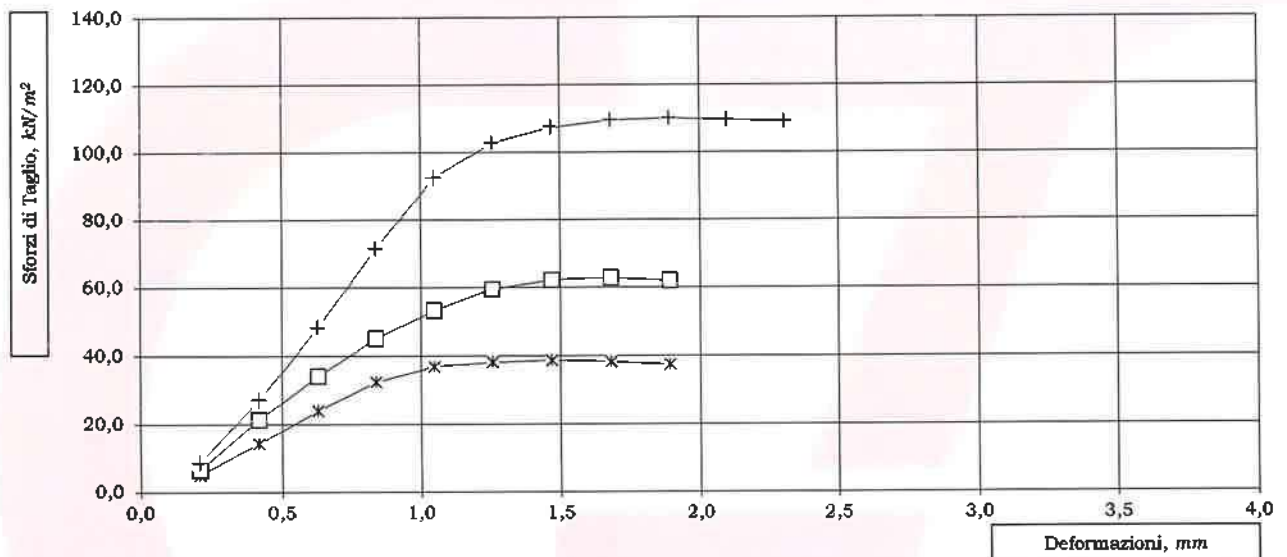
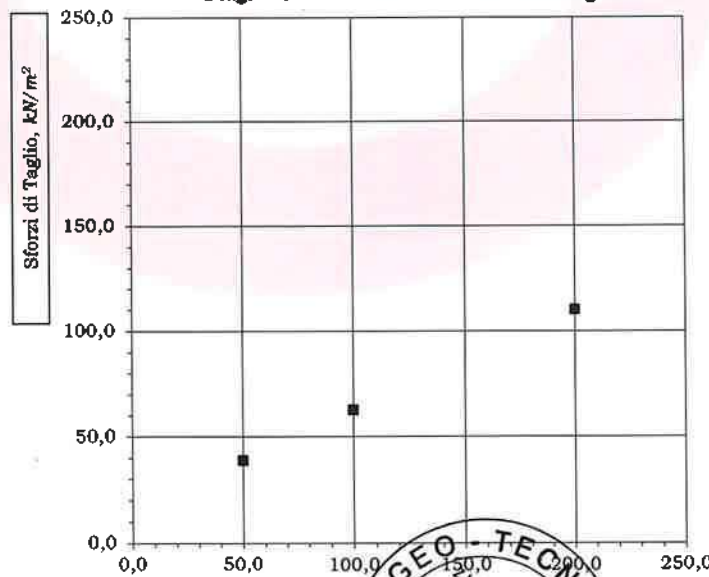


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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

PROVA di TAGLIO RESIDUO
(ASTM D 3080)

ACCETTAZIONE n° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N. 243

del 20-mar-23

pag. 3/4

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

DATI GENERALI													
Committente: Abbasciano S.a.S						Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico							
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano						Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)							
DATI DEL CAMPIONE													
Identificativo campione: S2C1			Indisturbato			Prelievo del: 23-feb-23			Profondità, m: 6,00-6,50				
Data ricevimento campione: 24-feb-23			Data apertura campione: 02-mar-23			Data inizio prova: 03-mar-23							
TIPO DI PROVA: Lenta: SI			Consolidata: SI			ATTREZZATURA: Shearmetic- Cella Dinamometrica AEP TRANSDUCER TYPE TS 0,1 T Matr. N° 927154			Fattore di conversione: 1				
PROCEDURA													
Terminata la fase di taglio, si è passati all'applicazione di un numero di 8 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			6,03			Altezza Fustella, cm			2,33				
Velocità di taglio, mm/mn			0,007			Sezione Fustella, cm ²			36,36				
DETERMINAZIONI													
PROVINO n. 1											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		50,0
Tempi, mn													
Spostamenti Cella, mm													
Lettura cella dinamometrica													
Trasduttore Vert., mm													
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²													
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360													
0,2 0,4 0,6 0,8 1,1 1,3 1,5 1,7 1,9 2,1 2,3 2,5													
14 58 88 105 114 115 113 110													
0,27 0,27 0,27 0,27 0,27 0,27 0,26 0,26													
3,8 15,8 24,0 28,6 31,1 31,3 30,8 30,0													
PROVINO n. 2											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		100,0
Tempi, mn													
Spostamenti Cella, mm													
Lettura cella dinamometrica													
Trasduttore Vert., mm													
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²													
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360													
0,2 0,4 0,6 0,8 1,1 1,3 1,5 1,7 1,9 2,1 2,3 2,5													
19 78 125 166 185 190 192 190 187													
0,58 0,58 0,58 0,58 0,58 0,58 0,58 0,57 0,57													
5,2 21,2 34,1 45,2 50,4 51,8 52,3 51,8 50,9													
PROVINO n. 3											SPORZO NORMALE, kN/m ² :		200,0
Tempi, mn													
Spostamenti Cella, mm													
Lettura cella dinamometrica													
Trasduttore Vert., mm													
SPORZI di TAGLIO, kN/m ²													
30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360													
0,2 0,4 0,6 0,8 1,1 1,3 1,5 1,7 1,9 2,1 2,3 2,5													
23 98 185 254 310 340 355 359 360 358 355													
0,87 0,87 0,87 0,87 0,87 0,87 0,87 0,87 0,87 0,86 0,86													
6,3 26,7 50,4 69,2 84,4 92,6 96,7 97,8 98,1 97,5 96,7													
RIEPILOGO													
SFORZI, kN/m ²													
Provini Normali di Taglio													
3 200,0 98,1													
2 50,0 52,3													
1 50,0 31,3													
OSSERVAZIONI: La prova è stata eseguita sulla parte fine ricostruita													

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° 630

del 27-feb-23

CERTIFICATI N.

243

del 20-mar-23

pag. 4/4

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

DATI GENERALI

Committente: Abbasciano S.a.S
Progetto: Realizzazione impianto fotovoltaico
Richiedente: Dott. Geol. Franchino Giancristiano
Località: c.da Tiera -Vaglio Basilicata (PZ)

DATI DEL CAMPIONE

Identificativo campione: **B2C1** Indisturbato Prelievo del: **23-feb-23** Profondità, m: **6,00-6,50**
Data ricevimento campione: 24-feb-23 Data apertura campione: 02-mar-23 Data inizio prova: 03-mar-23

ELABORAZIONE GRAFICA

Diagramma Sforzi di Taglio - Deformazioni

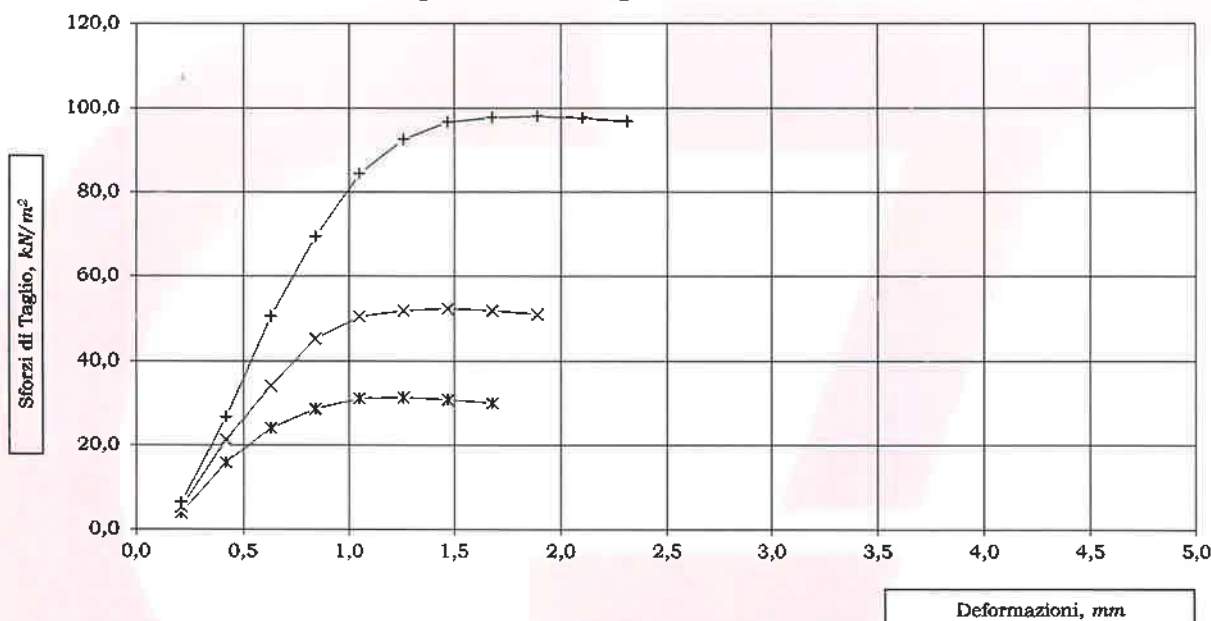
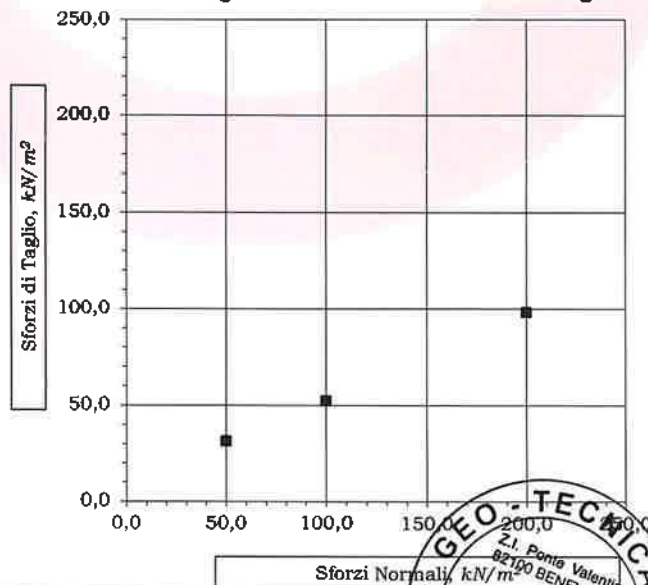


Diagramma Sforzi Normali - Sforzi di Taglio



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

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 8.00-8.30

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	13,2	%
Peso di volume	19,7	kN/m ³
Peso di volume secco	17,4	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,7	kN/m ³
Peso specifico	2,67	
Indice dei vuoti	0,504	
Porosità	33,5	%
Grado di saturazione	69,8	%
Limite di liquidità	46,1	%
Limite di plasticità	22,7	%
Indice di plasticità	23,4	%
Indice di consistenza	1,41	
Passante al set. n° 40	SI	
Limite di ritiro		%
Classif. CNR-UNI	A7-6	I.G. = 7

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	60,4	%
Limo	18,4	%
Argilla	21,0	%
D 10		mm
D 50	0,091765	mm
D 60	0,178382	mm
D 90	0,699831	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 40	80,1	%
Passante set. 200	48,0	%

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta		
C	13,7	kPa
ϕ	23,3	°
CRes		kPa
ϕ_{Res}		°

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA



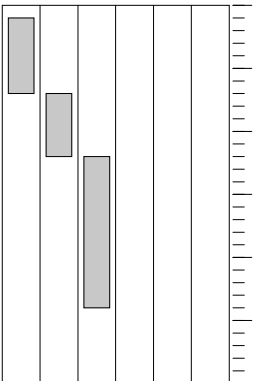
OSSERVAZIONI

Tipo di campione: Cilindrico Qualità del campione: Q 5

Posizione delle prove

CF GR TD

cm



0
5
10
15
20
25
30

R_p

kPa

250
400
250
30

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE

Sabbia argilloso-limosa, di colore rossastro, scagliettata.
Munsell Soil Color Charts: 2.5YR Dark Reddish Gray 3/1

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 8.00-8.30

CLASSIFICA BASATA SULLA GRANULOMETRIA

Classifica A.G.I.

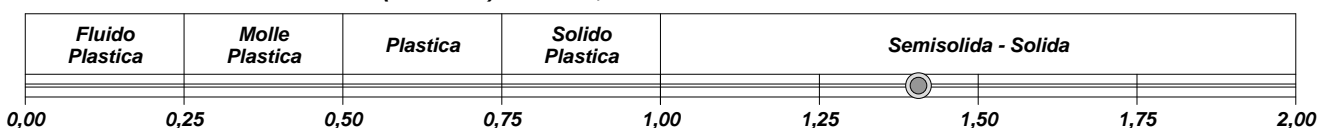
Sabbia argillosa e limosa

CLASSIFICHE BASATE SUI LIMITI DI CONSISTENZA

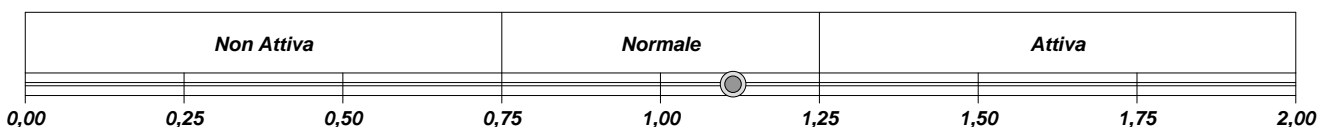
Abaco di plasticità di Casagrande

CI - Argille inorganiche a media compressibilità

I.C. = Indice di consistenza = $(LL - W_n) / IP = 1,41$

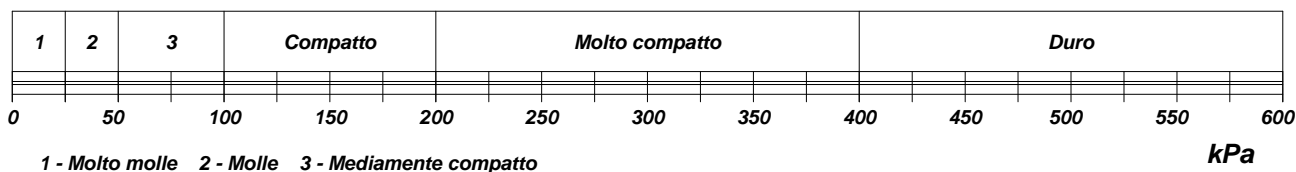


A = Attività (Skempton) = IP / CF (clay fraction) = 1,11



CLASSIFICA BASATA SULLA COESIONE NON DRENATA

Coesione non drenata =

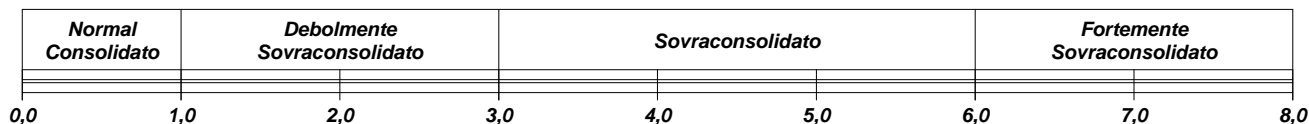


CLASSIFICA BASATA SULLA PRECONSOLIDAZIONE

Pressione del campione in sito (kPa) = 160,2

Pressione di preconsolidazione [da Prova Edometrica] (kPa) = 0,0

O.C.R. (Over Consolidation Ratio) = 0,00



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01604 <i>Pagina 1/1</i>	DATA DI EMISSIONE: 03/06/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14	Apertura campione: 21/06/14	Fine analisi: 22/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza		
RIFERIMENTO: Cancellara		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 8.00-8.30

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216

W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale (media delle tre misure) = 13,2 %

Struttura del materiale:

Omogeneo

Stratificato

Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

Dimensione massima delle particelle: 3,00 mm

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01605 <i>Pagina 1/1</i>	DATA DI EMISSIONE: 03/06/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14	Apertura campione: 21/06/14	Fine analisi: 21/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza		
RIFERIMENTO: Cancellara		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 8.00-8.30

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

Peso di volume allo stato naturale (media delle due misure) = 19,7 kN/m³

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01606 <i>Pagina 1/1</i>	DATA DI EMISSIONE: 03/06/14	Inizio analisi: 23/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14	Apertura campione: 21/06/14	Fine analisi: 24/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza		
RIFERIMENTO: Cancellara		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 8.00-8.30

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854

γ_s = **Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,67**

γ_{sc} = **Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,67**

Metodo: **A** **B**

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 21,2 °C

Dimensione massima delle particelle: 3,00 mm

Disaerazione eseguita per bollitura e sotto vuoto

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01607	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/06/14	Inizio analisi: 27/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14		Apertura campione: 21/06/14	Fine analisi: 28/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza			
RIFERIMENTO: Cancellara			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 8.00-8.30	

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO

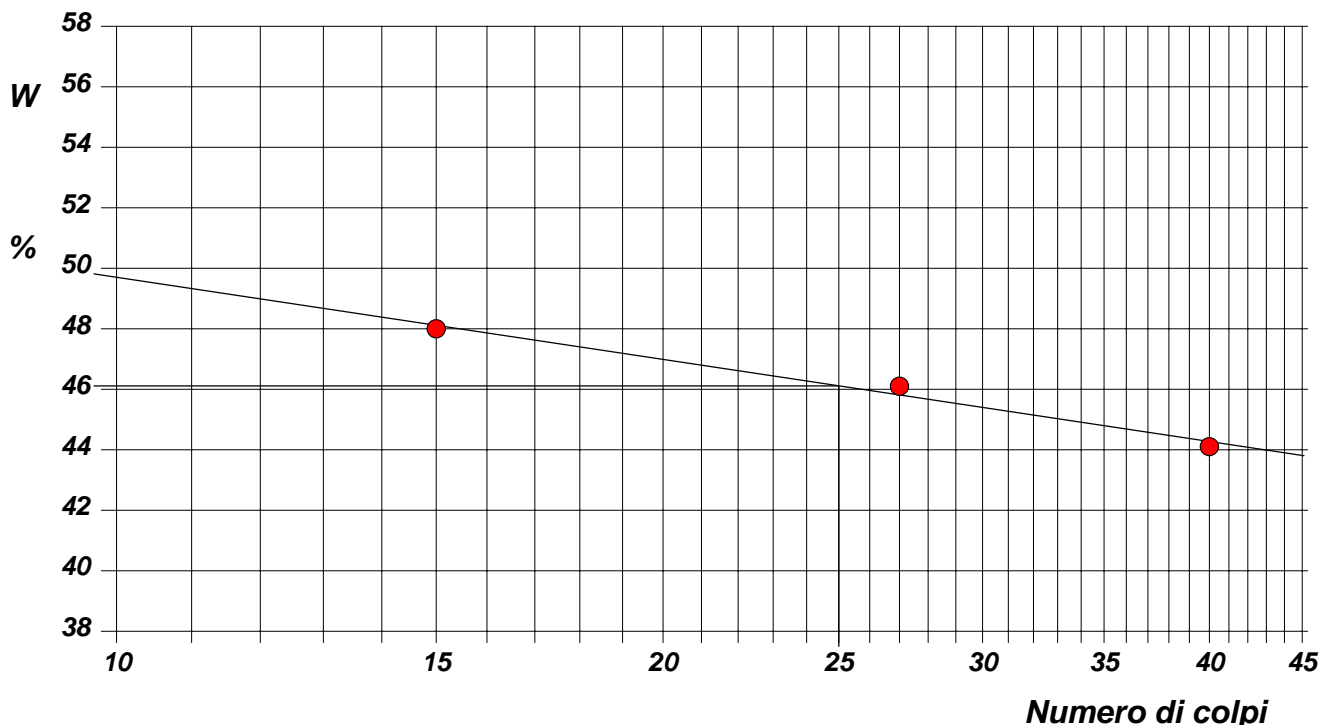
Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

Limite di liquidità	46,1 %
Limite di plasticità	22,7 %
Indice di plasticità	23,4 %

La prova è stata eseguita sulla frazione
granulometrica passante al setaccio
n° 40 (0.42 mm)

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'	
Numero di colpi	15	27	40	Umidità (%)	22,6 22,7
Umidità (%)	48,0	46,1	44,1	Umidità media	22,7

Determinazione del Limite di liquidità



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01607 Allegato 1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14

DATA DI EMISSIONE: 03/06/14 Inizio analisi: 27/05/14
Apertura campione: 21/06/14 Fine analisi: 28/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

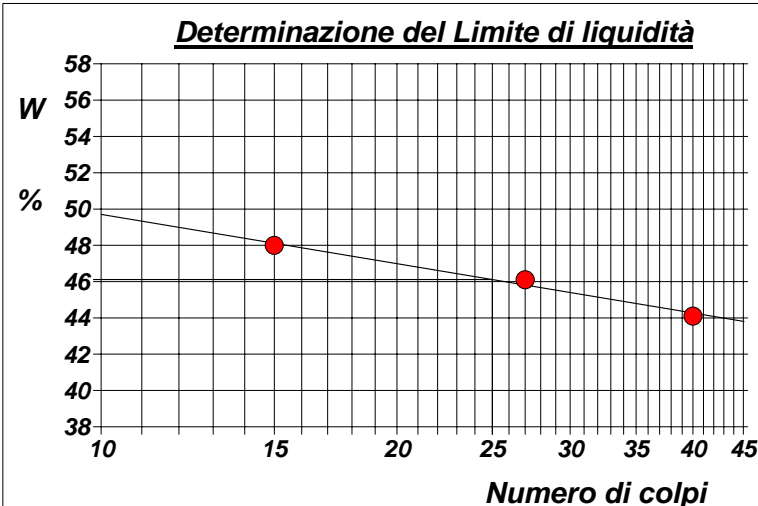
RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 8.00-8.30

ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318

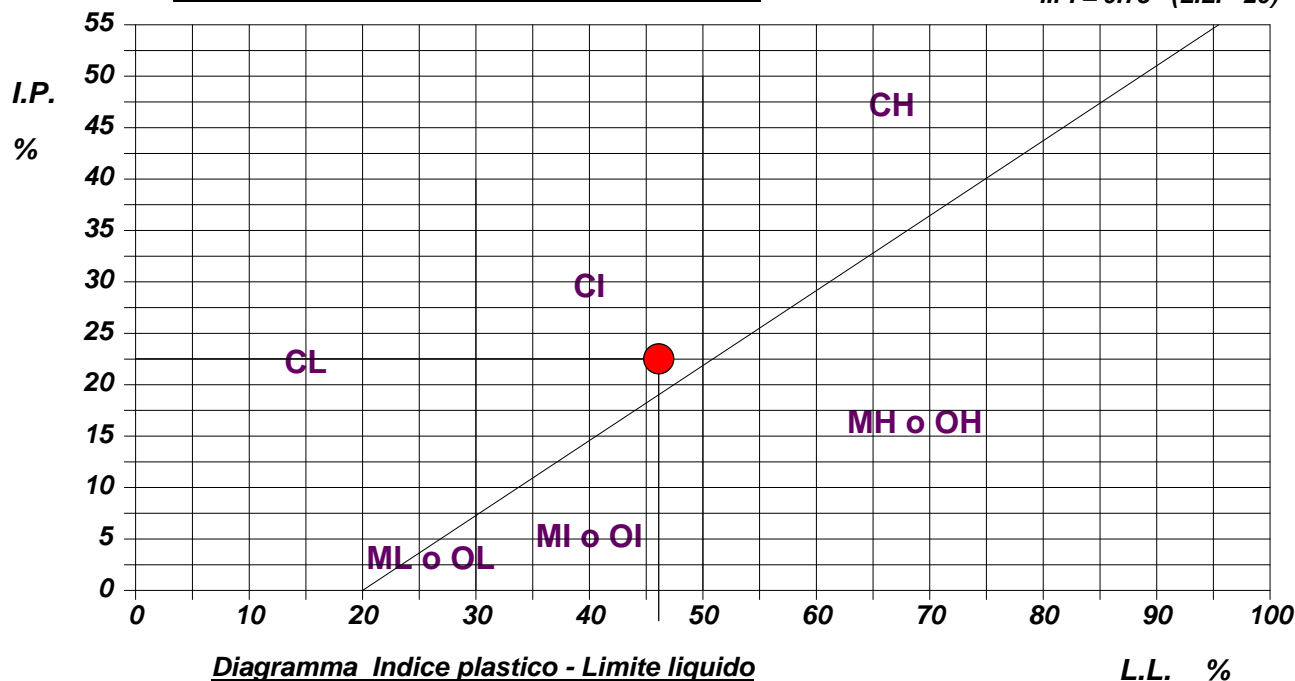
Limite di liquidità	46,1	
Limite di plasticità	22,7	
Indice di plasticità	23,4	%
Indice di consistenza	1,41	%
Passante al set. n° 40	SI	%



C - Argille inorganiche	L - Bassa compressibilità
M - Limi inorganici	I - Media compressibilità
O - Argille e limi organici	H - Alta compressibilità

ABACO DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE

$I.P. = 0.73 \cdot (L.L. - 20)$



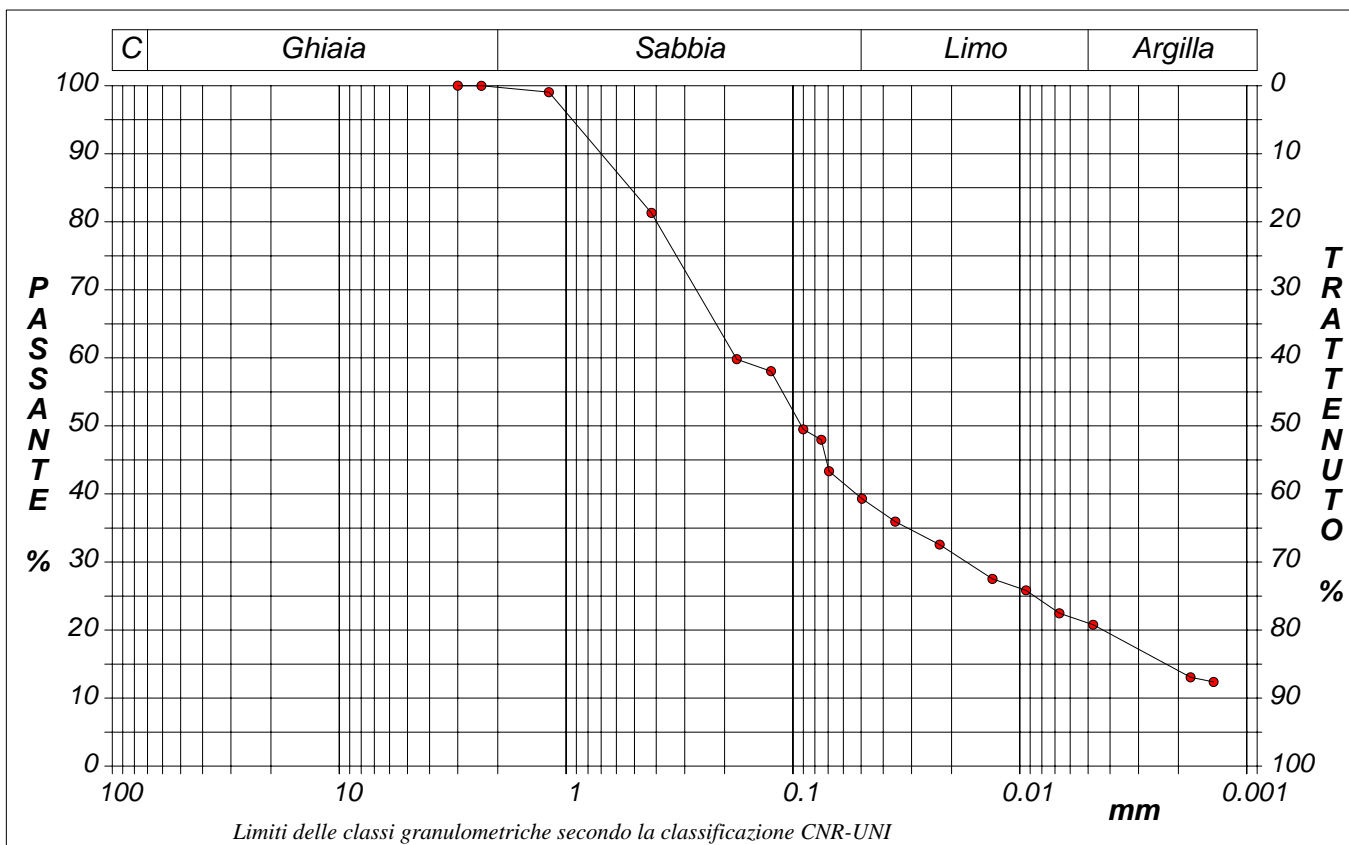
CERTIFICATO DI PROVA N°: 01608	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 03/06/14	Inizio analisi: 21/05/14
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14		Apertura campione: 21/06/14	Fine analisi: 28/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza			
RIFERIMENTO: Cancellara			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 8.00-8.30	

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D10	---	mm
Sabbia	60,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	80,1 %	D30	0,01719	mm
Limo	18,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	48,0 %	D50	0,09176	mm
Argilla	21,0 %			D60	0,17838	mm
Coefficiente di uniformità	---	Coefficiente di curvatura	---	D90	0,69983	mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
3,0000	100,00	0,1250	58,04	0,0354	35,93	0,0048	20,79		
2,3600	99,98	0,0900	49,49	0,0226	32,57	0,0018	13,05		
1,1900	99,03	0,0750	47,96	0,0132	27,52	0,0014	12,38		
0,4200	81,31	0,0694	43,33	0,0094	25,84				
0,1770	59,81	0,0496	39,30	0,0067	22,47				

CERTIFICATO DI PROVA N°: 01608 Allegato 1

DATA DI EMISSIONE: 03/06/14

Inizio analisi: 21/05/14

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14

Apertura campione: 21/06/14

Fine analisi: 28/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 8.00-8.30

ANALISI GRANULOMETRICA - GRAFICO TRIANGOLARE

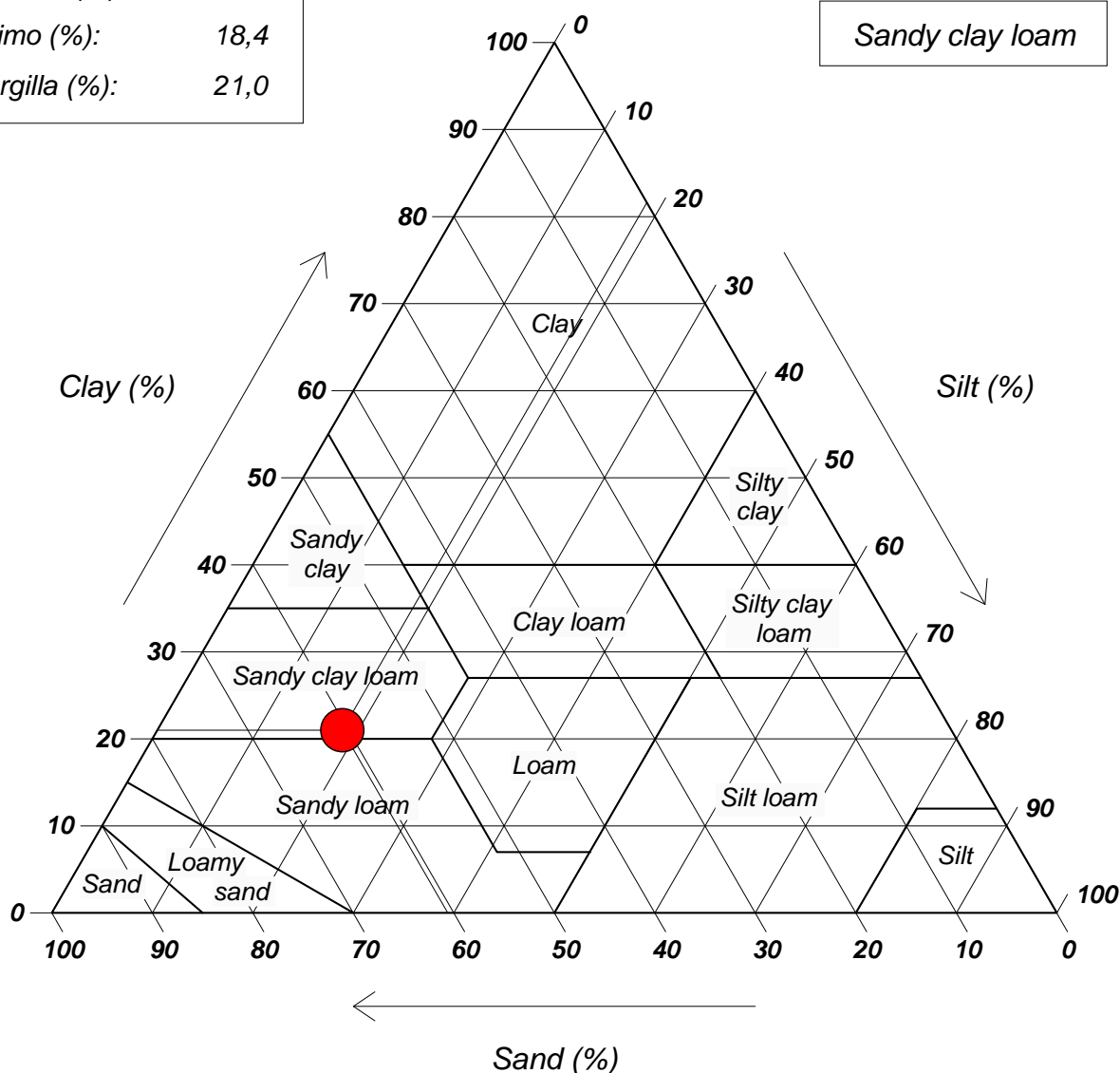
Modalità di prova: Norma ASTM D 422

Sabbia (%): 60,6

Limo (%): 18,4

Argilla (%): 21,0

Sandy clay loam



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01609 Pagina 1/4
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14

DATA DI EMISSIONE: 03/06/14 Inizio analisi: 22/05/14
Apertura campione: 21/06/14 Fine analisi: 27/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1 **CAMPIONE:** 1 **PROFONDITA':** m 8.00-8.30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Tempo di consolidazione (ore):	24	24	24
Pressione verticale (kPa):	100	200	300
Umidità iniziale e umidità finale (%):	13,2 16,9	13,5 16,0	13,0 14,6
Peso di volume (kN/m³):	19,8	19,7	19,7
Tipo di prova: Consolidata - lenta		Velocità di deformazione: 0,004 mm / min	

DIAGRAMMA
Tensione
Deformazione orizzontale

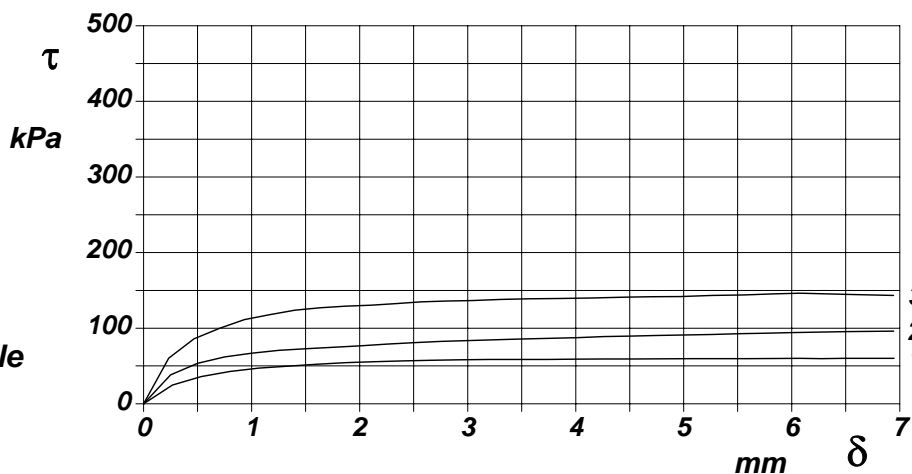
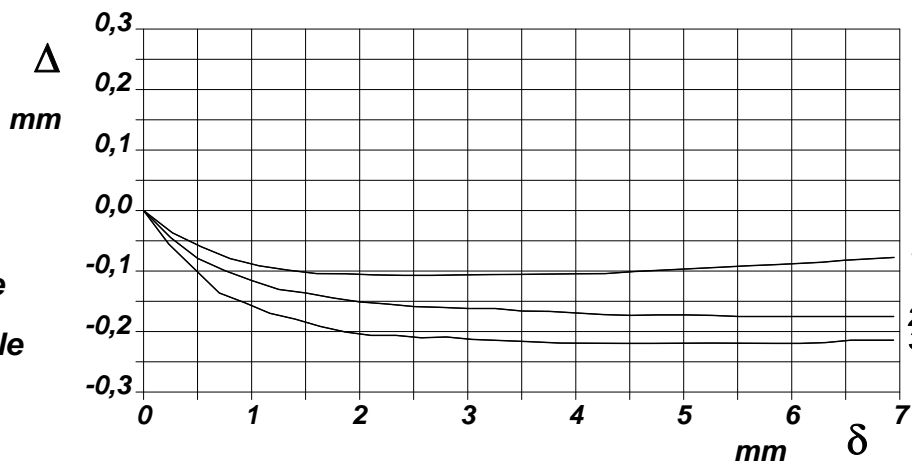


DIAGRAMMA
Deformazione verticale
Deformazione orizzontale



CERTIFICATO DI PROVA N°: 01609 Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 092 del 21/05/14

DATA DI EMISSIONE: 03/06/14

Inizio analisi: 22/05/14

Apertura campione: 21/06/14

Fine analisi: 27/05/14

COMMITTENTE: Associazione Professionisti SKYPOWER - Viale dell'Unicef snc - Potenza

RIFERIMENTO: Cancellara

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 8.00-8.30

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080

Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 1	
Pressione (kPa)	100
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,94
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	4,0
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,030

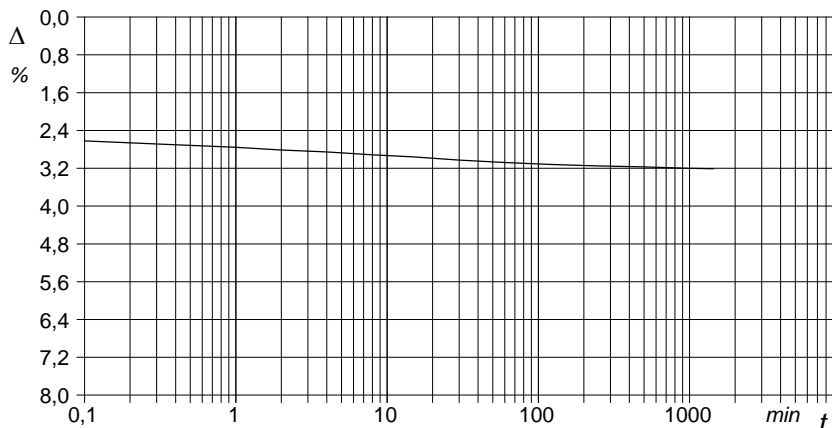


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 2	
Pressione (kPa)	200
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,89
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	7,6
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,016

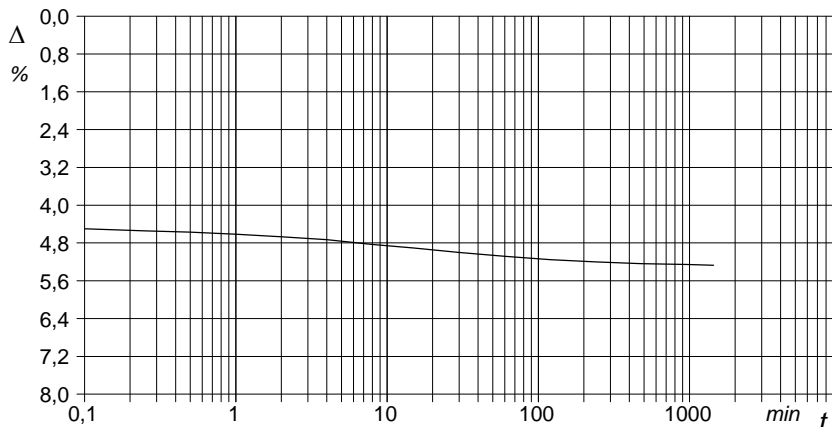
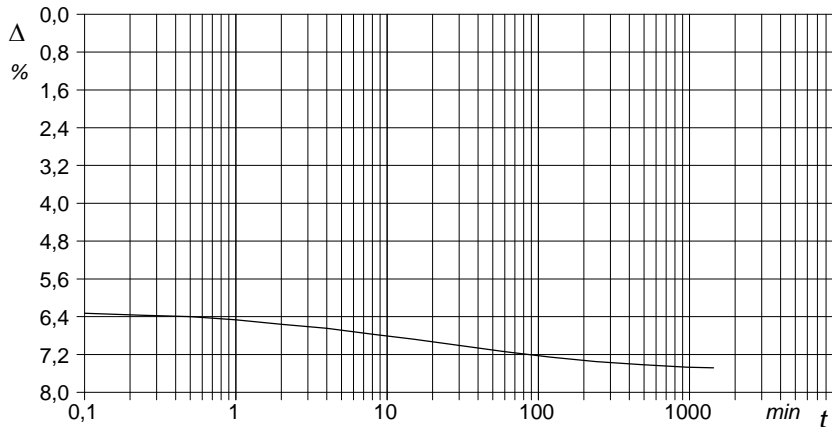


Diagramma TEMPO - CEDIMENTO

PROVINO 3	
Pressione (kPa)	300
Altezza iniziale (cm)	2,00
Altezza finale (cm)	1,85
Sezione (cm ²)	36,00
T ₅₀ (min)	13,8
Df (mm)	6
Vs (mm/min)	0,009



Vs = Velocità stimata di prova Df = Deformazione a rottura stimata

tf = 50 x T₅₀

Vs = Df / tf

267-14

