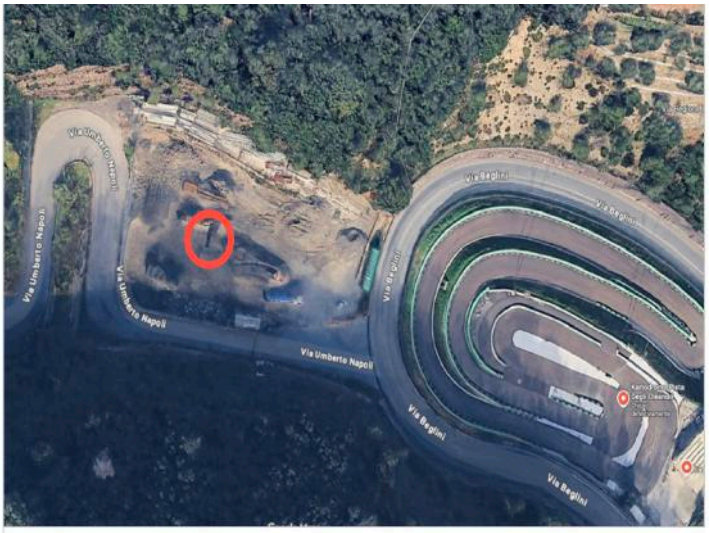
COMUNE DI ARMA DI TAGGIA

Provincia di Imperia

Indagine geologico - tecnica ai sensi D.M. 17/01/2018 Aggiornamento delle "NTC"

Variante al Piano Utilizzo Terre e Rocce da Scavo. Verifica stabilità abbancamento provvisorio Località Colli.



COMMITTENTE:

W.R.I. srl
Via Colombo
Arma di Taggia

PROGETTISTA:

Icaria srl

Sanremo, Marzo 2026

STUDIO
GEOLOGIA TECNICA

Dott. Geol. Castellano Carnevale Roberto
Via Matteotti n° 154 - 18038 Sanremo
Tel. / Fax. 0184/577377 Cell. 348/2685872

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. ROBERTO CASTELLANO CARNEVALE
A.P. n. 108
data iscr. 18-10-1982

PREMESSA

Visto il Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (P.U.T.), ai sensi e per gli effetti del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 (con particolare riferimento all'art. 15, comma 2, inerente gli aggiornamenti e le varianti sostanziali). Il Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo (di seguito PUT) approvato da Arpa Liguria con prot. n. 29479 del 4/11/2024 e redatto nell'ambito dell'approvazione del Progetto Definitivo e successivamente ripreso e confermato nel Progetto Esecutivo approvato con D.P del 30/04/2025 n°39, ed integra quanto già trasmesso in data 04/08/2025, prot. n° 48/25/pec, e in data 23/09/2025, prot. n° 56/25/pec.

Vista l'ultima autorizzazione alla variante P U T rilasciata con Provvedimento Dirigenziale della Provincia di Imperia n. 468 del 13/02/2026, che ha approvato le destinazioni finali per i primi 43.962 mc di terre.

-In considerazione che il territorio del Comune di Taggia é stato classificato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con le Deliberazioni della Giunta Regionale della Liguria n.1362 del 19 novembre 2010 e successivamente con la n.216 del 17 marzo 2017 in zona sismica 2:."Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti".

-Visto il D.M. 17/01/2018: "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni".

Lo scrivente ha effettuato un'indagine di fattibilità geologica e geotecnica sui terreni interessati al progetto di uno **stoccaggio temporaneo di materiale proveniente dallo scavo in fase di realizzazione** "**Della concessione per la realizzazione e successiva gestione dell'impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani della provincia di Imperia con annessa discarica di servizio ubicato in località colli nel comune di Taggia"**

Le indagini sono state svolte tramite:

Sopralluoghi sul terreno e rilievi di superficie.

Presa visione di indagini in sito eseguite dallo scrivente a corredo in una precedente relazione rappresentate da un profilo sismico a rifrazione e M.A.S.W e esecuzione di n°5 pozzetti geognostici per la definizione diretta della stratigrafia locale (vedere

relativi allegati).

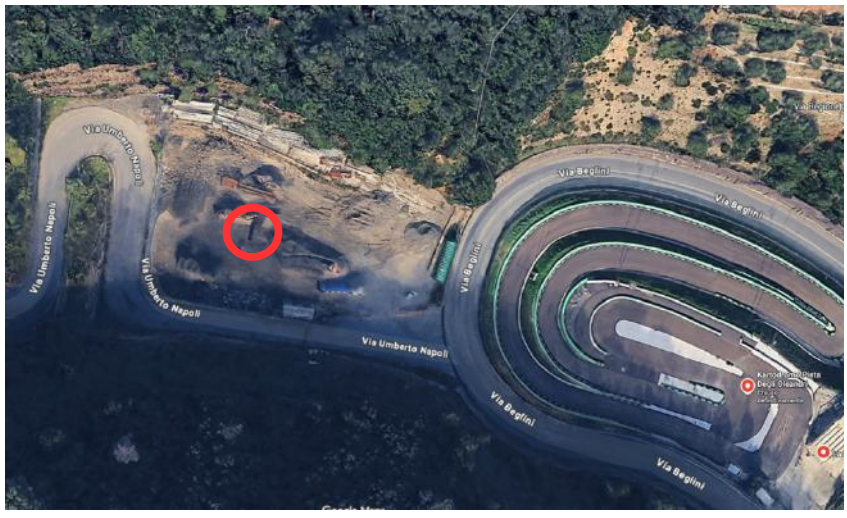
Le finalità dell'indagine sono:

Definizione delle caratteristiche stratigrafiche, geologiche, idrogeologiche dei terreni, atte a definire la fattibilità delle opere in progetto sotto il profilo geologico.

Verifica della stabilità del versante allo stato di progetto.

UBICAZIONE DELL'AREA

L'area individuata per lo stoccaggio temporaneo si inserisce in un contesto territoriale isolato e privo di civili abitazioni nelle immediate vicinanze. La zona risulta già antropizzata per la presenza di infrastrutture impattanti, trovandosi in prossimità dell'autostrada, di uno svincolo autostradale e risultando delimitata dalla viabilità pubblica (Via Umberto Napoli, Via Beglini) e da una pista per go-kart attualmente in esercizio. Sotto il profilo ecologico e naturalistico, si attesta che l'area interessata dal deposito temporaneo di terre e rocce provenienti da scavo, è del tutto priva di biodiversità. A garanzia della più totale tutela del reticolo idrografico limitrofo, la sagomatura e il posizionamento del cumulo di terre e rocce assicureranno il rigoroso mantenimento di una distanza di rispetto e sicurezza di 10 metri dal Rio Colli.



REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE:

La gestione delle acque è stata progettata per escludere qualsiasi fenomeno di dilavamento o ruscellamento sulla viabilità pubblica. In fase di abbancamento, le terre verranno modellate formando una contropendenza verso il lato di monte. Questa conformazione consentirà di convogliare le acque meteoriche di scorrimento superficiale direttamente nella tubazione verticale già esistente in loco, collegata alla tombinatura del Rio Colli, garantendo uno smaltimento controllato. La successiva posa del telo escluderà il contatto con l'acqua con il cumulo e di conseguenza il rilascio di acqua mista a terra.

Difesa idraulica Lato Est: a ulteriore presidio ambientale, lungo la barriera di blocchi in cemento posizionata sul lato Est, sarà predisposta un sistema di protezione mediante l'applicazione di tessuto non tessuto (TNT). Pur essendo le filtrazioni di terre improbabili grazie alla totale copertura in LDPE del cumulo, il TNT opererà come barriera filtrante supplementare a tutela delle aree esterne. (vedere dettagliata relazione tecnica allegata al progetto).

INQUADRAMENTO NORMATIVO GEOLOGICO

L'area oggetto delle opere in progetto, si sviluppa lungo un tratto dell'asse vallivo del Rio Colli e precisamente nel settore a valle della ex discarica di inerti denominata "Colli", che si è sviluppata lungo l'asse vallivo del rio debitamente tombinato.

Allo stato attuale il corso d'acqua del rio Colli non defluisce più nel tombino realizzato all'inizio dei lavori di abbancamento della discarica, in quanto lo stesso è stato sostituito da un nuovo canale a cielo aperto.

Dal punto di vista normativo, il quadro pianificatorio del PAI e, specificatamente, nella tavola 13a – *Carta della Suscettività al Dissesto,* l'area ricade in zona calssificata come "*Aree speciali*" a cavallo tra le aree di tipo B2, corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici, e quelle di tipo A, corrispondenti alle discariche in esercizio. L'area interessata alle opere in progetto non è

sottoposta a vincolo idrogeologico.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE.

I terreni in oggetto, sono caratterizzati da uno strato superficiale di coltre e riporti antropici compattatti e costipati, per uno spessore medio di 1,50m – 2,50m definito dal profilo sismico a rifrazione e dai pozzetti geognostici.

Il rilevamento geologico di campagna, esteso alle aree limitrofe a quelle in oggetto, ha permesso di rilevare seguenti facies litologiche costituenti l'ossatura rocciosa dei versanti:

PLIOCENE

Sabbie e Argille : Sabbie fini con argille compatte , generalmente affioranti in livelli metrici rilevate in affioramento significativo sul versante in sponda destra del Rio Colli a monte dei conglomerati.

Conglomerati di Monte Villa :

La formazione corrisponde al P2 di Franchi. Ha come substrato stratigrafico le sabbie Plioceniche e più frequentemente le Argille di Ortovero, con rapporti generalmente eteropici. La formazione è costituita generalmente da banchi di conglomerati poligenici eterometrici spesso ben cementati da sabbie fini e limi a stratificazione grossolana spesso con grossi blocchi e con interpolazioni di lenti argillose e di banchi sabbioso arenacei; i clasti sono costituiti da litotipi arenacei e calcari provenienti dalla detrizione del Flysch ad Helmintoidi stratigraficamente posti alla base.

La giacitura dei banchi conglomeratici ha immersione generalmente verso ESE con inclinazione compresa tra 5°- 15° risultando quindi per i versanti che sottendono la discarica di inerti, con componente indifferente rispetto all'immersione degli stessi versanti garantendo quindi una buona stabilità del substrato roccioso nel suo complesso.

L'età della formazione è attribuita al Pliocene medio-inferiore.

E' La formazione prevalente rilevata nell'area in oggetto. Generalmente risulta avere una notevole potenza e presenta buone caratteristiche geomeccaniche essendo compatto

con un alto grado di cementizzazione e non presenta particolari sistemi di discontinuità strutturali.
Superficialmente è soggetto ad erosione da parte delle acque dilavanti che intaccano la matrice sabbiosa limosa provocando un deposito di coltri eluviali generalmente poco potenti.

INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE ESEGUITE IN UNA FASE PRECEDENTE DI PROGETTAZIONE

Come di già riportato in premessa al fine di redigere la presente relazione geologica e geognostica come previsto dalle N.T.C. 2018 , si è presa visione delle prove geofisiche e geognostiche eseguite sui medesimi terreni già precedentemente indagati dallo scrivente in occasione di una precedente proposta progettuale per la realizzazione di un capannone a firma dell'Arch. Bosio Giovanni (vedere allegati).

Generalita' del profilo masw

Il metodo M.A.S.W. (Mulchannel Analysis of Suface Waves) è una tecnica d'indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio Vs, basandosi sulla misura attiva (con energizzazione di una massa battente di 10 Kg su una piastra di alluminio) delle onde superficiali fatta in corrispondenza di sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo.
Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidezza della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.
In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980).
La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza si propagano negli strati più superficiali e danno informazioni sulla parte più superficiale del sottosuolo, viceversa le onde a bassa frequenza si propagano negli strati

più profondi di cui né danno informazioni.

Tale metodologia di indagine viene normalmente utilizzata per ricavare il profilo delle Vs30 e VsE come richiesto dalle normative vigenti.

La velocità equivalente delle onde di taglio è definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

nel caso in oggetto si ha:

VsE= 512**: CLASSE B**

Nel profilo delle VsE, in allegato , sono riportate le varie velocità delle onde S in rapporto alla profondità dei differenti livelli stratigrafici.

Generalita' del profilo sismico a rifrazione

Il metodo sismico a rifrazione, utilizza la determinazione della velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P) nel sottosuolo.

Tali onde sono generate e si propagano nel terreno ogni qualvolta questo ultimo è sottoposto a sollecitazioni sia di tipo naturale, sia artificiale (esplosioni, mazze battenti, ecc.).

La tecnica di prospezione sismica a rifrazione consiste nella misura dei tempi di primo arrivo delle onde sismiche generate in un punto in superficie (punto di sparo), in corrispondenza di una molteplicità di punti disposti allineati sulla superficie topografica (geofoni). Lo studio della propagazione delle onde sismiche consente di valutare le proprietà meccaniche e fisiche dei terreni e la compattezza dei materiali da queste attraversati.

Mediante questo tipo di indagine si può risalire alla probabile composizione litologica di massima dei terreni, al loro grado di fratturazione, alla geometria delle prime unità

sottostanti la coltre superficiale, alla profondità in cui si trova la roccia di fondo ("bedrock"), alla sua forma e talora, in terreni alluvionali, alla profondità della falda freatica.

L'elaborazione dei dati sismici con un completo modello matematico bidimensionale appoggiato da procedure interattive, consente di massimizzare la risoluzione e il dettaglio di ricostruzione del modello di velocità attribuito al terreno in esame.

Utilizzando quindi le distanze tra il punto di scoppio e quello di ricezione e i tempi di primo arrivo dei segnali sismici, sono ricavate le dromocrone (curve tempi-distanze), dalle quali si risale, tramite opportuno programma di calcolo, alle velocità reali nei singoli strati, al loro spessore, profondità, forma ed inclinazione.

Indagine sismica a rifrazione: Dal profilo si estrapola una stratigrafia locale caratterizzata da uno strato superficiale dello spessore medio di circa 2,0m di coltri superficiali scarsamente compatte con Vp:442- 452m/sec seguite dallo strato superficiale del substrato roccioso costituito da strati di argilloscisti, dello spessore variabile da 2,50m a 4,0m con probabile presenza di acqua di falda e con Vp :m785 1070m/sec.

Alla profondità dal p.c. attuale di circa 4,50m – 5,50m si è rinvenuto il substrato roccioso di base nella sua componente più compatta costituito presumibilmente da strati di mare calcaree con Vp: 2048 - 2129 m/s.

Velocità delle onde longitudinali (V P)	
Strato	**Vp (m/sec)**
Strato A Coltri superficiali e riporti	442 - 452
Strato B Substrato roccioso superficiale degradato	785 - 1070
Strato C Substrato roccioso compatto	2045 - 2129

Pozzetti geognostici

Nella planimetria allegata sono indicate le posizioni ove sono stati fatti eseguire n°5 pozzetti geognostici tramite escavatore meccanico.

In dettaglio si evidenzia:

Stratigrafia Pozzetto 1: dal p.c. A -1,30m di riporti antropici eterogenei, segue un livello sino a quota -2,30m di Sabbie con limi appartenenti alla formazione Pliocenica a cui fanno seguito i Conglomerati Pliocenici.

A quota-1,5m dal p.c. al momento dello scavo si è rilevato un livello di umidità del fronte di scavo.

Stratigrafia Pozzetto 2: dal p.c. A -2,60m si hanno dei riporti antropici eterogenei, segue un livello sino a quota -2,90m di Sabbie con limi appartenenti alla formazione Pliocenica a cui fanno seguito a quota -2,90m i Conglomerati Pliocenici.A quota-3,20m dal p.c. al momento dello scavo non si è rilevato un livello di falda acquifera

Stratigrafia Pozzetto 3: dal p.c. a -2,40m si ha uno strato di riporti antropici eterogenei, cui fanno seguito a quota -2,40m i Conglomerati Pliocenici.

A Fondo scavo non si è rilevato nessun livello di umidità.

Stratigrafia Pozzetto 4: dal p.c. a -2,90m si ha uno strato di riporti antropici eterogenei, cui fanno seguito sino a a quota -3,80m le coltri superficiali di versante costituite da limi con sabbie, fanno seguito a tale quota sino a -5,40 le sabbie e limi della formazione Pliocenica seguite dai Conglomerati della stessa formazione.A Fondo scavo non si è rilevato nessun livello di umidità.

Stratigrafia Pozzetto 5: dal p.c. a -2,70m si hanno dei riporti antropici eterogenei, segue un livello sino a quota -3,50m di Sabbie con limi appartenenti alla formazione Pliocenica a cui fanno seguito a quota -3,50m i Conglomerati Pliocenici. A Fondo scavo non si è rilevato nessun livello di umidità.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Le indagini eseguite sui terreni in oggetto , hanno consentito di definire il sottosuolo di interesse edificatorio in tre differenti livelli di terreno per i quali è possibile definire in prima approssimazione la seguente caratterizzazione geotecnica:

Parametri geotecnici cautelativi			
Strato	Densità γ [kN/mc]	Angolo di attrito efficace [°]	Coesione c [kg/cmq]
Strato A Terreni eterogenei Accumulo provvisorio	17-19	27°-29°	0,02-0,05
Strato B Riporti antropici compatti ex discarica di inerti Colli	18-20	27°-29°	0,10-0,20
Strato C Substrato roccioso Conglomerato superficiale	22-24	40°	1,5-2,5

CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI IN PROSPETTIVA SISMICA

- Il D.M. 17/01/2018 definisce la "pericolosità di base" dell'area di edificazione che rappresenta l'elemento essenziale per la definizione *dell'azione sismica* riferita ad un

determinato sito.

Per determinare tale parametro è necessario conoscere le coordinate geografiche del luogo ed utilizzando uno specifico programma (nel caso in oggetto quello della geostru) inserendo i relativi parametri sismici riferiti alla categoria del suolo, categoria topografica , periodo di riferimento e coefficiente cu, si ottengono i relativi coefficienti sismici del sito.

Nel caso in oggetto, si è assegnato come categoria topografica T2, periodo di riferimento 50 anni e coefficiente cu=1.

In allegato si riportano le tabelle relative ai coefficienti sismici e dei parametri sismici calcolati per il sito oggetto dell'intervento edificatorio.

L'area in oggetto non presenta suscettività a frana sismoindotta in quanto la morfologia risulta mediamente acclive e non è suscettibile di liquefazione dei terreni.

Nel caso in oggetto, il suolo di fondazione in base alla valutazione delle velocità delle onde VsE, calcolate sulla base della M.A.S.W. eseguita direttamente sui terreni in oggetto e sulla scorta delle caratteristiche stratigrafiche dei terreni, desunte dai pozzetti geognostici eseguiti in sito, in rapporto al piano campagna attuale, suggerisce di identificare il suolo oggetto di indagine nella classe :

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

VERIFICA DELLA STABILITA'

(Programma di calcolo Slope - Geostru Software)

Relazione di calcolo

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (j), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (t) e confrontate con la resistenza disponibile (tf),

valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau f / \tau$$

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a *n*, il problema presenta le seguenti incognite:

- n valori delle forze normali Ni agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio Ti;
- (n-1) forze normali Ei agenti sull'interfaccia dei conci;
- (n-1) forze tangenziali Xi agenti sull'interfaccia dei conci;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle Ei;
- (n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle Xi;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F.

Complessivamente le incognite sono (6n-2).

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti n;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n;
- equazioni relative al criterio di rottura n.

Totale numero di equazioni 4n.

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a

$$i = (6n -2) – (4n) = 2n -2$$

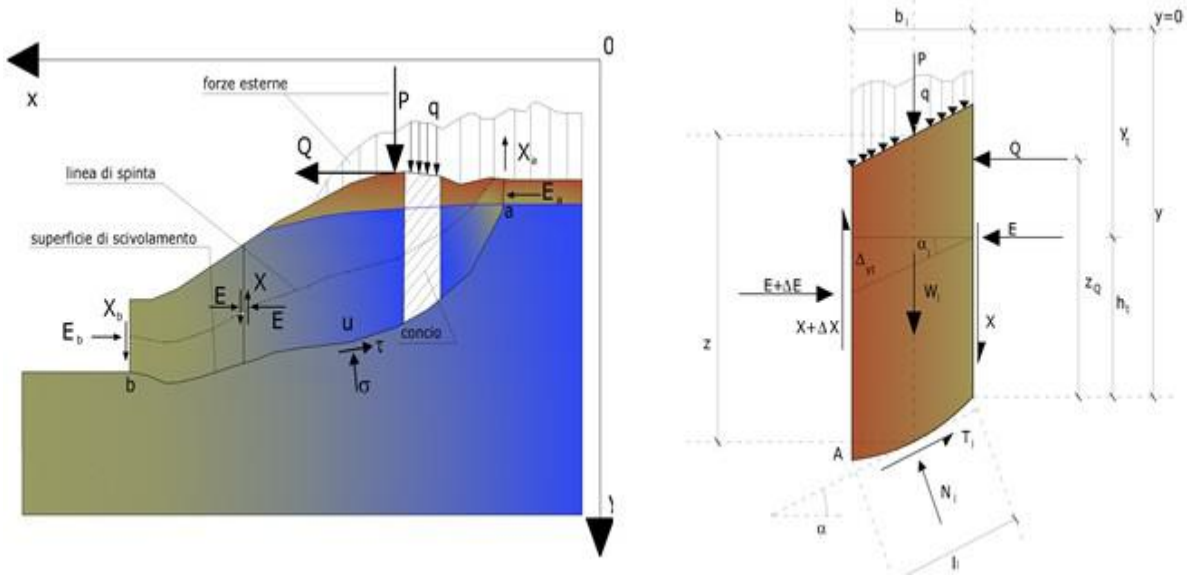
Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a (n-2) in quanto si fa l'assunzione che Ni sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le (n-2) indeterminazioni.

Metodo di Janbu (1967)

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.
Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio). A tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\sum \; ci \times b + (Wi - ui \times bi + \Delta Xi) \times \tan \varphi i \quad \times [\sec^2 \alpha i \,/\, (1 + \tan \alpha i \times \tan \varphi i \,/F]}{\sum Wi \times \tan \alpha i}$$

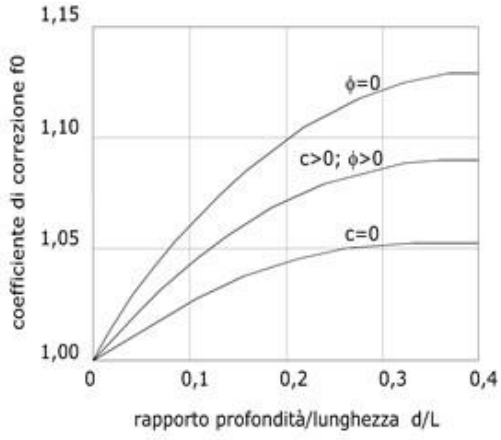


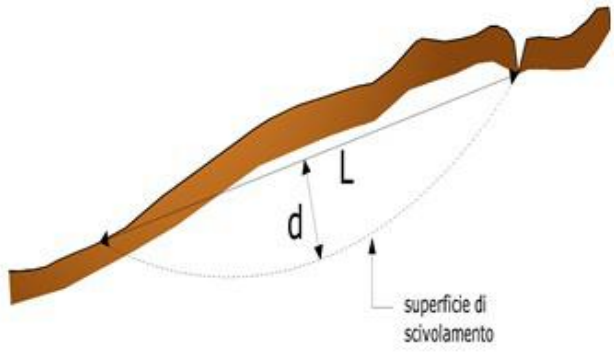
Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Assumendo DXi = 0 si ottiene il metodo ordinario. Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F \text{ corretto} = f_0 \times F$$

dove f0 è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici. Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.





VERIFICA DEL VERSANTE NELLO STATO DI PROGETTO

Per il calcolo della stabilità del pendio si è utilizzato il programma Slope della GeoStru tramite il quale, definiti i parametri geotecnici dei differenti strati e la geometria del pendio, con il metodo di Jambu semplificato, il programma calcola per differenti cerchi e superfici il relativo fattore sicurezza. E' stata quindi individuata la zona di indagine tramite le coordinate geografiche ed assegnati i parametri sismici come prescritto dalle NTC 2018. Si è quindi provveduto a disegnare il profilo del terreno ove é stata definita la stratigrafia locale con **l'abbancamento provvisorio delle terre e rocce da scavo come da progetto** e si è quindi provveduto a verificare la stabilità del versante allo stato attuale.

Il fattore sicurezza minino evidenziato dal calcolo della stabilità del tratto di versante indagato è risultato Fs= 1,26.

CONCLUSIONI

In base alle indagini e verifiche eseguite e alle prescrizioni operative indicate nelle tavole di progetto a firma di ICARIA srl, si può affermare che le opere in progetto, sotto il profilo geologico, possono essere assentite nella loro globalità.

SANREMO 03/03/2026

Dott. Geol. Roberto C. Castellano



PLANIMETRIA DI PROGETTO
SCALA 1 : 400

SCARPATA IN ROCCIA

SCARPATA IN ROCCIA

SCARPATA IN ROCCIA

RILEVATO COPERTO
CON GEOMEMBRANA
IN LDPE

160

ACCESSO

RECINZIONE

CANALETTA RACCOLTA ACQUE

CANALETTA RACCOLTA ACQUE

CANALETTA RACCOLTA ACQUE

CANALETTA RACCOLTA ACQUE

CANALETTA RACCOLTA ACQUE

STRADA COLLI - BEUZI

STRADA COLLI - BEUZI

MURO IN BLOCCHI
PREFABBRICATI
H = CIRCA 2/3 m

MURO IN BLOCCHI PREFABBRICATI
H = 0.7 m PER FORMAZIONE CANALE
DI SICUREZZA PER TRATTENERE
EVENTUALI SABBIE E TERRE

10.00

CONDOTTA
2230

TOMBINATURA
IN CA. 2 X 2

VIA REGIONE PERIANE

PALO L.

TUBAZIONI DI SMALTIMENTO
DELLE ACQUE METEORICHE

CONDOTTA
diametro 2230

CONDOTTA
diametro 2230

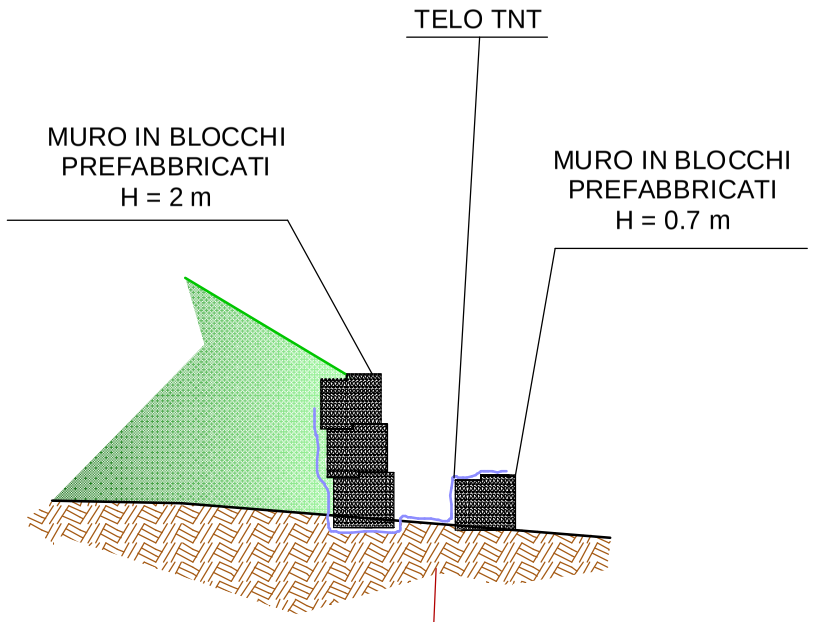
CONDOTTA
diametro 2230

TOMBINATURA INTERRATA REALIZZATA
NEL 2003, CON DIAMETRO 2230,
COLLOCATA A CIRCA - 5 metri

SEZIONE DI PROGETTO
SCALA 1 : 200

PARTICOLARE DEL CANALE DI SICUREZZA PER TRATTENERE EVENTUALI SABBIE E TERRE

SCALA 1 : 100



RILEVATO COPERTO CON GEOMEMBRANA IN LDPE

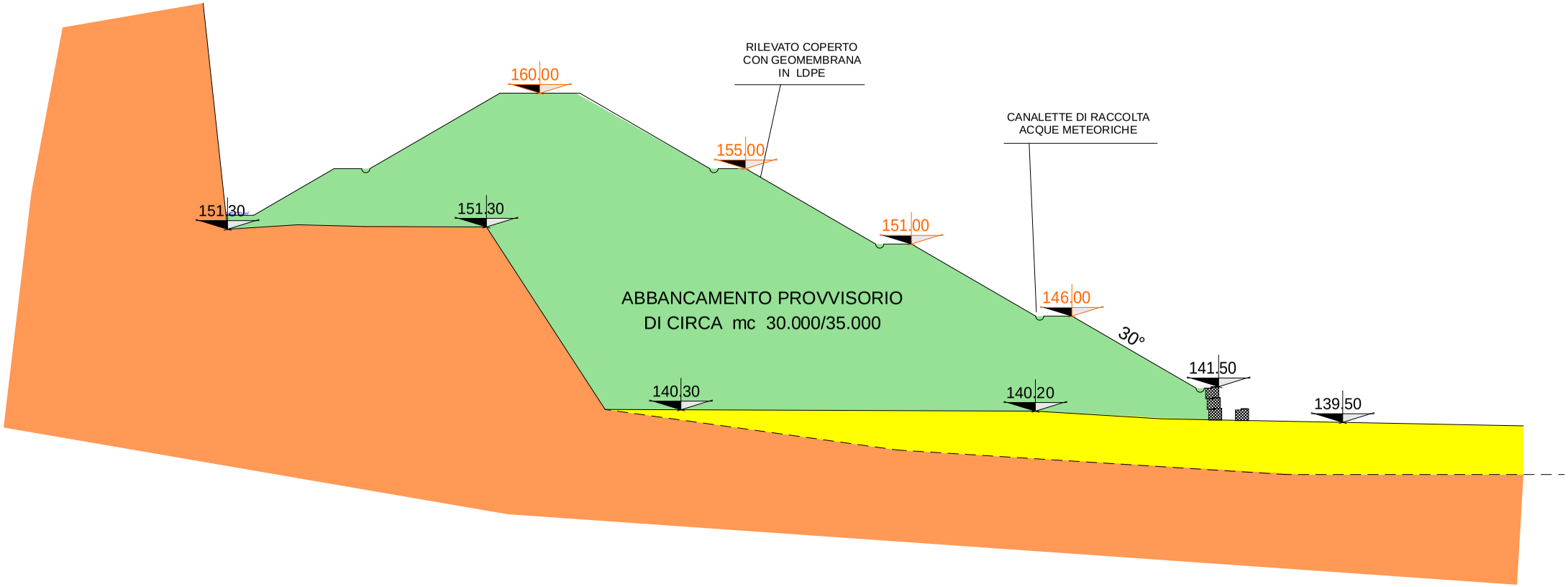
CANALETTE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

160.00
155.00
151.30
151.30
151.00
146.00
30°
141.50
140.30
140.20
139.50

ABBANCAMENTO PROVVISORIO
DI CIRCA mc 30.000/35.000

PARTICOLARE

SEZIONE STRATIGRAFICA DI PROGETTO

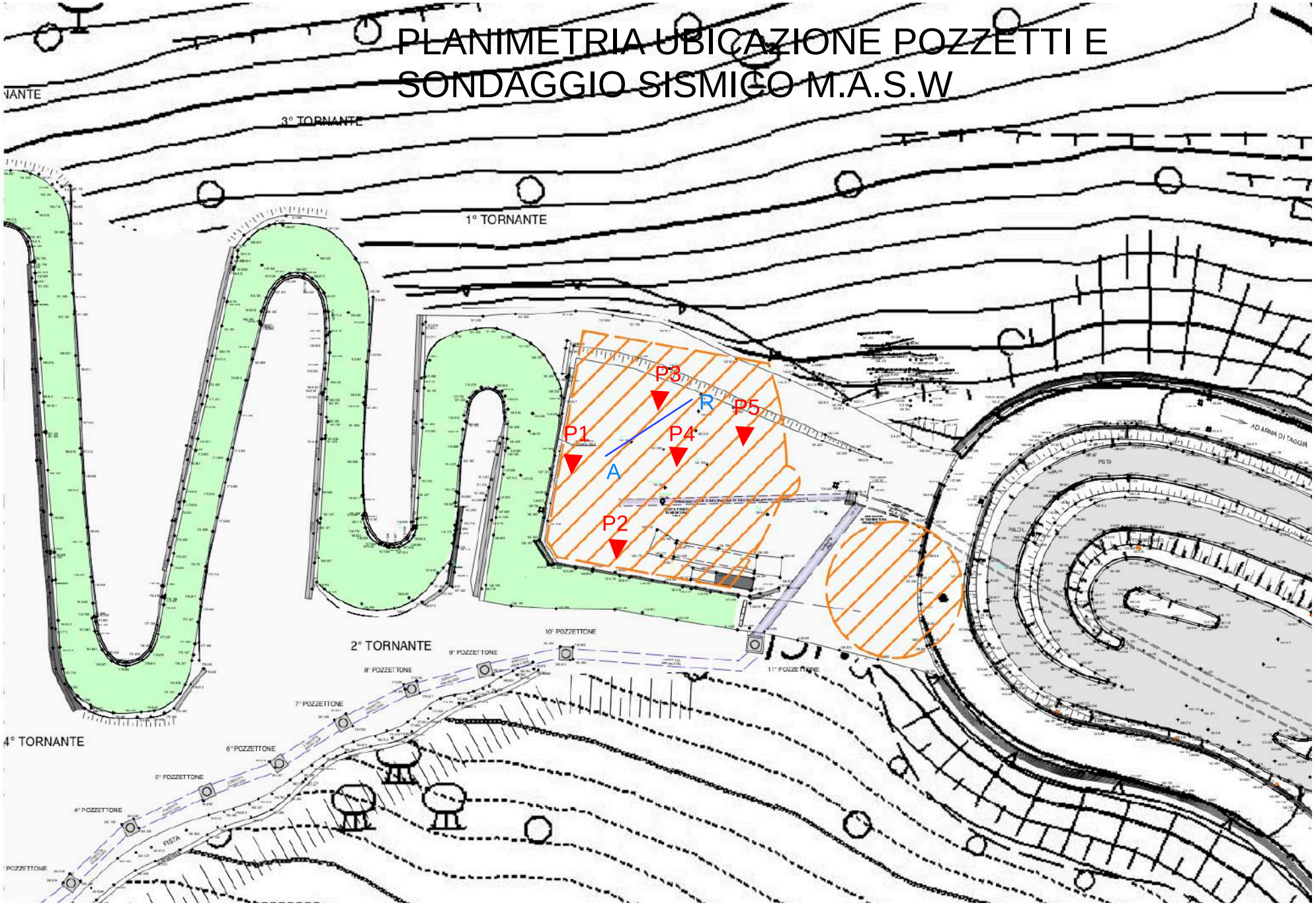


Riporti antropici: terreni eterogenei abbancamento provvisorio

Riporti antropici: terreni eterogenei ex Discarica di materiali inerti denominata "Colli"

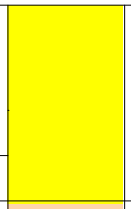
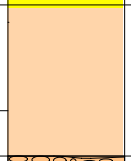
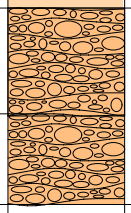
Substrato roccioso di base: Formazione conglomeratica Pliocenica

PLANIMETRIA UBICAZIONE POZZETTI E SONDAGGIO SISMICO M.A.S.W



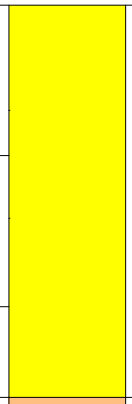
STRATIGRAFIA - P1

Riferimento : Comune di Taggia	Sondaggio : P1
Località : Colli	Quota : P.C
Impresa esecutrice :	Data : Agosto 2020
Perforazione : Sondaggio geognostico con escavatore	Redattore : Dott. Geol. Castellano Roberto

mt.	LITOLOGIA	Prof. mt.	DESCRIZIONE	Profondità falda acquifera dal P.C.
1 – 1,3			Riporti antropici eterogenei	1,5 Livello di umidità
2 – 2,3			Livello di sabbie con limi di colore ocra. Formazione Pliocenica	
3 – 3,6			Conglomerati pliocenici: ciottoli ben cementati di varia granulometria cementati da sabbie e limi compatti	
4 – 10			FINE SONDAGGIO.	

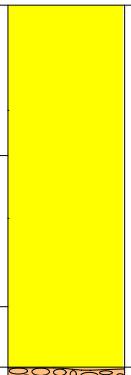
STRATIGRAFIA - P2

Riferimento : Comune di Taggia	Sondaggio : P2
Località : Colli	Quota : P.C
Impresa esecutrice :	Data : Agosto 2020
Perforazione : Sondaggio geognostico con escavatore	Redattore : Dott. Geol. Castellano Roberto

mt.	LITOLOGIA	Prof. mt.	DESCRIZIONE	Profondità falda acquifera dal P.C.
1			Riporti antropici eterogenei	
2				
2,6			Livello di sabbie con limi di colore ocra. Formazione Pliocenica	
2,9				
3			Conglomerati pliocenici: ciottoli ben cementati di varia granulometria cementati da sabbie e limi compatti	3,2 Livello falda
3,6				
4			FINE SONDAGGIO.	
5				
6				
7				
8				
9				
10				

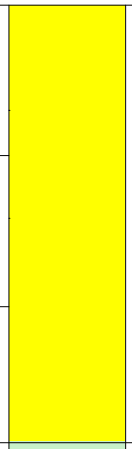
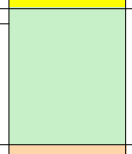
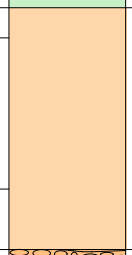
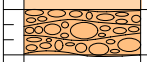
STRATIGRAFIA - P3

Riferimento : Comune di Taggia	Sondaggio : P3
Località : Colli	Quota : P.C
Impresa esecutrice :	Data : Agosto 2020
Perforazione : Sondaggio geognostico con escavatore	Redattore : Dott. Geol. Castellano Roberto

mt.	LITOLOGIA	Prof. mt.	DESCRIZIONE	Profondità falda acquifera dal P.C.
1			Riporti antropici eterogenei	
2				
2,4			Conglomerati pliocenici: ciottoli ben cementati di varia granulometria cementati da sabbie e limi compatti	
2,9				
3			FINE SONDAGGIO.	
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

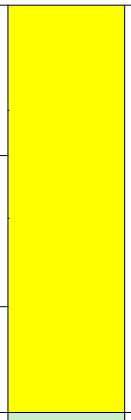
STRATIGRAFIA - P4

Riferimento : Comune di Taggia	Sondaggio : P4
Località : Colli	Quota : P.C
Impresa esecutrice :	Data : Agosto 2020
Perforazione : Sondaggio geognostico con escavatore	Redattore : Dott. Geol. Castellano Roberto

mt.	LITOLOGIA	Prof. mt.	DESCRIZIONE	Profondità falda acquifera dal P.C.
2,9		2,9	Riporti antropici eterogenei	
3,8		3,8	Coltri colluviali. Limi argillosi con sabbie	
5,4		5,4	Sabbie e limi: Pliocene	
5,7		5,7	Conglomerati pliocenici: ciottoli ben cementati di varia granulometria cementati da sabbie e limi compatti	
			FINE SONDAGGIO.	

STRATIGRAFIA - P5

Riferimento : Comune di Taggia	Sondaggio : P5
Località : Colli	Quota : P.C
Impresa esecutrice :	Data : Agosto 2020
Perforazione : Sondaggio geognostico con escavatore	Redattore : Dott. Geol. Castellano Roberto

mt.	LITOLOGIA	Prof. mt.	DESCRIZIONE	Profondità falda acquifera dal P.C.
1			Riporti antropici eterogenei	
2				
2,7				
3			Coltri colluviali. Limi argillosi con sabbie	
3,5				
3,8			Conglomerati pliocenici: ciottoli ben cementati di varia granulometria cementati da sabbie e limi compatti	
4				
			FINE SONDAGGIO.	
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.
latitudine: 43,856399
longitudine: 7,836951
Classe: 3
Vita nominale: 50

Siti di riferimento
Sito 1 ID: 19121 Lat: 43,8475 Lon: 7,8028 Distanza: 2911,587
Sito 2 ID: 19122 Lat: 43,8508 Lon: 7,8719 Distanza: 2872,074
Sito 3 ID: 18900 Lat: 43,9007 Lon: 7,8673 Distanza: 5493,477
Sito 4 ID: 18899 Lat: 43,8974 Lon: 7,7981 Distanza: 5521,444

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 45 [anni]
ag: 0,038 g
Fo: 2,626
Tc*: 0,206 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 75 [anni]
ag: 0,056 g
Fo: 2,561
Tc*: 0,229 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 712 [anni]
ag: 0,183 g
Fo: 2,457
Tc*: 0,300 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 1462 [anni]
ag: 0,244 g
Fo: 2,485
Tc*: 0,315 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,510
St:	1,200
Kh:	0,011
Kv:	0,005
Amax:	0,535
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,480
St:	1,200
Kh:	0,016
Kv:	0,008
Amax:	0,787
Beta:	0,200

SLV:

Ss:	1,200
Cc:	1,400
St:	1,200
Kh:	0,063
Kv:	0,032
Amax:	2,587
Beta:	0,240

SLC:

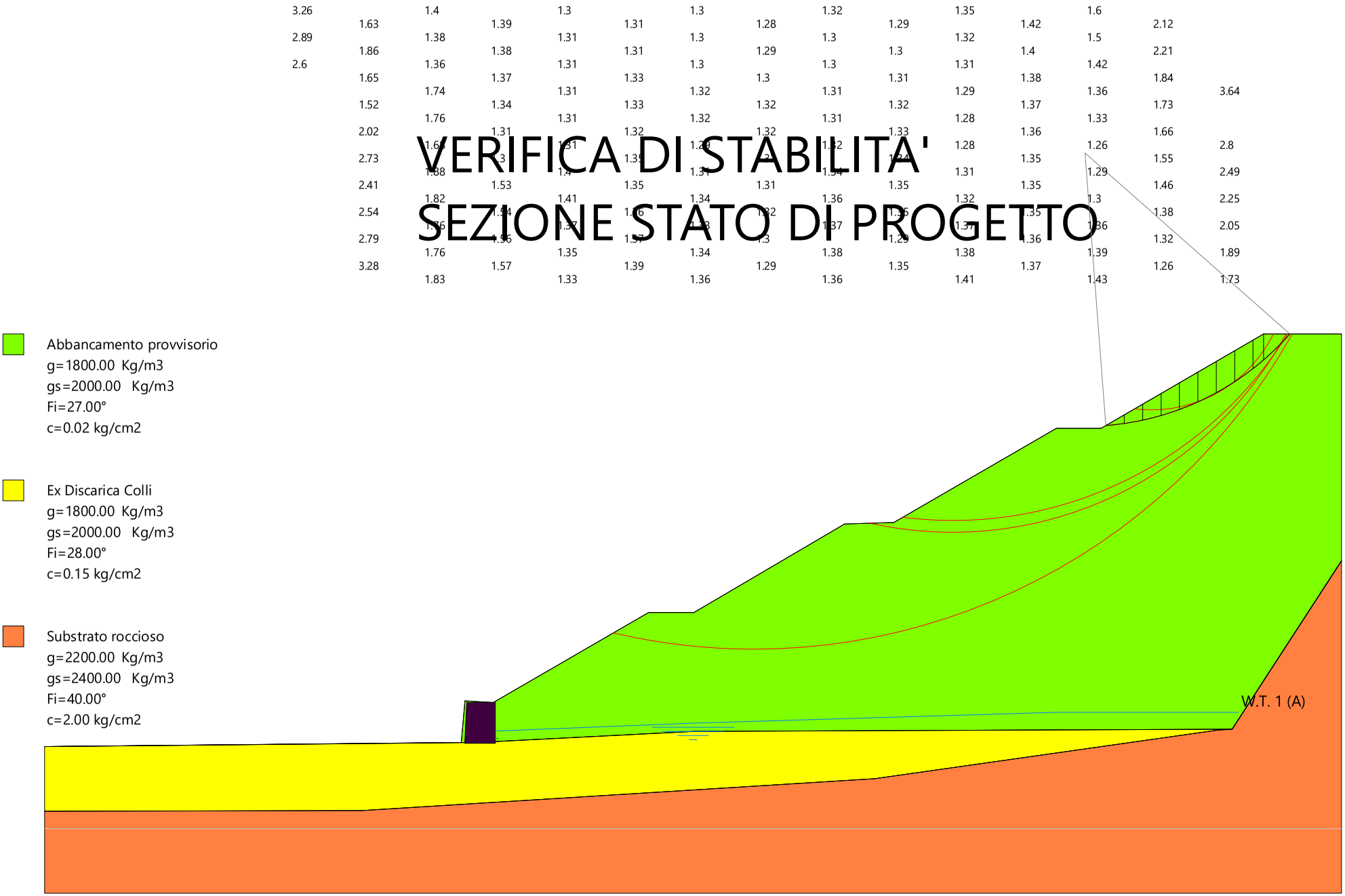
Ss:	1,160
Cc:	1,390
St:	1,200
Kh:	0,095
Kv:	0,048
Amax:	3,328
Beta:	0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84

latitudine:	43.855413
longitudine:	7.835891

VERIFICA DI STABILITA'
SEZIONE STATO DI PROGETTO



Analisi di stabilità dei pendii con : JANBU (1967)

Lat./Long.	43.855413/7.835891 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.3
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	22.53 m
Ascissa vertice destro superiore xs	64.82 m
Ordinata vertice destro superiore ys	35.65 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 III
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	75.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	45.0	0.373	2.626	0.206
S.L.D.	75.0	0.549	2.561	0.229
S.L.V.	712.0	1.795	2.457	0.3
S.L.C.	1462.0	2.393	2.485	0.315

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Classe III

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5371	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.7906	0.47	0.0379	0.0189
S.L.V.	2.5848	0.38	0.1002	0.0501
S.L.C.	3.3237	0.0	0.0	0.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	1.09	0.1
2	21.43	0.31
3	21.62	2.34
4	22.99	2.26
5	30.57	6.65
6	32.29	6.65
7	32.79	6.65
8	40.15	10.98
9	42.55	11.05
10	50.49	15.65
11	52.67	15.65
12	60.61	20.26
13	64.41	20.26

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	23.17	0.87
2	32.76	1.25
3	50.49	1.78
4	59.39	1.78

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	1.09	0.1
2	22.23	0.31
3	32.8	0.85
4	59.07	0.95
5	64.41	9.17

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	1.09	-3.06
2	16.57	-3.02
3	41.62	-1.47
4	58.37	0.91
5	59.07	0.95
6	64.41	9.17

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25

Coesione non drenata 1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno No
==========

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm2)	Coesione non drenata (kg/cm2)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m3)	Peso saturo (Kg/m3)	Litologia	
1	0.02		27.00	1800.00	2000.00	Abbancamento provvisorio	
2	0.15		28.00	1800.00	2000.00	Ex Discarica Colli	
3	2.00		40.00	2200.00	2400.00	Substrato roccioso	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m3)
1	23.1	0.27	0	0	2	1.4	1.5	2200

Risultati analisi pendio
==========
Fs minimo individuato 1.26
Ascissa centro superficie 51.89 m
Ordinata centro superficie 29.09 m
Raggio superficie 13.34 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 = 55.122 yc = 23.181 Rc = 6.635 Fs=1.262

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.68	-4.2	0.7	280.53	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	297.9	228.6
2	0.68	1.7	0.7	777.94	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	766.0	416.9
3	0.68	7.6	0.7	1190.55	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	1126.2	567.9
4	0.68	13.5	0.7	1516.28	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	1397.2	693.8
5	0.68	19.7	0.7	1749.81	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	1588.3	802.0
6	0.68	26.0	0.8	1881.83	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	1700.6	896.9
7	0.68	32.8	0.8	1896.8	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	1725.2	980.0

8	0.68	40.1	0.91768.52	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01637.0		1046.9
9	0.68	48.3	1.01448.85	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01374.1		1076.4
10	0.68	58.3	1.3 740.62	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	652.2	888.8

xc = 45.423 yc = 29.089 Rc = 18.518 Fs=1.284

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.16	-10.8	1.2286.91	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	353.8		330.8
2	2.9	-4.4	2.96592.77	0.0	0.0	0.02	27.0	0.06857.8			3182.5
3	2.03	3.2	2.09940.92	0.0	0.0	0.02	27.0	0.09721.3			4179.9
4	3.01	11.1	3.120922.64	0.0	0.0	0.02	27.0	0.019693.2		8448.4	
5	1.05	17.6	1.18003.72	0.0	0.0	0.02	27.0	0.07409.9			3264.2
6	2.03	22.7	2.213353.35	0.0	0.0	0.02	27.0	0.012291.5		5657.3	
7	2.03	29.7	2.313773.83	0.0	0.0	0.02	27.0	0.012762.5		6250.1	
8	2.03	37.3	2.613177.18	0.0	0.0	0.02	27.0	0.012488.9		6729.0	
9	2.03	45.8	2.910937.18	0.0	0.0	0.02	27.0	0.010809.4		6798.1	
10	2.03	55.9	3.66060.69	0.0	0.0	0.02	27.0	0.06290.9			5457.4

xc = 51.889 yc = 29.089 Rc = 13.339 Fs=1.261

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.9	6.3	0.9353.29	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	325.1		276.3
2	0.9	10.2	0.9 984.8	0.0	0.0	0.02	27.0	0.0	908.5		520.0
3	0.9	14.2	0.91513.66	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01383.1			727.8
4	0.9	18.2	0.91935.11	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01754.7			904.0
5	0.9	22.3	1.02242.4	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02025.0			1050.6
6	0.9	26.5	1.02426.02	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02190.3			1167.1
7	0.9	30.9	1.02472.81	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02240.8			1249.2
8	0.9	35.6	1.12364.13	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02157.7			1286.9
9	0.52	39.4	0.71242.99	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01142.0			734.6
10	1.28	44.7	1.81549.65	0.0	0.0	0.02	27.0	0.01355.9			1171.0

xc = 45.423 yc = 30.402 Rc = 19.25 Fs=1.281

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.88	-4.4	1.92168.18	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02267.7			1198.9
2	1.88	1.2	1.96036.11	0.0	0.0	0.02	27.0	0.05983.3			2671.9

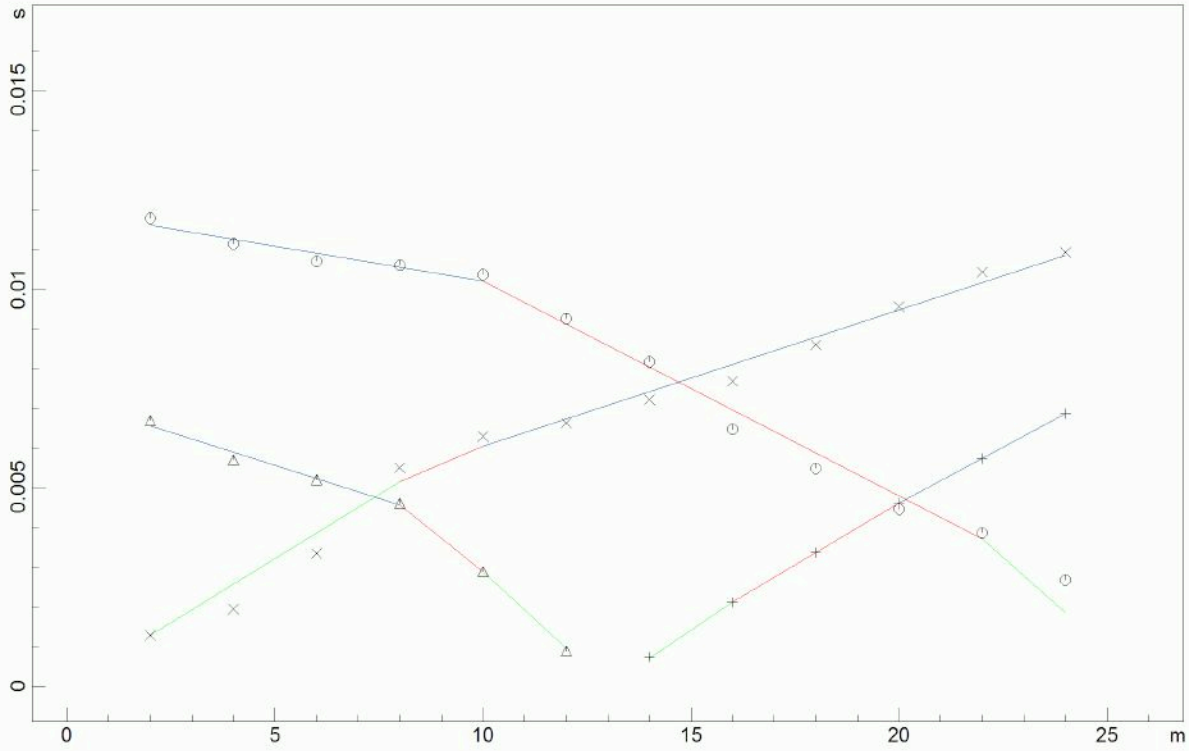
3	1.88	6.8	1.99281.88	0.0	0.0	0.02	27.0	0.08892.3	3856.5
4	1.86	12.4	1.911749.3	0.0	0.0	0.02	27.0	0.011002.34	781.9
5	1.9	18.2	2.012094.88	0.0	0.0	0.02	27.0	0.011169.05	002.5
6	1.88	24.3	2.110769.99	0.0	0.0	0.02	27.0	0.09895.7	4667.7
7	1.88	30.6	2.211162.57	0.0	0.0	0.02	27.0	0.010337.25	169.1
8	1.88	37.4	2.410575.4	0.0	0.0	0.02	27.0	0.09992.1	5461.5
9	1.88	44.8	2.68737.82	0.0	0.0	0.02	27.0	0.08537.2	5368.3
10	1.88	53.5	3.24660.05	0.0	0.0	0.02	27.0	0.04663.1	3943.3

xc = 35.724 yc = 34.996 Rc = 30.128 Fs=1.285

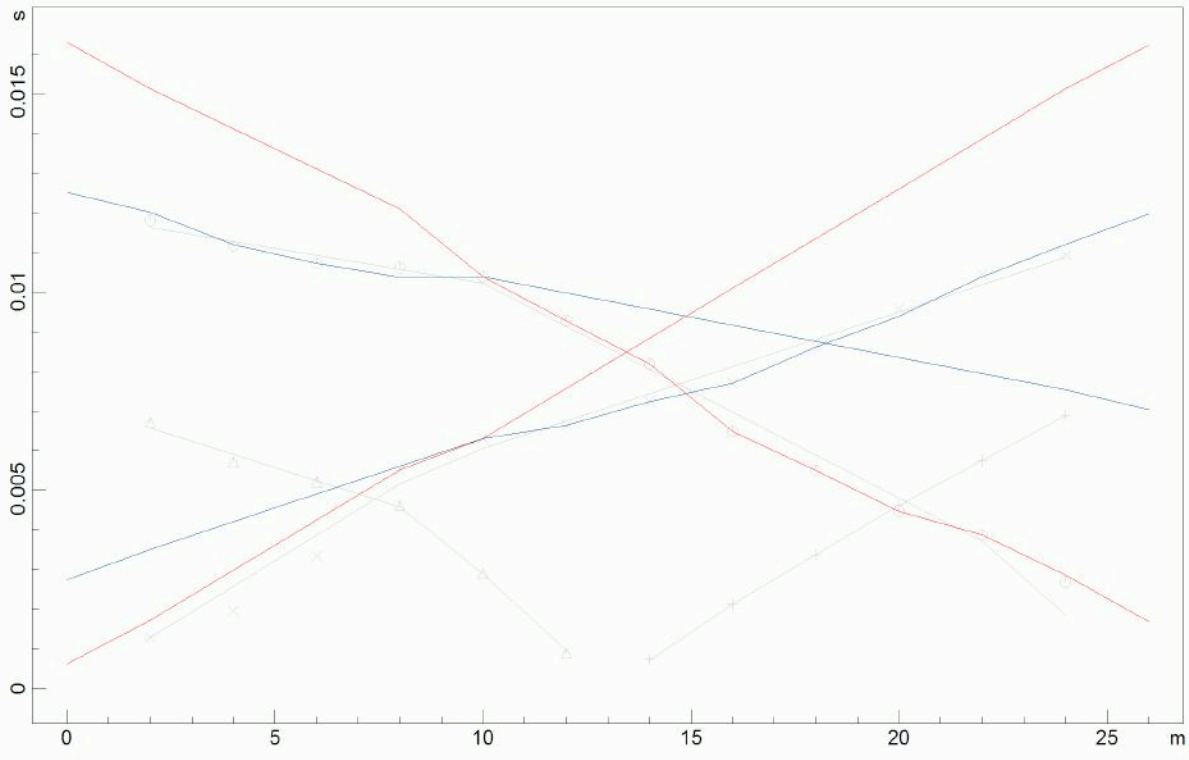
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.71	-11.5	1.72103.34	0.0	0.0	0.02	27.0	0.02395.0		1245.9	
2	4.92	-5.1	4.915986.5	0.0	0.0	0.02	27.0	0.016716.9		7423.8	
3	4.66	4.0	4.739149.98	0.0	0.0	0.02	27.0	0.038138.0		15881.4	
4	2.4	10.8	2.424293.53	0.0	0.0	0.02	27.0	0.022928.1		9638.0	
5	2.88	15.9	3.030377.84	0.0	0.0	0.02	27.0	0.028259.9		12134.0	
6	3.31	22.2	3.639286.79	0.0	0.0	0.02	27.0	0.036328.8		16153.6	
7	1.74	27.5	2.021601.2	0.0	0.0	0.02	27.0	0.020054.8		9303.9	
8	4.88	35.0	6.048689.27	0.0	0.0	0.02	27.0	0.046021.9		23408.0	
9	3.31	45.2	4.726759.87	0.0	0.0	0.02	27.0	0.026612.8		16002.0	
10	3.31	55.2	5.814750.01	0.0	0.0	0.02	27.0	0.015628.2		12430.0	

Colli

DROMOCRONE ORIGINALI



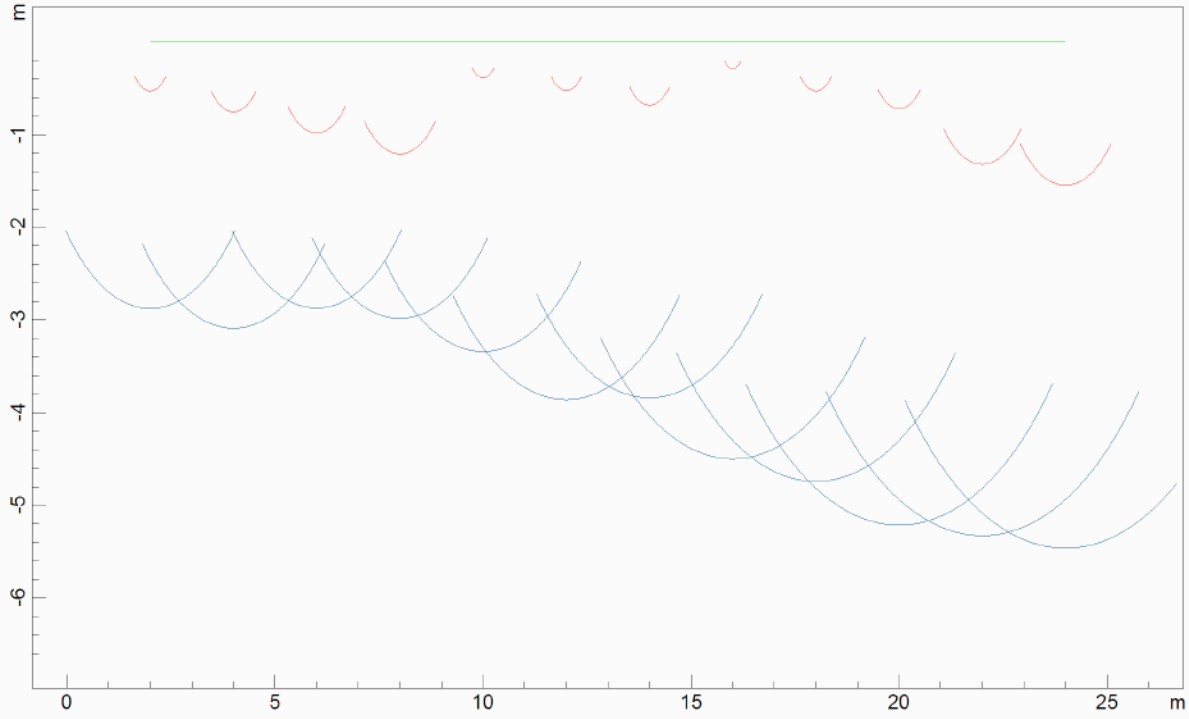
DROMOCRONE TRASLATE



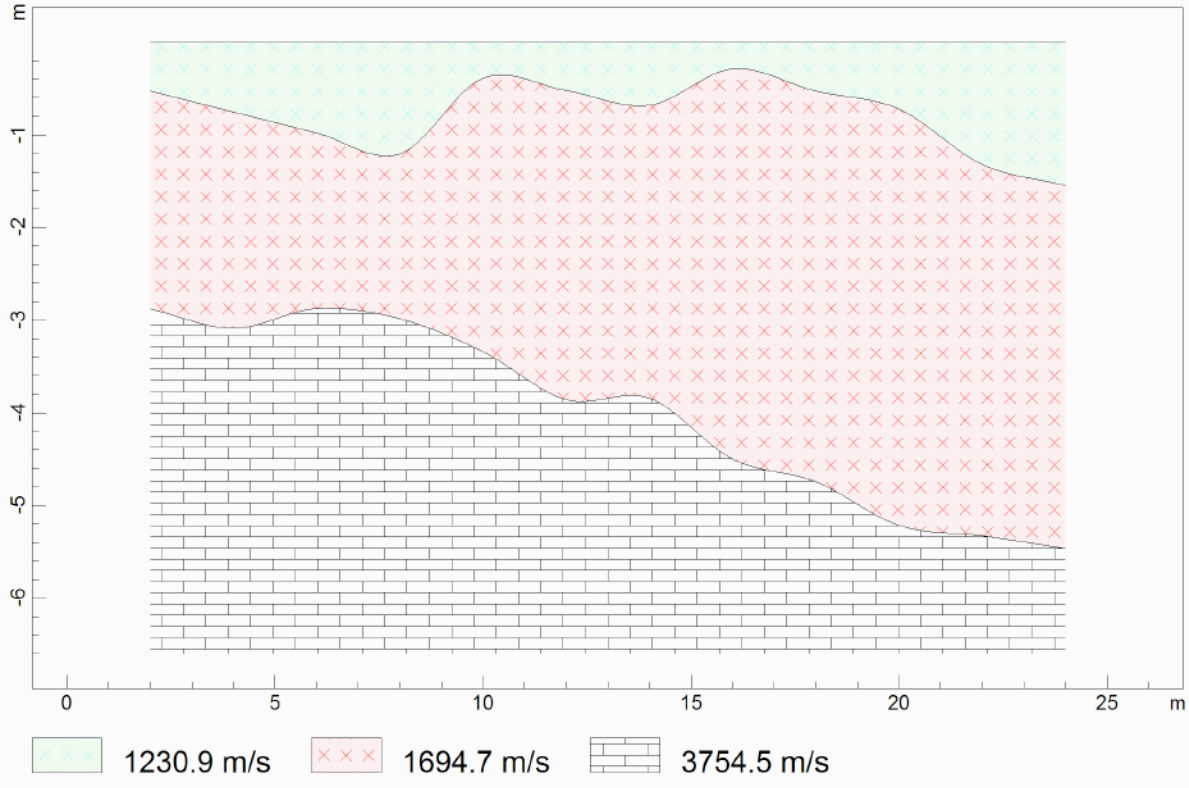
www.geoandsoft.com

Colli

PROFONDITA' RIFRATTORI



SEZIONE VERTICALE



1230.9 m/s 1694.7 m/s 3754.5 m/s

www.geoandsoft.com

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

Colli

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
26.00	0.00	cols#1.dat
13.00	0.00	cols#2.dat
0.00	0.00	cols#3.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

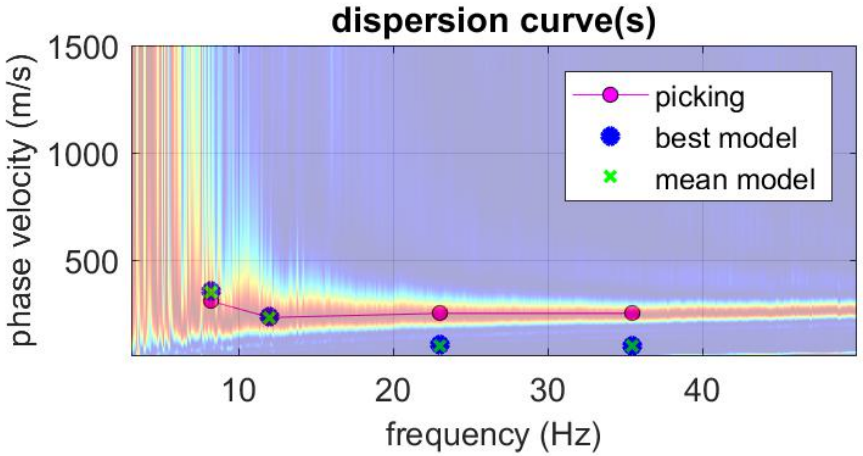
N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 26 [ms]	FBP da 13 [ms]	FBP da 0 [ms]
1	2.00	0.00	11.80	6.70	1.29
2	4.00	0.00	11.15	5.72	1.95
3	6.00	0.00	10.71	5.21	3.35
4	8.00	0.00	10.61	4.61	5.51
5	10.00	0.00	10.38	2.90	6.30
6	12.00	0.00	9.27	0.90	6.63
7	14.00	0.00	8.18	0.75	7.23
8	16.00	0.00	6.48	2.13	7.70
9	18.00	0.00	5.50	3.38	8.61
10	20.00	0.00	4.47	4.63	9.57
11	22.00	0.00	3.87	5.75	10.44
12	24.00	0.00	2.68	6.88	10.94

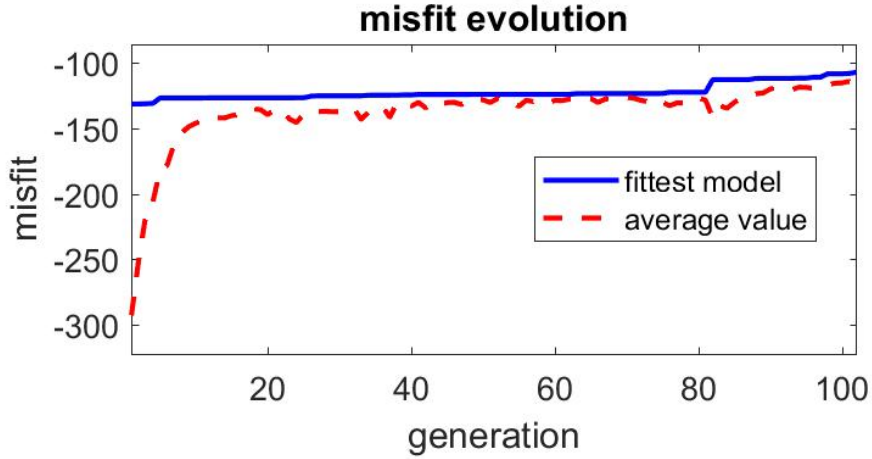
DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

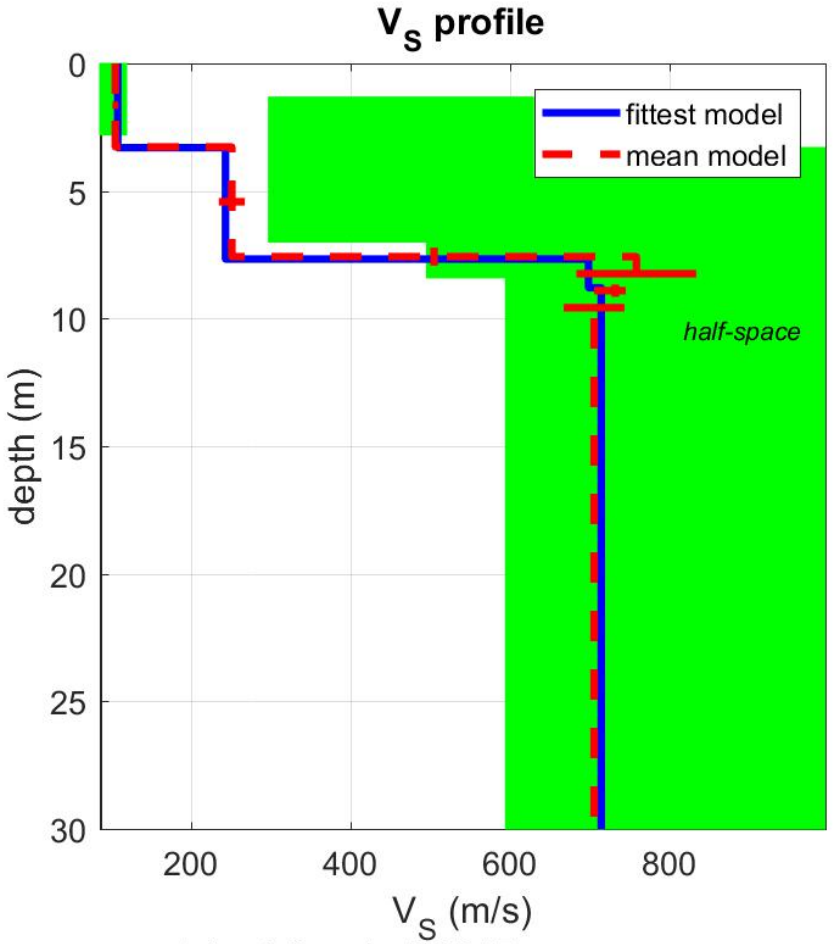
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]	Dist. Rifr. 2 [m]
1	0.5	2.9
2	0.8	3.1
3	1.0	2.9
4	1.2	3.0
5	0.4	3.3
6	0.5	3.9
7	0.7	3.8
8	0.3	4.5
9	0.5	4.7
10	0.7	5.2
11	1.3	5.3
12	1.5	5.5

VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	1230.9
2	1694.7
3	3754.5







www.winmasw.com

dataset: 0mse1col#2.DAT
dispersion curve: pic agg 2020.cdp
Vs30 & VsE (best model): 376 376 m/s
Vs30 & VsE (mean model): 375 375 m/s

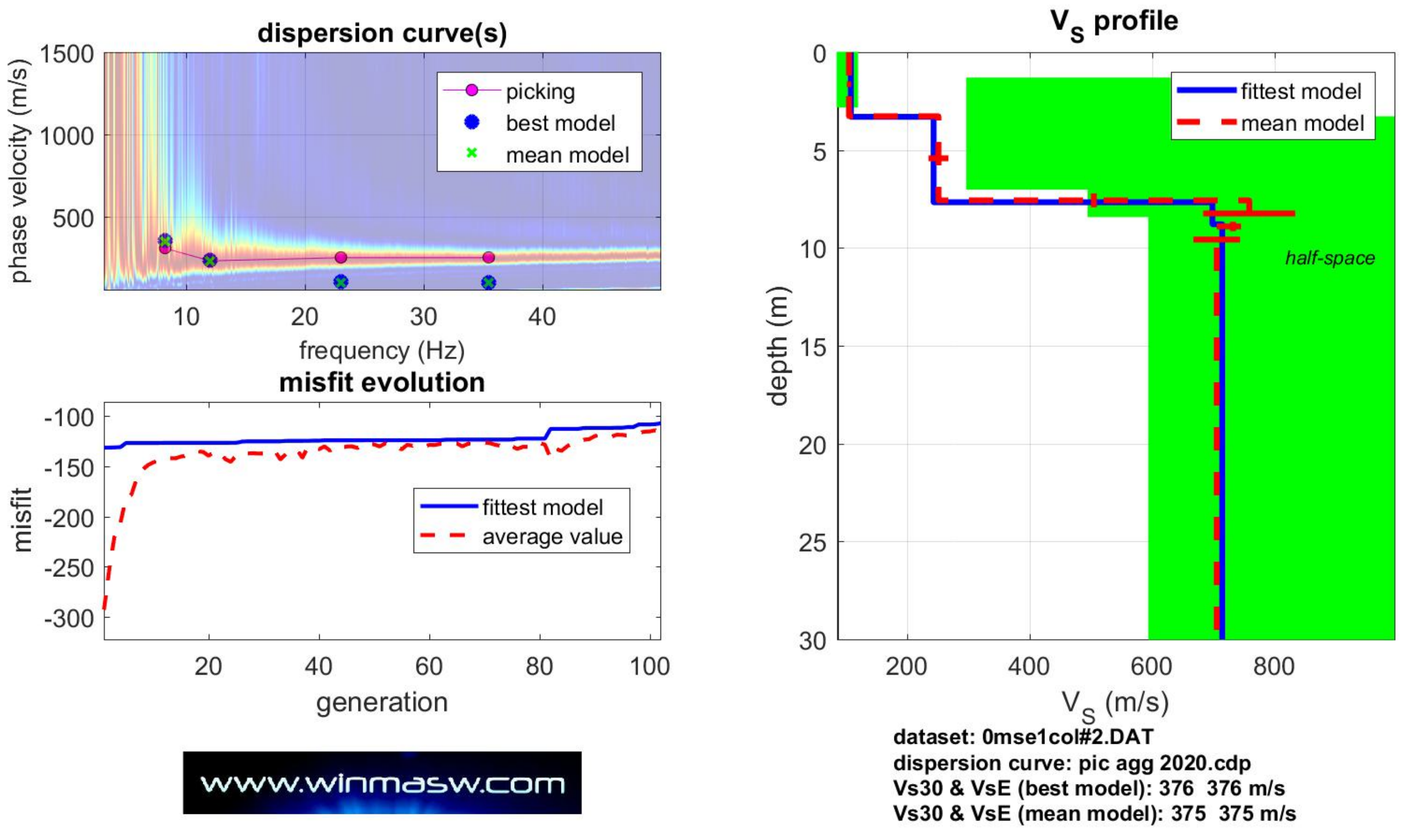
winMASW - Inversion of Surface-Wave Dispersion Curves

www.winmasw.com

Date: 14 10 2020

Time: 19 58

Dataset: 0mse1col#2.DAT



Subsurface Model

Vs (m/s): 108, 243, 698, 714

Standard deviations (m/s): 4, 16, 75, 38

Thickness (m): 3.3, 4.4, 1.1

Standard deviations (m/s): 0.1, 0.4, 0.2

Density (gr/cm3) (approximate values): 1.81, 1.93, 2.14, 2.15

Shear modulus (MPa) (approximate values): 21 114 1045 1096

Analyzing Phase velocities

Considered dispersion curve: pic agg 2020.cdp

Analysis: Rayleigh Waves

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

Vp (m/s): 357, 594, 1452, 1485

Poisson: 0.45 0.40 0.35 0.35

Vs30 and VsE (m/s): 376 376

Pay attention

Soil classification must be perfomed by the user.

For Italian Users:

Decreto 17 gennaio 2018 in aggiornamento alle Norme Tecniche per le Costruzioni e pubblicato sul Supplemento ordinario n° 8 alla Gazzetta Ufficiale del 20/02/2018:

A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

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

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.

D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente 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 100 e 180 m/s.

E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

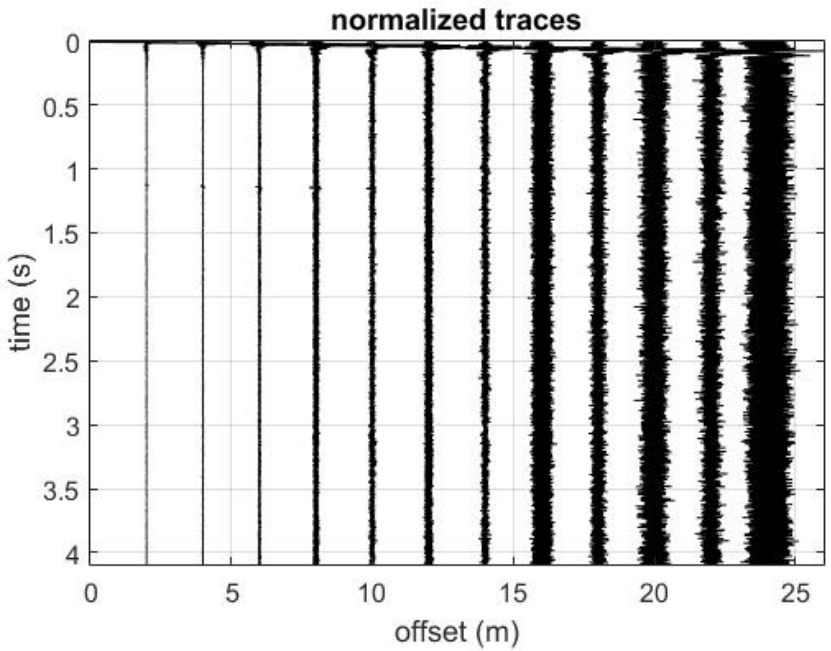
Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

winMASW - Surface Waves & Beyond

www.winmasw.com

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: 0mse1col#2.DAT
sampling: 1 ms
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 2 m



resampling: 0.5 | resample | accept

data selection: activate | select | 60 | cancel | save

filtering & spectra: filter | cancel | spectrum | spectrogram

refraction: refraction | 100 | upload | save | clear refraction

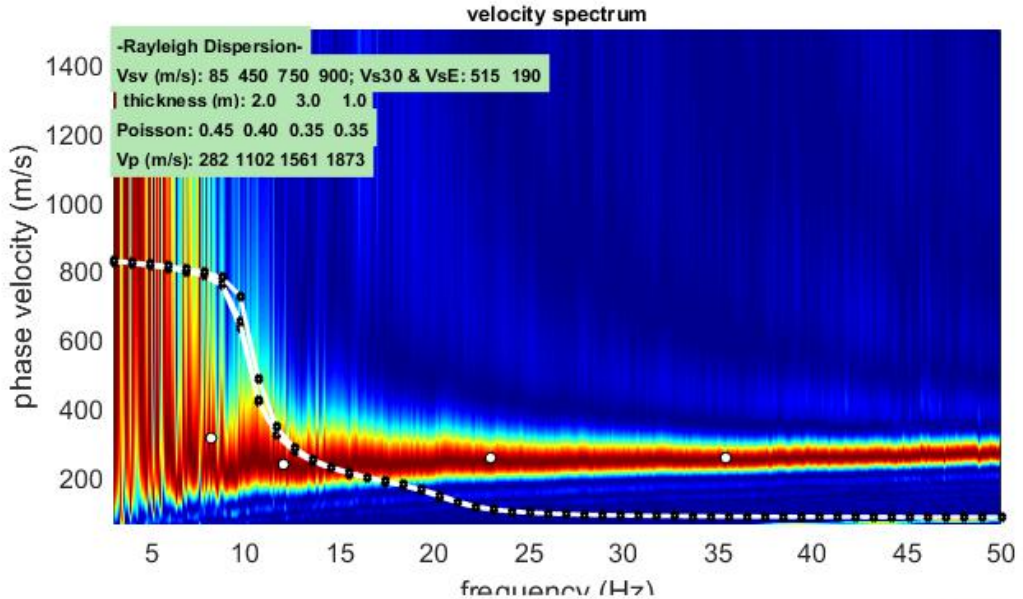
other tools & setting: 4.095 time length to visualize | done | cut | flip traces | zero padding

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW/ReMi/ESAC analyses)

MASW: compute velocity spectrum: phase velocity | f-k | group velocity

handling the spectra: save | upload | merge

explore spectrum | mode separation



modelling

Vs (m/s)	Poisson	thickness (m)
85	0.45	2
450	0.4	3
750	0.35	1
900	0.35	0
0	0.35	0
0	0.35	0
0	0.3	0
0	0.2	

? | about Poisson

general setting: Rayleigh | 1 | phase vel | 0 Reference | Refraction | H/V body waves | 0 H/V modes (SW

compute | upload mod. | save model | refresh | report

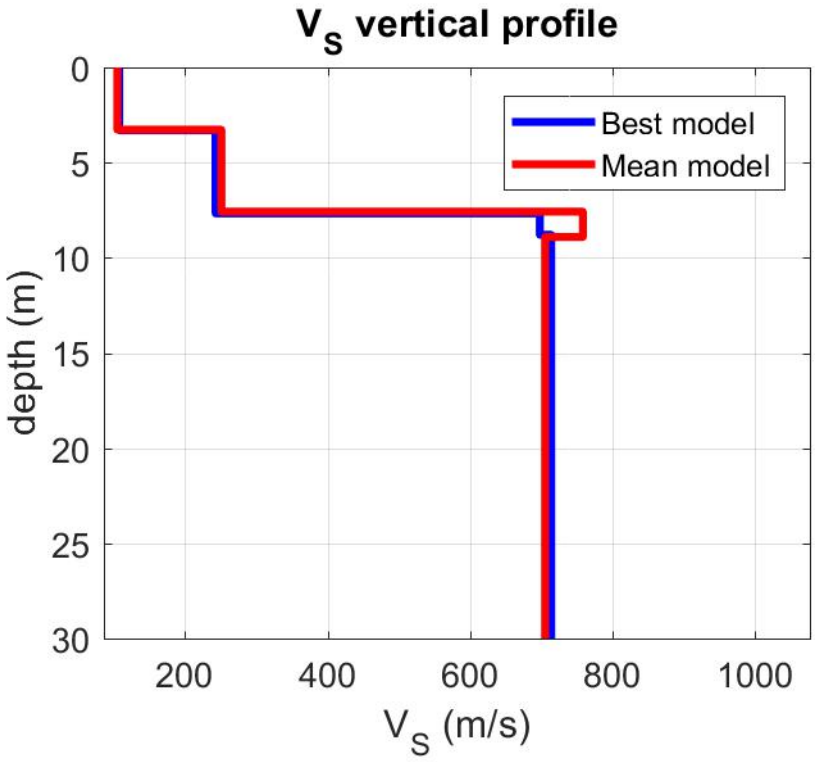
synthetics: ZVF | shows DC | synthetics

visualize curves: input curve | ?

picking: ? | show f-k | fundamental | to select the last point of the considered mode click | save picking | ? | pic agg 2020.cdp | cancel picking

inversion: inversion | Joint DC-HV inv.

www.winmasw.com


V_S vertical profile
Best model
Mean model
depth (m)
0
5
10
15
20
25
30
200
400
600
800
1000
V_S (m/s)