



COMUNE DI SASSO MARCONI
Città Metropolitana di Bologna

INTERVENTO DI RIPRISTINO MOVIMENTO FRANOSO STRADA COMUNALE VIA TIGNANO

Progetto Esecutivo

Oggetto: RELAZIONE GEOLOGICA

R.03

02 Revisione
01 Revisione
00 Emissione

Dicembre 2016

Progetto



Binini Partners S.r.l.
via Gazzata,4
42121 Reggio Emilia
tel. +39.0522.580.578
tel. +39.0522.580.586

fax +39.0522.580.557
e-mail: Info@bininipartners.it
www.bininipartners.it
C.F. e P.IVA e R.I. 02409150352
Capitale sociale €100.000 I.v.





bininipartners

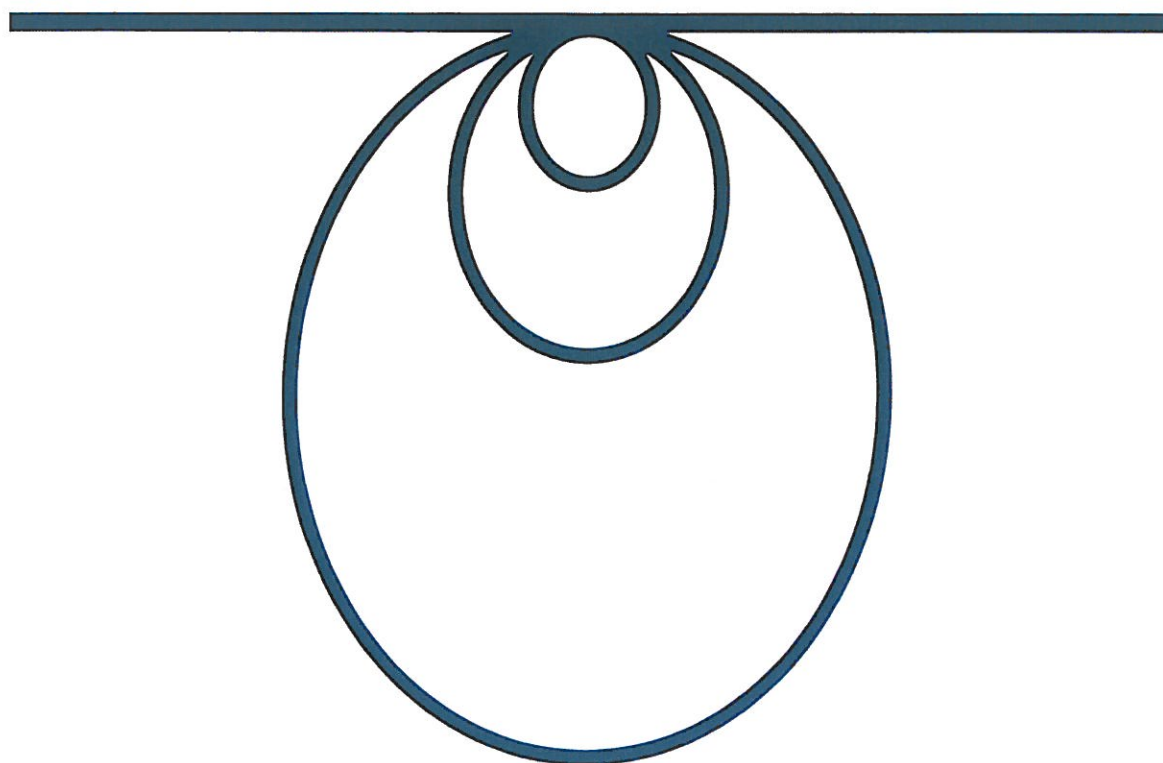


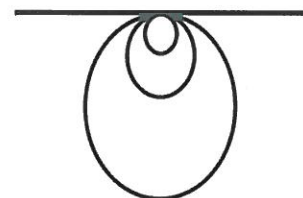
CITTA' DI SASSO MARCONI

Località Mongardino

**Progetto di ripristino di Via Tignano
interrotta per frana presso i civici 23-29**

Argomenti geologico-applicativi
Ottobre 2016





bininipartners



CITTA' DI SASSO MARCONI

Località Mongardino

**Progetto di ripristino di Via Tignano
interrotta per frana presso i civici 23-29**

Argomenti geologico-applicativi

Ottobre 2016

GEOLOGIA APPLICATA

GEOFISICA

GEOTECNICA

IDROGEOLOGIA E
IDROLOGIA

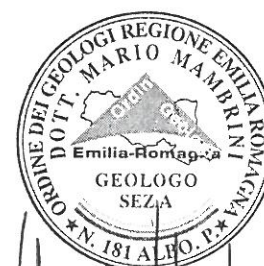
MODELLI MATEMATICI

Indice

1	CARATTERISTICHE DELLA FRANA.....	2
2	PROPRIETA' MECCANICHE.....	7
3	SOLUZIONI PROGETTUALI.....	10
3.1	Rilevato alleggerito con le condotte.....	11
3.2	Rilevato in terra rinforzata	16
3.3	Note finali.....	18

Allegati

- 1 Ubicazione e risultati dei sondaggi
- 2 Certificati di laboratorio
- 3 Output della prospezione Down Hole



1 CARATTERISTICHE DELLA FRANA

L'intero versante che dal Monte Torrone scende a settentrione verso il Rio Torbido è segnalato come frana attiva dalla Carta geologica regionale (vedi figura 1).

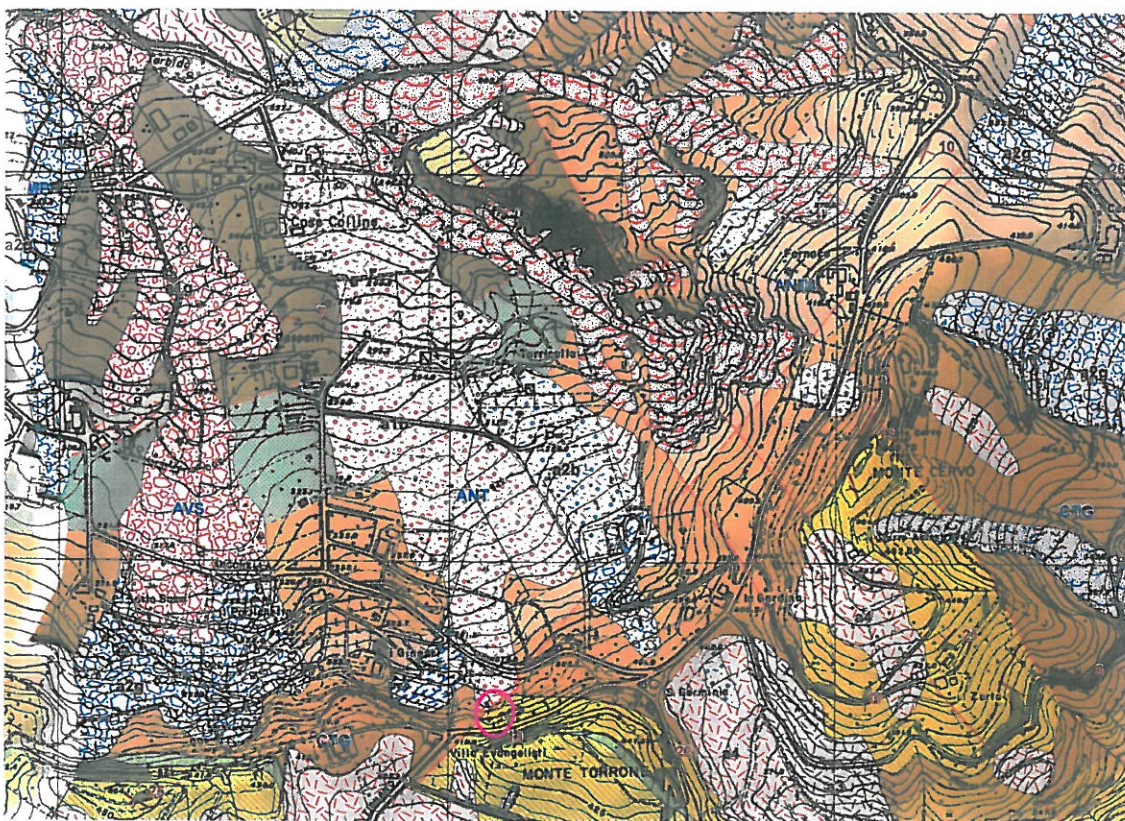


figura 1

Si tratta di una colata di terra che, a più riprese, mobilizzò lo spessore alterato delle marne costituenti il substrato (nell'immagine, le tonalità in nocciola).

Il fenomeno è favorito dalla Formazione arenacea affiorante nella porzione di tetto del Monte (in giallo); questa, al contrario del basamento, è una roccia relativamente rigida e permeabile, che si carica dell'acqua di pioggia per poi cederne un'aliquota in sorgenti disposte lungo il contatto tra le due Unità sovrapposte.

La costante idratazione delle marne ed il conseguente disfacimento producono argille con caratteristiche meccaniche insufficienti a sostenere la pendenza del versante.

Il fluire di queste ultime a valle rimuove il piede alle arenarie, che, nonostante la giacitura a reggipoggio, rilasciano massi e detriti di dimensioni commisurate alla tessitura discontinua della compagine.

I frammenti finiscono esposti sul declivio sottostante, rimobilizzati nei movimenti successivi e inglobati nella terra.

Probabilmente il nome del Monte si rifà a tale commistione.

Le immagini che seguono descrivono l'evoluzione della frana dal Gennaio al Luglio 2016; gli schizzi sono del Collega Dr. Sergio Vivan, che monitorò il fenomeno.

La figura 9 mostra lo stato del dissesto all'atto del carotaggio eseguito da Prove Penetrometriche S.R.L per conto dell'Amministrazione comunale.

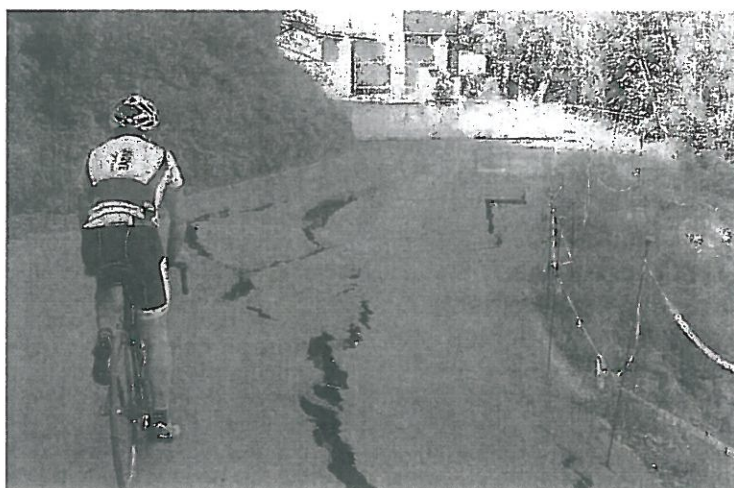


figura 2

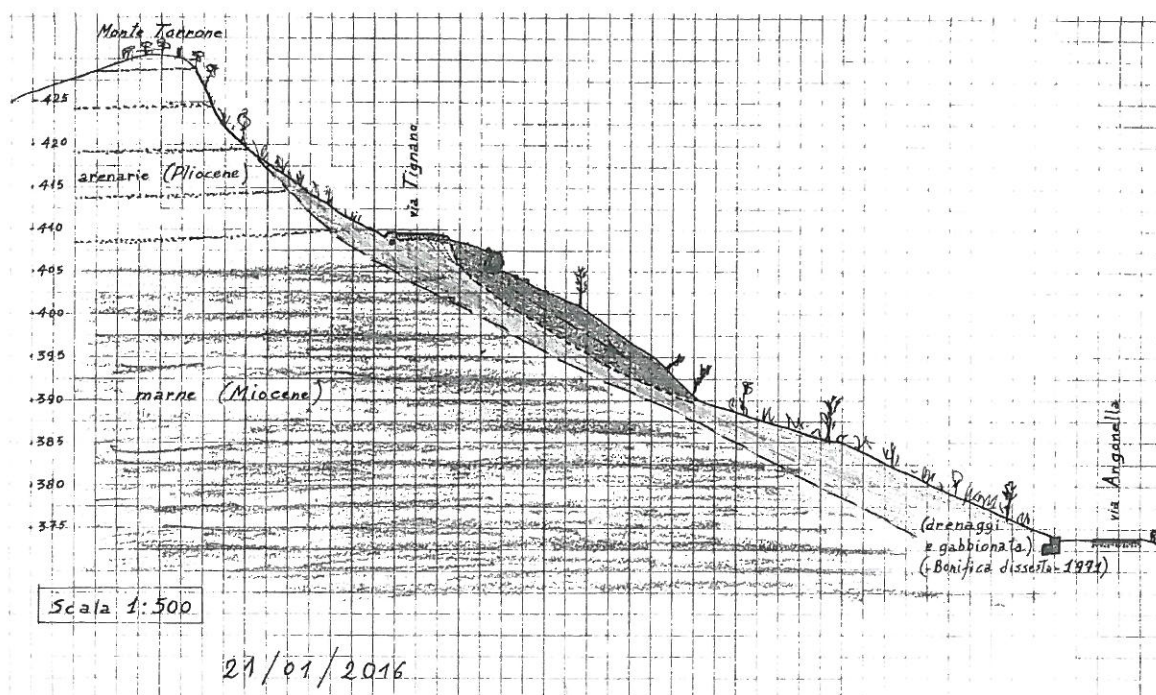


figura 3

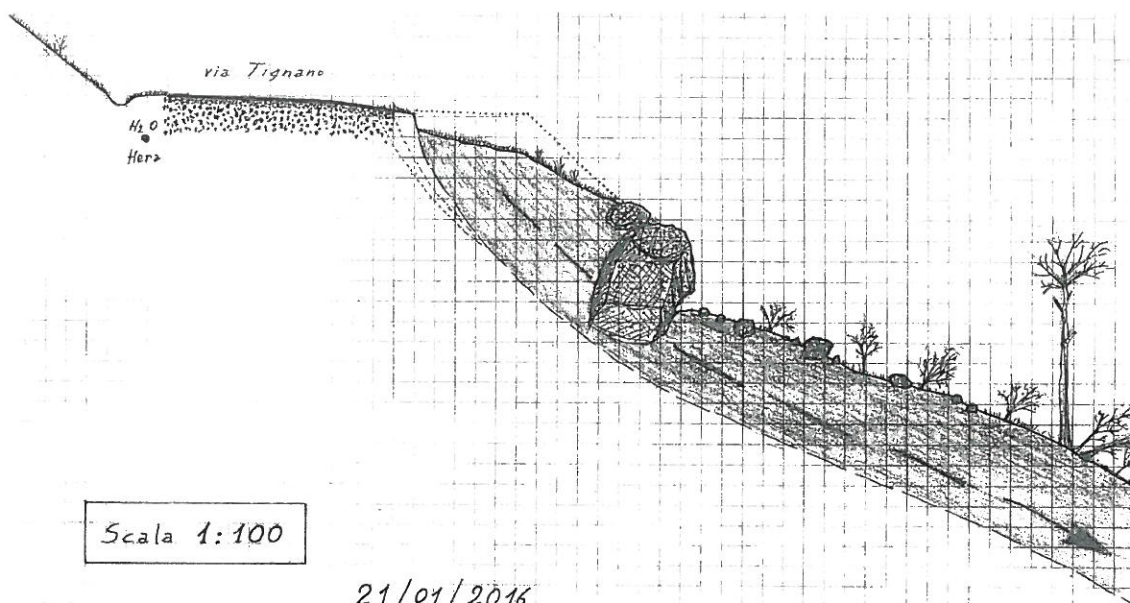


figura 4

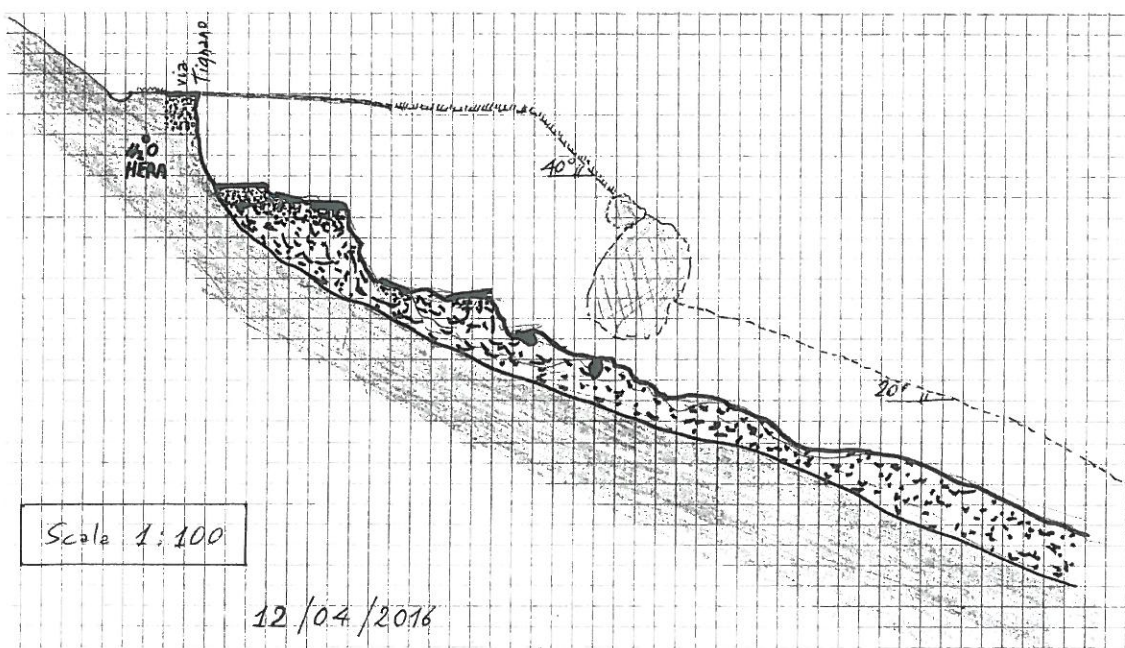


figura 5

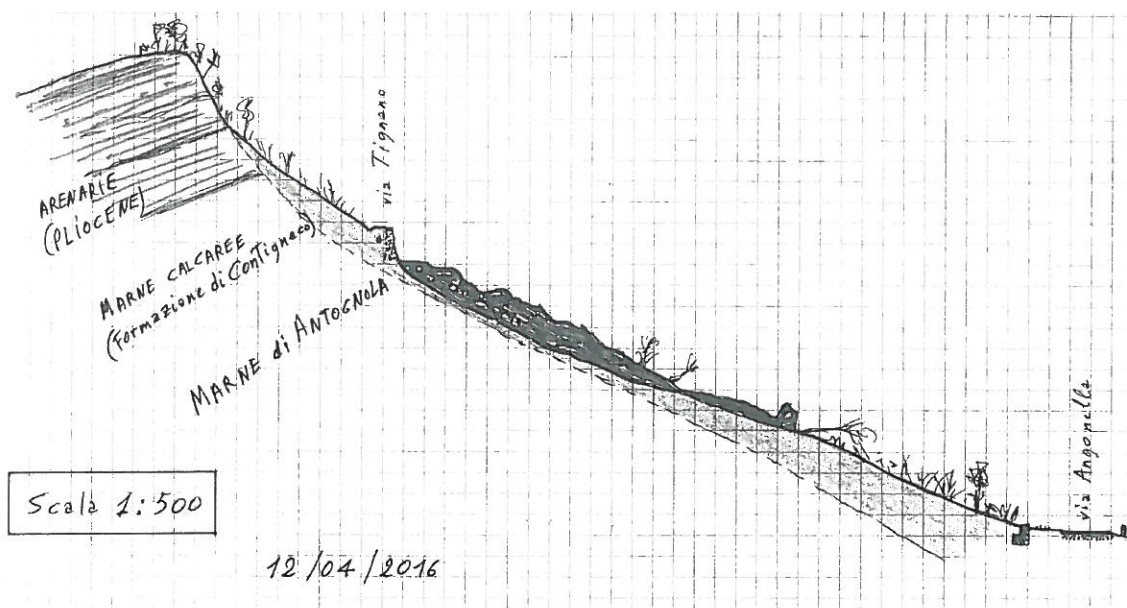


figura 6

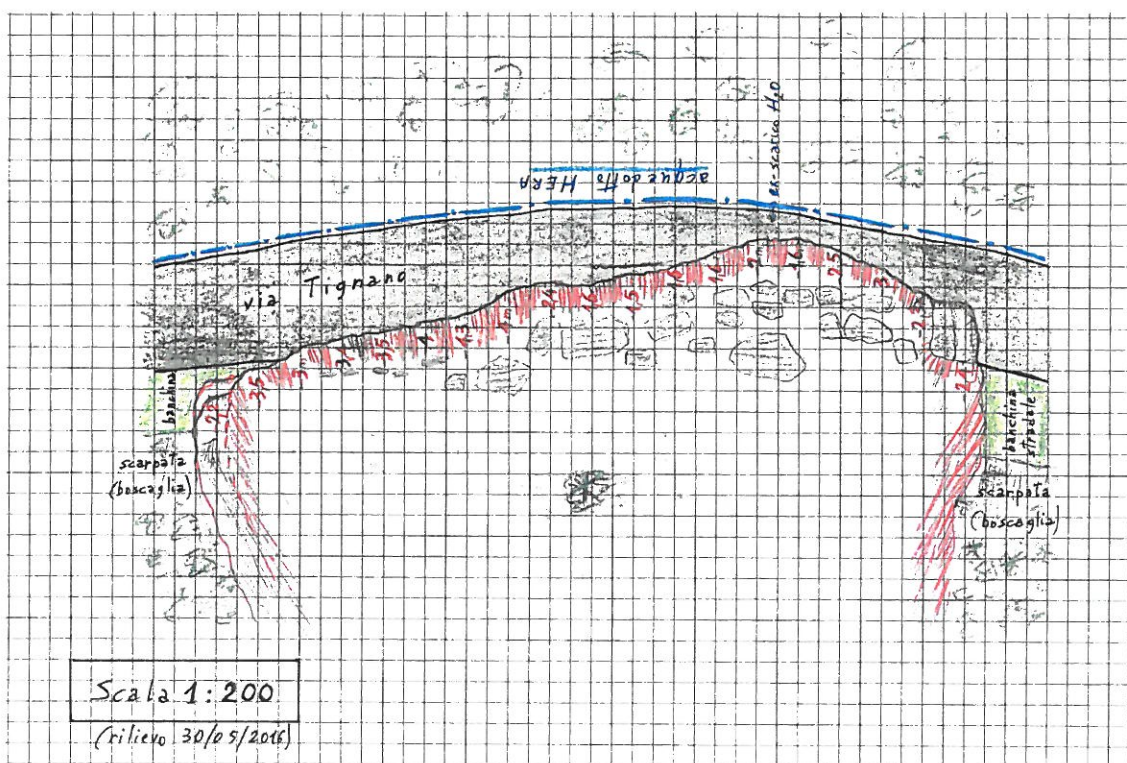


figura 7



figura 8



figura 9

Le frane di quell'area riguardano soprattutto la cotenna e dunque non investono grandi profondità; gli spessori più importanti si ritrovano negli accumuli generati da diverse riattivazioni susseguitesesi nel tempo.

Il dissesto in esame è configurabile nell'arretramento di una precedente nicchia di distacco; la sorgente sepolta dal rilevato stradale ed il sovraccarico proprio di quest'ultimo costituiscono i fattori predisponenti.

A giudicare dal consistente riporto di ghiaia posto in passato a ripristinare la livelletta di Via Tignano, il fenomeno è sistematico e mostra segni d'espansione potenziale fino all'incrocio con Via Angonella.

2 PROPRIETA' MECCANICHE

La prospezione sismica Down Hole (vedi allegato 3) indica che la coltre rilassata riguarda la profondità di 5 m rispetto alla superficie stradale; più sotto, esiste un banco di 10 m con velocità delle onde di taglio intorno a 400 m/s, riferibili ad una roccia a bassa rigidità.

Segue la Formazione più competente, dove la velocità di propagazione in pratica si raddoppia.

Il carotaggio (vedi allegato 1) mostra un dettaglio assai più articolato: le marne si ritrovano sotto i 4 m e presentano stati di fratturazione variabili, in parte naturali, in parte prodotti dal rilascio tensionale del campionamento e dai diversi tipi di carotiere impiegati.

Difficile ottenere materiale rappresentativo di quelle rocce: l'acqua necessaria per procedere col carotiere doppio degrada la compagine, la tecnica a secco propria dell'attrezzo semplice attiva le discontinuità latenti; infine, la consistenza è tale da rendere inutilizzabili le fustelle a parete sottile infisse a pressione.

Le prove di penetrazione standard (SPT), finite quasi tutte a rifiuto, dimostrano che nemmeno i campionatori a parete spessa sono in grado di avanzare a percussione.

Solo adottando una tecnica alquanto laboriosa è stato possibile ottenere un campione indisturbato delle terre prossime al piano di scivolamento della frana (vedi tav. 5 dell'allegato 1).

Quel materiale servì per una prova di taglio diretto Casagrande; alcuni spezzoni carotati a maggiori profondità furono sottoposti ai tests di compressione non-confinata (i certificati di laboratorio sono oggetto dell'allegato 2).

Da quei pochi dati non è possibile trarre una convincente caratterizzazione meccanica, dunque è il caso di utilizzare una tecnica alternativa.

Questa comporta analisi inverse della stabilità basate sull'evidenza a piena scala.

Il fattore di sicurezza al verificarsi della frana non poté che scendere sotto il valore 1, che indica l'equilibrio limite.

Presumibilmente, ad un assetto già di per sé precario si aggiunse la spinta dell'acqua di falda, incrementata da copiose precipitazioni.

Il modello riferibile a tale circostanza è quello delle tensioni efficaci, che attribuisce la resistenza a taglio (τ) della terra all'angolo d'attrito (ϕ') ed della coesione intercetta (c') secondo l'equazione:

$$\tau = c' + (\sigma - \Delta u) \operatorname{tg} \phi' \quad (\text{Coulomb - Terzaghi})$$

con σ = tensione litostatica normale al piano di taglio e Δu = sovrappressione dell'acqua interstiziale = 0.

Terminato il movimento, il fattore di stabilità dell'ammasso mobilizzato dovette eccedere di poco il valore 1, giacché la relativa lentezza del dissesto esclude contributi inerziali.

In tal caso, il modello più calzante è quello delle tensioni totali, tipico delle terre argillose sature sollecitate a deformare più rapidamente di quanto la permeabilità del mezzo consenta la dissipazione delle sovrappressioni interstiziali.

Al limite, per $\sigma = u$, il secondo termine dell'equazione si annulla, l'angolo d'attrito perde di significato e la resistenza a taglio deriva da una sorta di coesione, detta *non-drenata* (c_u).

Sulla scorta di tali considerazioni, una volta tracciato lo schema geomeccanico che confina le superfici di rottura potenziale nello strato più critico, si può procedere per tentativi alle analisi inverse, modificando via via le caratteristiche di resistenza a taglio fino ad ottenere il valore unitario del fattore di stabilità.

La convergenza è possibile per l'ambito delle tensioni totali, dove in pratica è in gioco la sola variabile c_u , mentre richiede di fissare ϕ' o c' nel modello delle tensioni efficaci, altrimenti si otterrebbe il fattore ricercato per una serie infinita di combinazioni dei due parametri.

Ai fini pratici occorre disporre di un valore d'ancoraggio oggettivo, che, nel caso, è assunto con riferimento all'angolo d'attrito in termini di picco risultante dalla prova di taglio diretto ($\phi' = 25.9^\circ$).

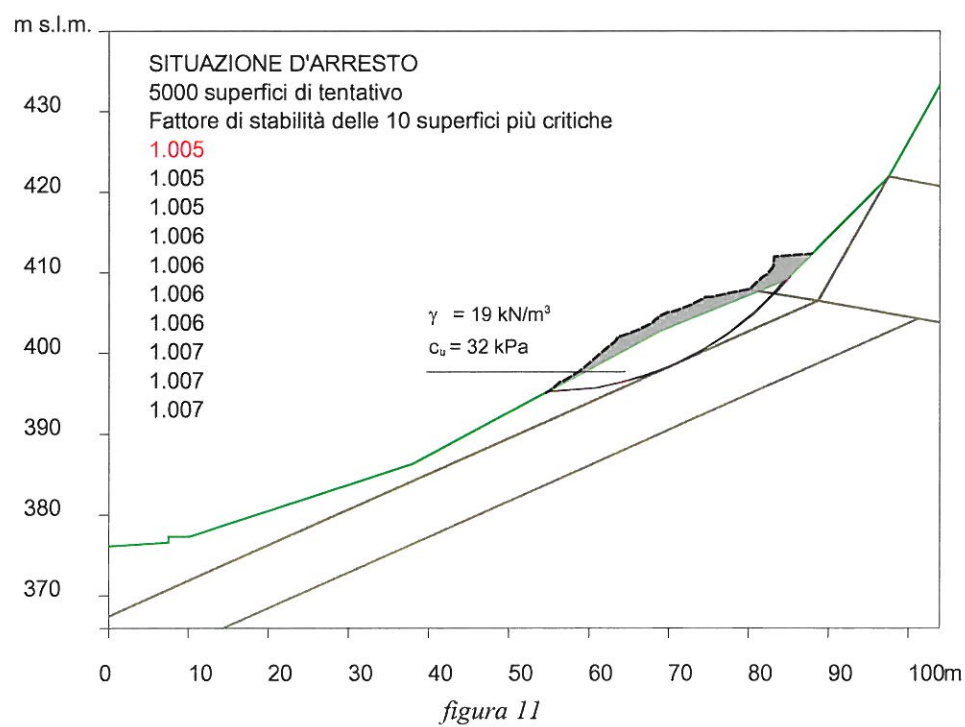
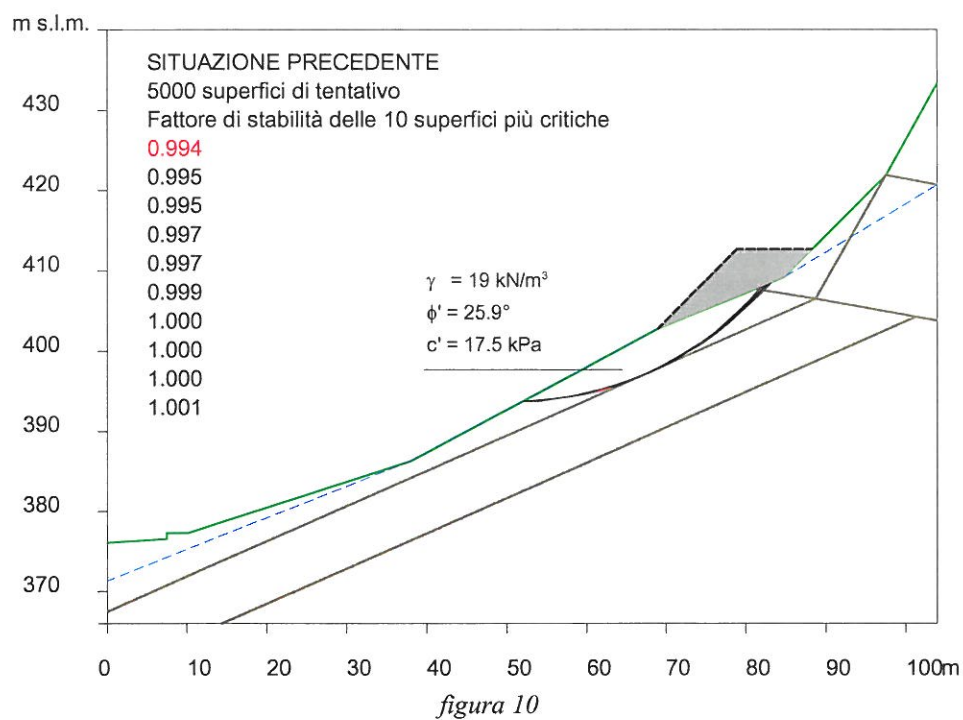
Dunque, non rimane che variare ad arte c' .

Si può utilizzare anche il valore residuo ($\phi' = 22.9^\circ$), ma le variazioni su quanto ci si attende al termine dell'intero processo sarebbero limitate a qualche punto percentuale.

Per le verifiche sono ricorso al codice informatico STABL delle Purdue University (Indiana)¹, imponendo per semplicità superfici di tentativo cilindriche ed il calcolo secondo il metodo noto come *Bishop-modificato*.

I risultati sono sintetizzati nelle figure 10 e 11, dove compaiono solo le tracce delle 10 superfici più critiche estratte da quelle richieste al programma.

¹ R. A. Siegel, 1975, *Computer analysis of general slope stability problems*, con aggiornamenti dell'Università del Wisconsin - Madison.



Per l'ambito degli sforzi efficaci (fase d'innescio della frana), a $\phi' = 25.9^\circ$ occorre dunque abbinare $c' = 17.5$ kPa per ottenere l'equilibrio limite, mentre nel modello degli sforzi totali (fase d'arresto) quella condizione presuppone $c_u = 32$ kPa.

Ovviamente, tali parametri si riferiscono alla sola fascia di terra limitata inferiormente dalla marna, considerando quest'ultima a stabilità ridondante.

3 SOLUZIONI PROGETTUALI

In sintesi, gli aspetti da considerare sono i seguenti:

- la superficie di scivolamento è localizzata $4 \div 5$ m sotto il piano strada, dove inizia l'Unità marnosa impermeabile, resa viscosa dall'acqua ceduta dalla Formazione sovrastante, contenente strati sabbiosi e permeabili;
- il drenaggio delle acque di falda deve essere reso efficiente nel tempo;
- non c'è tanto posto per un cantiere;
- per riposizionare un rilevato tradizionale, occorre mettere in conto un peso notevole, certamente critico per la stabilità del versante sottostante;
- le opere d'arte tradizionali hanno un'incidenza economica rilevante, vista la larghezza del dissesto;
- tanto più flessibile sarà la soluzione, quanto meglio funzionerà;
- occorre garantire al ripristino la necessaria durata, evitando i rimedi dimostratisi inefficaci per i dissesti precedenti, peraltro meno gravi dell'attuale.

Le possibili alternative in gioco sono molteplici, ma occorre considerare il vincolo di un ridotto stanziamento economico.

Un viadotto è improponibile per il costo eccessivo.

Inoltre occorre chiedersi come e dove ricavare le sedi delle sue fondazioni in aree così addossate ad un versante che non può certo definirsi sicuro.

Infatti c'è da mettere in conto l'accumulo di falda al passaggio tra le arenarie superiori e le marne del loro appoggio, detrito che si dispone secondo un angolo di riposo compatibile con l'equilibrio limite.

D'altra parte, la scarpata incombente impedisce la traslazione della sede stradale verso monte senza ricorrere a presidi di contenimento alquanto impegnativi.

A mio avviso non resta che ricreare un rilevato alleggerito o di sezione ridotta, impostarlo su terreni solidi e drenare le sorgenti.

La riduzione del peso a parità di sagoma può essere ottenuta in vari modi, quali:

- la realizzazione del nucleo con blocchi in polistirene con densità sufficiente a contenere le deformazioni elastiche e viscosi prodotte dal carico stradale;
- l'impiego sistematico di argilla espansa;
- la creazione di vuoti con l'inserimento di grandi condotte in lamiera ondulata.

Col ricorso alla terra rinforzata si può contenere la sezione trasversale del rilevato, conferendo al paramento di valle un'accentuata pendenza grazie ad apposite armature degli strati e del fronte.

Alcuni esempi delle suddette alternative sono in figura 12.

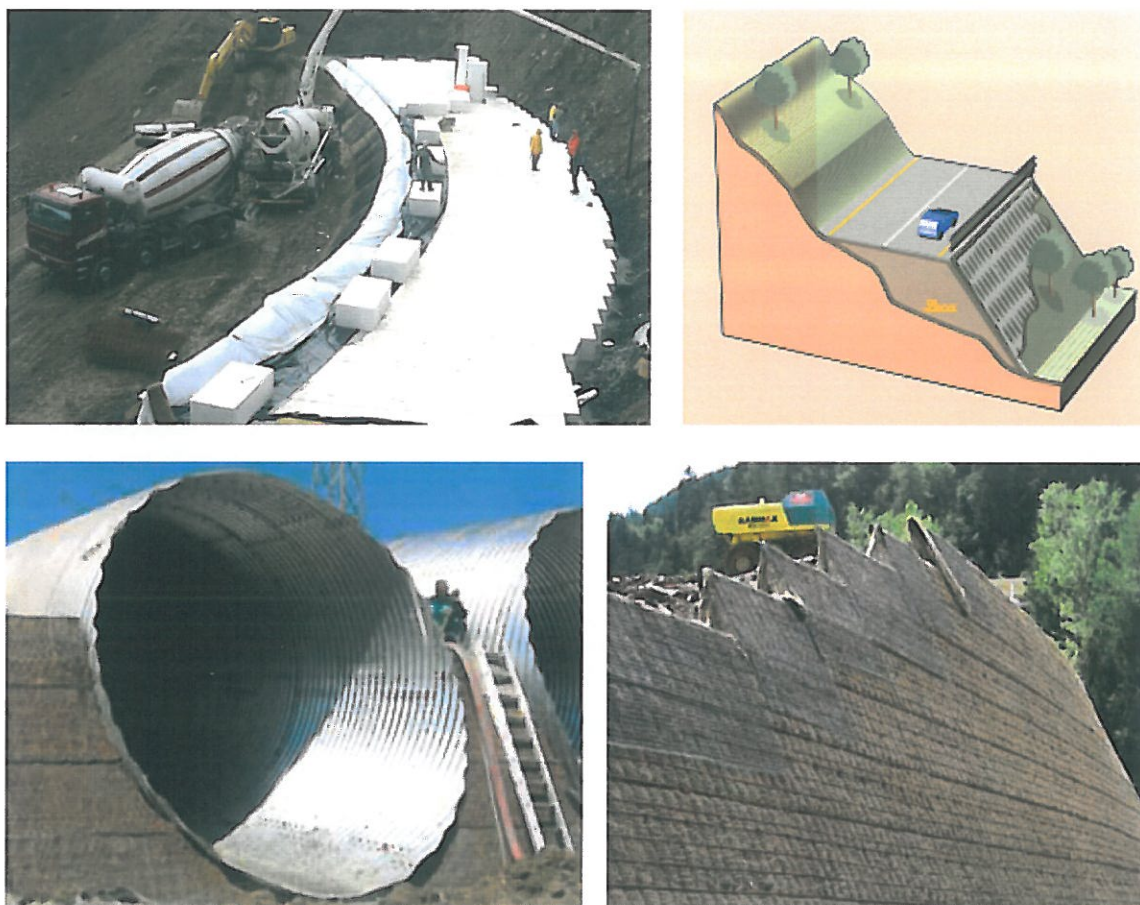


figura 12

I prezzi del polistirene e dell'argilla espansa si equivalgono in termini di volume, ma sono elevati, tant'è che l'acquisto della quantità necessaria al caso impegnerebbe gran parte del budget disponibile, dunque è il caso di valutare le rimanenti soluzioni.

3.1 Rilevato alleggerito con le condotte

La sezione tipo potrebbe essere quella in figura 13.

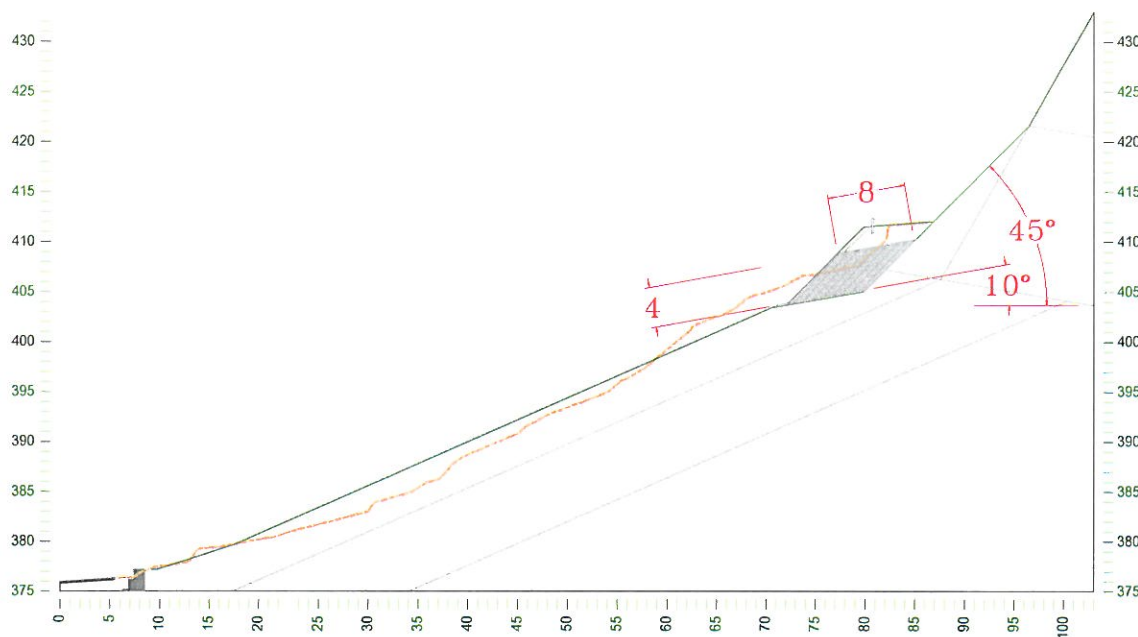


figura 13

L'interasse dei tubi è posto 6 m, dunque occorrerebbe una schiera di 7 elementi con diametro 4 m per campire il tratto in frana.

Come procedere?

Realizzata una pista a scendere da Via Tignano verso il ripiano creatosi a seguito dello scoscendimento, si asporterà tutto il terreno mosso per ottenere un'area pendente 10°.

Quindi si ritaglierà una serie di gradoni nella roccia integra nel fronte di monte in modo che gli spigoli si allineino a 45°.

Sulla superficie inclinata 10° sarà steso e costipato il letto di sabbia sul quale appoggiare le condotte.

I tubi avranno sezione longitudinale a losanga, con lati ritagliati 35° rispetto alla base di 8 m.

Addossando alla gradonatura i tagli a -35°, quelli opposti risulteranno inclinati 45° sull'orizzontale.

Al fine di evitare che i carichi del futuro rilevato e del traffico finiscano sulle sezioni circolari incomplete dei tubi, conviene realizzare una serie di portali esterni in calcestruzzo usando i tubi stessi come cassero interno ed i gradoni come appoggio.

Il complesso di tali rinforzi costituirà una calotta limitata alla proiezione della sede stradale.

Si procederà quindi al riporto ed alla costipazione del materiale costituente il rilevato, che dovrà essere di buona qualità meccanica, così da assicurare la stabilità propria, nonché fungere da contrafforte alle calotte di cui sopra.

Il paramento di valle richiederà un rivestimento a contrasto delle spinte della terra e dei sovraccarichi di progetto, oltre ad essere resistente all'erosione.

Seguirà la stesa del pacchetto stradale, la posa della cunetta di monte e l'installazione del guard rail di valle.

Le condotte non avranno difficoltà a smaltire le acque di sorgente ed a ridurre l'umidità delle rocce retrostanti.

In primo luogo, è opportuno valutare quali vantaggi si possono ottenere in termini di stabilità con tale soluzione.

Sfruttando la parametrizzazione esposta in precedenza per il quadro delle tensioni efficaci e valutato il sovraccarico medio sull'appoggio, il codice STABL fornisce il risultato in figura 14, relativo alla condizione statica con falda idrica superficiale.

Quel fattore è da considerarsi accettabile.

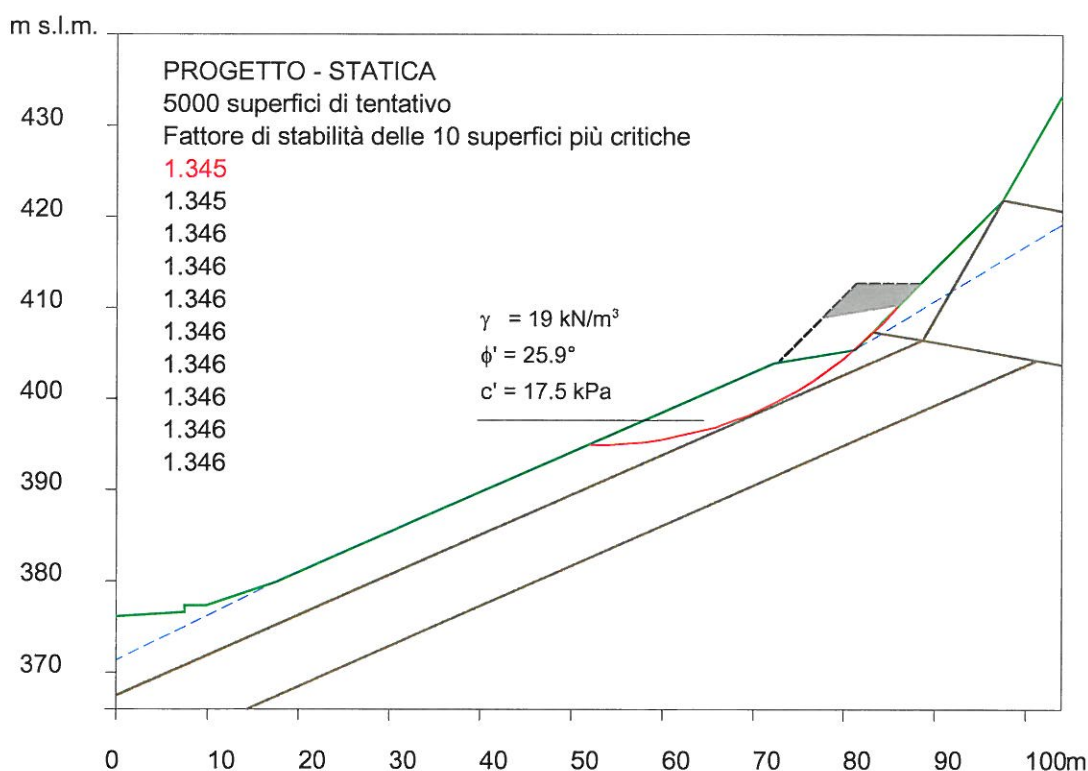


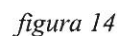
figura 14

Quanto alla condizione sismica, si deve imporre il quadro delle tensioni totali.

In una verifica quasi-statica in tal senso, le accelerazioni volute dalla normativa per il luogo non possono che definire instabile quell'assetto, ma si tratterebbe di una previsione eccessivamente cautelativa, giacché essa presuppone le sollecitazioni istantanee più gravose protratte a tempo indefinito, quando il sisma si risolve in secondi.

Il terremoto genera una serie d'impulsi con accelerazioni di segno opposto, parte destabilizzanti, parte stabilizzanti, dunque l'eventuale moto delle masse avviene a tratti, laddove non intervengano effetti inerziali.

La figura 14 mostra il risultato sintetico.



² Nel caso: U.S. Geological Survey “Jawa programs for using Newmark’s method and simplified decoupled analysis to model slope performance during earthquakes”

Per procedere oltre servono gli accelerogrammi di riferimento.

Tornano utili a tal proposito quelli standard proposti dalla Regione Emilia-Romagna, ovviamente scalati al picco di 0.235 g per le verifiche normative SLV relative al sito di progetto (vedi figura 15).

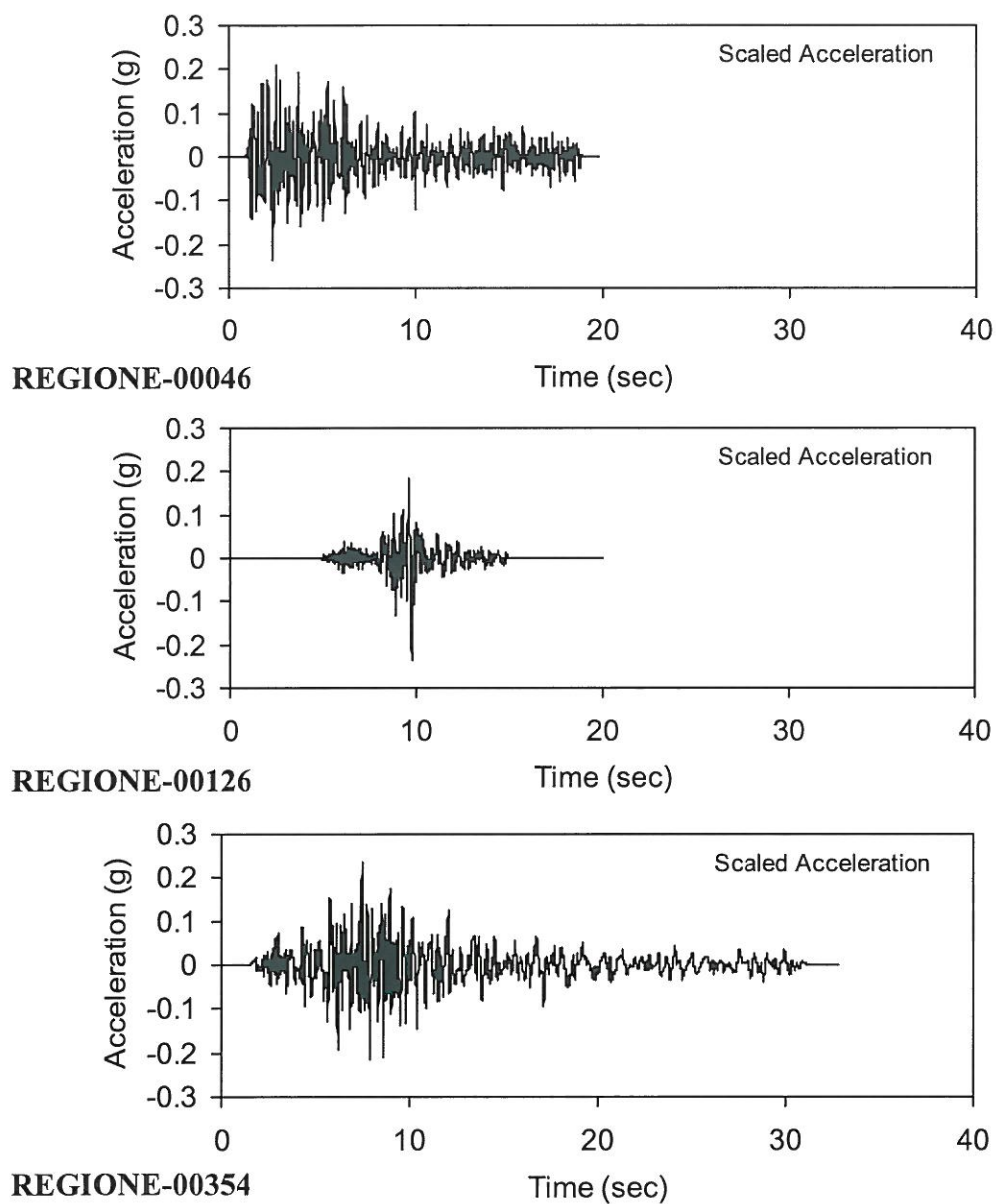


figura 15

Il risultato del calcolo secondo Newmark è nella figura 16.

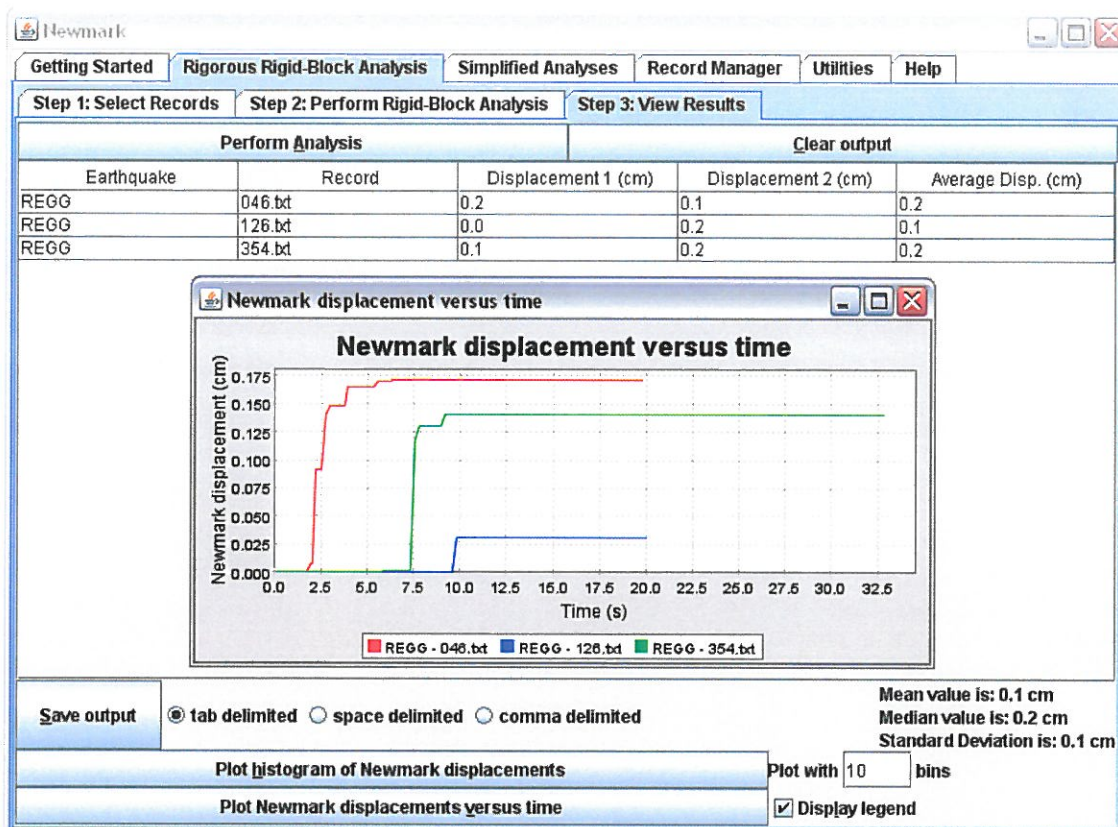


figura 16

Come si vede, lo spostamento massimo non raggiunge i 2 mm, valore insignificante per l'opera.

3.2 Rilevato in terra rinforzata

Come procedere?

Una volta scoperto il substrato solido sia alla base sia sul retro, s'installerà una fila di gabbioni lungo il piede dello scavo, allo scopo di raccogliere le venute d'acqua.

Posti i relativi scarichi sul ripiano, si procederà ad innalzare il rilevato, stendendo via via i rinforzi necessari a garantire la stabilità intrinseca dell'opera.

La soluzione più ortodossa consiste nel frapporre agli strati geogriglie con opportuna resistenza a trazione e, sul paramento esterno, rinforzi metallici presagomati, reti e stuoie per trattenere il terreno e favorire l'attecchimento della vegetazione.

In passato, per altre frane del circondario, furono tentati consolidamenti con sistemi alternativi, in particolare tramite “ombrelli” metallici Erdox, proposti da Betonform S.r.l. di Gais (Bolzano).

La descrizione è disponibile in Internet, nel sito specifico.

Il problema di tale soluzione risiede, a mio avviso, nell’ancoraggio di ciascun elemento; probabilmente servirebbero veri e propri tiranti cementati alle rocce del monte, giacché non vedo come installare blocchi in calcestruzzo in posizione sicura.

Ad ogni buon conto, imponendo un angolo di scarpa di 60° , il calcolo della stabilità globale produce l’output in figura 17.

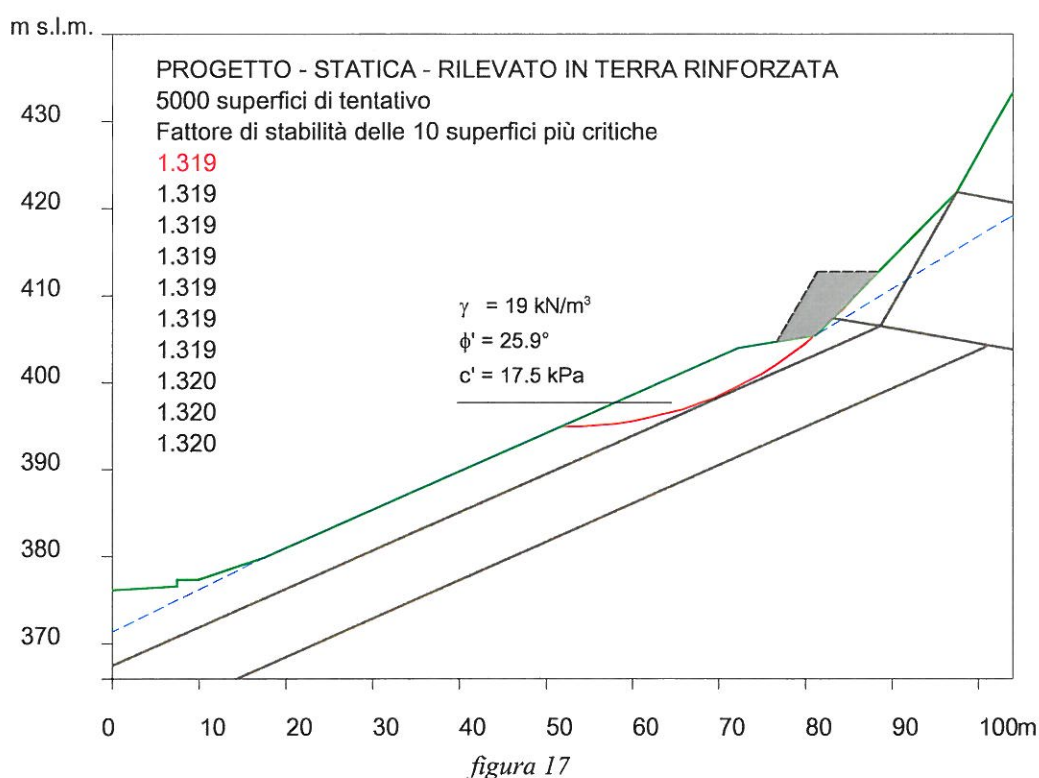
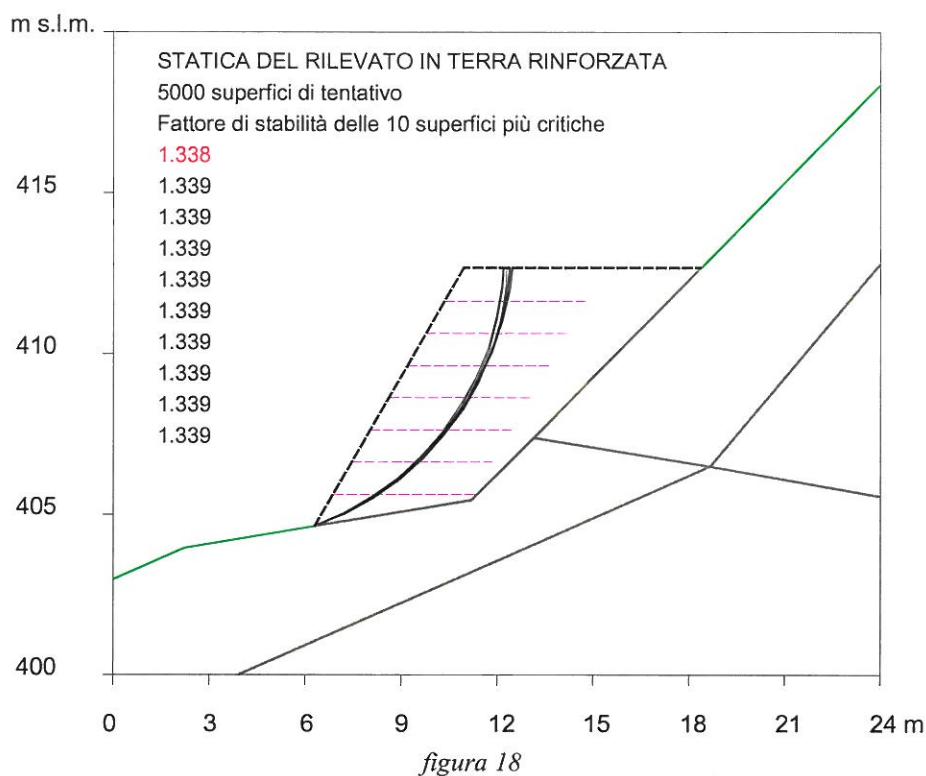


figura 17

Come si vede, il risultato è sostanzialmente paragonabile a quello della soluzione alleggerita.

Per ottenere il fattore di stabilità intrinseco al rilevato intorno a 1.3, occorre utilizzare un materiale granulare che assicuri un angolo di resistenza a taglio $\phi' = 40^\circ$, introdurre geogriglie spaziate 1 m, lunghe 4.5 m e con una resistenza di 17 kN/m.

La figura 18 mostra l’output del calcolo.



Ovviamente, sono possibili configurazioni differenti, qualora le analisi computazionali ed economiche le rendessero più vantaggiose.

Seguirà la stesa del pacchetto stradale, la posa della cunetta di monte e l'installazione del guard rail di valle.

3.3 Note finali

Si tratterà di comparare i costi delle varie proposte, lasciando al Progettista ogni alternativa ritenuta più razionale.

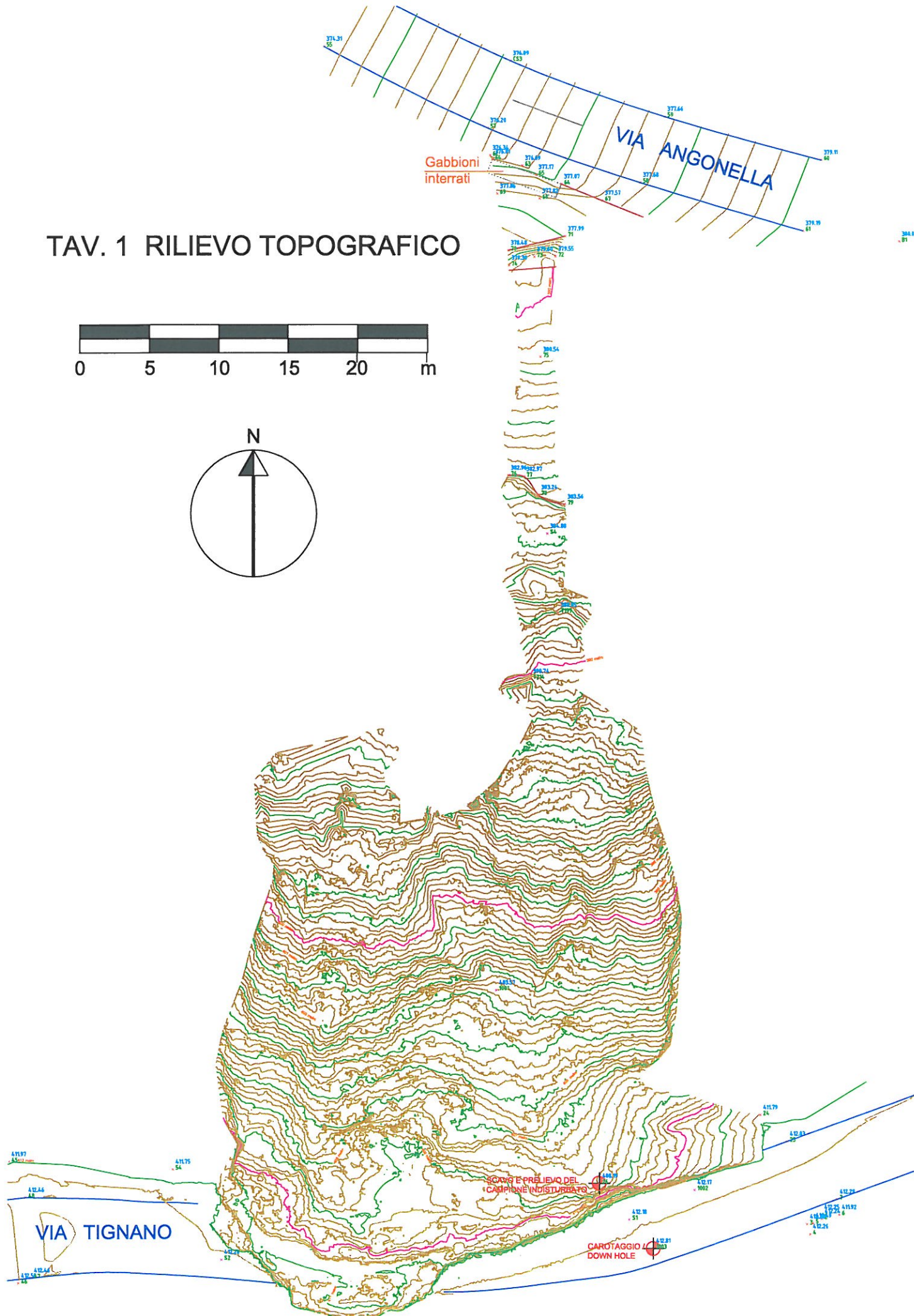
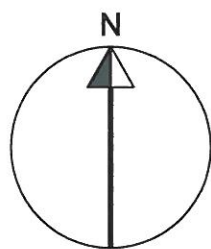
In ogni caso, è opportuna la rettifica del versante in dissesto che afferrisce a Via Angonella, in modo da ottenere una pendenza regolare dove possa attecchire un prato stabile.

E' infine necessario rimuovere gran parte della banchina erbosa esistente prima e dopo il tratto consolidato, così da conferire al rilevato stradale pendenze inferiori, giacché i segni di crisi si ritrovano sistematicamente fin verso l'incrocio con Via Angonella.



ALLEGATO 1

Ubicazione e risultati dei sondaggi





CITTÀ DI SASSO MARCONI

Frana in via Tignano località
Mongardino (Monte Torrone)

SONDAGGIO A ROTAZIONE N. 1

DITTA ESECUTRICE:
PROVE PENETROMETRICHE
S.R.L.MODALITÀ ESECUTIVE: carotaggio continuo verticale
SONDA: Atlas-Copco Mustang A66 CB T
CAROTIERE: ■ semplice ■ doppio ◊ 101 mm
CASING: ◊ 152 mmDATA INIZIO 18.07.2016
DATA FINE 19.07.2016CAPO SONDA
Sig. Francesco Tuosto
DIREZIONE DI CANTIERE
Dr. G. Cassinadri (O.G.E.R. N. 789)

COORDINATE GEOGRAFICHE: UTM ED50 32T 676589 m E, 4921962 m N

RIF. TAV. 1

QUOTA S.L.M. DEL PIANO CAMPAGNA: 412.81

TAV. 2

NOTE: nei tratti -5 ÷ -6 m e -20.5 ÷ -30 m è stato utilizzato il carotiere doppio; al termine, il foro è stato attrezzato per l'esecuzione di una prospezione sismica Down Hole.

ACQUA

GEOLOG S.C.

REGGIO E., via E. all'Angelo 14 - tel. 0522/934730

email: geolog@geolog-sc.it internet: www.geolog-sc.it



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Asfalto.
Ghiaia riportata.
Limo argilloso marrone.

Sabbia media fine di colore nocciola.

Marna di colore grigio scuro. Si scaglia facilmente.

Sabbia media fine di colore grigio scuro. Contiene frustoli vegetali.

Marne di colore grigio chiaro mediamente fratturate.

Marne di colore grigio chiaro estremamente fratturate.

Marne di colore grigio chiaro poco fratturate.

Marne di colore grigio chiaro mediamente fratturate.

Marne di colore grigio chiaro molto fratturate.

Marne di colore grigio chiaro con rare fratture.

Marne di colore grigio chiaro mediamente fratturate.

Marne di colore grigio chiaro molto fratturate.

Marne di colore grigio chiaro estremamente fratturate.

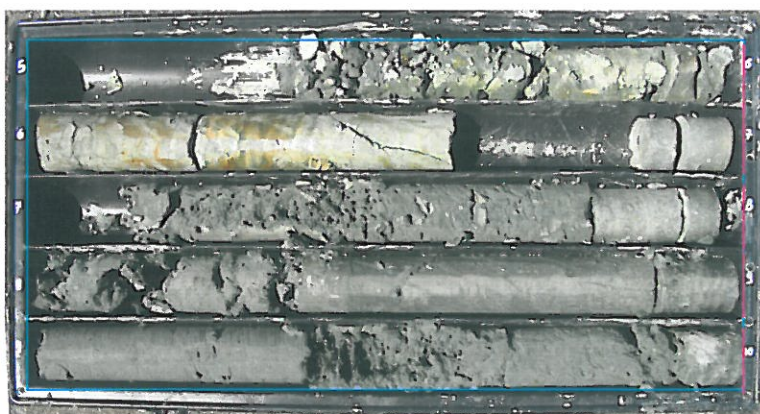
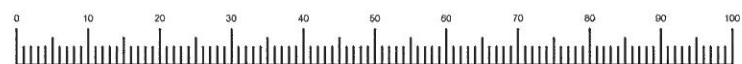
Marne di colore grigio chiaro mediamente fratturate.

LEGENDA

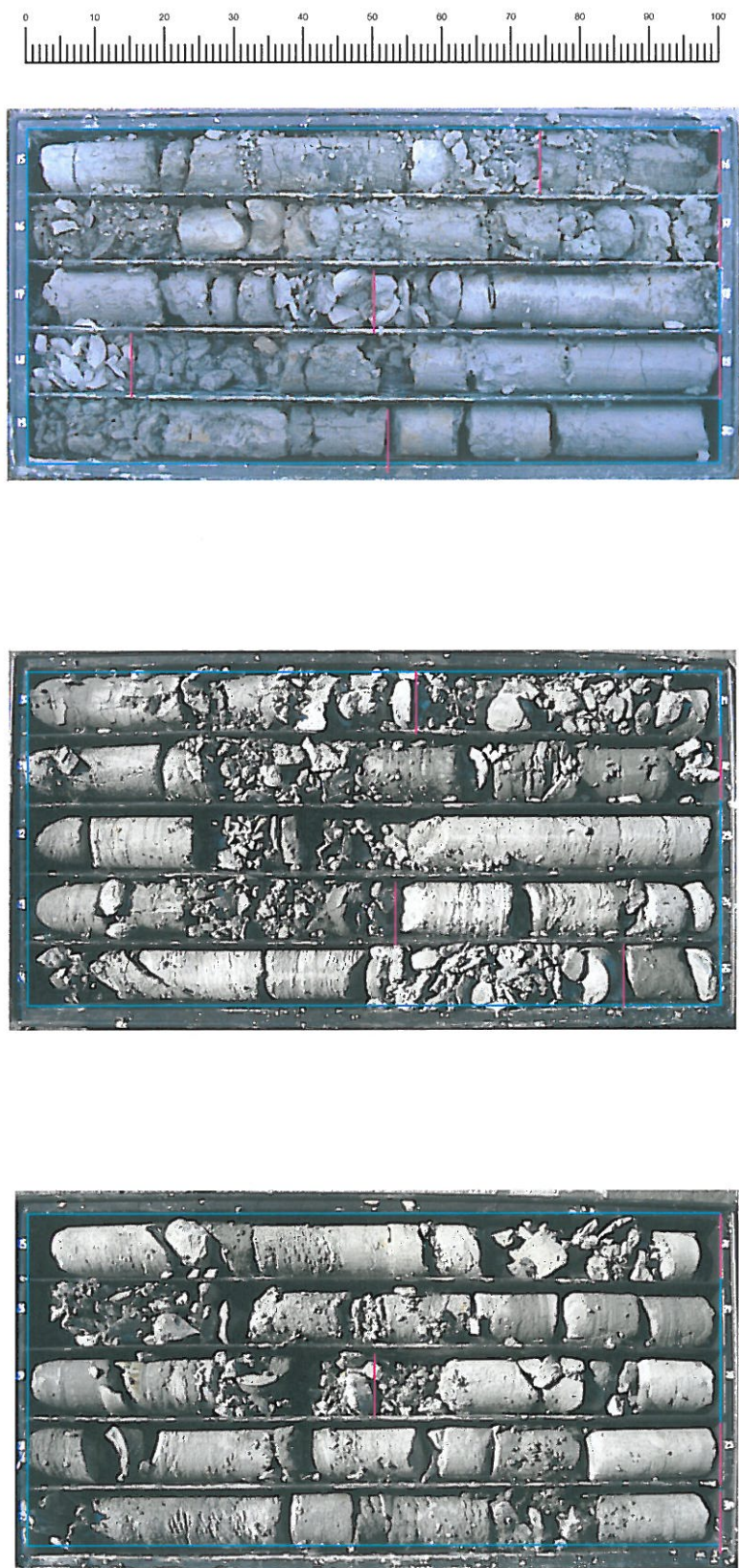
Classificazione rocce tramite RQD
(Barton et al 1974)

- Molto scadente
- Scadente
- Discreto
- Buono
- Eccellente



Marne di colore grigio chiaro
mediamente fratturate.



TAV. 3 CAROTE DA 0 m A -15 m





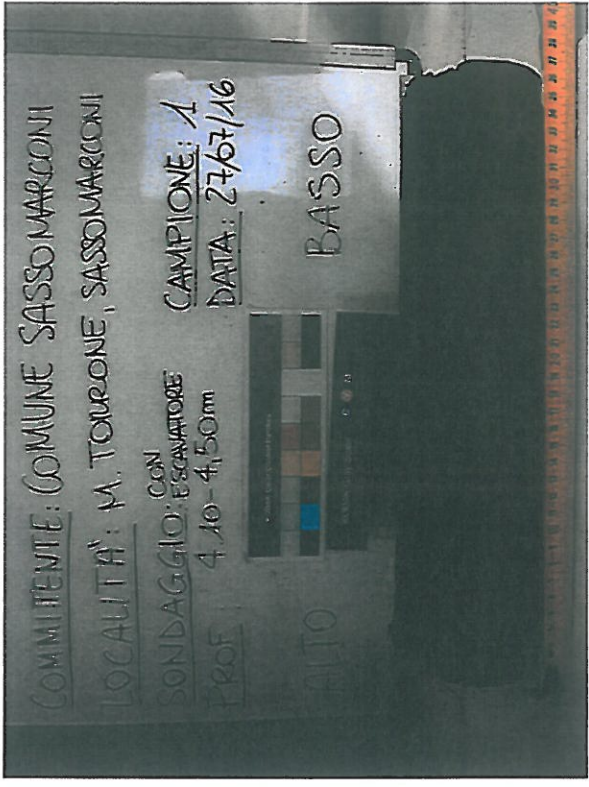
TAV. 4 CAROTE DA -15 m A -30 m


		CITTÀ DI SASSO MARCONI		POZZETTO ESPLORATIVO		DATA INIZIO 19.07.2016 DATA FINE 19.07.2016	
Frana in via Tignano località Mongardino (Monte Torrone)		DITTA ESECUTRICE:		MODALITÀ ESECUTIVE: escavatore meccanico; infissione sul fondo del campionatore Shelby		DIREZIONE DI CANTIERE Dr. G. Cassinadri (O.G.E.R. N. 789)	
COORDINATE GEOGRAFICHE: UTM ED50 32T 676589 m E, 4921966 m N				RIF. TAV. 1		QUOTA S.L.M. DEL PIANO CAMPAGNA: 408.19	
						TAV. 5	
PROF. DAL PIANO CAMPAGNA		CAMPIONI		SPT		NOTE:	
PERCENTUALE DI CAROTAGGIO		Q2-Q3 SPEZZONI DI CAROTA		MARTINI A SPANDIMENTO AUTOMATICO MARCA NENTI			
INDICE ROD		Q4 Q5		FENO A METRO LINEARE DELLA APPE 2 kg			
		POCKET PENETROMETER		CAMPIONATORE SPLIT MASSETI PIANTARE		DESCRIZIONE LITOLOGICA	
		VANE TEST (picco)		COLORI			
		VANE TEST (residuo)		N° SPT		ACQUA	
				LUNGHEZZA CAMPIONE			
				STRATIGRAFIA		LIVELLO PIEZOMETRICO	
						Asfalto.	
						Ghiaia riportata.	
						Limo argilloso marrone con qualche ciottolo. Verso la base sono presenti blocchi di marna (dim. Max. 20 cm).	
						Sabbia media fine di colore nocciola leggermente cementata. Contiene blocchetti di marna.	
						Marna di colore grigio chiaro. Si presenta rammollita per reidratazione.	


ALLEGATO 2

Certificati di laboratorio

	<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com</p>	35.00
Pagina 1/2		
APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE		
RAPPORTO DI PROVA N. R06076		
Committente: Comune di Sasso Marconi		
Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano		
Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone		
Data apertura e descrizione: 27/07/16 Data emissione rapporto: 27/07/16		
Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4.10 – 4.50 m		
Stato campione: indisturbato - shelly		
Attrezzatura utilizzata		
<ul style="list-style-type: none">- Estrusore orizzontale motorizzato (s/n 159/1989) da 5000 kg circa di spinta, dotato di telaio rigido, all'interno del quale viene inserito il tubo campionatore contenente il campione da estrarre. La velocità di estrusione è dell'ordine di 1-2 cm/sec;- Serie di piastre circolari, anelli riduttori e trafilie per l'estrazione dei campioni;- Attrezzature varie quali: spatole, coltelli, lame rigide a bordo tagliente ecc.- Scissometro tascabile;- Pocket Penetrometer;- Acido Cloridrico 3,5%;- Kodak Color Control Patches.		
Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate		
La descrizione del campione è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:		
<ul style="list-style-type: none">- ASTM D 1558-99 "Standard test method for moisture content penetration resistance relationship of fine-grained soils";- ASTM D 2488-00 "Standard practice for description and identification of soils (visual-manual procedure)";- ASTM D 4648-00 "Standard test method for laboratory miniature vane shear test for saturated fine-grained clayey soil".		
Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni		
Annotazioni e anomalie riscontrate		
<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL LABORATORIO GEOTECNICO IL TECNICO</p>		

	<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com</p>	35.00
Pagina 2/2		
APERTURA E DESCRIZIONE PRELIMINARE DEL CAMPIONE		
RAPPORTO DI PROVA N. R06076		
Committente: Comune di Sasso Marconi		
Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano		
Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone		
Data apertura e descrizione: 27/07/16 Data emissione rapporto: 27/07/16		
Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4.10 – 4.50 m		
Stato campione: indisturbato - shelly		
Fotografia e misurazione del campione		
		
Caratterizzazione preliminare del campione		
<ul style="list-style-type: none">- DESCRIZIONE VISIVA: Argilla marnosa debolmente sabbiosa, bruno nocciola con striature grigie e ocracee, molto consistente, umida, con inclusi calcinoli.- REAZIONE CON HCl: forte- CONSISTENZA MEDIANTE POCKET PENETROMETER: 3.1, 3.8, 1.8 kg/cm²- RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE SCISSOMETRO: 1.5 kg/cm²		
<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL LABORATORIO GEOTECNICO IL TECNICO</p>		

 PROVE PENETROMETRICHE Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/635046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/635046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	
35.00	
TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO CON DETERMINAZIONE PARAMETRI RESIDUI	
RAPPORTO DI PROVA N. R06083	
Pagina 1/3	
Committente: Comune di Sasso Marconi	
Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano	
Cantiere: movimento franoso – Monte Torrone	
Data inizio prova: 27/07/16 Data fine prova: 02/08/16 Data emissione: 02/08/16	
Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4.10 – 4.50 m	
Stato campione: indisturbato - shelby	
Attrezzatura utilizzata	
PROVINO N.1	
<ul style="list-style-type: none">- Scatola di taglio tipo Tecnolest T668 per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentale e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;- Macchina di taglio tipo Tecnolest T685 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.005 mm/min; n. serie 9390;- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore centesimale;- Serie di pesi calibrati tipo T680/B;- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kg s/n 703248 per la misura dello sforzo di taglio, certificato di taratura LAI 002 A160468 DEL 09/06/16;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025324, rapporto di taratura CMLA 399-16 DEL 07/06/16;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 10025333, rapporto di taratura CMLA 397-16 DEL 08/06/16;- Banco di consolidazione n. 1 tipo Controls T226;	
PROVINO N.2	
<ul style="list-style-type: none">- Scatola di taglio tipo Controls per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentale e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;- Macchina di taglio tipo Controls 27-WF2060 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.005 mm/min;- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore centesimale;- Serie di pesi calibrati tipo T660/B;- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kg s/n 709883 per la misura dello sforzo di taglio, certificato di taratura LAT 002 A160468 DEL 09/06/2016;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025328, rapporto di taratura CMLA 400-16 DEL 08/06/2016;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 15010212, rapporto di taratura CMLA 399-16 DEL 08/06/16;- Banco di consolidazione n. 2 tipo Controls T226;	

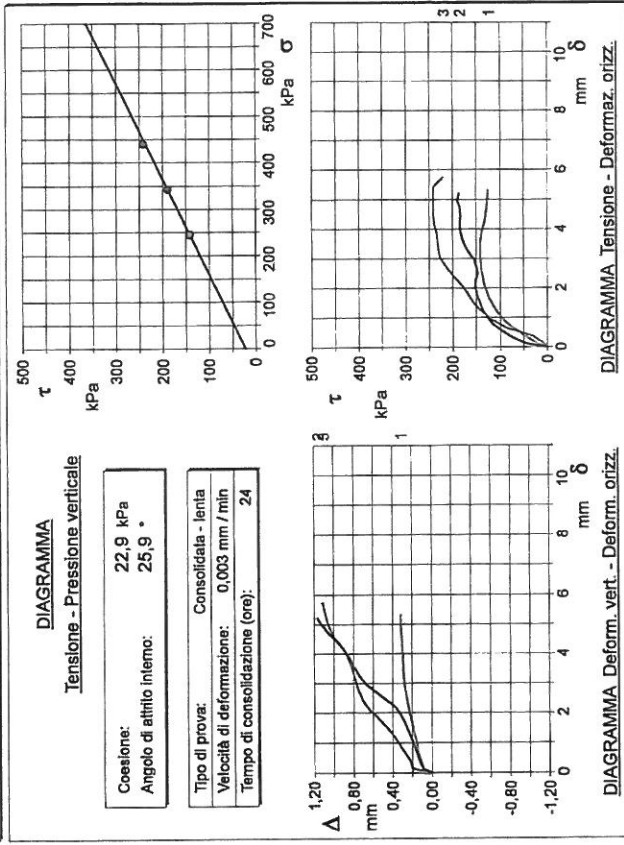
 PROVE PENETROMETRICHE Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/635046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/635046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	
35.00	
TAGLIO CONSOLIDATO DRENATO CON DETERMINAZIONE PARAMETRI RESIDUI	
RAPPORTO DI PROVA N. R06083	
Pagina 2/3	
Committente: Comune di Sasso Marconi	
Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano	
Cantiere: movimento franoso – Monte Torrone	
Data inizio prova: 27/07/16 Data fine prova: 02/08/16 Data emissione: 02/08/16	
Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4.10 – 4.50 m	
Stato campione: Indisturbato - shelby	
Attrezzatura utilizzata	
PROVINO N.3	
<ul style="list-style-type: none">- Scatola di taglio tipo Controls per provini prismatici dim. 60x60x20 mm, costituita da: elemento superiore con pistone e nottolini d'aggancio, due pietre porose 60x60 mm, due quadrati di carta da filtro, due piastre di ripartizione dentale e perforate, elemento inferiore con fondello, perni di accoppiamento e distacco, elemento tronco conico di ripartizione del carico;- Macchina di taglio tipo Controls T206 composta da: pressa orizzontale che viene fatta avanzare a velocità costante di 0.005 mm/min;- Sistema di applicazione del carico costituito da: corpo e braccio in fusione d'alluminio, elementi di trasmissione del carico, fulcro e perno di reazione con cuscinetti a rulli, snodo ponte di carico/pressore con accoppiamento sferico, contrappeso di bilanciamento, asta porta pesi con doppio piattello, sistema di sgancio del braccio, supporto per comparatore centesimale;- Serie di pesi calibrati tipo T660/B;- Cella di carico tipo AEP TCE da 350Kg s/n 328895 per la misura dello sforzo di taglio, certificato di taratura LAT 002 A160467 DEL 09/06/16;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti verticali, s/n: 10025327, rapporto di taratura CMLA 402-16 DEL 08/06/2016;- Comparatore digitale millesimale Mitutoyo da 10 mm ID-S112B per gli spostamenti orizzontali, s/n: 15023993, rapporto di taratura CMLA 401-16 DEL 08/06/16;- Banco di consolidazione n. 3 tipo Controls T226;- Attrezzatura per la preparazione dei provini: fusellatore verticale, in metallo, per provini 60x60x20 mm tipo Tecnolest T668/A, grasso al silicone, lama rigida;- Attrezzatura per la determinazione del contenuto naturale d'acqua.	
Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni	
-	
Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate	
La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:	
<ul style="list-style-type: none">- AGI (1994): "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio".- ASTM D 3080-03: "Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions".	
Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure	
Incertezza associata alle misure: 20%. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.	

RAPPORTO DI PROVA N°: R06083		Pagina 3/3		DATA DI EMISSIONE: 02/08/16		Inizio analisi: 27/07/16	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: del		Apertura campione: 27/07/16		Fine analisi: 29/07/16			
COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi							
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tighano - Monte Torrone							
SONDAGGIO: escavatore CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.10 - 4.50							
PROVA DI TAGLIO DIRETTO							
Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03							

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Deform. vert. mm
0,008	0,3	0,08	0,124	44,7	0,09	0,128	9,7	0,128	9,7	0,20	0,20
0,136	23,3	0,09	0,324	73,3	0,12	0,336	27,5	0,336	27,5	0,22	0,22
0,404	47,8	0,11	0,548	96,7	0,14	0,423	40,0	0,423	40,0	0,23	0,23
0,656	73,3	0,14	0,772	114,4	0,16	0,655	87,8	0,655	87,8	0,27	0,27
0,908	91,9	0,15	1,008	127,5	0,19	0,924	116,9	0,924	116,9	0,33	0,33
1,159	105,0	0,17	1,249	136,7	0,22	1,208	139,2	1,208	139,2	0,39	0,39
1,411	115,3	0,19	1,497	142,5	0,25	1,501	155,7	1,501	155,7	0,45	0,45
1,665	123,1	0,20	1,743	147,8	0,28	1,799	168,1	1,799	168,1	0,54	0,54
1,921	129,2	0,22	1,991	151,4	0,33	2,069	180,8	2,069	180,8	0,64	0,64
2,175	134,2	0,24	2,241	151,4	0,36	2,368	195,3	2,368	195,3	0,70	0,70
2,431	136,9	0,25	2,497	146,7	0,49	2,690	213,1	2,690	213,1	0,74	0,74
2,690	140,0	0,26	2,742	149,7	0,59	2,983	225,8	2,983	225,8	0,77	0,77
2,953	140,8	0,28	2,983	155,6	0,68	3,290	230,8	3,290	230,8	0,80	0,80
3,215	141,9	0,29	3,217	166,9	0,73	3,592	232,4	3,592	232,4	0,83	0,83
3,475	141,9	0,29	3,458	174,7	0,78	3,894	234,6	3,894	234,6	0,86	0,86
3,737	140,3	0,30	3,701	180,0	0,82	4,203	239,6	4,203	239,6	0,91	0,91
3,998	137,5	0,30	3,947	183,3	0,86	4,512	241,2	4,512	241,2	0,99	0,99
4,259	132,5	0,30	4,201	184,2	0,91	4,812	241,8	4,812	241,8	1,03	1,03
4,521	130,3	0,31	4,461	182,8	0,98	5,116	241,8	5,116	241,8	1,07	1,07
4,787	128,1	0,31	4,714	184,2	1,06	5,433	240,7	5,433	240,7	1,09	1,09
5,053	126,4	0,31	4,965	189,6	1,12	5,739	220,9	5,739	220,9	1,11	1,11
5,315	125,3	0,32	5,215	186,3	1,17						
PROVE PENETRIMETRICHE SI LABORATORIO GEOTECNICO IL TIGHANO											

COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi			
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tighano - Monte Torrone			
SONDAGGIO: escavatore CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.10 - 4.50			
PROVA DI TAGLIO DIRETTO			
Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03			

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	245	343	441
Tensione a rottura (kPa):	142	190	242
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	3,22	1,39	4,87
Deformazione orizzontale e verticale a rottura (mm):	20,6	22,3	20,8
Umidità iniziale e umidità finale (%):	20,3	20,6	19,9
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	85,4	92,3	81,6
Grado di saturazione iniziale e finale (%):			



RAPPORTO DI PROVA N°: R06083	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 02/08/16	Inizio analisi: 29/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: del		Apertura campione: 27/07/16	Fine analisi: 02/08/16

COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Torrone
SONDAGGIO: escavatore CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 4.10 - 4.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO - RESISTENZA RESIDUA	
Modalità di prova: Norma AGI(1994), ASTM D3080-03	

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm		Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm		Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	
0.353	24,7	0,98		0.612	1,1	1,49		0.059	14,2	2,26	
0.643	42,3	1,02		0.653	8,1	1,51		0.190	26,7	2,28	
0.890	54,9	1,04		0.848	13,6	1,51		0.258	63,3	2,30	
1.153	65,4	1,08		0.968	23,3	1,52		0.310	104,2	2,34	
1.407	77,5	1,10		1.123	28,9	1,57		0.594	128,6	2,38	
1.659	87,4	1,13		1.331	47,5	1,62		0.878	147,2	2,42	
1.910	89,6	1,16		1.549	65,0	1,65		1.171	181,1	2,44	
2.160	90,7	1,18		1.777	80,6	1,68		1.474	170,0	2,48	
2.409	90,1	1,21		2.020	88,9	1,70		1.777	177,2	2,50	
2.667	90,7	1,23		2.257	97,5	1,72		2.085	176,0	2,53	
2.927	94,0	1,25		2.493	108,1	1,74		2.401	180,8	2,55	
3.188	95,6	1,27		2.731	117,2	1,76		2.708	183,0	2,57	
3.447	97,8	1,29		2.973	124,2	1,77		3.017	186,8	2,59	
3.705	98,4	1,30		3.223	128,7	1,79		3.334	186,3	2,61	
3.962	98,4	1,32		3.465	135,8	1,80		3.650	186,8	2,63	
4.220	97,8	1,33		3.705	142,3	1,81		3.963	189,0	2,65	
4.481	97,3	1,35		3.949	147,3	1,83		4.283	190,7	2,67	
4.744	98,5	1,36		4.190	154,4	1,84		4.604	191,8	2,69	
5.008	100,5	1,38		4.434	154,9	1,85		4.918	193,4	2,71	
5.270	103,3	1,39		4.679	159,0	1,86		5.235	194,5	2,73	
5.528	100,5	1,40		4.926	157,7	1,88		5.554	191,8	2,75	
5.785	101,1	1,41		5.175	159,3	1,89		5.866	190,1	2,77	
6.045	101,6	1,42		5.423	161,5	1,90		6.178	191,2	2,79	
6.304	101,8	1,43		5.670	161,0	1,93		6.498	191,8	2,81	
6.568	100,5	1,44		5.916	159,3	1,94		6.805	191,8	2,83	
6.833	101,1	1,45		6.165	159,2	1,95		7.118	190,1	2,85	
7.098	101,6	1,46		6.418	158,2	1,95		7.435	189,0	2,87	
7.359	98,9	1,47		6.670	159,3	1,96		7.748	187,9	2,88	
7.542	97,5	1,48		6.923	158,2	1,98		8.061	187,4	2,89	
				7.180	154,4	1,98		8.378	185,7	2,90	
				7.326	147,8	1,98		8.691	185,2	2,91	
								9.003	186,8	2,92	
								9.321	184,6	2,93	
								9.640	184,1	2,94	
								9.955	183,0	2,95	
								10.075	177,5	2,96	

	<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com</p>	35.00
<p>PESO SPECIFICO DEI GRANULI</p> <p>RAPPORTO DI PROVA N. R06082</p> <p>Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Cantiere: movimento franoso – Monte Torrone</p> <p>Data inizio prova: 27/07/16 Data fine prova: 01/08/16 Data emissione: 01/08/16</p> <p>Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4,10 – 4,50 m</p> <p>Stato campione: Indisturbato - shelby</p>		Pagina 1/2
<p>Attrezzatura utilizzata</p> <ul style="list-style-type: none">- Un pichnometro della capacità di 350 cm³, corredato di apposito tappo vetro smerigliato di dimensioni tali da essere facilmente inserito nella bottiglia in una posizione fissa. Il tappo è dotato di foro centrale per favorire l'espulsione di aria e di acqua;- Essiccatore da 200 – 250 mm di diametro, dotato di valvola per il collegamento alla pompa a vuoto;- Altro essiccatore completo di gel di silice, per consentire il raffreddamento dei campioni senza assorbimento di umidità dell'ambiente esterno;- Pompa a vuoto tipo Tecnotest V899 (s/n 15/09.03/06) da 66,6 l/min, da collegare all'essiccatore;- Bilancia Giberini TM 1600 (s/n 54590) di sensibilità pari a 0,01 gr. <i>Rapporto di taratura CIMA 003-16 del 06/06/2016</i>;- Forno MPM M40-VN n. serie 9811456 a controllo termostatico in grado di mantenere una temperatura costante di 110 °C. <i>Rapporto di taratura CCTA.060-16 del 06/06/16</i>;- Spruzzetta in plastica contenente acqua distillata;- Bacchetta di vetro del diametro di 3 mm e lunghezza di 150 mm circa;- Termometro per misurare temperature comprese tra 0 e 50 °C con la precisione di 0,1 °C.		
<p>Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni</p> <p>-</p>		
<p>Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate</p> <p>La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none">- ASTM D 854 – 02: "Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer".		
<p>Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure</p> <p>Incertezza associata alle misure: 8,06%. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.</p>		

PROVE PENETROMETRICHE SRL
LABORATORIO GEOTECNICO
IL TECNICO



41051 Castelnovo Rangone (MO)
Via per Modena, 8

AGENZIA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA DNV

RAPPORTO DI PROVA N°: R06082	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 01/08/16	Inizio analisi: 27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: del		Apertura campione: 27/07/16	Fine analisi: 01/08/16
COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi			
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Torrone			
SONDAGGIO: escavatore	CAMPIONE: 1	PROFONDITÀ: m 4,10 - 4,50	
PESO SPECIFICO DEI GRANULI			
Modalità di prova: Norma ASTM D854-02, ASTM C127-01			

γ_s = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) = 2,93
 γ_{sc} = Peso specifico dei granuli corretto a 20° = 2,92

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del pichnometro: 350 ml

Temperatura di prova: 25,0 °C

Dimensione massima delle particelle: 0,85 mm

Disaerazione eseguita sotto vuoto

PROVE PENETROMETRICHE srl
LABORATORIO GEOTECNICO
IL TECNICO

SGEO - Laboratorio 4.5 - 2016

	<p>PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 - 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 - Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com</p>	35.00
<p>LIMITI DI CONSISTENZA O DI ATTERBERG RAPPORTO DI PROVA N. R06078</p>		Pagina 1/2
<p>Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Cantiere: movimento franoso - Monte Tornado Data inizio prova: 27/07/16 Data fine prova: 28/07/16 Data emissione: 28/07/16 Sondaggio: eseguito con escavatore Campione: 1 Profondità di prelievo: 4,10 - 4,50 m Stato campione: Indisturbato - Shelby</p>		
<p>Attrezzatura utilizzata</p> <ul style="list-style-type: none">- Cucchiaio di Casagrande tipo Controls mod. T30/F, an. 31112848, costituito da base in ebanite e cucchiaino in ottone smontabile, meccanismo regolabile, con conta-colpi;- Attrezzo solcatore;- Coppella in ottone liscia per limi e argille;- Selaccio n. 40 da 0.425 mm;- Becinella in alluminio;- Coppia di spatole flessibili con lame rispettivamente di 20 x 100 mm e 20 x 160 mm circa;- Serie di contenitori in vetro o altro materiale non corrosibile, completi di coperchio (diametro 50 x 30 mm di altezza circa);- Bilancia Giberini TG 1600, di sensibilità pari a 0.01 g rapporto di taratura CIMA 003-16 del 06/06/2016;- Forno di essiccamento tipo M40-VN della MPM dotato di controllo termostatico in grado di mantenere una temperatura costante di 110°C, rapporto di taratura CCTA 060-16 del 06/06/16.		
<p>Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni</p> <p>-</p>		
<p>Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate La prova è stata eseguita conformemente alle seguenti norme di riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none">- ASTM D 4318 - 00: "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils";		
<p>Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure Incertezza associata alle misure: 10%. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.</p>		

PROVE PENETROMETRICHE srl
LABORATORIO TECNICO
IL TECNICO



41051 Castelnovo R. (MO)
Via per Modena, 8



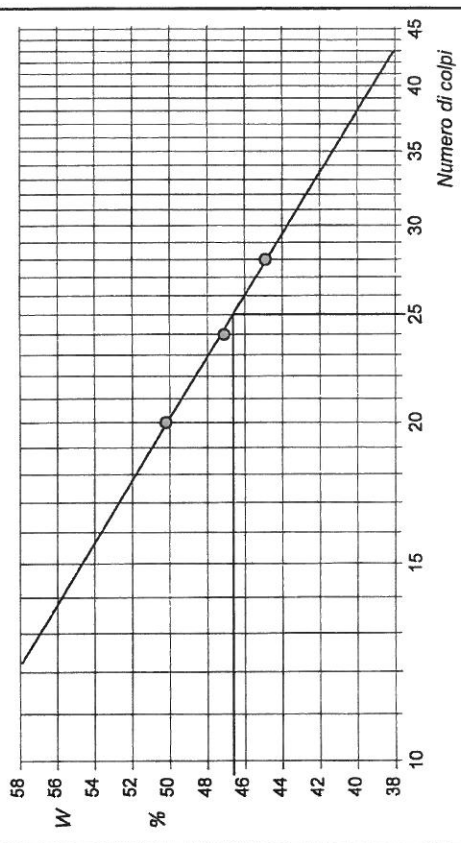
41051 Castelnovo R. (MO)
Via per Modena, 8

RAPPORTO DI PROVA N°: R06078	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 28/07/16	Inizio analisi: 27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	del	Apertura campione: 27/07/16	Fine analisi: 28/07/16
COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi			
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Tornado			
SONDAGGIO: escavatore CAMPIONE: 1 PROFONDITÀ: m 4,10 - 4,50			
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO			
Modalità di prova: Norma ASTM D4318-00, ASTM D4943-02			


Limite di liquidità	46,6	%
Limite di plasticità	27,3	%
Indice di plasticità	19,3	%

LIMITE DI LIQUIDITA'				LIMITE DI PLASTICITA'		
Numero di colpi	20	24	28	Umidità (%)	27,6	27,0
Umidità (%)	50,2	47,1	44,9	Umidità media	27,3	


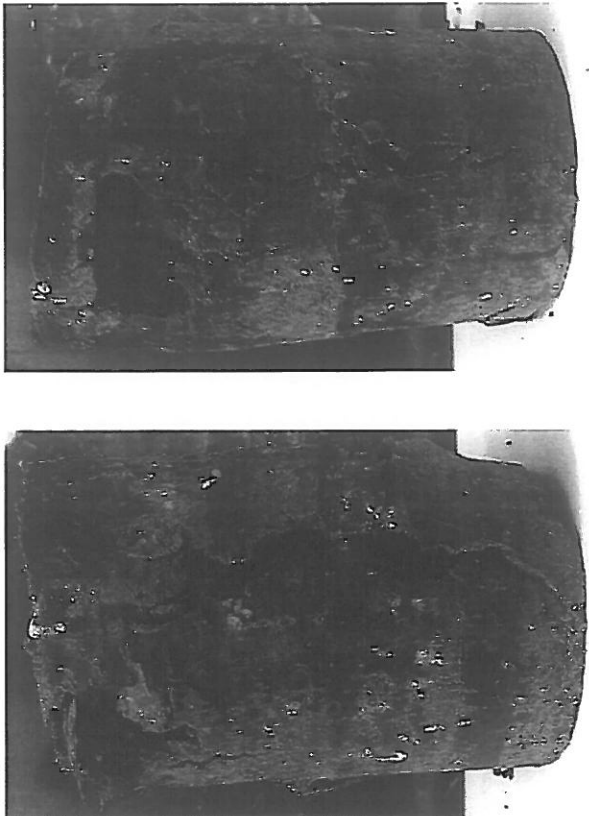

Determinazione del Limite di liquidità



PROVE PENETROMETRICHE srl
LABORATORIO TECNICO
IL TECNICO

	PROVE PENETROMETRICHE srl Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)		
RAPPORTO DI PROVA N. [R06079]		
Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone Data prova: [27/07/16] Data emissione rapporto di prova: [28/07/16] Sondaggio n. 1 Campione n. 2 Profondità di prelievo: 6.00 – 6.25 m Tipo di campione: Q4		
Attrezzatura utilizzata <ul style="list-style-type: none">- N. 3 Celle Tecnolest TR206 costituite da materiale trasparente Perspex con cerchiature inox;- Macchine a compressione/trazione Tecnolest mod. TR115 (Pressa A s/n 10/115/02) – velocità di deformazione di 1 mm/min.;- Estrattore: in grado di estrarre il nucleo di terreno dall'eventuale tubo di campionamento nella stessa direzione in cui il campione è entrato nel tubo, a velocità uniforme, e con un disturbo trascurabile del campione;- Comparatore millesimale Mitutoyo Mod. ID-C125WB n. serie 11240459 da 25 mm, sensibilità 0.001 mm, <u>rapporto di taratura CMLA 394-16 DEL 07/08/16</u>;- Fustellino porta-campione: dimensioni Ø 38.1 mm, altezza 76 mm;- Cella di Carico AEP mod. TCE n. serie 904832 da 5 KN, <u>certificato di taratura LAI 002 A160463 DEL 09/06/16</u>;- Carta da filtro Whatman.		
Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni Altezza provino (mm): 76 Diametro provino (mm): 38		
Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento: <ul style="list-style-type: none">- ASTM D 2168-00 "Standard test Method for Unconfined Compressive Strength of Coesive Soil".		
Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure Incertezza associata alle misure: 8,45%. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo (k=2) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.		

PROVE PENETROMETRICHE srl
LABORATORIO GEOTECNICO


	PROVE PENETROMETRICHE srl Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL)		
RAPPORTO DI PROVA N. [R06079]		
Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone Data prova: [27/07/16] Data emissione rapporto di prova: [28/07/16] Sondaggio n. 1 Campione n. 2 Profondità di prelievo: 6.00 – 6.25 m Tipo di campione: Q4		
Fotografia del campione in fase di rottura 		
PROVE PENETROMETRICHE srl LABORATORIO GEOTECNICO 		

RAPPORTO DI PROVA N°:	R06079	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE:	28/07/16	Inizio analisi:	27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	del		Apertura campione:	27/07/16	Fine analisi:	28/07/16

COMMITTENTE:	Comune di Sasso Marconi
RIFERIMENTO:	Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Tornado
SONDAGGIO:	1 CAMPIONE: 2 PROFONDITÀ: m 6.00 - 6.25

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-00

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,07	7,0										
0,22	12,2										
0,41	27,1										
0,61	38,4										
0,75	50,5										
0,84	60,9										
1,01	71,2										
1,20	83,2										
1,48	101,1										
1,68	114,7										
1,90	132,5										
2,12	142,4										
2,25	151,8										
2,38	170,4										
2,61	188,8										
2,87	201,8										
3,11	210,0										
3,25	218,1										
3,37	229,7										
3,64	233,3										
3,92	232,6										
4,05	232,1										
4,14	230,4										
4,38	225,6										
4,60	215,9										
4,88	208,4										
5,02	196,6										
5,13	191,4										
5,41	183,4										
5,65	182,1										
5,87	177,7										
PROVA PENETRATIVITÀ LABORATORIO GEOTECNICO IL TECNICO											

RAPPORTO DI PROVA N°:	R06079	Pagina 3/3	DATA DI EMISSIONE:	28/07/16	Inizio analisi:	27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:	del		Apertura campione:	27/07/16	Fine analisi:	28/07/16

COMMITTENTE:	Comune di Sasso Marconi
RIFERIMENTO:	Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Tornado
SONDAGGIO:	1 CAMPIONE: 2 PROFONDITÀ: m 6.00 - 6.25

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-00

Provino n°:				1				2				3			
Condizione del provino:				disturbato											
Velocità di deformazione (mm/min):				1,000											
Altezza (cm):				7,60											
Sezione (cm²):				11,40											
Peso di volume (kN/m³):				17,1											
Umidità naturale (%):				14,1											
Deformazione a rottura (%):				3,64											
Sforzo a rottura (kPa):				233,3											

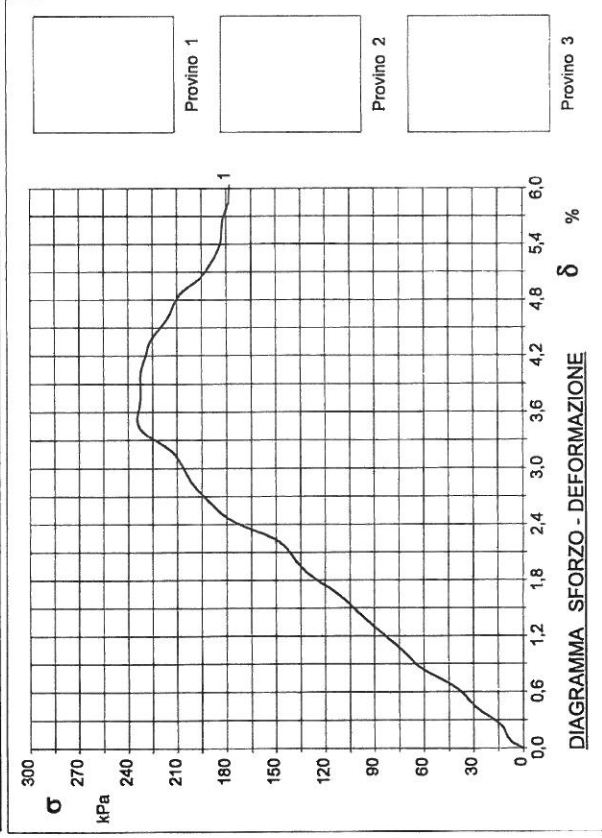
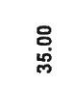
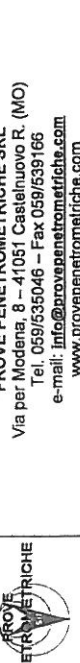





DIAGRAMMA SFORZO - DEFORMAZIONE

	PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: Info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
PROVE PENETROMETRICHE 	ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL) RAPPORTO DI PROVA N. [R06080] Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone Data prova: [27/07/16] Data emissione rapporto di prova: [28/07/16] Sondaggio n. 1 Campione n. 4 Profondità di prelievo: 11.45 – 11.70 m Tipo di campione: Q4	Pagina 1/4
Attrezzatura utilizzata <ul style="list-style-type: none"> - N. 3 Celle TecnoTest TR206 costituite da materiale trasparente Perspex con cerchiature inox; - Macchine a compressione/trazione TecnoTest mod. TR115 (Pressa A s/n 10/115/02) – velocità di deformazione di 1 mm/minh; - Estrattore: in grado di estrarre il nucleo di terreno dall'eventuale tubo di campionamento nella stessa direzione in cui il campione è entrato nel tubo, a velocità uniforme, e con un disturbo trascurabile del campione; - Comparatore millesimale Mitutoyo Mod. ID-C125WB n. serie 11240459 da 25 mm, sensibilità 0.001 mm, rapporto di taratura CMLA 394-16 DEL 07/08/16; - Fustellino porta-campione: dimensioni Ø 38.1 mm, altezza 76 mm; - Cella di Carico AEP mod. TCE n. serie 904832 da 5 KN, certificato di taratura LAT 002 A160463 DEL 09/06/16; - Carta da filtro Whatman. 	Eventuali variazioni, aggiunte, esclusioni Altezza provino (mm): 76 Diametro provino (mm): 38	Norme di riferimento ed eventuali metodi e/o procedure non normalizzate La prova è stata eseguita conformemente alla seguente norma di riferimento: - ASTM D 2166-00 "Standard test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil". Annotazioni, anomalie ed incertezze riscontrate nelle misure Incertezza associata alle misure: 8,45%. Tale valore di incertezza di misura è espresso come due volte lo scarto tipo ($k=2$) corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%.

	PROVE PENETROMETRICHE SRL Via per Modena, 8 – 41051 Castelnovo R. (MO) Tel. 059/535046 – Fax 059/539166 e-mail: Info@provepenetrometriche.com www.provepenetrometriche.com	35.00
PROVE PENETROMETRICHE 	ESPANSIONE LATERALE LIBERA (ELL) RAPPORTO DI PROVA N. [R06080] Committente: Comune di Sasso Marconi Località: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano Caniliere: movimento franoso – Monte Torrone Data prova: [27/07/16] Data emissione rapporto di prova: [28/07/16] Sondaggio n. 1 Campione n. 4 Profondità di prelievo: 11.45 – 11.70 m Tipo di campione: Q4	Pagina 2/4
Fotografia del campione in fase di rottura		



AGENZIA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA DNV

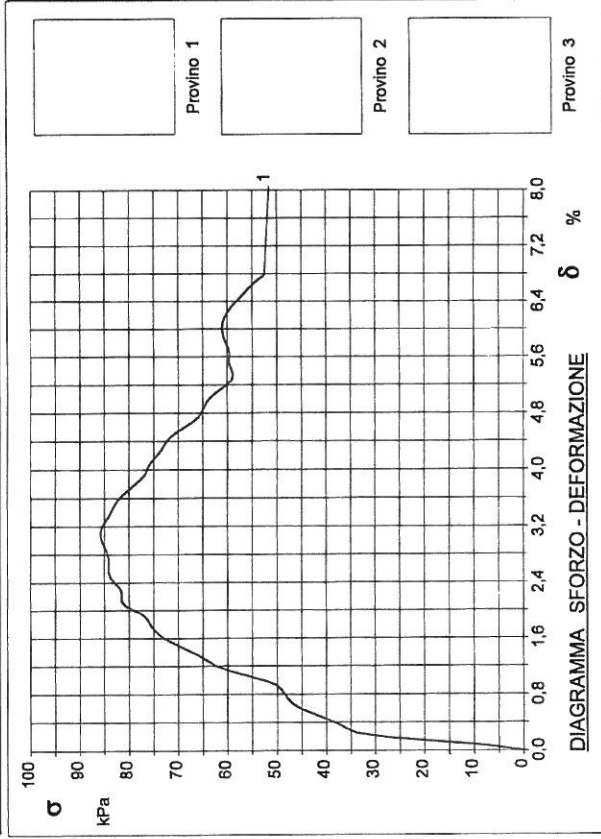
RAPPORTO DI PROVA N°:	R06080	Pagina 3/4	DATA DI EMISSIONE:	28/07/16	Inizio analisi:	27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:		del	Apertura campione:	27/07/16	Fine analisi:	28/07/16

COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Torrone
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 11.45 - 11.70

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-00

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Semidisturbato		
Velocità di deformazione (mm/min):	1,000		
Altezza (cm):	7,60		
Sezione (cm²):	11,40		
Peso di volume (kN/m³):	18,0		
Umidità naturale (%):	13,8		
Deformazione a rottura (%):	3,12		
Sforzo a rottura (kPa):	85,8		



AGENZIA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA DNV

RAPPORTO DI PROVA N°:	R06080	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE:	28/07/16	Inizio analisi:	27/07/16
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:		del	Apertura campione:	27/07/16	Fine analisi:	28/07/16

COMMITTENTE: Comune di Sasso Marconi
RIFERIMENTO: Sasso Marconi (BO), fraz. Mongardino, via Tignano - Monte Torrone
SONDAGGIO: 1 CAMPIONE: 4 PROFONDITA': m 11.45 - 11.70

PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D2166-00

Provino 1				Provino 2				Provino 3			
Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione	Deform.	Tensione
%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa	%	kPa
0,08	8,8										
0,18	27,1										
0,34	38,7										
0,60	45,3										
0,88	49,0										
0,99	52,1										
1,14	59,8										
1,35	65,8										
1,58	72,5										
1,81	75,8										
1,84	77,4										
2,06	80,7										
2,26	81,4										
2,48	83,8										
2,68	84,1										
2,85	84,6										
3,12	85,8										
3,37	83,9										
3,60	83,0										
3,86	81,1										
3,95	76,7										
4,08	75,8										
4,23	73,9										
4,48	71,2										
4,73	66,0										
4,99	63,8										
5,13	61,6										
5,29	59,0										
5,53	59,7										
5,66	59,6										
5,80	60,3										
6,08	61,0										
6,32	59,2										
6,62	56,6										
6,85	54,8										
6,83	51,5										

PROVE PENETROMETRICHE
LABORATORIO GEOTECNICO
M. TIGNANO

ALLEGATO 3

Output della prospezione Down Hole

MISURE DOWN HOLE

Introduzione

Nel metodo sismico down hole (DH) viene misurato il tempo necessario per le onde P e S di spostarsi tra una sorgente sismica, posta in superficie, e i ricevitori, posti all'interno di un foro di sondaggio (figura 1, 2).

Le componenti indispensabili per una misura DH accurata consistono:

- 1) una sorgente meccanica in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionali;
- 2) uno o più geofoni tridimensionali, con appropriata risposta in frequenza (4,5-14 Hz), direzionali e dotati di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- 3) un sismografo multi-canale, in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale e di registrarle su memoria di massa;
- 4) un trasduttore (*trigger*) alloggiato nella sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente.

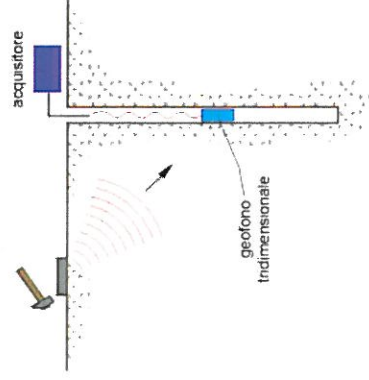


Figura 1 – Schema down hole ad un solo ricevitore

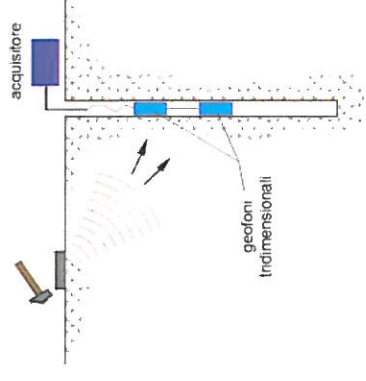


Figura 2 – Schema down hole a due ricevitori

Durante la perforazione, per ridurre l'effetto di disturbo nel terreno, i fori vengono sostenuti mediante fanghi bentonici e il loro diametro viene mantenuto piuttosto piccolo (mediamente $\varnothing \approx 15$ cm).

I fori vengono poi rivestiti mediante tubazioni, generalmente in PVC, e riempiti con una malta a ritiro controllato, generalmente composta di acqua, cemento e bentonite rispettivamente in proporzione di 100, 30 e 5 parti in peso.

Prima di ogni cosa, è però importante assicurarsi che il foro sia libero da strozzature e che il tubo di rivestimento non presenti lesioni.

Procedura sperimentale

La sorgente consiste in una piastra di alluminio che, dopo avere opportunamente predisposto il piano di appoggio, viene adagiata in superficie ad una distanza di 1,5 – 2,5 m dal foro e orientata in direzione ortogonale ad un raggio uscente dall'asse foro. Alla sorgente è agganciato il trasduttore di velocità utilizzato come *trigger*.

Se si dispone di due ricevitori, questi vengono collegati in modo da impedire la rotazione relativa e da fissarne la distanza. Il primo dei due ricevitori viene raccordato ad una batteria di aste che ne permette l'orientamento dalla superficie e lo spostamento.

Una volta raggiunta la profondità di prova, i geofoni vengono orientati in modo che un trasduttore di ogni sensore sia diretto parallelamente all'asse della sorgente (orientamento assoluto).

A questo punto i ricevitori vengono assicurati alle pareti del tubo di rivestimento, la sorgente viene colpita in senso verticale (per generare onde di compressione P) o lateralmente (per generare onde di taglio SH) e, contemporaneamente, parte la registrazione del segnale di *trigger* e dei ricevitori.

Eseguite le registrazioni la profondità dei ricevitori viene modificata e la procedura sperimentale ripetuta.

Interpretazione in down hole con il metodo diretto

Per poter interpretare il down hole con il metodo diretto, inizialmente, bisogna correggere i tempi di tragitto (t) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde. Se d è la distanza della sorgente dall'asse del foro (figura 3), r la distanza fra la sorgente e la tripla di sensori, z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti (t_{corr}) mediante la seguente formula di conversione:

$$1.0) t_{corr} = \frac{z}{r} t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico t_{corr} – z in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno è rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali (figura 4).

Ottenuti graficamente i sismostati si ottengono la densità media, funzione della velocità e della profondità, e i seguenti parametri:

1) coefficiente di Poisson medio:

$$2.0) \nu_{medio} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

2) modulo di deformazione a taglio medio:

$$3.0) G_{medio} = \rho V_s^2$$

3) modulo di compressibilità edometrica medio:

$$4.0) E_{dmedio} = \rho V_p^2$$

4) modulo di Young medio:

$$5.0) E_{medio} = 2\rho V_s^2 (1+\nu)$$

5) modulo di compressibilità volumetrica medio:

$$6.0) E_{vmedio} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

Interpretazione in down hole con il metodo intervallo

Con il metodo intervallo i tempi di tragitto dell'onda sismica si misurano fra due ricevitori consecutivi (figura 5) posti a differente profondità, consentendo così di migliorare la qualità delle misure (velocità d'intervallo).

Quando si dispone di un solo ricevitore, cioè nell'ipotesi in cui le coppie non corrispondano ad un unico impulso, i valori di velocità determinati vengono definiti di *pseudo-intervallo*, consentendo solo un'apparente migliore definizione del profilo di velocità.

Ottenute le misure è possibile calcolare i tempi corretti con la 1.0) e la velocità intervallo delle onde P e S, con relativo grafico (figura 6), con la formula seguente:

$$7.0) V_{p,s} = \frac{Z_2 - Z_1}{t_{2corr} - t_{1corr}}$$

Ottenute le velocità intervallo si calcolano la densità, il coefficiente di Poisson, il modulo di deformazione a taglio, il modulo di compressibilità edometrica, il modulo di Young, il modulo di compressibilità volumetrica per ogni intervallo con le formule riportate sopra.

Il metodo intervallo presenta però dei limiti:

- a) non tiene conto della velocità degli strati sovrastanti;
- b) non è applicabile nel caso in cui $t_{2corr} < t_{1corr}$.

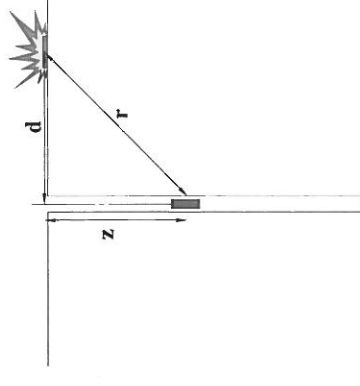


Figura 3 – Schema di down hole con metodo diretto

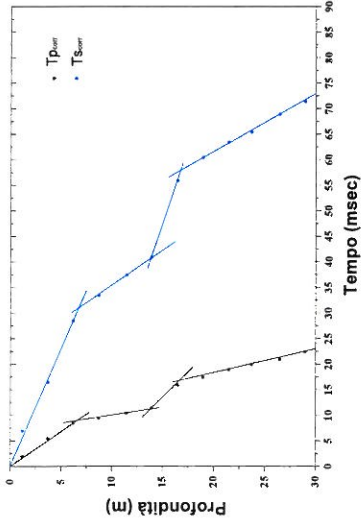


Figura 4 – Dromocrone

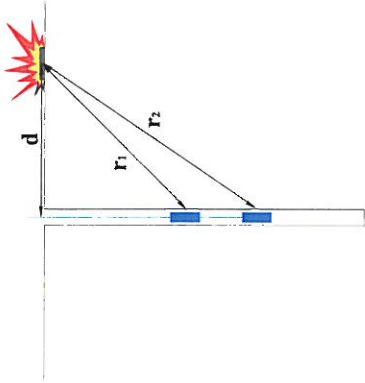


Figura 5 – Schema di down hole con metodo intervallo

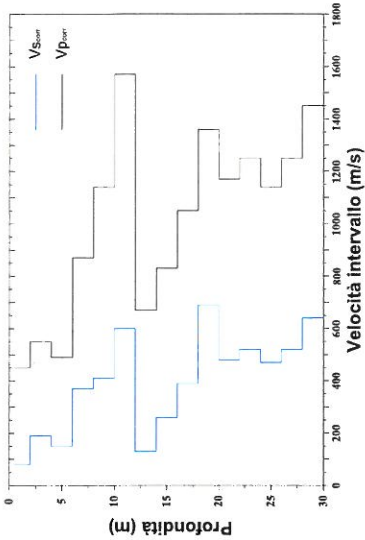


Figura 6 – Profilo delle velocità sismiche con metodo intervallo

Ambedue le procedure d'interpretazione sopra descritte sono comunque suscettibili di una critica fondamentale, cioè si basano sull'ipotesi che i percorsi delle onde siano rettilinei e coincidenti con quelli che collegano la sorgente ai ricevitori. Di solito ciò non è esatto, dato che, prima di giungere ai ricevitori, le onde subiscono fenomeni di rifrazione che ne modificano il percorso.

Interpretazione delle misure

Data esecuzione: 29/07/2016



Dati iniziali

Offset scoppio [m]	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono [m]	Interdistanza [m]
3	30	1	1

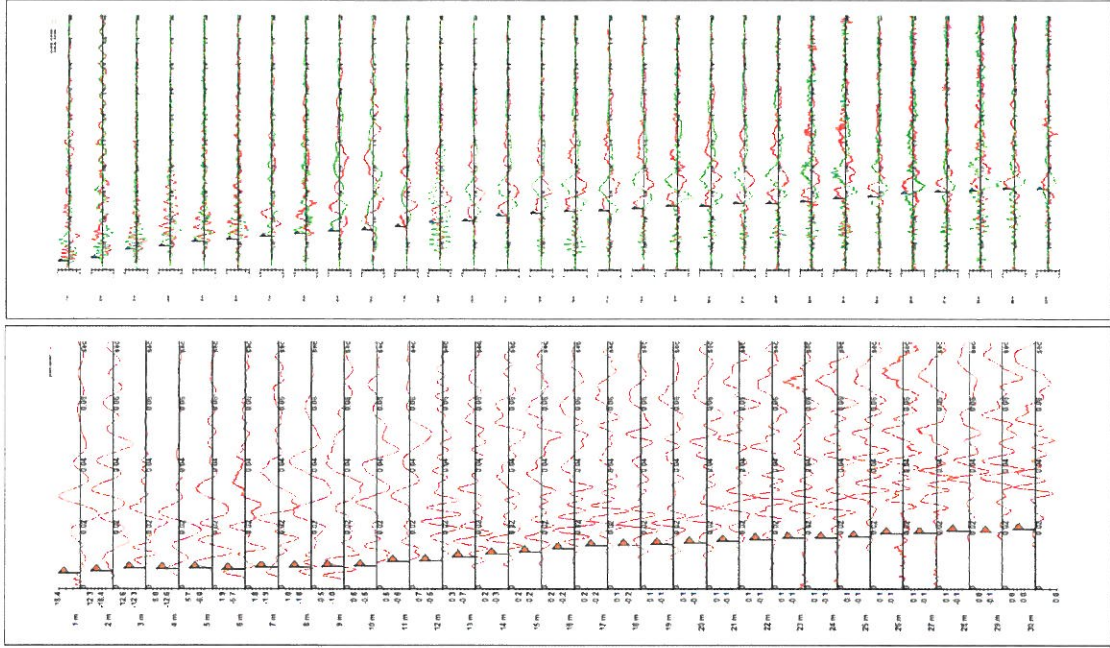
Dati misure down hole

Registrazioni Nr.	Z [m]	Tp [msec]	Ts [msec]
1	1.00	5.1	6.7
2	2.00	5.8	9.6
3	3.00	6.7	16.3
4	4.00	6.5	18.6
5	5.00	6.7	22.5
6	6.00	6.3	24.2
7	7.00	7	26.3
8	8.00	7	28.3
9	9.00	7.2	30.7
10	10.00	7.5	31.7
11	11.00	8.8	34.2
12	12.00	9.1	37.4
13	13.00	10.4	38.5
14	14.00	11.2	42.6
15	15.00	11.9	44.7
16	16.00	13	45.9
17	17.00	13.9	46.3
18	18.00	14.1	48.1
19	19.00	14.4	49.9
20	20.00	14.8	50.2
21	21.00	15.3	52.2
22	22.00	16	52.3
23	23.00	16.4	53.4
24	24.00	16.5	56
25	25.00	16.8	57.4
26	26.00	17.9	60.3
27	27.00	18.1	61.3
28	28.00	18.8	62.4
29	29.00	18.5	63.5
30	30.00	19.4	63.8

Risultati

SR [m]	Tpcorr [msec]	Tscorr [msec]
3.1623	1.6128	2.1187
3.6056	3.2173	5.3251
4.2426	4.7376	11.5258
5.0000	5.2000	14.8800
5.8310	5.7452	19.2936
6.7082	5.6349	21.6451
7.6158	6.4340	24.1735
8.5440	6.5543	26.4981
9.4868	6.8305	29.1246
10.4403	7.1837	30.3631
11.4018	8.4899	32.9949
12.3693	8.8283	36.2833
13.3417	10.1337	37.5141
14.3178	10.9514	41.6544
15.2971	11.6689	43.8320
16.2788	12.7773	45.1138
17.2627	13.6885	45.5955
18.2483	13.9082	47.4456
19.2354	14.2238	49.2894
20.2238	14.6363	49.6446
21.2132	15.1462	51.6754
22.2036	15.8533	51.8204
23.1948	16.2623	52.9515
24.1868	16.3726	55.5676
25.1794	16.6803	56.9911
26.1725	17.7820	59.9026
27.1662	17.9893	60.9251
28.1603	18.6930	62.0449
29.1548	18.4018	63.1629
30.1496	19.3037	63.4834

ONDE P PICKING ONDE S



Metodo diretto

Profondità di riferimento: 30 m
VS30: 472.59 m/s

Sismostrati con metodo diretto

Descrizione [-]	Profondità [m]
	5
	15
	30

Valori medi

Vp medio [m/s]	Vs medio [m/s]	g medio [kN/mc]	ni medio	G medio [MPa]	Ed medio [MPa]	E medio [MPa]	Ev medio [MPa]
869.57	259.2	19.42	0.45	133.04	1497.26	386.14	1319.88
1689.19	407.5	20.52	0.47	347.38	5969.12	1020.67	5505.94
1965.92	763.36	22.24	0.41	1321.6	8765.52	3730.17	7003.38

Dromocrone

