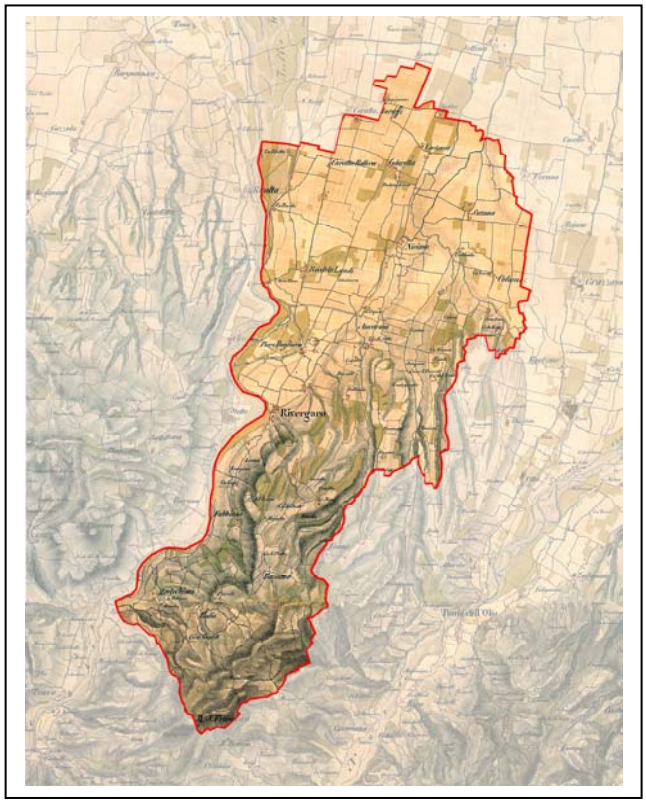
COMUNE DI RIVERGARO

Provincia di PIACENZA

PSC

PIANO STRUTTURALE COMUNALE

(L.R. 24 marzo 2000, n. 20 art. 28)



QUADRO CONOSCITIVO

B. SISTEMA AMBIENTALE

ALLEGATO B.8

STUDIO DI DETTAGLIO FRANA QUIESCENTE “CASE LEONI”

DICEMBRE 2017

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO



Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

	Data:	Aggiornamento:	
	Maggio 2014	Dicembre 2017	

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. 315 ALBO

Sommario

1 - PREMESSA 3
2 - CARATTERI GENERALI 4
3 - GEOLOGIA 4
4 - GEOMORFOLOGIA 8
5 - CARATTERI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI 10
6 - SISMICITA' DELL'AREA 12
7 - INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE DI APPROFONDIMENTO 21
7.1 Definizione del modello stratigrafico 22
7.2 Analisi geotecniche di laboratorio 23
7.2.1 Classificazione 26
7.2.2 Prove di resistenza al taglio 28
7.3 Prove SPT in foro 30
7.4 Prove SCPT 31
7.5 Elaborazioni prospezioni sismiche a rifrazione 33
7.6 Elaborazioni prospezioni ReMi 34
8 - ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE 36
9 - VERIFICHE DI STABILITA' 45
10 - PERICOLOSITA' DA FRANA 50

Elaborati :

Tavola 1 – Ortofoto, scala 1:3.500

Tavola 2 – Carta Geologico-Geomorfologica, scala 1:3.500

Tavola 3 – Carta delle indagini geognostiche-geofisiche, scala 1:3.500

Tavola 4 – Carta dell'acclività, scala 1:3.500

Tavola 5 – Carta delle reti, scala 1:3.500

Tavola 6 – Carta dei fattori di amplificazione sismica, scala 1:3.500

Tavola 7 – Carta dei fattori di sicurezza, scala 1:5.000

Tavola 8 – Carta della pericolosità, scala 1:3.500

Allegati :

Allegato 1 – Documentazione indagini geognostiche-geofisiche pregresse

Allegato 2 – Documentazione sondaggi geognostici

Allegato 3 – Elaborazione prove SPT

Allegato 4 – Documentazione prove penetrometriche

Allegato 5 – Documentazione prospezioni sismiche

Allegato 6 – Certificati analisi di laboratorio

Allegato 7 – Sezioni litostratigrafiche

Allegato 8 – Tabulati verifiche di stabilità dei pendii

1 - PREMESSA

La presente relazione geologica costituisce approfondimento di studio del settore settentrionale del corpo di frana quiescente di Case Leoni, sito in destra idrografica del Fiume Trebbia, interessante la porzione meridionale dell'abitato di Rivergaro.

Lo studio costituisce l'analisi locale di approfondimento di cui all'art. 31 commi 3 e 4 delle NTA del PTC, redatta in coerenza con i criteri di cui all'art. 18 delle Norme del PAI e relative disposizioni attuative, e della Delib. G.R. n. 126/2002 e della Delib. C.I. dell'Autorità di bacino del fiume Po n. 16/2003.

L'ambito di studio, corrispondente a buona parte della porzione urbanizzata del corpo di frana quiescente, è stata interessata da approfondimenti di indagine geotecnica e geofisica consistenti in :

- n°6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 15-19 m. dal p.c. con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati sottoposte a prove di laboratorio
- n°5 prove penetrometriche dinamiche SCPT spinte fino a profondità di 10-12 m. dal p.c.
- n°9 stendimenti geofisici a rifrazione
- n°5 prospezioni geofisiche ReMi per la determinazione del profilo di velocità delle onde di taglio Vs

La distribuzione planimetrica delle prove eseguite, distribuite in funzione delle condizioni logistiche dell'area, sono riportate nella tavola allegata (Tavola 2).

Le indagini sono state precedute da una raccolta sistematica delle indagini geofisiche e geotecniche all'interno dell'area in esame e di un suo immediato intorno, in collaborazione con l'Ufficio Tecnico Comunale, eseguite a cura di vari tecnici a supporto di studi geologici a supporto di strumenti urbanistici e di interventi edilizi privati.

2 - CARATTERI GENERALI

L'area indagata si colloca in destra idrografica del Fiume Trebbia, interessando le località Case Leoni, Cuccavello e Tacella, quartieri della periferia meridionale di Rivergaro.

Il corpo di frana quiescente interessa un settore di ampiezza pari a circa 750 m per una superficie di circa 42 ha, estendendosi dalla zona urbana di Rivergaro fino ad Osteria Bellaria, per raggiungere il fondovalle del Fiume Trebbia.

Una porzione del corpo di paleofrana era stato oggetto di studio di dettaglio a corredo di Variante urbanistica di adeguamento al PAI, di cui si riporta la delimitazione nella Tavola 8.

3 - GEOLOGIA

L'Appennino piacentino è costituito da un complesso edificio di strutture geologiche, denominate unità tettoniche, intendendo con questo termine dei corpi rocciosi delimitati alla base da una superficie di movimento che ne abbia determinato l'alloctonia; nel complesso l'assetto strutturale della catena è rappresentato dalla sovrapposizione di queste unità secondo un modello generale di thrust nord-est vergenti.

L'ambito territoriale in esame appartiene al lembo meridionale delle "alluvioni terrazzate Pleistocene-Olocene", sedimentate sul margine appenninico costituito in zona dall'Unità tettonica Bettola, rappresentata dal Flysch di Val Luretta, che fa parte del Dominio Ligure; la formazione costituita da depositi torbiditici paleocenici, che sono stati coinvolti in una tettonica tardiva che li ha dislocati e deformati anche dopo gli eventi polifasati classici dell'Appennino Emiliano.

Lo schema tettonico dell'area è rappresentato nella Figura 1 e nella sezione di Figura 2 derivata dalla "Carta geologica d'Italia – F. 179 Ponte dell'Olio, scala 1:50.000.

La sezione 3-3' rappresentata nella Figura 3, derivata da Boccaletti et alii, 2010, evidenzia come la copertura liguride, assai spessa in catena, si assottiglia sino a scomparire presso la transizione morfologica tra collina e pianura, che dal punto di vista strutturale corrisponde al Fronte del thrust pedeappenninico (PTF secondo Boccaletti et alii, 2010); le sottostanti torbiditi mioceniche (M nella sezione) vanno quindi a costituire l'ossatura delle Pieghe emiliane,

caratterizzate da sovrascorrimenti e pieghe, tra le quali sono collocate le successioni padane, più o meno deformate, deposte dal Miocene superiore all'Olocene.

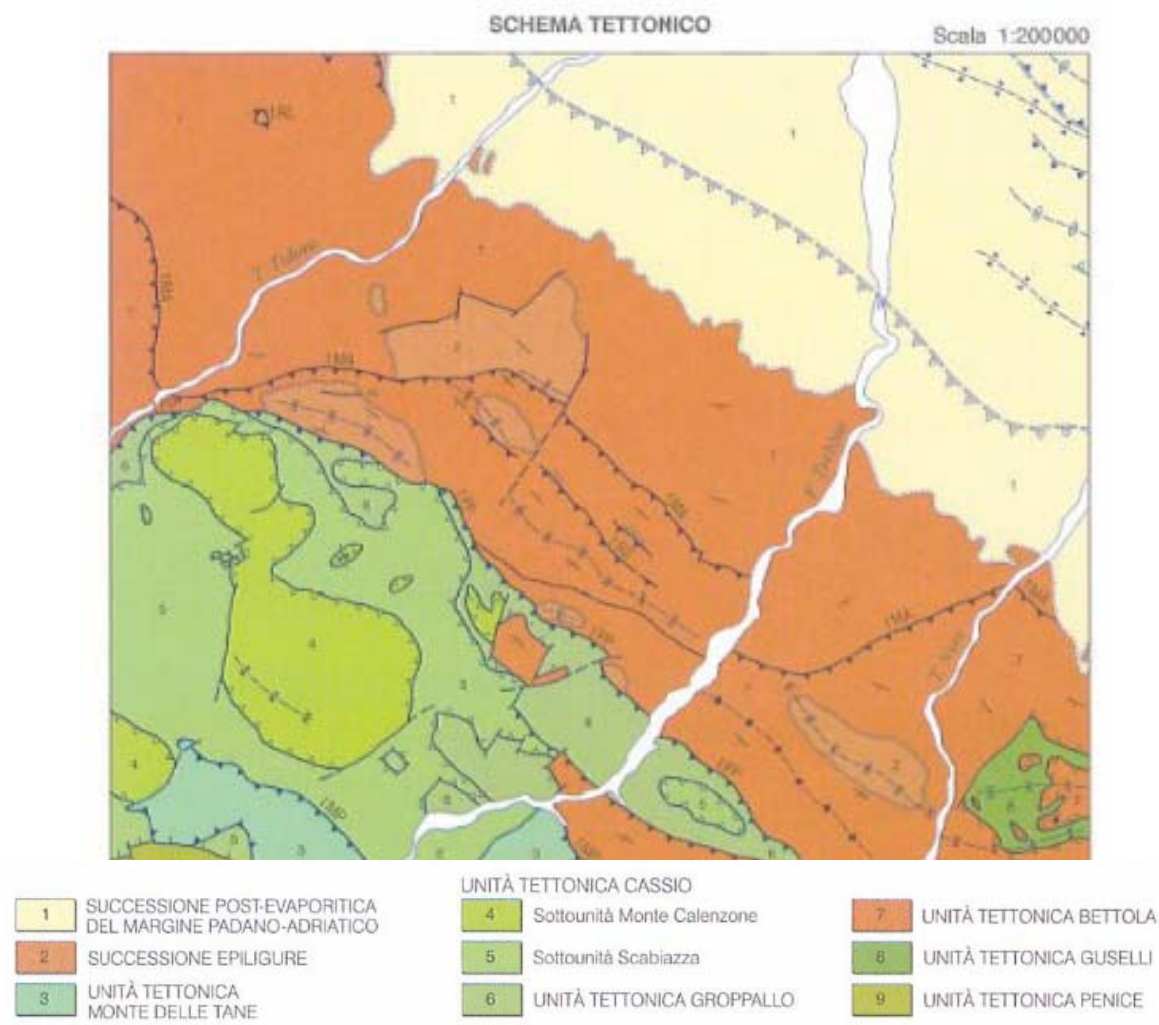


Figura 1 – Schema tettonico del settore in esame (da "Carta geologica d'Italia – F. 179 Ponte dell'Olio, scala 1:50.000)

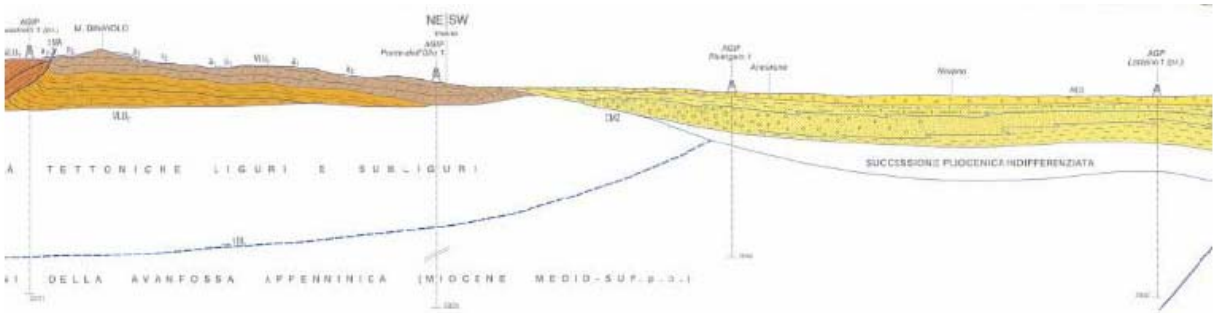


Figura 2 – Sezione schematica del margine pedecollinare nella zona di Veano; da "Carta geologica d'Italia – F. 179 Ponte dell'Olio, scala 1:50.000)

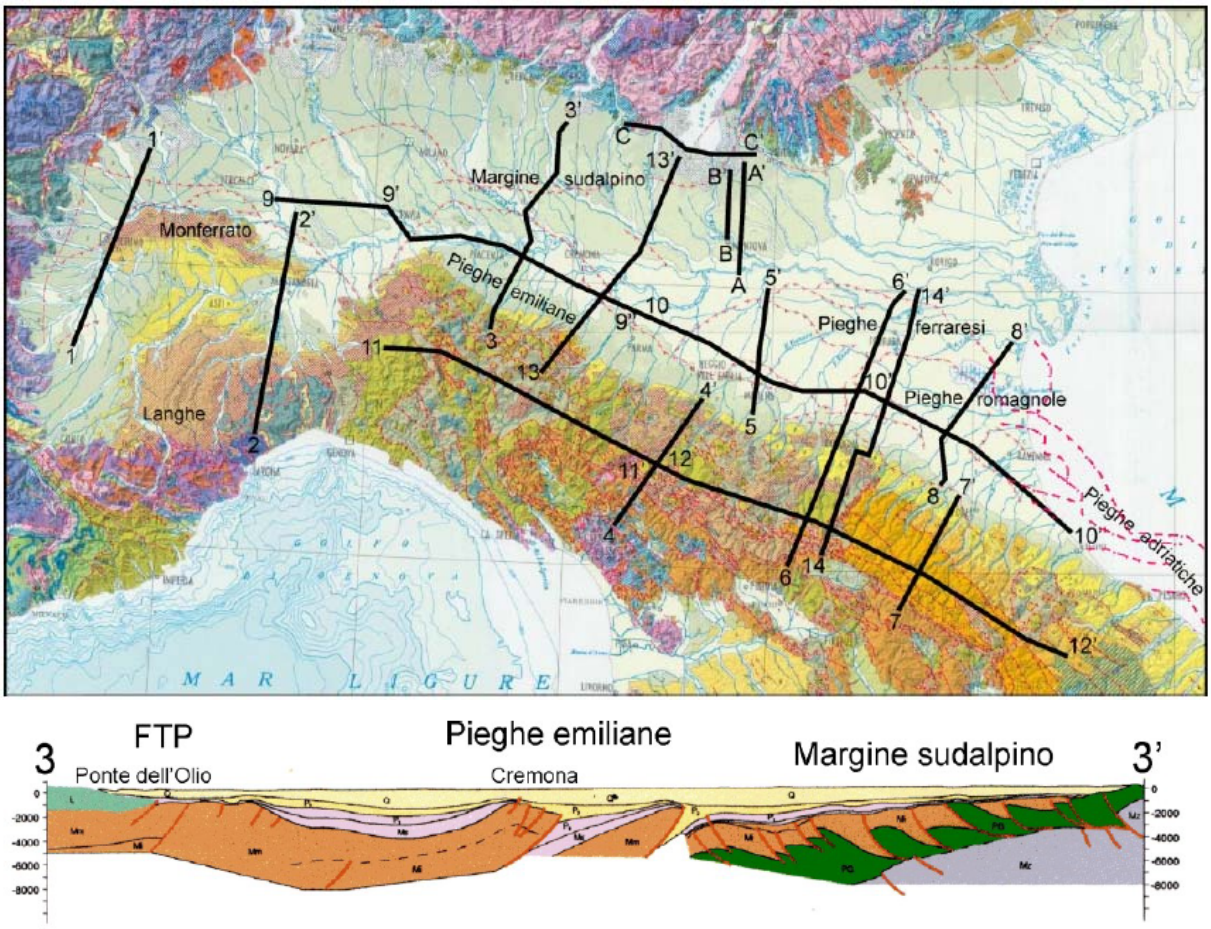


Figura 3 – Sezione sismogeologica trasversale all'Appennino settentrionale (da Boccaletti et alii, 2010, modificate).

Il settore in esame mostra i tipici lineamenti del paesaggio pedecollinare, situato in prossimità del margine collinare appenninico, modellato in terreni marino-continentali del Pleistocene inferiore, ricoperti dai depositi alluvionali Pleistocenici, costituenti paleosuperfici in stato di più o meno avanzata alterazione.

Tali superfici, debolmente immergenti verso la pianura, risultano profondamente incise e smembrate dai corsi d'acqua principali e dai loro affluenti, che hanno finito col suddividerle in tanti costoni, a sommità più o meno piatta e di larghezza variabile in funzione della distanza tra valli contigue, delimitati lateralmente da scarpate di erosione fluviale anche terrazzate, il cui angolo di declivio naturale è strettamente connesso alla natura e alla degradabilità dei materiali che le compongono.

Tali sistemi terrazzati sono in genere caratterizzati da ottima stabilità d'insieme, sia per la modesta acclività generale che per la natura litologica, costituita da ghiaie a vario grado di cementazione.

Le unità geologiche riconosciute nell'intorno indagato, rappresentate cartograficamente nella Carta geologico-geomorfologica di Tavola 2, sono costituite da :

AES3 - Subsintema di Agazzano (Pleistocene medio)

Unità costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose di colore grigio-nocciola, giallo-rossastro all'alterazione (depositi di conoide alluvionale) e da depositi fini dati da limi stratificati, grigio-nocciola, giallo-ocracei all'alterazione, con subordinati livelli di ghiaie e sabbie (depositi di interconoide). I depositi intravallivi sono spesso terrazzati.

Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto, raggiunge i 6-7 m di profondità ed è di tipo Btb/Btcb/BCb/Ckb/Cb sulle litofacies grossolane e di tipo A/Bw/Bkss sulle litofacies fini. L'unità presenta una copertura fine, composita, dello spessore massimo di 4 m, costituita da limi e limi argillosi giallastri contenenti manufatti del Paleolitico medio. Il suo profilo di alterazione è molto evoluto e di tipo A/E/Bt/Btc/Btb/Btcb/Btb/Btcb. Il contatto di base è erosivo e discordante sull'unità AES2 e sulle unità plioceniche. Spessore massimo di circa 25-30 metri.

AES2 Subsintema di Maiatico (Pleistocene medio)

Ghiaie e ghiaie sabbiose prevalenti, localmente cementate: depositi alluvionali intravallivi e di conoide ghiaiosa; limi argillosi e sabbie con subordinati livelli di ghiaie: depositi di interconoide. I depositi intravallivi delle valli del Fiume Trebbia sono spesso terrazzati. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto e raggiunge i 7-8 m di profondità. L'unità presenta una copertura fine, composita, dello spessore massimo di 4 m, costituita da limi e limi argillosi giallastri contenenti manufatti del Paleolitico medio. Il suo profilo di alterazione è molto evoluto. Il contatto di base è generalmente erosivo e discordante su unità più antiche; il limite basale su AES indistinto è continuo e concordante. Lo spessore è variabile da alcuni metri a 30-40 metri.

CMZ - Sintema di Costamezzana (Pleistocene inferiore)

Unità costituita da corpi metrici lenticolari di ghiaie, raramente gradate, amalgamate con matrice sabbiosa e clasti pelitici anche di grandi dimensioni (metrici), sabbie medie o fini ben selezionate con localmente sviluppo di stratificazione obliqua, laminazione piano-parallela, HCS.

Intercalazioni lenticolari di ghiaie fini e medie in matrice sabbiosa. Argille e limi grigio-nerastri fossiliferi e bioturbati, frustoli vegetali. Depositi di fan-delta e di ambienti marino-marginali e continentali. Contatto basale erosivo o netto e discordante su ATS, BAD e il substrato ligure. Spessore massimo compreso tra i 50 e gli 80 m.

VLU3 - Formazione di Val Luretta - Membro di Genepreto (Luteziano)

Alternanze di calcari e calcari marnosi grigio-biancastri e di marne e marne calcaree grigio chiare, talora nocciola, in strati da medi a molto spessi, talora in banchi. Sono presenti locali intercalazioni di arenarie medie e grossolane grigio-scure, in strati medi e di argille marnose rosso vinate, o areniti e peliti marnose grigio scure in set di strati sottili e medi. Il substrato è frequentemente ricoperto da una coltre di alterazione limoso-argillosa di spessore variabile, che può raggiungere valori anche maggiori di 5 m., nelle zone dove la conformazione morfologica ne favorisce lo sviluppo (versanti meno acclivi, docce topografiche). Passaggio per alternanza a VLU2. Spessore parziale del membro valutabile in 450 m circa. La situazione strutturale di tale formazione è caratterizzata da una disposizione a pieghe e pieghe-faglia vergenti verso la pianura e parzialmente accavallate l'una sull'altra da faglie inverse orientate in direzione WNW-ESE.

4 - GEOMORFOLOGIA

Il settore indagato si colloca nell'ambito del versante che discende in direzione ovest da Poggio Tacella, posto ad una quota di circa 270 m slm, verso i ripiani alluvionali recenti che costituiscono il fondovalle del Fiume Trebbia, collocati ad una quota di circa 135 m slm.

Il settore più meridionale del corpo di frana quiescente presenta una caratteristica morfologia conchiforme centripeta, che ha determinato l'interruzione del tipico andamento a terrazzi che contrassegnava originariamente l'area indagata.

Nel complesso il versante presenta debole pendenza con un'acclività media di circa 8-9° (14-16 %), con esposizione Nord-Ovest; il settore investigato si presenta modellato in terrazzamenti subpianeggianti separati da scarpate a pendenza più elevata, corrispondenti ad antiche superfici di erosione fluviale impostate in bancate ghiaiose localmente cementate, ricoperte da una coltre di origine eluvio-colluviale e di origine franosa, con spessori variabili tra 1-2 m. fino a 7-8 m., che ne nascondono l'originaria conformazione terrazzata.



Figura 4 - Panoramica del versante di Case Leoni dalla sponda sinistra del F. Trebbia.

Il corpo franoso, cartografato a partire dalla località Osteria Bellaria fino al corso del Rio Gorello (che corre lungo Via Bottazzi) si configura come la coalescenza di corpi detritici a variabile stato di assestamento, derivati con ogni probabilità da fenomeni di scivolamento e colamento di lembi dei ripiani alluvionali più antichi (riferibili al subsintema di Agazzano), con deposizione delle coltri sulle bancate ghiaiose costituenti il substrato in cui è impostato il versante in esame, riferibile ai depositi continentali del Sintema di Costamezzana.

Il settore conchiforme a destinazione agricola, idrograficamente centripeta, con superficie debolmente irregolare con blande forme mammellonari da mettere in relazione a fenomeni di scivolamento gravitativo, originatesi da fenomeni di ammollimento dei depositi limoso-argillosi superficiali, indotta dalla probabile presenza di una circolazione idrica sotterranea.

Il contesto geomorfologico e stratigrafico risulta apprezzabile osservando gli affioramenti visibili lungo le incisioni dei rii principali (Rio Vergaro) e lungo le ripe che costeggiano le strade che percorrono il versante in esame (si veda figura seguente).

Nel complesso non si riscontrano tracce di movimenti gravitativi recenti se non in corrispondenza della porzione attiva della frana, nelle adiacenze della località Osteria Bellaria, dove si registrano periodicamente fessurazioni e avvallamenti nella sede stradale della S.S. n.45.

Sulla base dei sopralluoghi effettuati e delle notizie raccolte presso l'Ufficio Tecnico sono segnalati rari fenomeni di dissesto di fabbricati residenziali, di entità non grave (in loc. Cuccavello e Via Case Leoni), da mettere in relazione a scivolamenti di carattere superficiale.

Fenomeni di creeping superficiale, probabilmente connessi ad una non corretta regimazione delle acque superficiali, si riscontrano lungo Via Case Leoni, poco a nord del parcheggio, determinanti l'inclinazione dei pali di illuminazione.



Figura 5 - Affioramenti delle ghiaie e ciottoli parzialmente cementati riferibili al Sintema di Costamezzana. A sx parete lungo l'incisione del Rio Vergaro, a dx lungo via Tacella.

5 - CARATTERI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI

Il versante interessato presenta un sistema di drenaggio costituito da un ridotto numero di canali di scolo artificializzati, che confluiscono nel Fiume Trebbia, rappresentati da un canale che solca centralmente l'impluvio naturale formatosi nel corpo di frana (interessante il settore a destinazione agricola), e da un canale, denominato Rio Gorello, che solca trasversalmente il versante per discendere parallelamente a via Bottazzi.

Dagli accertamenti eseguiti, durante tutto il periodo invernale in corso, quest'ultimo canale non presenta flusso idrico nel tratto interessante il corpo di frana quiescente, da mettere in relazione, con ogni probabilità, alla realizzazione della rete fognaria che, recentemente completata (come si evince dallo schema rappresentato nella cartografia allegata, Tavola 5), raccoglie una significativa frazionr delle acque meteoriche gravitanti sull'area, migliorando le condizioni di stabilità della porzione urbanizzata del corpo di frana. Le informazioni a disposizione indicano che il Rio Gorello può essere interessato da una portata di deflusso in occasione di eventi meteorici di particolare intensità.

Per quanto concerne la circolazione idrica sotterranea, sulla base delle informazioni a disposizione, in particolare l'esito delle misurazioni eseguite nei piezometri installati nel corso della presente indagine, l'area è caratterizzata da una falda idrica con caratteri di stagionalità, ed

interessante gli orizzonti più permeabili superficiali, sostenuta da depositi sostanzialmente impermeabili riferibili ai limi argillosi del Sintema di Costamezzana.

Il livello piezometrico si colloca a profondità variabili in relazione alle condizioni litostratigrafiche e morfologiche locali, passando da livelli di circa 2,50 m. dal p.c. a valori di 13,00 dal p.c.; dalle informazioni a disposizione si evince la presenza di vene acquifere, che determinano una concentrazione del flusso idrico in percorsi preferenziali.

La presenza di flussi preferenziali della falda idrica è testimoniata da scaturigini sorgentizie, probabilmente alimentate nel settore meridionale del corpo di frana quiescente, da acque sotterranee interessanti l'ammasso roccioso permeabile per fessurazione del Flysch di Val Luretta, il cui bacino di alimentazione si estende molto più a monte fino alle pendici di Monte Romola.

In particolare si ha notizia di una sorgente, posta al limite sud dell'abitato di Case Leoni (individuata nella Tavola 5), originariamente sfruttata ad uso irriguo, le cui acque sono state convogliate una condotta interrata in c.a., scaricante le stesse in un canale posto a valle della S.S. n.45, e scaricante nel Fiume Trebbia.

La presenza di una significativa circolazione idrica nella zona della sorgente ha portato alla realizzazione di drenaggi per la salvaguardia idrogeologica del tratto interessato, la cui distribuzione è rappresentata nella Tavola 5.

Tabella 1 - Misurazioni piezometriche

Sondaggio	Piezometro	Soggiacenza (m)	Soggiacenza 22/01/2014 (m)	Soggiacenza 25/02/2014 (m)
S1	no	assente	assente	assente
S2	no	assente	assente	assente
S3	si	7,20	5,20	5,40
S4	no	assente	assente	assente
S5	si	2,40	2,20	2,60
S6	si	8,10	7,80	8,00

6 - SISMICITA' DELL'AREA

Inquadramento sismotettonico

La sintesi delle attuali conoscenze in termini di dati sismologici e degli elementi strutturali attivi è stata sintetizzata nella Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna, pubblicata nel 2004 a cura del Servizio Sismico e dei Suoli regionale, di cui si riporta uno stralcio nella Figura 6.

L'Appennino è una catena a thrusts che si è strutturata principalmente in età neogenica ma che mostra morfologie estremamente giovani, evidenze di sollevamenti recenti e una costante sismicità, che testimoniano come il processo di costruzione della catena sia ancora attivo.

Le maggiori evidenze di strutture attive, sia da profili sismici che da osservazioni di campagna, sono state rilevate nel settore del margine appenninico compreso tra Salsomaggiore e la valle dell'Idice, sul fronte sepolto delle "pieghe emiliane" tra Piacenza e Reggio Emilia e al tetto della dorsale ferrarese tra Reggio Emilia e le Valli di Comacchio.

Negli affioramenti lungo il margine piacentino, non sono presenti chiare evidenze di deformazioni recenti; i depositi della successione del margine si presentano pressoché indeformati e si immergono blandamente sotto i depositi alluvionali padani.

Anche dai profili sismici risulta che l'unica struttura importante che mostra attività tardo-quaternaria è il fronte sepolto dell'alto di Chero-Carpaneto che rappresenta la prosecuzione verso SE del thrust di Stradella.

Le principali strutture attive riconosciute sono rappresentate anche nella figura 7 derivata da Benedetti et al. (2003).

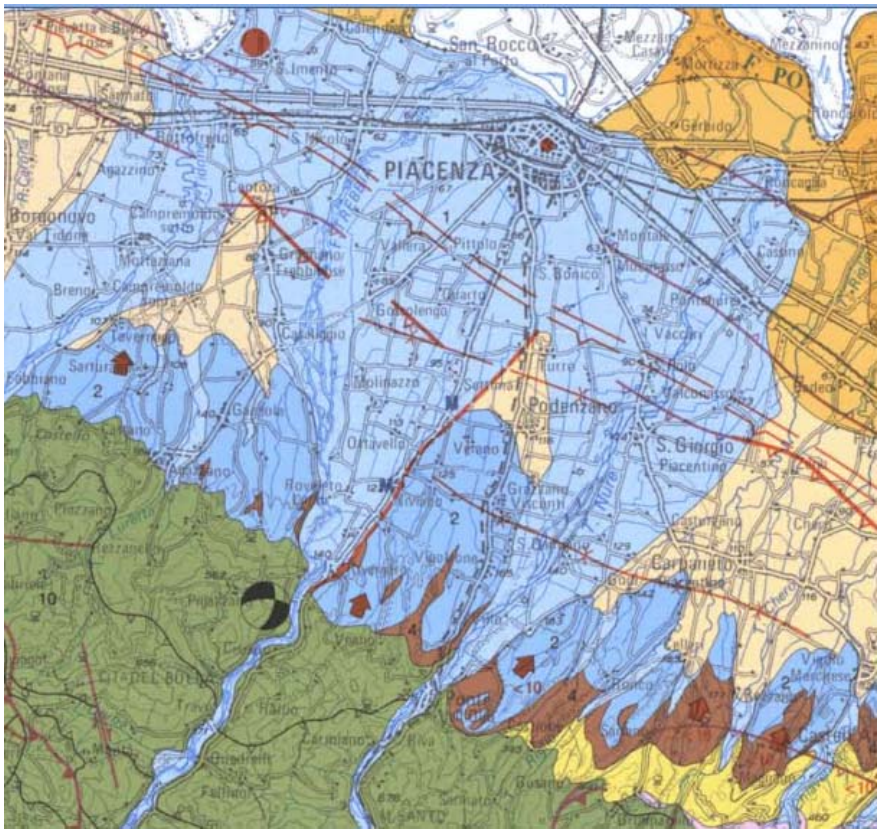


Figura 6 - Estratto Carta Sismotettonica della Regione E.R. – Servizio Geologico Regionale - 2004

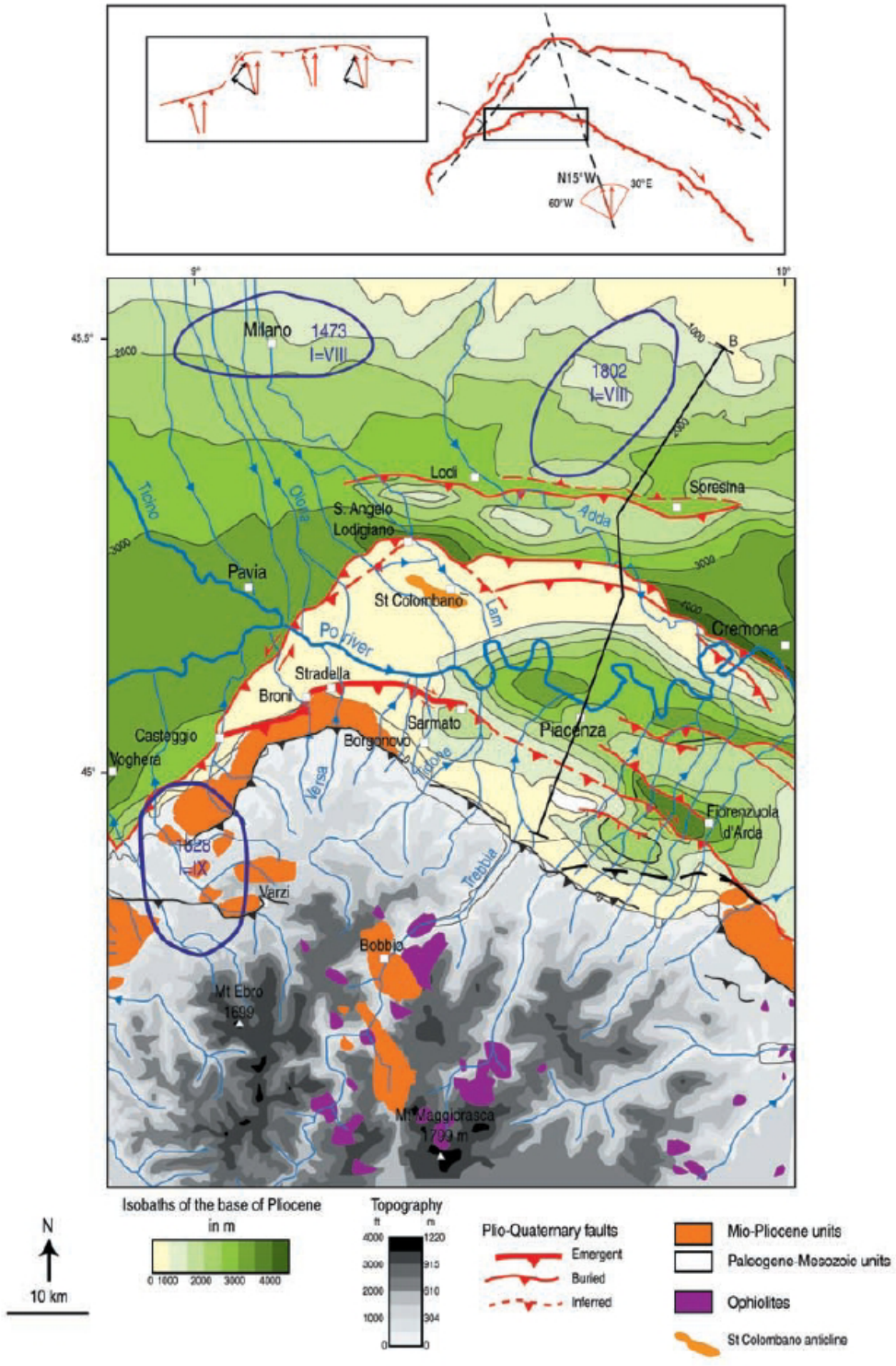


Figura 7 - Carta sismotettonica della regione di Pavia-Piacenza. da Benedetti L. et alii (2003)

Zonazione sismogenetica

In questa sede è stata esaminata la zonazione sismogenetica denominata ZS9, contenuta nel Rapporto Conclusivo della"Mappa di pericolosità sismica" redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nell'aprile 2004, che partendo dalla revisione della precedente zonazione ZS4, è stata aggiornata sulla base di evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni aggiornate del potenziale sismogenetico.

Per quanto riguarda il settore nord –occidentale dell'Appennino settentrionale, le cui zone sismotettoniche riconosciute sono rappresentate in Figura 8, si distingue la zona 911, comprendente il cosiddetto "arco di Pavia" e le strutture ad esso relative, che rappresenta il limite settentrionale dell'arco appenninico, costituendo un ruolo di svincolo tra il sistema alpino e quello appenninico; il meccanismo di fagliazione prevalente risulta essere trascorrente.

La zona 912, longitudinale rispetto all'asse della catena appenninica, rappresenta la porzione più esterna della fascia in compressione dell'arco appenninico settentrionale; il meccanismo di fagliazione prevalente risulta indeterminato.

Questa zonazione è stata elaborata riferendosi anche i più recenti background informativi sui terremoti ed in particolare le ultime banche dati relative alle sorgenti sismogenetiche italiane DISS1 2.0 ed il già citato catalogo CPTI2.

La figura 9 evidenzia la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute nel database più aggiornato e disponibile DISS 3.1. (Database of Individual Seismogenic Sources a cura dell'INGV), da cui si evidenzia che l'area indagata si colloca tra due "fasce" sismogenetiche:

- ITCS044 Portalbera-Cremona con magnitudo attesa **Mw 5,5**.
- ITCS045 San Giorgio Piacentino – Fornovo di Taro con magnitudo attesa **Mw 5,5**.

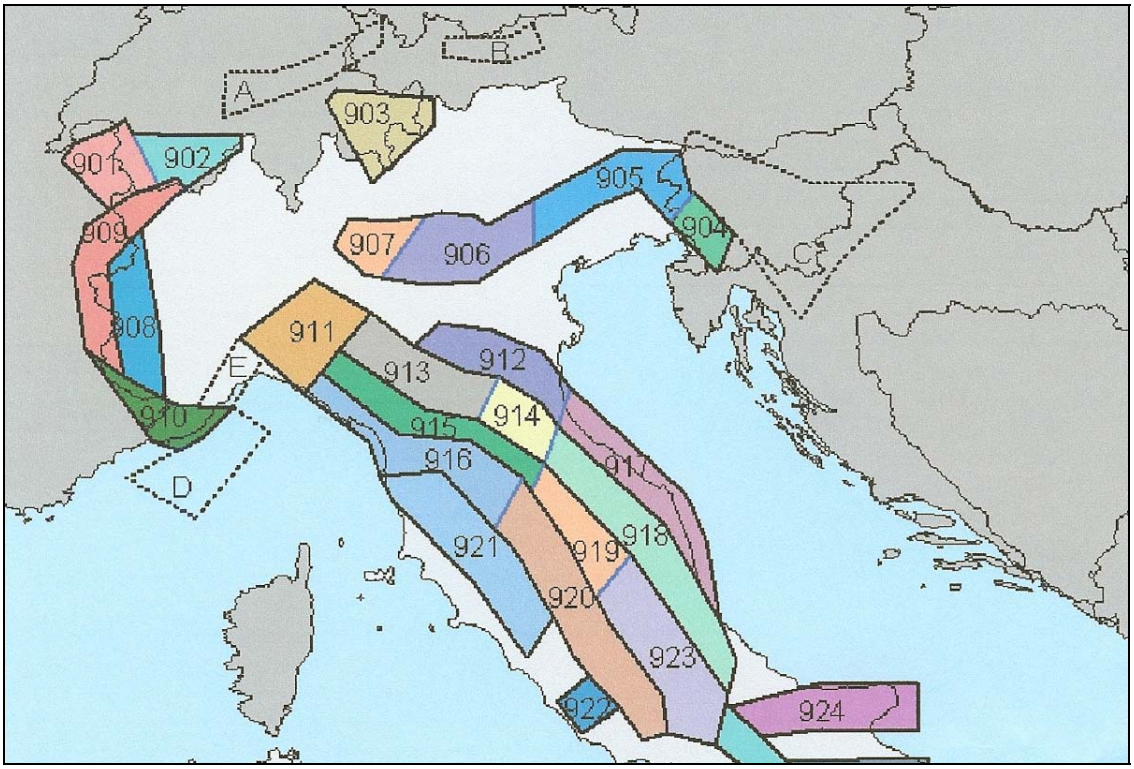


Figura 8 - Zonazione sismogenetica ZS9 – I.N.G.V. 2004

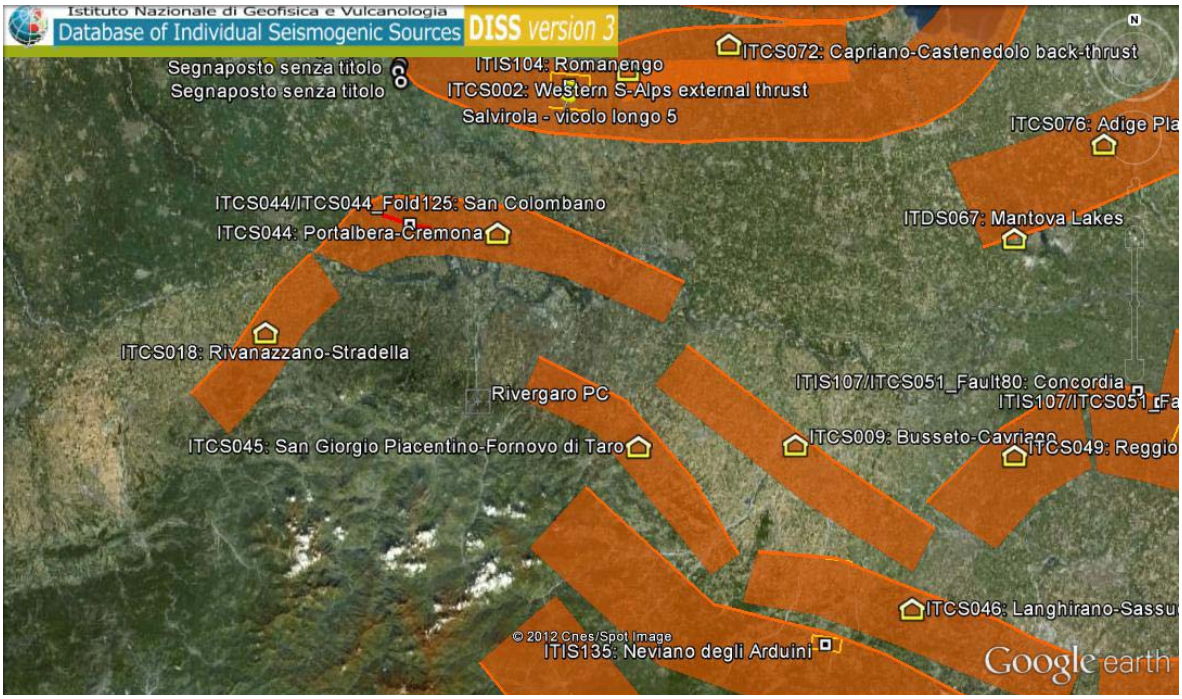


Figura 9 - Distribuzione delle sorgenti sismogenetiche contenute in DISS 3.1 (foto aerea: Google Earth). Le sigle ITCS corrispondono alle sorgenti sismogenetiche composite riconosciute DISS (versione aggiornata 3.), rappresentate in colore arancione.

Sismicità storica

L'Emilia-Romagna rappresenta un settore della catena appenninica esterna caratterizzato da una sismicità frequente che può essere definita media in relazione alla sismicità nazionale, con ipocentri dei terremoti localizzati non solo nella crosta superiore ma anche nel mantello.

L'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità che può essere definita media relativamente alla sismicità nazionale, con terremoti storici di magnitudo massima compresa tra 5,5 e 6 della scala Richter e intensità del IXX grado della scala MCS. Nel settore indagato i fenomeni sismici risultano di minore energia (Magnitudo < 5,5).

In riferimento agli eventi tellurici storici è stato esaminato il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI11), aggiornato recentemente con i dati disponibili fino all'anno 2006 a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Servizio Sismico Nazionale (*A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna,*), esso rappresenta un aggiornamento del precedente Catalogo CPTI1, di cui viene rappresentato in Figura 10 un estratto. (con la rappresentazione per classe di magnitudo Mw).

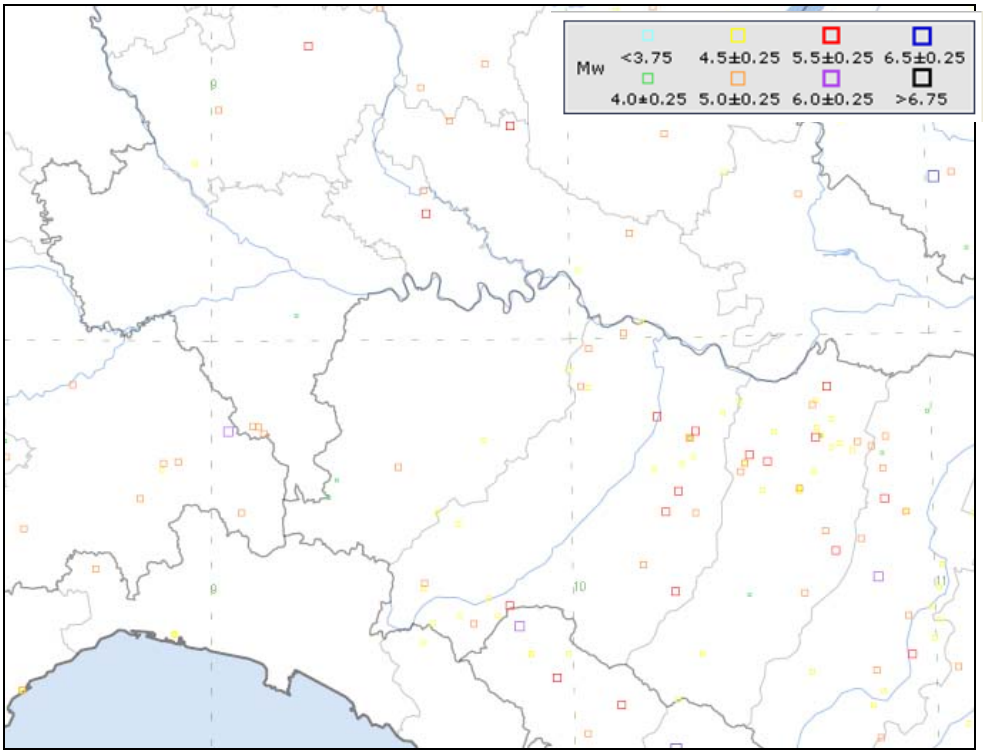


Figura 10 - Distribuzione degli epicentri (anni dal 1000 al 2006) per classi di magnitudo relativa al Catalogo CPTI11 A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi (a cura di), 2011. CPTI11, la versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, http://emidius.mi.ingv.it/CPTI

Gli eventi tellurici più significativi risentiti a Rivergaro sulla base del Database Macrosismico Italiano (DBMI 11) sono rappresentati nella Figura 11 .

Numero di eventi: 12

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I [MCS]	Data	Ax	Mp	Io	Mw
NF	1905 04 29 01:46	Alta Savoia	267	7-8	5.63 ±0.09
NF	1907 04 25 04:52	Veronese	122	6	4.91 ±0.15
NF	1913 11 25 20:55	Val di Taro	73	4-5	4.84 ±0.20
NF	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
NF	1919 06 29 15:06	Mugello	566	10	6.29 ±0.09
4	1920 09 07 05:55	Garfagnana	756	10	6.48 ±0.09
5	1951 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5.39 ±0.14
NF	1986 12 06 17:07	BONDENO	604	6	4.61 ±0.10
NF	1991 10 31 09:31	Parmense	134	5	4.45 ±0.14
NF	1995 10 10 06:54	LUNIGIANA	341	7	4.85 ±0.09
NF	2005 04 13 18:46	Valle del Trebbia	165	5	4.05 ±0.18
3-4	2005 04 18 10:59	Valle del Trebbia	286	5	3.98 ±0.09

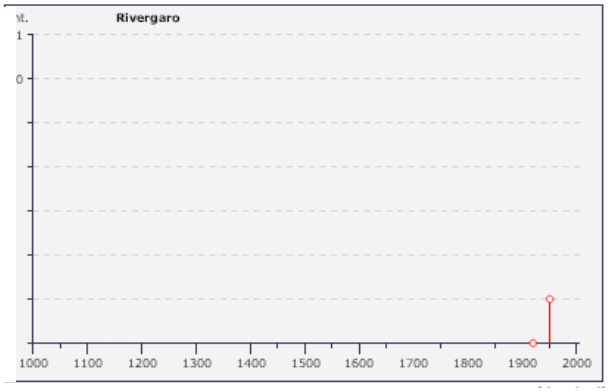


Figura 11 – Serie storica di eventi sismici per il Comune di Rivergaro (anni dal 1000 al 2006) da DBMI 11, M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (eds.), 2011. DBMI11, the 2011 version of the Italian Macroseismic Database. Milano, Bologna, http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11.

Pericolosità sismica

Per quanto riguarda la pericolosità sismica di base, in riferimento alle indicazioni di cui all'Allegato 4 della DGR 2193/2015, il valore di arefg , ovvero dell'accelerazione massima orizzontale, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g, con il 10% di probabilità di superamento in 50 anni corrispondente al periodo di ritorno di 475 anni, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, è stato stati ottenuto interpolando i valori di a_{refg} relativi ai punti della griglia con passo 0.05 gradi elaborati da INGV.

Per il sito in esame, si ottiene il seguente valore di a_{refg}

Sito in esame.

latitudine: 44,9047276717688
longitudine: 9,59394691819418

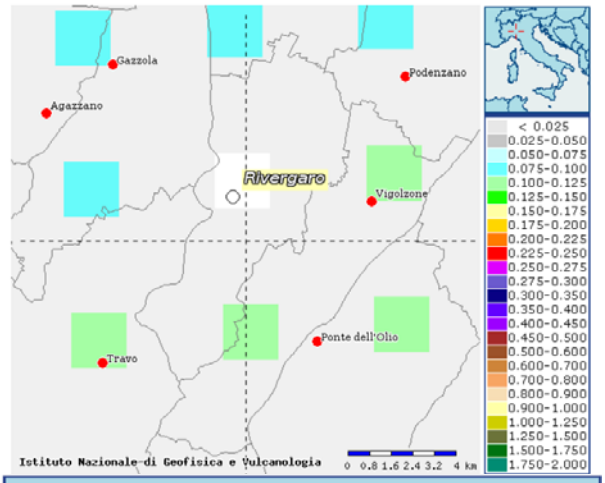
Siti di riferimento

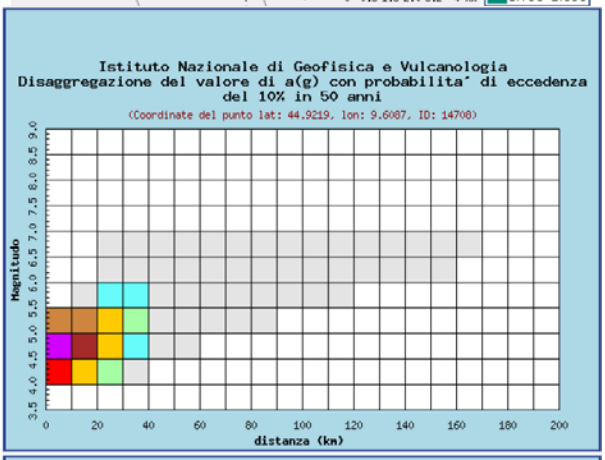
Sito 1	ID: 14707	Lat: 44,9196	Lon: 9,5382	Distanza: 4691,042
Sito 2	ID: 14708	Lat: 44,9219	Lon: 9,6087	Distanza: 2235,584
Sito 3	ID: 14930	Lat: 44,8720	Lon: 9,6119	Distanza: 3906,315
Sito 4	ID: 14929	Lat: 44,8697	Lon: 9,5415	Distanza: 5680,063

a_{refg} = 0,101

Lo studio di disaggregazione di ag con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, permette di stimare il contributo in termini di magnitudo e distanza dei vari terremoti che contraddistinguono la sismicità della zona; utilizzando il programma di calcolo messo a disposizione da INGV (di cui si riporta in Figura 12 l'elaborazione), risulta che i terremoti che contribuiscono maggiormente alla sismicità della zona di Case Leoni risultano di magnitudo compresa tra 4,0 e 5,0 che si

sviluppano entro 10 km. di distanza. Si segnala anche una significativa percentuale pari a 7-9 % di terremoti con magnitudo 5,0-5,5 entro una distanza di 20 km dal sito.





Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 44.9219, lon: 9.6087, ID: 14708)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	16.400	22.000	7.740	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	6.830	12.900	7.150	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	2.320	6.460	5.440	1.590	0.015	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.214	1.820	2.640	1.510	0.393	0.062	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.167	0.890	0.841	0.447	0.079	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.008	0.256	0.432	0.287	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.072	0.212	0.160	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.013	0.100	0.109	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.001	0.048	0.076	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.049	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.029	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.016	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
4.840	14.900	0.888

Figura 12 - Disaggregazione del valore di a(g) da INGV

7 - INDAGINI GEOFISICHE E GEOTECNICHE DI APPROFONDIMENTO

Per la definizione del modello geologico e geotecnico dell'area investigata, necessari per la valutazione della risposta sismica locale e per l'effettuazione delle verifiche di stabilità, al fine di ottemperare agli approfondimenti sismici di terzo livello richiesti dalla DAL 112/2007 sono stati in primo luogo ricercati i dati geognostici e geofisici disponibili presso l'Ufficio Tecnico Comunale, che sono raccolti nell'Allegato 1.

Le informazioni geognostiche pregresse consistono in :

Tabella 2 - Indagini geognostiche e geofisiche pregresse

Tipo indagine geognostica	n°
Prove penetrometriche CPT	6
Prove penetrometriche SCPT	21
Prove penetrometriche DL030	9
Stendimenti sismici a rifrazione	2
Prove ReMi	1
Prove MASW	1

Sulla base delle indagini a disposizione, che non consentivano la definizione di un quadro soddisfacente sia per le profondità raggiunte dalle prove geognostiche disponibili sia per la non disponibilità di prove di laboratorio necessarie per una corretta classificazione e definizione delle caratteristiche resistenziali dei terreni presenti, sono state programmate nuove indagini geognostiche e geofisiche consistenti in :

- n°6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 15-19 m. dal p.c. con prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati sottoposte a prove di laboratorio, e prove SPT in foro, con installazione di piezometri a tubo aperto dove si è riscontrata presenza di circolazione idrica.
- n°5 prove penetrometriche dinamiche SCPT spinte fino a profondità di 10-12 m. dal p.c.
- n°8 stendimenti geofisici a rifrazione di lunghezza pari a 115 m e n°1 di lunghezza pari a 80,5 m.
- n°5 prospezioni geofisiche ReMi per la determinazione del profilo di velocità delle onde di taglio Vs.

L'ubicazione delle indagini disponibili ed eseguite per l'approfondimento in oggetto è rappresentato nella planimetria allegata (Tavola 3).

7.1 Definizione del modello stratigrafico

Le risultanze dei sondaggi geognostici eseguiti forniscono un'indicazione complessivamente univoca della locale successione stratigrafica, con differenze delle potenze degli orizzonti incontrati tra le varie verticali indagate.

In generale si registra la presenza di una coltre di copertura di origine gravitativa e/o eluvio/colluviale, costituita da terreni prevalentemente limoso-argillosi di colore rossiccio inglobanti ghiaie alterate, sovrastanti ghiaie addensate riferibili al Sintema di Costamezzana, che passano in profondità a limi sabbioso argillosi grigi riferibili alla stessa alloformazione.

Unità A/1 Limo argilloso bruno nocciola, di origine eluvio colluviale, inglobante ghiaia con patina nerastra per alterazione ferro-manganesifera, e livelli sabbiosi giallognoli riferibili a loess. Presenza di calcinelli. Consistenza medio-alta. Riscontrato esclusivamente nell'ambito dei sondaggi S1 e S6.
Profondità 0,00-2,50/5,00 m.
Consistenza solido-plastica
Coesione di picco c' =16,5 kPa
Angolo di attrito di picco ϕ = 26,2°
Coesione residua cr = 7,3 kPa
Angolo di attrito residuo ϕr = 15,6°

Unità A/2 Limo con argilla di colore rossastro e ghiaia con patina nerastra per alterazione ferro-manganesifera, in proporzioni variabili (localmente prevalente la componente ghiaiosa), con livelli limoso-sabbiosi giallognoli (loess). Consistenza generalmente medio-alta, localmente medio-bassa.
Profondità 0,00/2,50/5,00 – 2,20/8,40 m.
Consistenza da plastica a solido plastica
Coesione di picco c' =12,3÷14,1 kPa
Angolo di attrito di picco ϕ = 27,6÷28,2°
Coesione residua cr = 9,2÷12,9 kPa
Angolo di attrito residuo ϕr = 17,5÷18,1°

Unità B1 Ghiaia con alterazione Fe-Mn (patina nerastra) in matrice argillosa di colore nocciola con screziature rossastre. Stato di addensamento mediamente elevato. Non intercettata in tutti i sondaggi.

Profondità 2,00/7,80/8,40 – 9,00/11,70 m.
NSPT = 12÷35 colpi
Angolo di attrito di picco ϕ = 31÷41°

Unità B2 Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa addensati, non alterati, con orizzonti parzialmente cementati. Localmente presenti livelli limoso-argillosi. Stato di addensamento elevato (riferibile al Sintema di Costamezzana)
Profondità 2,50/11,70 –5,60/19,00 m.
NSPT = 27÷100 colpi; NSPT = 18÷100 colpi; 9 colpi per i livelli limoso-argillosi
Angolo di attrito di picco ϕ = 33÷ >45°

Unità C Limo con argilla sabbioso di colore grigio di consistenza elevata, con livelli arenitici, riferibile al Sintema di Costamezzana
Profondità 5,60/12,00 m. - 15,00/19,00 m.
NSPT > 100 colpi
Consistenza da solido-plastica a semisolida
Coesione di picco c' =13,1÷15,4 kPa
Angolo di attrito di picco ϕ = 24,1÷25,3°
Coesione residua cr = 10,3÷12,9 kPa
Angolo di attrito residuo ϕr = 14,5÷16,8°



Figura 13 – Punti di esecuzione sondaggi S5 e S1.

7.2 Analisi geotecniche di laboratorio

Le analisi geotecniche di laboratorio sono state condotte su campioni indisturbati e disturbati al fine di poter giungere ad una classificazione dei terreni ed alla parametrizzazione geotecnica degli stessi in termini di resistenza al taglio, necessarie per le verifiche di stabilità del pendio in esame.

Le analisi di laboratorio, eseguite a cura del Laboratorio LGE di Parma, i cui risultati sono raccolti nell'Allegato 6, hanno riguardato i termini coesivi degli orizzonti incontrati da sondaggi geognostici, e sono consistite in :

- analisi granulometriche;

- limiti di Atterberg;

- prova di taglio in scatola di Casagrande con determinazioni resistenza di picco

- prova di taglio in scatola di Casagrande con determinazioni resistenza residua.

Occorre precisare come alcuni campioni prelevati sono risultati particolarmente disturbati in fase di campionamento per la presenza di ciottoli immersi nella matrice limoso-argillosa campionata, per i quali non è stato possibile eseguire le prove di taglio in scatola di Casagrande.

La sintesi delle prove eseguite è raccolta nella tabella 3 seguente

Tabella 3 – Sintesi prove geotecniche di laboratorio

	SONDAGGIO		S1	S1	S1	S2	S2	S3	S4	S5	S5	S5	S6	S6
	CAMPIONE		CI1	CI2	CI3	CD1	CD2	CI1	CI1	CI1	CI2	CD1	CI1	CD1
	PROFONDITA'		2,2-2,85	6,0-6,55	7,8-8,4	3,0-3,3	9,5-9,8	3,0-3,6	2,0-2,35	2,1-2,7	4,4-5,0	14,5-14,8	2,0-2,6	13,0-13,4
Granulometria	G	%	10,7	10,3		14,8	0,1	38,9	19		34,8		11,7	8,6
	S	%	9,1	10		9,5	20	23,2	18,7		22,9		28,3	25,5
	L	%	49,7	49,4		44,6	50,9	24	31,1		24,6		48,8	32,9
	A	%	30,5	30,3		31,1	29	13,9	31,2		17,7		11,2	33
Limiti di Atterberg	WI	%	39,9	48,5	51,5	41,1	50,2	56,9	32,6	39,5	46,8	43,6	44,5	51,9
	Wp	%	20,7	24,5	23,1	20	21,4	24	18,2	20,3	23,6	23,8	22,3	21,3
	Ip		19,2	24	28,4	21,1	28,8	32,9	14,4	19,2	23,2	19,8	22,2	30,6
	Ic		0,81	0,90	0,55	1,01	0,88	0,95	1,56	0,19	0,75	2,20	0,89	0,79
Taglio di picco	Angolo	(°)		27,6			25,3				28,2		26,2	24,1
	Coesione	kPa		14,1			15,4				12,3		16,5	13,1
Taglio residuo	Angolo	(°)		18,1			16,8				17,5		15,6	14,5
	Coesione	kPa		12,9			12,9				9,2		7,3	10,3
Caratteristiche fisiche	Massa volumica naturale	Mg / m3		1,89			1,92				1,9		2,01	1,89
	Massa volumica secca	Mg / m3		1,49			1,54				1,47		1,61	1,48
	Contenuto naturale d'acqua	%	24,4	26,8	35,9	19,8	24,9	25,8	10,1	35,9	29,3		24,8	27,8
	Descrizione		Limo con argilla deb ghiaioso deb sabbioso	Limo con argilla deb ghiaioso deb sabbioso	Argilla limosa debolm. sabbioso-ghiaiosa	Limo con argilla debolment e ghiaioso, debolment e sabbioso	Limo con argilla sabbioso	Ghiaia limosa, sabbiosa debolment e argillosa	Argilla con limo ghiaiosa sabbiosa	Ghiaia, limosa, sabbiosa e argillosa.	Ghiaia, limosa, sabbiosa e argillosa	Argilla con limo con sabbia debolment e ghiaiosa	Limo con sabbia debolment e ghiaioso debolment e argilloso	Argilla con limo con sabbia debolmente ghiaiosa
	Unità litologica		A1	A2	A2	A2	C	A2	A2	A2	A2	C	A1	C

7.2.1 Classificazione

Le analisi di laboratorio eseguite sui terreni a comportamento prevalentemente coesivo sono sintetizzati nelle figure seguenti.

Per quanto riguarda i terreni riferibili alla coltre franosa ed eluvio-colluviale riferibile ai litotipi A1 e A2 essi presentano comportamento sostanzialmente plastico (Ip compreso nell'intervallo 14,4÷32,9) con limite liquido wl mediamente compreso tra 39,5÷56,9 % (fa eccezione il campione S4-CI1 con wl pari a 32,6%); essi presentano consistenza da plastica a solido plastica (Ic compreso tra 0,55÷1,00), ad eccezione del campione S5-CI1 (2,10-2,70 m.) con consistenza fluido-plastica.

I terreni riferibili al litotipo C (Limo con argilla sabbioso) riferibile al "Sintema di Costamezzana" presentano consistenza da solido-plastica a semisolida (Ic 0,79÷2,20), limite liquido wl compreso tra 43,6÷51,9%, e comportamento plastico (Ip 19,9÷30,6).

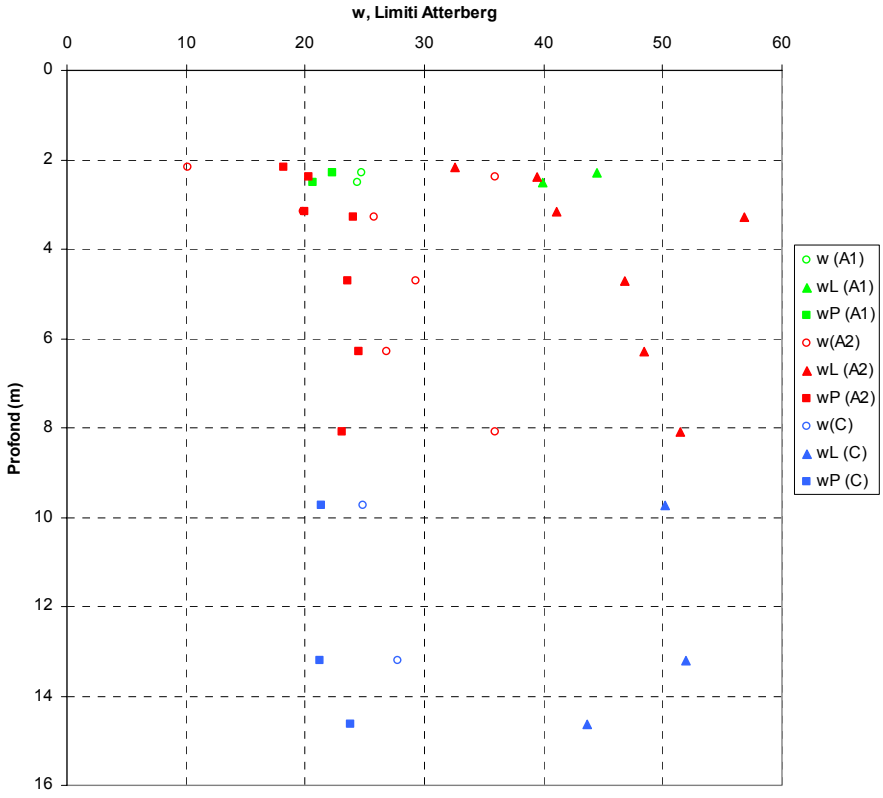


Figura 14 - Diagramma del contenuto naturale d'acqua e dei limiti di Atterberg

Nella carta di plasticità di Casagrande i campioni disponibili rientrano complessivamente nella categoria "argille inorganiche di media plasticità", con alcuni campioni rientranti nelle "argille inorganiche di alta plasticità".

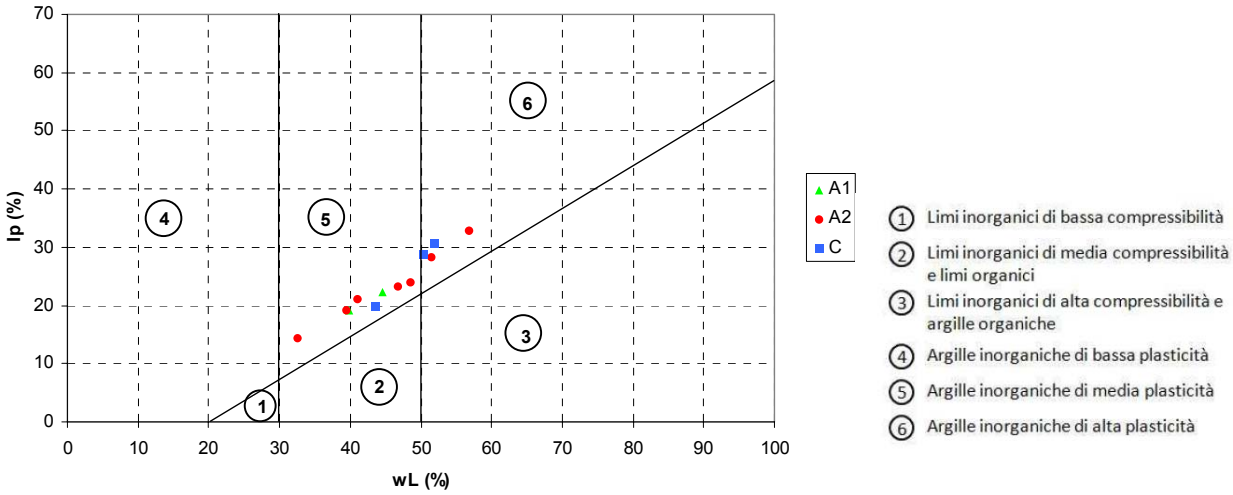


Figura 15 – Carta di plasticità

Per quanto riguarda le curve granulometriche dei campioni a disposizione, rappresentate nel diagramma seguente, si evidenzia una distribuzione spaziata su tutti i campi granulometrici per i litotipi A e B, con presenza prevalente di limo (contenuto variabile tra 13,9÷49,4 %), ma con concentrazioni variabili di argilla, sabbia e ghiaia.

I litotipi C vedono una dominanza della componente limosa (32,9÷50,9 %), ma con significativa presenza di argilla (29÷33 %) e sabbia (20÷25,5 %); in questo caso la ridotta componente ghiaiosa del campione S6_CD1, deve essere attribuibile ai livelli litici che si riscontrano nella formazione di Costamezzana.

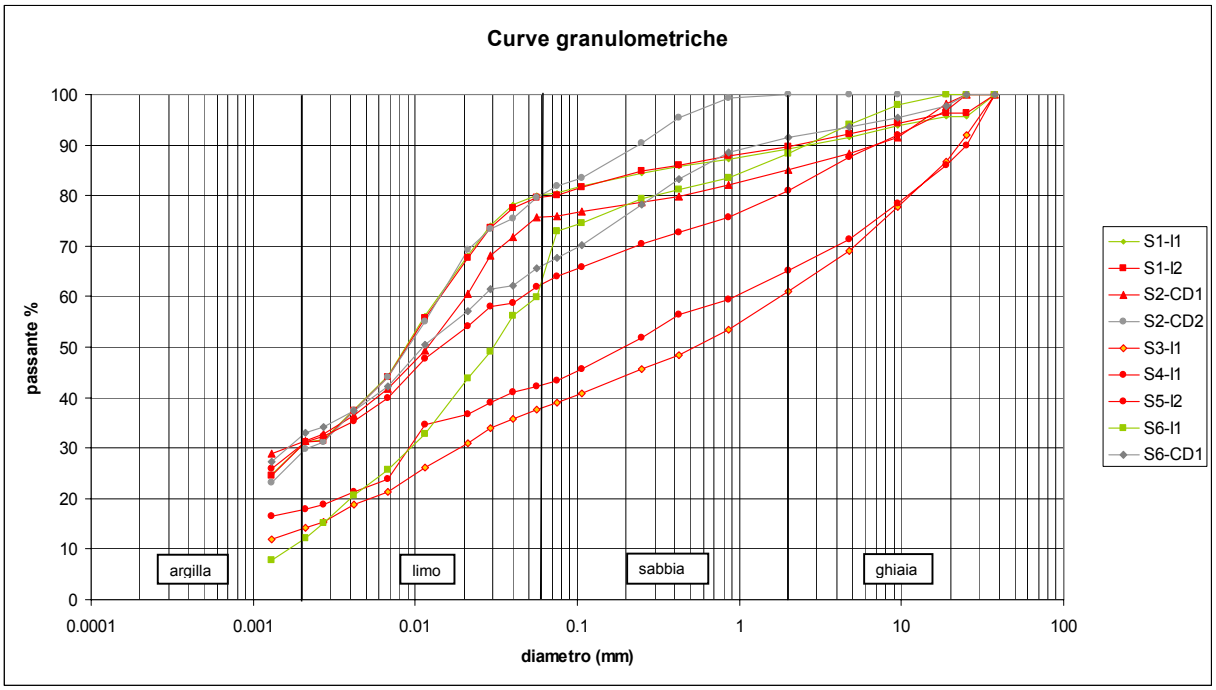


Figura 16 - Curve granulometriche

7.2.2 Prove di resistenza al taglio

Le prove di taglio diretto consolidato drenato in scatola di Casagrande (TD) sono state eseguite per la ricerca della resistenza al taglio di picco e residua dei litotipi A,B e C; al proposito occorre precisare che su alcuni campioni non è stato possibile eseguire le prove per le difficoltà di preparazione dei provini di prova determinate dalla presenza di clasti ghiaiosi nella matrice coesiva.

I risultati ottenuti forniscono valori di resistenza al taglio di picco per i terreni dei litotipi A1 e A2 in termini di angolo di attrito interno ϕ'_P = 26,6÷28,2° e di coesione efficace c'_P = 12,3÷16,5 kPa, mentre le prove di taglio residuo forniscono valori di angolo di attroto residuo ϕ'_R = 15,6÷18,1° e di coesione residua c'_R = 7,3÷12,9 kPa.

Per quanto riguarda il litotipo C, le resistenze al taglio di picco risultano pari a ϕ'_P = 24,1÷25,3° e c'_P = 13,1÷15,4 kPa, mentre per le resistenze al taglio residua risultano pari a ϕ'_R = 14,5÷16,8° e c'_R = 10,3÷12,9 kPa.

Per quanto riguarda i terreni a litologia prevalentemente ghiaiosa, è possibile fare riferimento alle prove SPT in foro di sondaggio, i cui risultati sono sintetizzati nel diagramma seguente

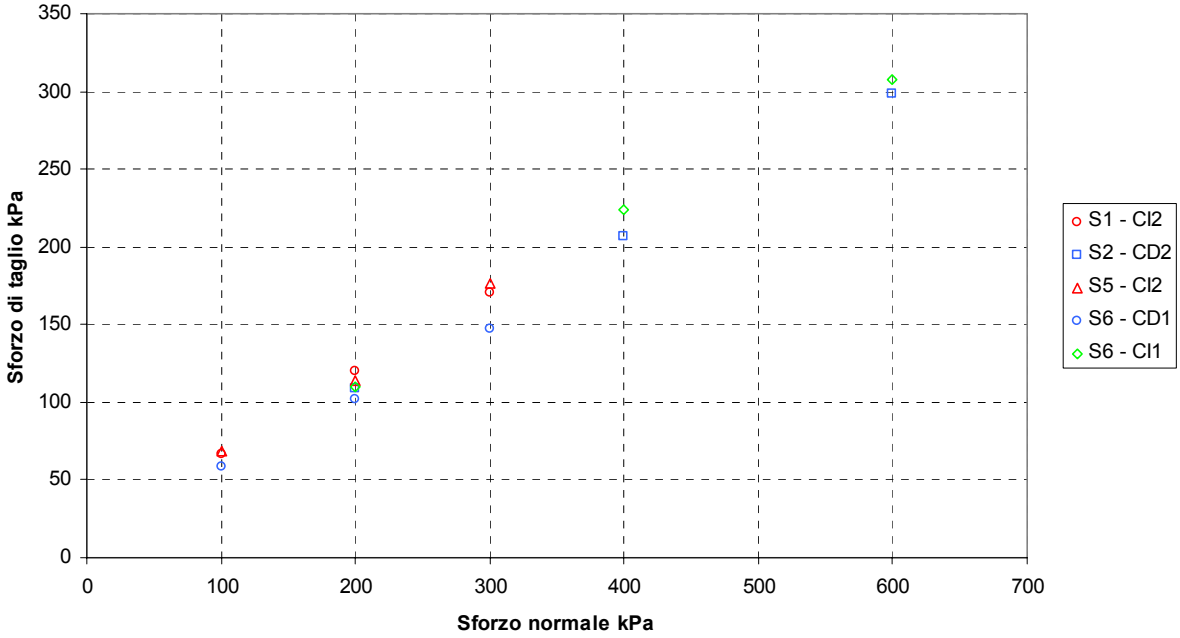


Figura 17 - Resistenza al taglio di picco da prove di taglio TD

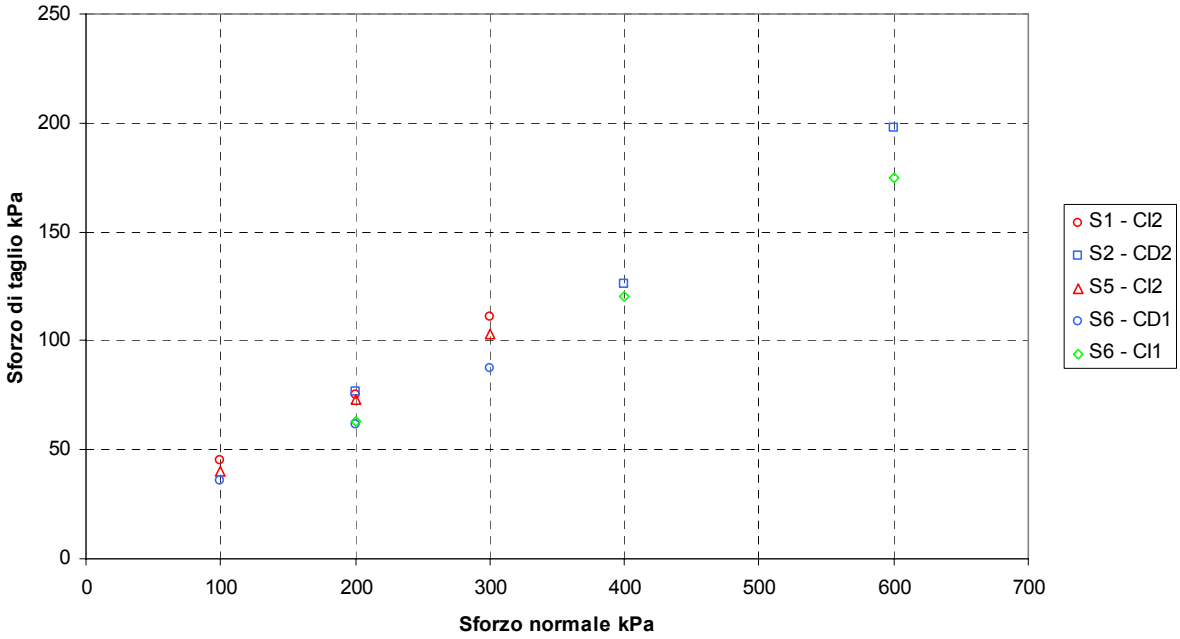


Figura 18 - Resistenza al taglio residuo da prove di taglio TD

7.3 Prove SPT in foro

All'interno dei fori di sondaggio sono state eseguite prove di SPT in foro impiegando attrezzatura standard con punta conica, con le seguenti caratteristiche :

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,76 m
Peso sistema di battuta	4,2 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	7 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	1
Rivestimento/fanghi	Si

Le prove sono state concentrate negli orizzonti granulari che non consentivano il campionamento e la caratterizzazione mediante prove di laboratorio.

Per quanto riguarda le prove SPT in foro di sondaggio, eseguite con punta conica, si è proceduto alla normalizzazione del numero di colpi $(N_1)_{60}$ secondo l'espressione Liao e Whitman 1986) :

$$(N_1)_{60}=C_N \times N_{60} \text{ con } C_N=\sqrt{(Pa/\sigma'_{vo})} \; C_N<1.7 \;\; Pa=101.32 \text{ kPa}$$

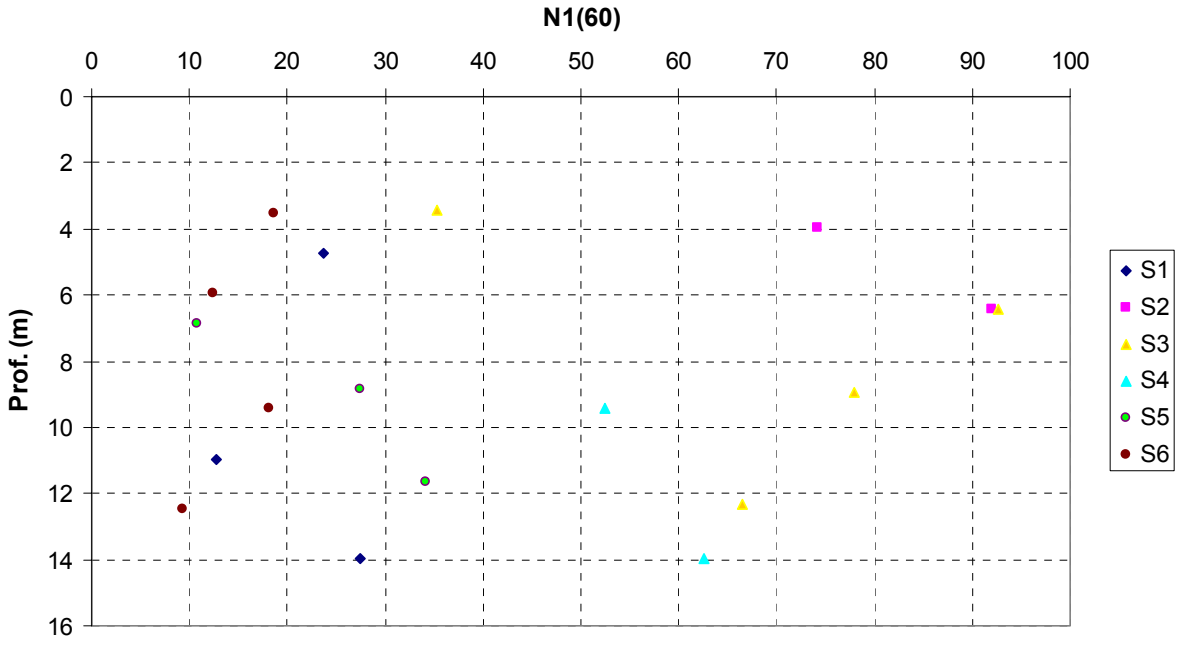


Figura 19 - Diagramma numero di colpi Nspt normalizzato.

Le elaborazioni dei parametri geotecnici eseguite con software di calcolo Geostru, sulla base delle correlazioni di letteratura, sono raccolte nell'Allegato 3; nella figura seguente vengono diagrammati i valori di angolo di attrito interno derivati dalle elaborazioni.

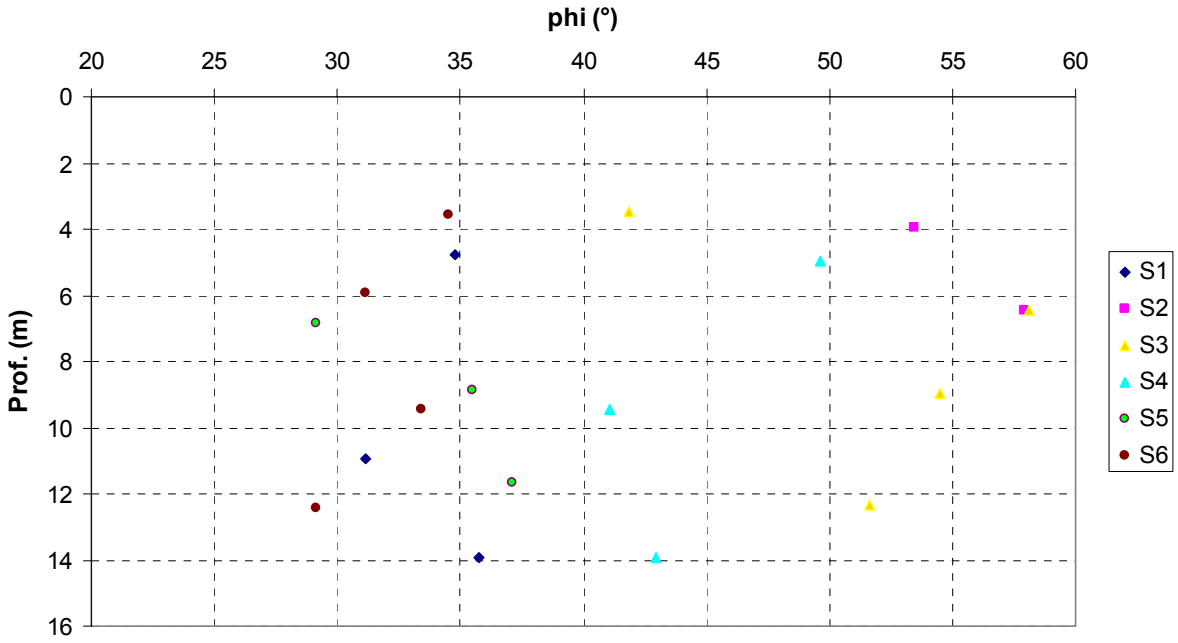


Figura 20 - Diagramma valori dell'angolo di attrito interno da prove SPT.

7.4 Prove SCPT

Ad integrazione dei sondaggi geognostici sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche S.C.P.T. (Standard Cone Penetration Test), a punta conica, correlabile alla prova S.P.T. (Standard Penetration Test), attraverso le esperienze di Meardi. Esso ha le seguenti caratteristiche costruttive:

M = peso del maglio = 73 Kg
h = altezza di caduta = 75 cm
d = diametro punta = 51 mm circa
angolo al vertice della punta = 60°

P = peso aste = 4,6 Kg/m
peso rivestimento = 5,3 Kg/m
Rifiuto = 30 cm/ N colpi

La prova consiste nel contare il numero "N" dei colpi necessari per infiggere la punta per un tratto di 30 cm.; la documentazione è costituita da una tabella dei valori delle resistenze misurate alle varie profondità per ciascuna prova e da un diagramma riportante, in ascisse, il numero dei colpi e, in ordinate, le profondità corrispondenti (Allegato 4).

Il principio si basa sul fatto che l'energia di infissione è proporzionale ad N e quindi è possibile risalire alla consistenza dei terreni coerenti ed al grado di addensamento dei terreni granulari incoerenti, attraverso varie metodologie proposte dalla letteratura specializzata.

Sulla base delle esperienze condotte da vari autori, relative alle analogie di comportamento del penetrometro a punta conica con la citata S.P.T. è anche possibile utilizzare la vasta bibliografia in materia per lo studio delle fondazioni in terreni coesivi non saturi e granulari incoerenti, proposta per questo classico metodo di indagine.

In linea di massima pertanto i risultati ottenuti da prove SCPT possono essere utilizzati per la valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni sulla base delle esperienze SPT, di cui tuttavia è bene non scordare sia i limiti operativi che le possibilità di errore insite nella stessa misura dei valori SCPT, soprattutto nel caso di ghiaie a granulometria grossolana, che possono evidenziare valori di N ben più elevati dell'effettiva resistenza del terreno.

A tale scopo, come più sopra già precisato, per la definizione del numero di colpi, considerata la loro elevata dispersione, è stata effettuata un'elaborazione statistica (Allegato 4) attraverso programma di calcolo automatizzato, onde assegnare un valore di N caratteristico ad ogni livello litologico individuato in ciascuna prova.

Così per ogni strato, predefinito sulla base della valutazione del numero di colpi, sono stati calcolati :

- valore minimo m
- valore massimo Max
- media M
- valore medio/minimo (M+m)/2
- scarto quadrat. medio s
- media-sc. quadr. medio M-s

Come valore caratteristico, tenuto anche presente che le prove sono state effettuate senza rivestimento, per cui è possibile una certa influenza prodotta dall'attrito sulle aste, è stato assunto il valore (Medio + minimo)/2, agendo quindi in favore della sicurezza.

Per le correlazioni Nscpt $\Leftrightarrow$ Nspt e quindi per il calcolo dei parametri geotecnici riportati in allegato (Allegato 4), è stato applicato un fattore di conversione $\beta = 1{,}50$.

7.5 Elaborazioni prospezioni sismiche a rifrazione

Il rilievo sismico a rifrazione, consente di determinare la velocità di propagazione delle onde elastiche longitudinali P in mezzi aventi caratteristiche elastiche diverse e di individuare le superfici di discontinuità tra questi.

Nel caso in esame la prospezione sismica è stata effettuata utilizzando la seguente strumentazione

- sismografo a 24 canali "Echo 24/2002 Seismic Unit" per acquisizioni tomografiche
- sismografo a 24 canali "Echo 24/2010 Seismic Unit" per acquisizioni ReMi
- cavi sismici a 12 takeouts ciascuno spaziati a 5 metri
- geofoni verticali a 4,5hz. con mazza di energizzazione da 8kg.

I profili sismici a rifrazione sono stati costituiti da un allineamento di 24 geofoni con distanza fra i geofoni pari a 5 metri, per una lunghezza di stendimento di 115 m.. Esclusivamente nel caso dello stendimento L4, in ragione del limitato spazio a disposizione è stato eseguito uno stendimento di 80,5 con equidistanza di 3,5 m. tra i 24 geofoni.

In punti predefiniti del profilo, sono stati creati artificialmente degli impulsi elastici mediante piastra di battuta; l'energizzazione è avvenuta in 9 punti disposti simmetricamente allo stendimento e precisamente nelle seguenti posizioni:

- 2 punti agli estremi del profilo
- 5 lungo il profilo ogni 5 geofoni.

L'interpretazione, eseguita con metodo sismico-tomografico utilizzando il software Plotrefa del Seysimager; la procedura d'elaborazione ha comportato in una prima fase la lettura dei tempi dei primi arrivi sui sismogrammi. In seguito, sono stati ricostruiti i percorsi dei raggi sismici attraverso il terreno. In linea teorica, ogni punto del mezzo investigato, è attraversato in tutte le direzioni, dai raggi sismici; di ogni raggio è quindi calcolata la traiettoria e, sul confronto fra tutti i possibili percorsi e tempi impiegati, ed è stabilita per ogni punto la sua velocità sismica caratteristica.

I risultati finali sono stati rappresentati nelle sezioni di velocità sismiche (raccolte nell'Allegato 5), rappresentate sia per isovelocità sia tramite colori; la scala cromatica evidenza i cambiamenti di velocità ritenuti più significativi.

L'interpretazione, ha permesso la distinzione dei vari strati secondo le loro caratteristiche sismiche.

Strato areato, con velocità sismiche Vp comprese tra 300 e 600 m/sec; spessore di circa 1 metro;

Strato superficiale, con velocità Vp comprese fra 600 e 1200 m/sec e spessori di 2-3 fino a massimi di 7-8 m. Tale unità, unitamente allo strato areato, corrisponde alla copertura detritica a vario grado di consistenza, riferibile alla coltre eluvio-colluviale e/o franosa. (Unità A)

Strato intermedio, con velocità Vp generalmente comprese fra 1200 e 1800 m/sec e spessori variabili da 3-4 m fino a massimi di 15-16 m. Tale orizzonte è correlabile ai depositi prevalentemente ghiaiosi, parzialmente cementati (Unità B).

Orizzonte di fondo, con velocità sismiche Vp superiori a 1800-2000 m/s. L'unità è correlabile alla facies limoso-argillosa-sabbiosa del Sintema di Costamezzana a consistenza elevata (Unità C).

Sulla base delle colonne stratigrafiche desunte dai sondaggi geognostici, combinati con le interpretazioni tomografiche disponibili sono state ricostruite n°3 sezioni litostratigrafiche raccolte nell'Allegato 7.

7.6 Elaborazioni prospezioni ReMi

Per la determinazione della velocità media di propagazione delle onde di taglio entro la profondità di 30 m. dalla superficie (Vs30) è stato impiegato la tecnica dei microtremori (Refraction Microtremors), utilizzando il software (ReMi®) prodotto dalla Optim LLC (Reno, Nevada, USA).

Il metodo si basa sulla costruzione della curva di dispersione delle velocità delle onde di superficie derivata dall'analisi del microtremore sismico e successiva inversione 1-D Vs-Z.

Si possono così registrare onde di superficie il cui contenuto in frequenza copre un range da 25-30Hz fino a 2 Hz che, in condizioni ottimali, offre una dettagliata ricostruzione dell'andamento delle Vs relativamente ai primi cento metri di profondità.

Nel caso in esame l'analisi dei microtremori è stata effettuata utilizzando sismografo a 24 canali "Echo 24/2010 Seismic Unit" con un array lineare di 24 geofoni a bassa frequenza di risonanza (4,5 Hz) con equidistanza di 5 m.

L'acquisizione è stata effettuata con intervallo di campionamento (sample rate) dell'ordine di 2 ms per una durata (record length) di 30s, ripetendo le misure 10 volte.

L'elaborazione del segnale consiste nell'operare una trasformata bidimensionale "slowness-frequency"(p-f) che analizza l'energia di propagazione del rumore nella direzione della linea sismica e nel rappresentarne lo spettro di potenza su un grafico p-f; in questa immagine è possibile il riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh, che hanno carattere dispersivo, da quelle riconducibili ad altri modi e tipi di onde (onde di Rayleigh di ordine superiore, onde di pressione, suono e rumore incoerente).

Il modello ReMi generato attraverso taratura con il modello stratigrafico precedentemente descritto, ha permesso l'elaborazione del segnale di registrazione dei microtremori; nei diagrammi dell'Allegato 5 sono rappresentati lo spettro p-f (1/velocità di fase – frequenza), con evidenziato il picking, le curve di dispersione sperimentale e calcolata, ed il modello diretto ottimizzato.

8 - ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE

Per lo studio di microzonazione sismica di 3° livello del settore del corpo di frana quiescente oggetto di indagine, sono state condotte le analisi di risposta sismica locale ai sensi della DGR 2193/2015, al fine di individuare le zone caratterizzate da differente risposta sismica, con la quantificazione dei potenziali fenomeni di amplificazione.

La determinazione dei valori di amax è stata computata nei punti di cui si dispongono le informazioni sufficienti circa il profilo delle Vs, corrispondenti agli stendimenti sismici eseguiti in questa fase di approfondimento di indagine e lo stendimento Masw5 delle indagini pregresse.



Figura 21 – Profili di velocità disponibili

I profili di velocità a disposizione corrispondono ad un sottosuolo di categoria B, con differenze attribuibili a variazioni della successione dei sismostrati ed in funzione della posizione topografica lungo il versante.

Per quanto riguarda gli effetti di amplificazione topografica, tenendo conto della morfologia del versante, che presenta un'inclinazione media di circa 9°, si può ritenere un valore di St =1 per l'area oggetto di studio.

Ai fini dell'analisi di risposta sismica locale si è optato per l'adozione di un modello numerico monodimensionale, che pur determinando semplificazioni di calcolo, può ritenersi

rappresentativo per situazione geologica-geomorfologica in gioco, caratterizzata da una discreta omogeneità spaziale dei litotipi presenti. A tal fine si è impiegato il codice di calcolo EERA (J.P.Bardet et al., 2000).

La stima della risposta sismica è stata calcolata utilizzando curve di decadimento del modulo di taglio G_0 e del rapporto di smorzamento D_0 in riferimento a dati bibliografici per terreni/rocce assimilabili alla situazione in esame, anche sulla base dei valori dell'indice di plasticità dedotto dalle prove di laboratorio; in particolare sono state impiegate le seguenti curve di decadimento :

Tabella 4 – Curve di decadimento impiegate nel modello di risposta sismica

Materiale	Modello G/Gmax	Modello Damping
Copertura limoso-argillosa	Vucetic & Dobry, PI = 30	Vucetic & Dobry, PI = 30
Ghiaie	Ghiaie - Rollins et al (1998)	Ghiaie - Rollins et al (1998)
Argilla limosa (CMZ)	Zhang (2005), PI=30	Zhang (2005), PI=30

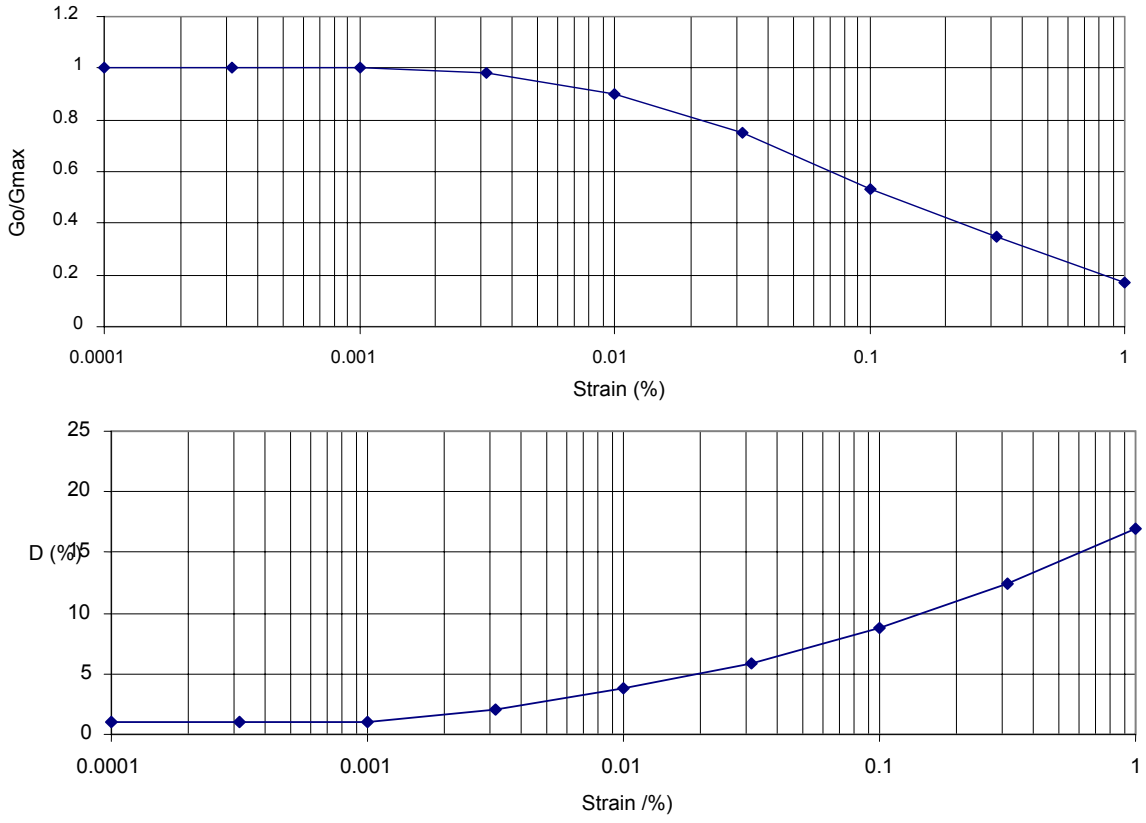


Figura 22 - Curve di decadimento coltre detritica (Vucetic & Dobry, PI = 30)

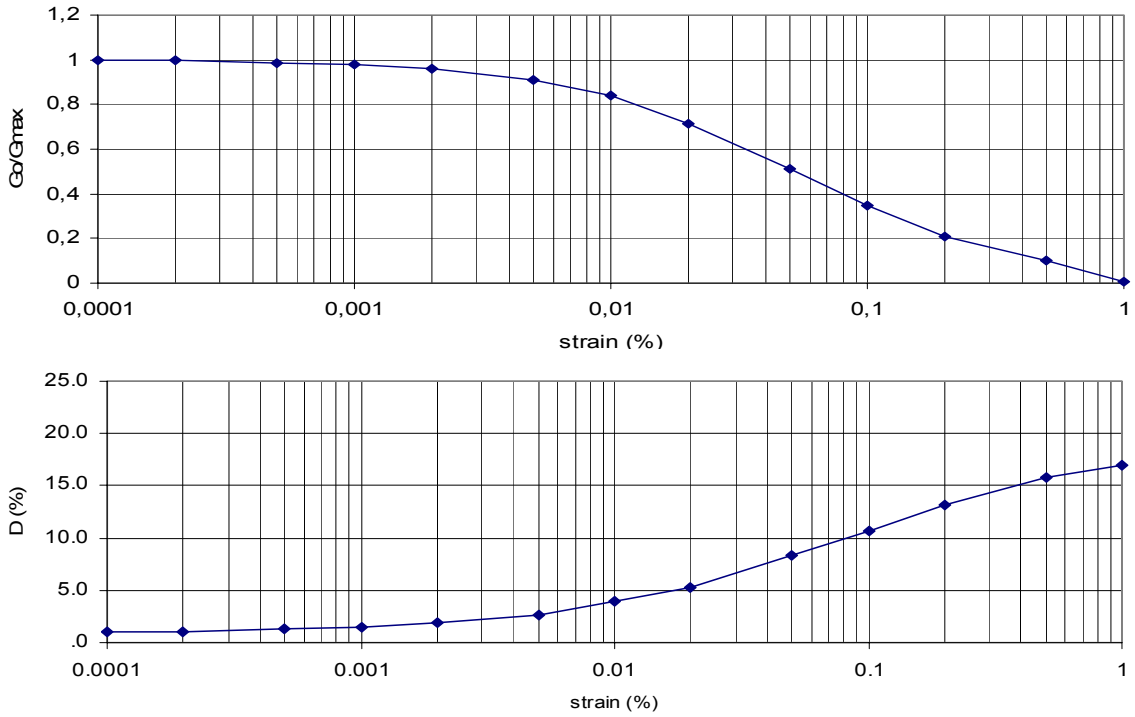


Figura 23 - Curve di decadimento ghiaie (Rollins et al (1998)

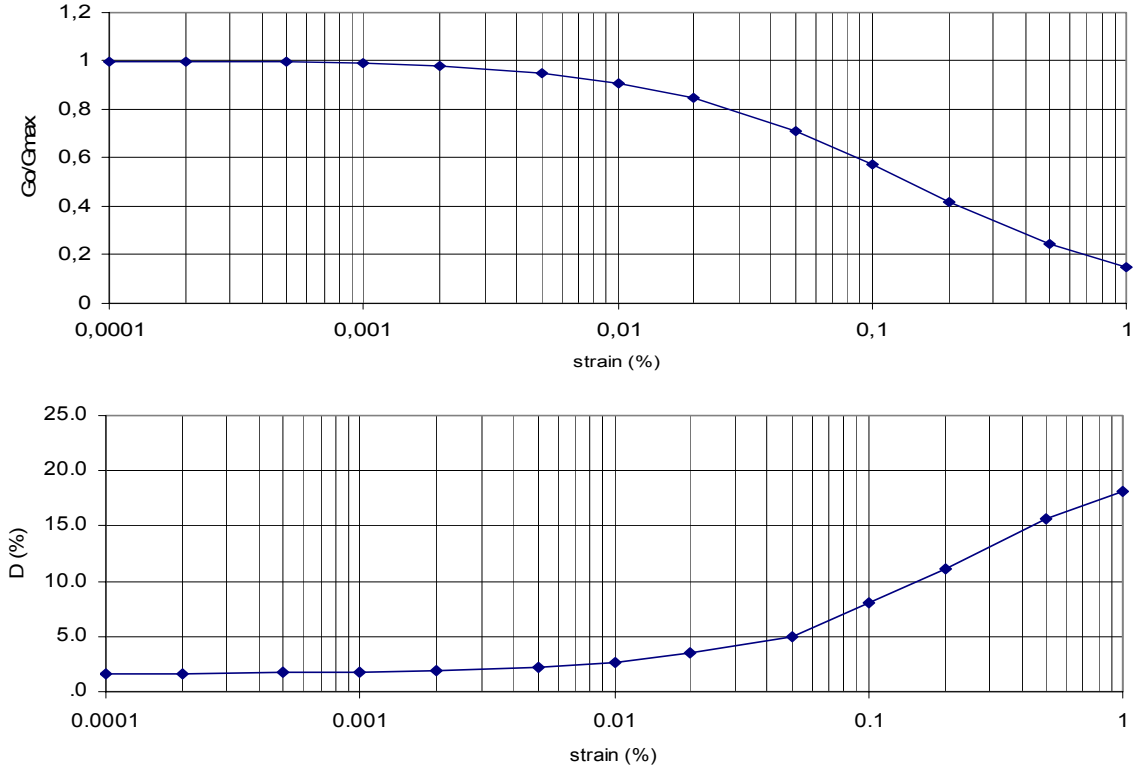


Figura 24 - Curve di decadimento limi argillosi (CMZ) - Zhang (2005), PI=30

Input sismico

Per quanto concerne i segnali di input sismico da introdurre nel'analisi di risposta sismica locale sono stati presi in considerazione i tre segnali forniti dalla Regione Emilia Romagna per ogni comune, attraverso selezione dalla banca dati accelerometrica "European Strong Motion database". Per il Comune di Rivergaro i tre segnali, scalati in modo che la loro accelerazione massima corrisponda al valore di a_{refg} del comune (pari a 0,101 per il sito investigato), presentano le seguenti sigle :

RER1 000046xa_033038Rivergaro

RER2 000126xa_033038Rivergaro

RER3 000354xa_033038Rivergaro

Nella figura seguente sono rappresentati gli spettri di risposta elastici del modo sismico atteso per un tempo di ritorno T=475 anni con smorzamento pari al 5% ricavati sulla base delle indicazioni dell'Allegato 4 DGR 2193/2015, riferiti al bedrock affiorante.

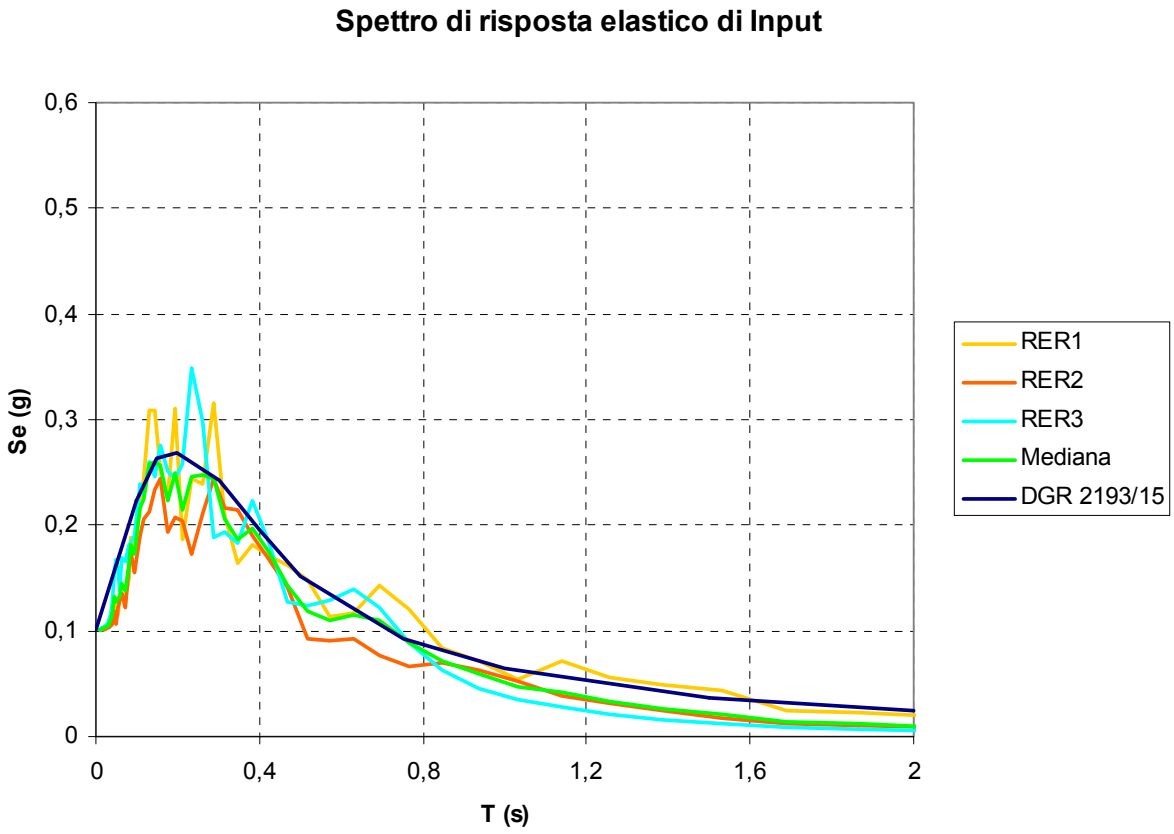


Figura 25 - Spettro di risposta del moto sismico per Tr=475 anni, smorzamento 5%, secondo DGR 2193/15 distinto nei tre segnali di input forniti da RER per il Comune di Rivergaro

Le analisi numeriche eseguite con il codice di calcolo EERA eseguite nel dominio del tempo e delle frequenze, eseguite per le verticali prese in esame e per ogni segnale di input sismico considerato, consente di determinare :

- il fattore di amplificazione di sito in termini di picco di accelerazione, FAPGA espresso come

$$FA_{PGA} = \frac{PGA_s}{a_g}$$

  dove PGA_s è il picco di accelerazione ottenuto sulla sommità del deposito e a_g il valore del picco di accelerazione su terreno rigido di riferimento.

- il fattore di amplificazione di sito in termini di intensità dello spettro di risposta di pseudovelocità, FARSI, espresso come

$$FA_{RSI} = \frac{RSI_s}{RSI_g}$$

ove per definizione

$$RSI = \int_b^a PSV\,(T, \zeta)\, dT$$

ove RSI_s e RSI_g rappresentano l'integrale nell'intervallo (a,b) dello spettro di risposta in pseudo-velocità (PSV) calcolato in superficie, rispettivamente alla sommità del deposito e su terreno rigido di riferimento. Nel caso specifico, in ottemperanza alla DGR 2193/2015 sono stati assunti un valore del rapporto di smorzamento ζ = 5% e due intervalli di integrazione di interesse per le costruzioni ordinarie (0,1-0,5 s), (0,5-1,0 s).

Tabella 5 - Valori di FA da modellazione numerica monodimensionale

		Modellazione numerica				
Profilo		RER1	RER2	RER3	Mediana	NTC 08
L2	FA_{PGA}	1.52	1.91	1.79	**1.74**	1,20
	FA (0,1-0,5 s)	1.75	1.64	1.72	**1.70**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.34	1.22	1.23	**1.26**	
L5	FA_{PGA}	1.38	1.78	1.74	**1.63**	1,20
	FA (0,1-0,5 s)	1.72	1.62	1.69	**1.68**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.30	1.20	1.21	**1.24**	
L3	FA_{PGA}	1.53	1.87	1.78	**1.73**	1,20
	FA (0,1-0,5 s)	1.81	1.74	1.79	**1.78**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.45	1.32	1.30	**1.36**	
L8	FA_{PGA}	1.68	1.84	1.56	**1.70**	1,20
	FA (0,1-0,5 s)	1.83	1.74	1.80	**1.79**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.47	1.32	1.31	**1.37**	
L7	FA_{PGA}	1.35	1.42	1.43	**1.40**	1,20

	FA (0,1-0,5 s)	1.58	1.56	1.59	**1.58**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.42	1.32	1.30	**1.35**	
MW5	FA_{PGA}	1.32	1.63	1.54	**1.50**	1,20
	FA (0,1-0,5 s)	1.59	1.51	1.56	**1.55**	
	FA (0,5-1,0 s)	1.25	1.17	1.17	**1.20**	

Nelle figure seguenti sono rappresentati per ogni profilo di velocità considerato gli spettri di risposta elastici con smorzamento del 5%, ottenuti dalla modellazione numerica con software EERA alla sommità del deposito, impiegando i tre segnali di input, confrontati con lo spettro di risposta calcolato in accordo con le indicazioni delle NTC 08.

Come si nota il fattore di amplificazione FA risulta notevolmente superiore rispetto al valore proposto dalla normativa nazionale, che non consente di rappresentare adeguatamente l'amplificazione del segnale sismico.

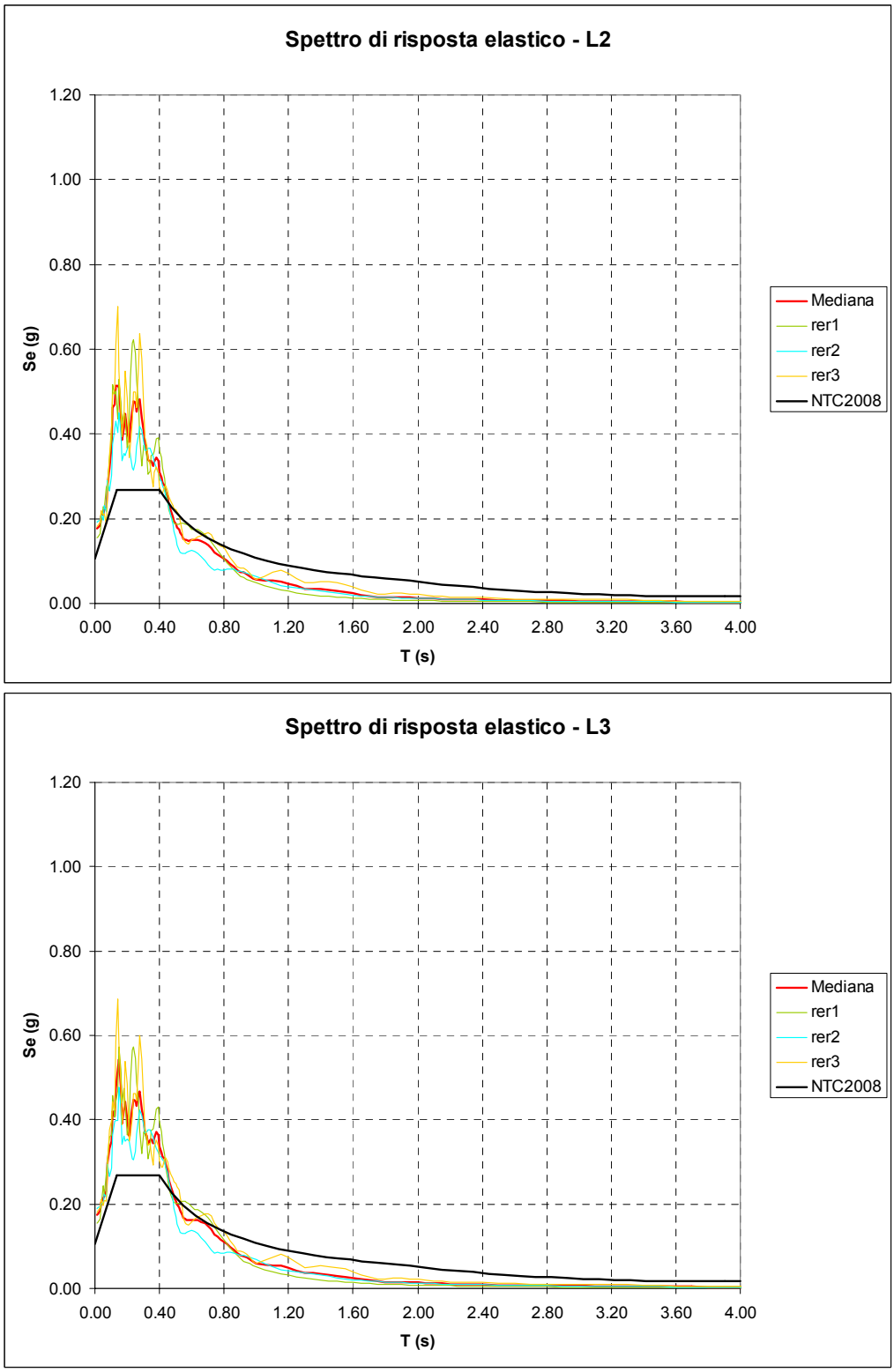
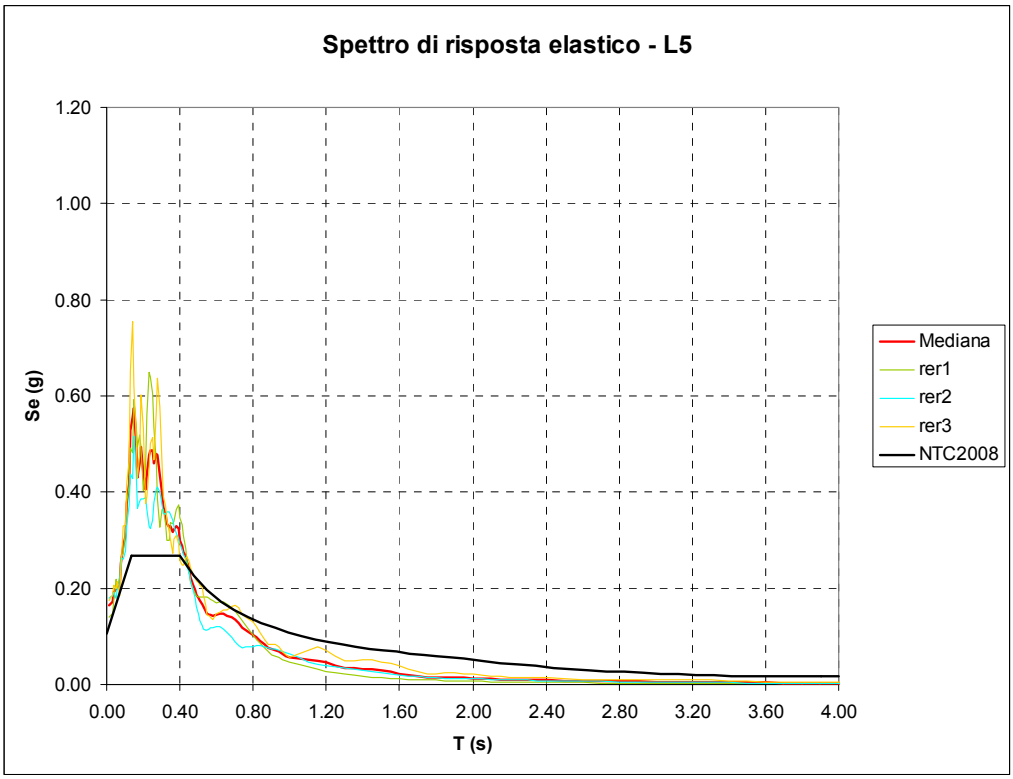


Figura 26 - Spettri di risposta elastici determinati con modellazione numerica e spettro NTC 08 – Verticali L2-L3



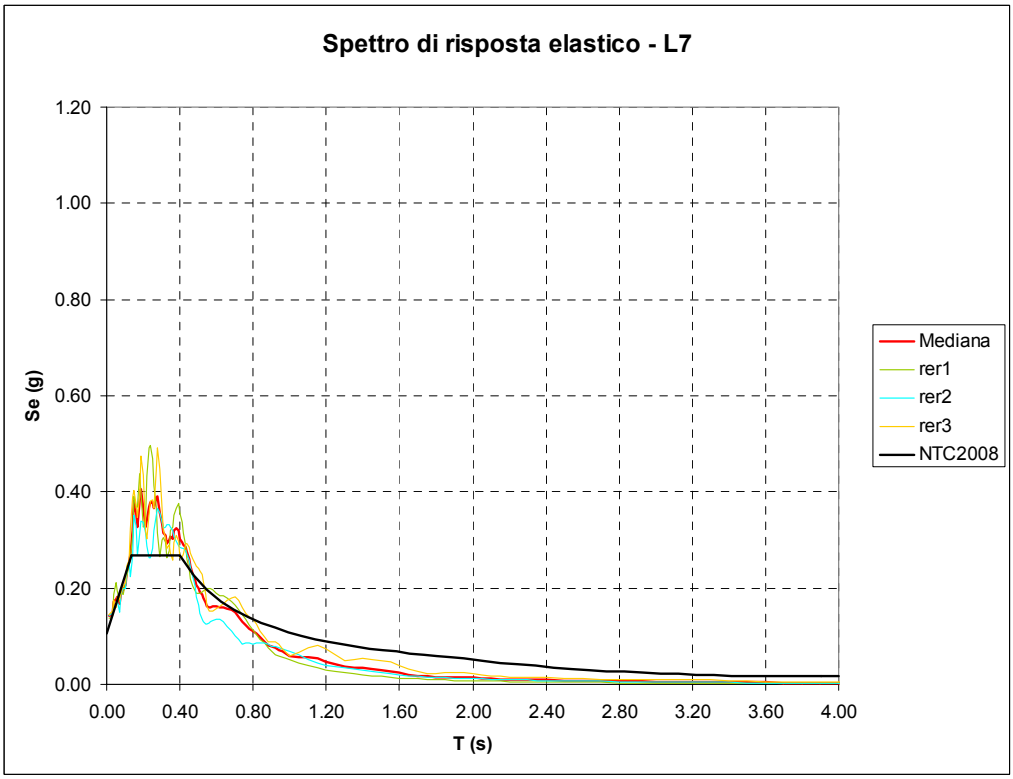
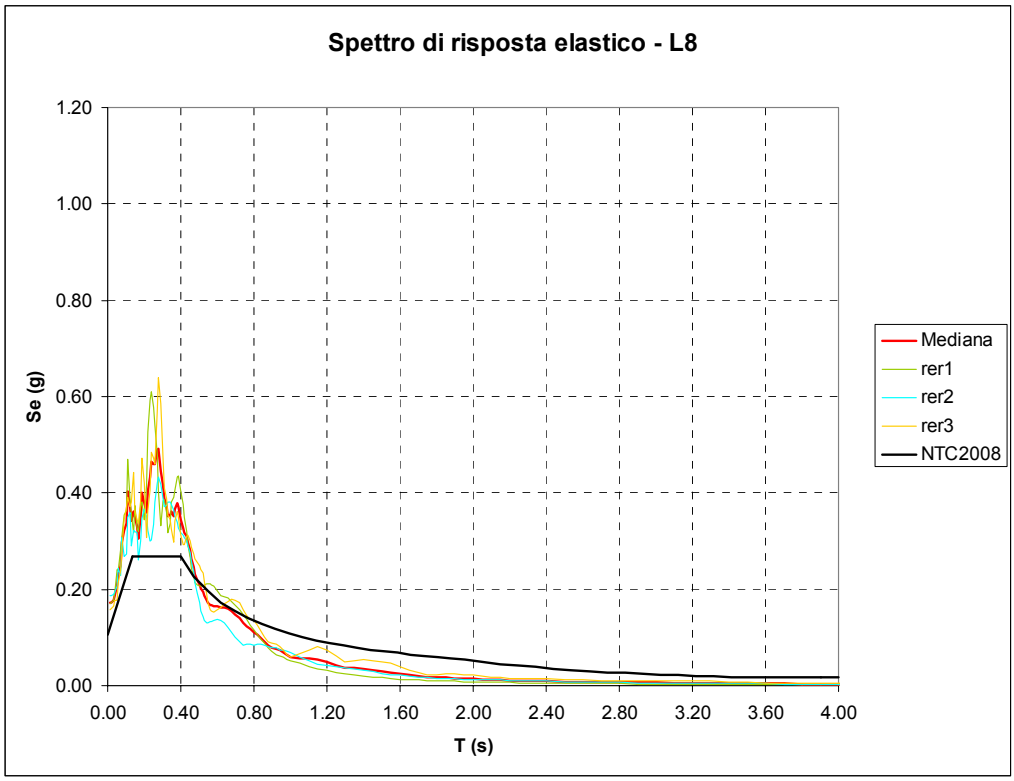


Figura 27 - Spettri di risposta elastici determinati con modellazione numerica e spettro NTC 08- – Verticali L5-L7



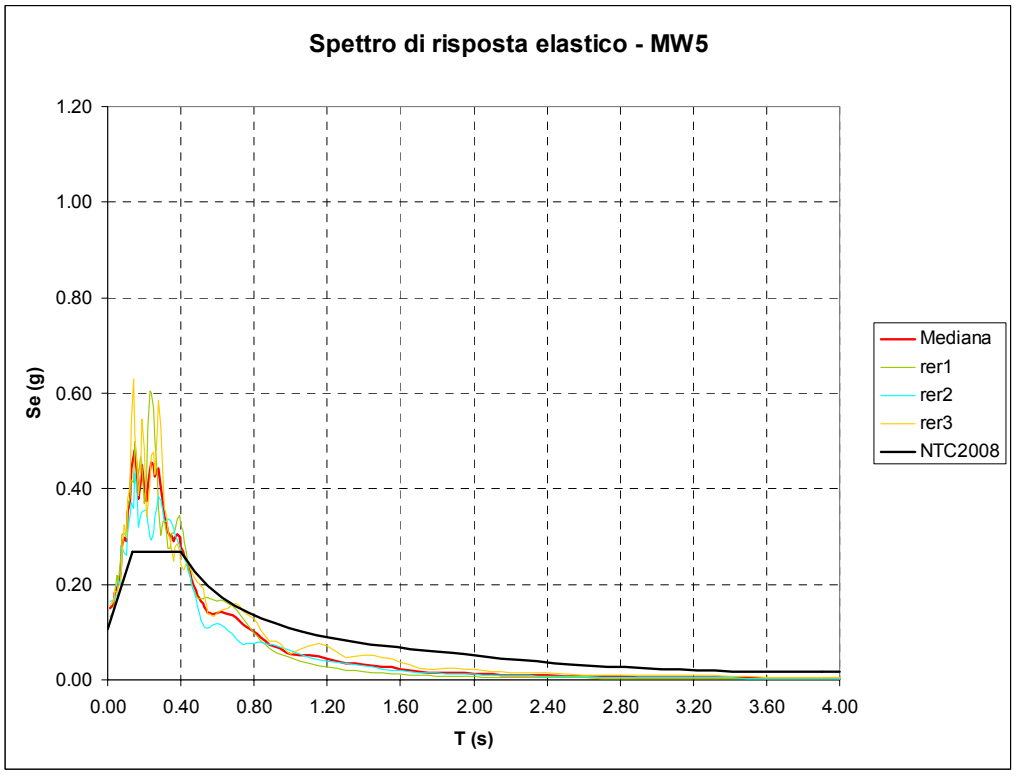


Figura 28 - Spettri di risposta elastici determinati con modellazione numerica e spettro NTC 08 - – Verticali L8-MW5

9 - VERIFICHE DI STABILITA'

Per quanto riguarda le verifiche di stabilità, esse sono state eseguite in corrispondenza di n°3 sezioni significative disposte secondo la linea di massima pendenza ed interessanti i settori indagati con il presente studio di approfondimento.

Il tracciato delle sezioni analizzate è rappresentato nelle Tavole 3 e 7, mentre le sezioni stratigrafiche sono rappresentate nell'Allegato 8.

Per la modellazione geotecnica utilizzata nelle verifiche, sono stati impiegati i valori caratteristici desunti dalle prove di laboratorio disponibili e per i terreni a componente ghiaiosa, i parametri di resistenza al taglio desunti dalle prove SPT eseguite.

Nelle verifiche di stabilità sono stati presi in considerazione sostanzialmente tre orizzonti litologici corrispondenti alla coltre superficiale, allo strato ghiaioso addensato ed al substrato riferibile alla facies limoso-sabbiosa del Sintema di Costamezzana.

I parametri geotecnici del terreno utilizzati nei calcoli di stabilità sono i seguenti :

- Strato 1 Coesione residua c_R = 0,1 t/m²
  Angolo di resistenza al taglio di picco ϕ' = 26,2°
  Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ_R = 17°
  Peso di volume = 1,90 t/m³
  Peso di volume saturo = 2,10 t/m³

- Strato 2 Coesione residua c_R = 0,0 t/m²
  Angolo di resistenza al taglio di picco ϕ' = 31°
  Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ_R = 31°
  Peso di volume = 1,80 t/m³
  Peso di volume saturo = 2,00 t/m³

- Strato 3 Coesione residua c' = 1,0 t/m²
  Angolo di resistenza al taglio di picco ϕ' = 24,1°
  Angolo di resistenza al taglio residuo ϕ_R = 14,5°
  Peso di volume = 1,90 t/m³
  Peso di volume saturo = 2,20 t/m³

Relativamente alla circolazione idrica sotterranea, sono state prese in considerazione due ipotesi di calcolo :

- Falda assente
- Falda imposta a -2,0 m. dal p.c.

Mentre la prima ipotesi appare poco aderente alla situazione reale riscontrata, pur essendo rappresentativa di buona parte del versante dove non è stata riscontrata presenza di acqua di falda entro la profondità indagata, la seconda appare certamente cautelativa, dal momento che solo localmente è stata riscontrata a profondità di circa 2,50 m. dal p.c. (Piezometro S5).

Le verifiche di stabilità sono state condotte nelle seguenti condizioni :

- condizioni statiche con metodo dell'equilibrio limite (Morgestern e Price)
- condizioni sismiche con metodo dell'equilibrio limite (Morgestern e Price)
- condizioni post-sismiche (blocco di Newmark).

Le verifiche di stabilità in condizioni sismiche sono state condotte con il metodo pseudo-statico; per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

Essendo:
F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
W: peso concio
K_o: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Le NTC 2008 calcolano i coefficienti K_o e K_V in dipendenza di vari fattori:

$$K_o = \beta s \times (a_{max}/g)$$
$$K_V = \pm 0{,}5 \times K_o$$

Con

βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Nel caso in esame, nonostante le variazioni del fattore di amplificazione FA ottenuto dall'analisi di risposta sismica locale, tenendo conto della modesta variabilità dei fattori K_o e K_V: ottenuti, sono stati introdotti valori uniformi per le superfici di calcolo, pari a :

K_o	K_V
0,043	0,021

Le superfici di calcolo di stabilità ipotizzate sono state impostate in modo tale che interessassero tutto il volume classificato come frana quiescente, e coinvolgessero lo strato di copertura; la distribuzione delle superfici di verifica è rappresentata nelle sezioni di calcolo allegate.

Non si esclude la potenziale formazione di superfici di instabilità interessanti spessori di terreno più contenuti, in particolare nei tratti a pendenza più elevata, che tuttavia possono ritenersi meno significativi in termini di stabilità complessiva del versante esaminato.

I valori ottenuti sono raccolti nelle tabelle seguenti, mentre le sezioni di verifica ed i tabulati di calcolo sono riportati nell'Allegato 8:

Tabella 6 - Fattori di sicurezza superfici di verifica stabilità

Sezione	Superficie	Falda -2,0 m. Sisma	Falda -2,0 m. No Sisma	Falda assente. Sisma	Falda assente No Sisma
1	1	1,52	1,95	2,09	2,69
	2	1,56	2,04	2,26	2,97
	3	1,78	2,38	2,51	3,37
	4	2,10	2,84	2,72	3,69
	5	1,34	1,58	1,61	1,91
	6	1,44	1,41	1,84	2,15
	7	1,87	1,75	2,57	3,18
	8	1,73	1,83	2,48	3,12
	9	1,34	1,65	1,84	2,28
	10	1,60	2,00	2,05	2,57

Sezione	Superficie	Falda -2,0 m. Sisma	Falda -2,0 m. No Sisma	Falda assente. Sisma	Falda assente No Sisma
2	1	1.48	1.86	2,00	2.51
	2	1.97	2.61	2.72	3.61
	3	2.01	2.69	2.86	3.86
	4	2.29	3.24	3.25	4.61
	5	1.70	2.15	2.19	2.77
	6	1.30	1.54	1.85	2.20

Sezione	Superficie	Falda -2,0 m. Sisma	Falda -2,0 m. No Sisma	Falda assente. Sisma	Falda assente No Sisma
3	1	2,50	3.28	2.75	3.64
	2	1,49	1.85	1.92	2.41
	3	1,63	2.13	2.22	2.95
	4	1,92	2.61	2.63	3.62
	5	1,53	1.81	1.74	2.08

Le condizioni più critiche calcolate si riscontrano chiaramente in caso di sisma e di presenza di falda (imposta a -2,0 m. dal p.c.), con valori del coefficiente di sicurezza che raggiunge valori minimi pari a 1,34 (Sezione 1 – Superfici 5 e 9), 1,30 (Sezione 2 Superficie 6) e 1,49 (Sezione 3 – Superficie 2).

Nelle condizioni sismiche in assenza di falda, i valori del fattore di sicurezza aumentano sensibilmente : FS minimo pari a 1,61 (Sezione 1 – Superficie 5), pari a 1,85 (Sezione 2 Superficie 6) e pari a 1,74 per (Sezione 3 – Superficie 2)

I valori ottenuti vengono confrontati con intervalli convenzionali del fattore di sicurezza indicati in letteratura nel modo seguente

Tabella 7 – Classi di pericolosità di frana in funzione del FS (da Madiai et al.2012)

Classe	FS in condizioni statiche	FS in condizioni sismiche	Rischio di frana
	FS ≤1.05	FS ≤1.05	molto alto
	1.05 < FS ≤ 1,25	1.05 < FS ≤ 1,15	alto
	1.25 < FS ≤ 1.45	1.15 < FS ≤ 1,25	medio-alto
	1.45 < FS ≤ 1.75	1.25 < FS ≤ 1,35	medio-basso
	1.75 < FS ≤ 2.05	1.35 < FS ≤ 1,50	basso
	2.05 < FS ≤ 3.00	1.50 < FS ≤ 1.70	molto basso
	Fs >3.00	Fs >1.70	praticamente nullo

L'esito delle verifiche viene rappresentato nella Tavola 7 con tratti di diverso colore per la proiezione della superficie analizzata, per le tre sezioni del pendio indagate, in funzione della classe di pericolosità.

Analisi di stabilità in condizioni dinamiche

I metodi pseudostatici hanno un limite intrinseco in quanto utilizzano sollecitazioni statiche, costanti nel tempo in modulo, direzione e verso, per valutare gli effetti di sollecitazioni sismiche che hanno invece un carattere ciclico e transitorio. L'azione pseudostatica equivalente è inoltre correlata, mediante il coefficiente sismico K, all'accelerazione di picco, mentre è noto che la risposta di un corpo di terra ad un evento sismico dipende non solo dal valore di amax, ma anche dalla durata e dal contenuto in frequenza dell'accelerogramma.

I metodi degli spostamenti derivati dal modello di blocco rigido di Newmark (1965) permettono di superare i limiti dell'approccio pseudostatico, consentendo di valutare gli effetti della storia delle accelerazioni senza introdurre oneri di calcolo eccessivi. In essi l'azione sismica è definita da una funzione temporale (ad es. un accelerogramma), e la risposta del pendio all'azione sismica è valutata in termini di spostamenti accumulati, eseguendo l'integrazione nel tempo dell'equazione del moto relativo tra massa potenzialmente instabile e formazione di base.

Per le superfici di verifica che presentavano coefficiente di sicurezza minimo, pur non risultando mai inferiori ad un valore di 1,30, sono stati eseguiti i calcoli degli spostamenti, attraverso una valutazione preventiva dell'accelerazione sismica critica orizzontale (cioè per la quale si determina una condizione con FS=1).

Con il metodo di analisi introdotto da Newmark (1965) è possibile prevedere per una massa potenzialmente instabile quale sarà lo spostamento permanente totale del pendio sotto l'azione di un'accelerazione variabile nel tempo.

Egli schematizzò la massa potenzialmente instabile soggetta alle forze d'inerzia con un blocco rigido che scorre su un piano inclinato sottoposto ad un'accelerazione che induce nello stesso delle forze d'inerzia nella direzione del piano.

Secondo tale metodo il pendio viene schematizzato come un blocco rigido che scorre su un piano inclinato; il movimento si innesca quando l'accelerazione orizzontale supera il valore critico kc calcolato tramite analisi pseudo-statica, al contrario, quando l'accelerazione del terreno torna al di sotto del valore critico il moto prosegue con accelerazione nulla.

Le verifiche eseguite, i cui risultati sono raccolti nell'All. 3, forniscono un'indicazione di spostamento nullo in corrispondenza delle sezioni 1-2-3 con i 3 segnali accelerometrici presi in considerazione.

Tabella 8 – Accelerazione critica e spostamento (metodo di Newmark)

Sezione	Superficie	Accelerazione critica kc (ac/g)	Spostamento (cm)
1	9	0,12	0,0
2	6	0,12	0,0
3	2	0,15	0,0

10 - PERICOLOSITA' DA FRANA

L'esame critico delle informazioni geomorfologiche, geotecniche e sismiche a disposizione, consentono l'individuazione di classi di pericolosità da frana, funzione degli spessori medi delle coltri di copertura, dell'acclività, della presenza riscontrata di circolazione idrica sotterranea, della conformazione geomorofologica del versante (morfologia centripeta o centrifuga), dello stato di attività del dissesto franoso e della posizione rispetto a potenziali zone di ripresa di movimento.

Non si esclude che a seguito di valutazioni più approfondite in settori del corpo di frana non indagati in questa sede, possano essere proposte in fasi successive, modifiche delle perimetrazioni di seguito descritte.

La delimitazione di aree a diverso grado di pericolosità è rappresentata nella Carta della Pericolosità in scala 1:3.500 (Tavola 8); nello specifico sono state distinte cinque classi :

Classe P1 Area a pericolosità bassa
Aree con substrato roccioso sub-affiorante o con copertura eluvio-colluviale o detritica di spessore compreso tra 1-3 m., a modesta acclività. La morfologia dossiforme favorisce lo smaltimento delle acque meteoriche con conseguente benefico effetto sulla stabilità della copertura detritica.

Classe P2 Aree a pericolosità medio-bassa
Aree caratterizzate da una coltre eluvio/colluviale e di frana di spessore compreso tra 2-3 m. fino a 8 m., in condizioni di buona stabilità complessiva, favorita da una circolazione idrica sotterranea o assente o attestantesi a profondità elevata, modesta acclività e dalla presenza di una rete di raccolta delle acque meteoriche recentemente potenziata, che favorisce la ridotta permeazione dei terreni. Non si escludono fenomeni di creeping superficiale.

Classe P3 Aree a pericolosità media
Aree caratterizzate dalla presenza di coltre di alterazione e/o di accumulo di spessore plurimetrico, contrassegnate dalla presenza di una circolazione idrica significativa, per il settore mediano del versante, oppure da una conformazione morfologica centripeta, che potrebbe determinare un peggioramento delle condizioni di stabilità complessiva in caso di saturazione della coltre.

Classe P4 - Aree a pericolosità medio-alta

Comprendono aree che per conformazione geomorfologica favoriscono la concentrazione delle acque, e ubicate in vicinanza ad aree potenzialmente interessate da evoluzioni del fenomeno franoso.

Classe P5 - Aree a pericolosità elevata

Corrispondono ad aree con indizi di movimento, prossime a frane attive.

Come si evidenzia dalla Tavola 8, il settore urbanizzato della frana quiescente di Case Leoni oggetto di studio viene inserito per la porzione nord-est nella classe P2 Pericolosità medio-bassa, in relazione al buon grado di assestamento del corpo di frana, da mettere in relazione alla ridotta circolazione idrica sotterranea ed al completamento della rete fognaria dell'area che ha limitato l'infiltrazione delle acque meteoriche; la porzione sud-ovest viene inserita nella classe P3 Pericolosità media per una significativa circolazione idrica nel settore mediano del versante, per la conformazione debolmente conchiforme del settore basale, oltre che per la prossimità all'area agricola confinante, che necessita quantomeno del potenziamento delle canalizzazioni superficiali, attualmente carenti.

Procedendo verso sud-ovest si verifica un peggioramento delle condizioni di pericolosità, in direzione del settore dove si sono riscontrati in epoca recente riprese di movimento del corpo di frana (frana attiva), connesso alla conformazione morfologica del versante, che favorisce la concentrazione delle acque meteoriche, con conseguente imbibizione delle coltri superficiali e dove probabilmente, nella zona di nicchia, si verifica un aumento della circolazione idrica sotterranea, alimentata dai rilievi posti a monte.

I settori urbanizzati in esame richiedono, in ogni caso, per il mantenimento nel tempo delle attuali condizioni di stabilità, una costante manutenzione e monitoraggio delle reti tecnologiche (acquedotto-fognatura), ed un miglioramento della regimazione idrica delle acque meteoriche in caso di eventi di particolare intensità, volti a limitare la possibile imbibizione della coltre superficiale prevalentemente limoso-argillosa.

Gli interventi consentiti nelle aree a diversa pericolosità di frana perimetrate sono descritti di seguito, con le opere di salvaguardia idrogeologica richieste :

1. P2 - Aree a pericolosità medio-bassa

Lo sfruttamento a scopo edilizio delle aree è subordinato alle seguenti prescrizioni :

a) Tutti gli interventi sono subordinati ad una verifica geologica, sismica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 14/01/08 volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento stesso con la situazione di rischio idrogeologico esistente, e che lo stesso non modifichi in senso peggiorativo la stabilità dell'area. Le verifiche tecniche ai sensi del decreto citato dovranno essere prodotte anche per eventuali opere di sostegno preesistenti, interessanti l'area di intervento, in particolare operando le verifiche in condizioni sismiche, adottando gli opportuni fattori di amplificazione del segnale sismico indicati nello studio di analisi di risposta sismica locale.
b) L'edificazione è comunque cautelativamente vietata nelle aree con pendenza superiore al 15%, corrispondenti alle scarpate più acclivi che caratterizzano il versante.
c) L'utilizzo a fini urbanistici e nuovi interventi edilizi possono essere attuati adottando opportuni accorgimenti costruttivi e di salvaguardia idrogeologica, da dimensionare sulla base di approfondite indagini geologico-geotecniche ed estese ad un adeguato intorno delle zone di interesse.
d) L'utilizzo edilizio dell'area dovrà prevedere soluzioni tecniche che comportino il minor carico possibile sul versante. Al proposito, la tipologia fondale prevista dovrà prevedere, in caso di non raggiungimento del substrato solido, la realizzazione di fondazioni indirette trasferenti in profondità le sollecitazioni della struttura.
e) Sbancamenti e riporti devono essere ridotti al minimo. Gli sbancamenti dovranno essere realizzati con angoli di scarpa non superiori a 1:2; i riporti dovranno essere ridotti al minimo e messi in posto su cassonetti drenanti con angoli di scarpa non superiori a 1:2; per angoli di scarpa superiori i riporti andranno sostenuti da idonei presidi (muri, gabbionate, terre armate ecc.).
f) I muri di contenimento dovranno essere dotati di idonei dispositivi di drenaggio delle acque d'infiltrazione.
g) Predisporre un'adeguata regimazione e smaltimento delle acque meteoriche, ed opere di drenaggio profondo, anche a monte dell'area di eventuale intervento, volte a prevenire l'imbibizione delle coltri detritiche. Al proposito è vietata la realizzazione di pozzi disperdenti. Gli schemi planimetrici e le modalità realizzative delle opere previste dovranno essere dettagliati in sede di domanda di autorizzazione edilizia, con adeguati calcoli idraulici cautelativi, che esplicitino la capacità di smaltimento del ricettore finale (naturale o fognario) proposto per lo scarico delle acque eventualmente raccolte o le metodologie per il recupero delle stesse.
h) Ogni intervento edilizio deve essere preceduto da verifica dello stato di conservazione e tenuta della rete acquedottistica e fognaria da condursi attraverso specifica richiesta all'ente gestore, di cui si dovrà produrre documentazione in sede di presentazione della pratica edilizia.

La Progettazione delle opere di sistemazione idrogeologica necessarie dovrà essere allegata al Progetto dell'edificio, come parte integrante della documentazione per il rilascio del Permesso di Costruire. Ad opere ultimate ai fini dell'agibilità dell'edificio dovrà essere prodotta al Comune una dichiarazione a firma di tecnico abilitato che attesti che tutte le opere prescritte sono state eseguite e che indichi, a carico del soggetto titolare dell'opera, la periodicità dei controlli e degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza, anche in riferimento a quelle esistenti. Le risultanze dei controlli e degli interventi di manutenzione verranno comunicati al Comune.

Gli interventi ammissibili, sono consentiti previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno riconducibile a dissesto franoso, espresso mediante dichiarazione sostitutiva di atto notorio.

2. P3 - Aree a pericolosità media

Lo sfruttamento edilizio dell'area richiede l'esecuzione di interventi di consolidamento e risanamento idrogeologico, consistenti in opere di drenaggio profondo e regimazione delle acque superficiali, oltre che l'adozione di fondazioni indirette.

Lo sfruttamento a scopo edilizio delle aree è subordinato alle seguenti prescrizioni :

a) Tutti gli interventi sono subordinati ad una verifica geologica, sismica e geotecnica in ottemperanza al D.M. 14/01/08 volta a dimostrare la compatibilità dell'intervento stesso con la situazione di rischio idrogeologico esistente, e che lo stesso non modifichi in senso peggiorativo la stabilità dell'area. Le verifiche tecniche ai sensi del decreto citato dovranno essere prodotte anche per eventuali opere di sostegno preesistenti, in particolare operando le verifiche in condizioni sismiche adottando gli opportuni fattori di amplificazione del segnale sismico indicati nello studio di analisi di risposta sismica locale.
b) L'edificazione è comunque cautelativamente vietata nelle aree con pendenza superiore al 15%, corrispondenti alle scarpate più acclivi che caratterizzano il versante.
c) L'utilizzo a fini urbanistici e nuovi interventi edilizi possono essere attuati adottando opportuni accorgimenti costruttivi e di salvaguardia idrogeologica, da dimensionare sulla base di approfondite indagini geologico-geotecniche ed estese ad un adeguato intorno delle zone di interesse.
d) L'utilizzo edilizio dell'area dovrà prevedere soluzioni tecniche che comportino il minor carico possibile sul versante. Al proposito, la tipologia fondale prevista dovrà prevedere, in ogni caso, la realizzazione di fondazioni indirette trasferenti in profondità le sollecitazioni della struttura ed adeguatamente resistenti al taglio.
e) Sbancamenti e riporti devono essere ridotti al minimo. Gli sbancamenti dovranno essere realizzati con angoli di scarpa non superiori a 1:2; i riporti dovranno essere ridotti al minimo e messi in posto su cassonetti drenanti con angoli di scarpa non superiori a 1:2; per angoli di scarpa superiori i riporti andranno sostenuti da idonei presidi (muri, gabbionate, terre armate ecc.).
f) I muri di contenimento dovranno essere dotati di idonei dispositivi di drenaggio delle acque d'infiltrazione.
g) Predisporre un'adeguata regimazione e smaltimento delle acque meteoriche, ed opere di drenaggio profondo, anche a monte dell'area di eventuale intervento, volte a prevenire l'imbibizione delle coltri detritiche, sviluppate fino a profondità da definirsi in sede di indagine geologica di dettaglio. Al proposito è vietata la realizzazione di pozzi disperdenti. Gli schemi planimetrici e le modalità realizzative delle opere previste dovranno essere dettagliati in sede di domanda di autorizzazione edilizia, con adeguati calcoli idraulici cautelativi, che esplicitino la capacità di smaltimento del ricettore finale (naturale o fognario) proposto per lo scarico delle acque eventualmente raccolte, con nulla osta da parte dell'ente gestore.
h) Ogni intervento edilizio deve essere preceduto da verifica dello stato di conservazione e tenuta della rete acquedottistica e fognaria da condursi attraverso specifica richiesta all'ente gestore, di cui si dovrà produrre documentazione in sede di presentazione della pratica edilizia.
i) La realizzazione dei piani interrati è vietata nelle aree ove è segnalata la presenza di circolazione idrica sotterranea a profondità interferente con le strutture interrate in progetto.

La Progettazione delle opere di sistemazione idrogeologica necessarie dovrà essere allegata al Progetto dell'edificio, come parte integrante della documentazione per il rilascio del Permesso di Costruire. Ad opere ultimate ai fini dell'agibilità dell'edificio dovrà essere prodotta al Comune una dichiarazione a firma di tecnico abilitato che attesti che tutte le opere prescritte sono state eseguite e che indichi, a carico del soggetto titolare dell'opera, la

periodicità dei controlli e degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza, anche in riferimento a quelle esistenti. Le risultanze dei controlli e degli interventi di manutenzione verranno comunicati al Comune.
Gli interventi ammissibili, sono consentiti previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno riconducibile a dissesto franoso, espresso mediante dichiarazione sostitutiva di atto notorio.

3. P4 - Pericolosità medio-alta

In tali aree sono state rilevate gravi condizioni limitative alla modifica della destinazione d'uso dei terreni, che precludono nuove edificazioni.
Nel territorio rurale è necessaria l'adozione di interventi di interventi salvaguardia obbligatori per non mettere a pregiudizio il versante interessato :

a) deve essere assicurata manutenzione e piena efficienza, da parte di proprietari e frontisti, alla rete scolante, che se non sufficiente per una corretta regimazione delle acque meteoriche, dovrà essere adeguatamente implementata.
b) I proprietari ed i conduttori dei terreni, in presenza di sorgenti e di zone di ristagno idrico delle acque superficiali e/o sub-superficiali, devono provvedere al loro convogliamento nel reticolo di scolo attraverso adeguate opere di captazione e drenaggio.
c) Le siepi, le alberature isolate e le aree forestate devono essere mantenuti in relazione alla funzione di protezione dall'erosione, della funzione stabilizzante della coltre superficiale.

In queste aree sono ammessi esclusivamente i seguenti interventi:

a) gli interventi di bonifica, di regimazione delle acque superficiali e sotterranee, di sistemazione e consolidamento dei terreni e di monitoraggio dei fenomeni, purché tali interventi siano effettuati o autorizzati dalle Autorità competenti alla difesa del suolo;
b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e all'eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica, favorendo ove possibile l'evoluzione naturale della vegetazione;
c) le pratiche colturali eventualmente in atto, purché condotte compatibilmente con lo stato di dissesto, evitando il peggioramento dei fenomeni di degrado e attuando sistemazioni morfologiche e opere di regimazione idrica superficiale funzionali alla stabilizzazione dei terreni;
d) gli interventi per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere pubbliche e di interesse pubblico, come definiti nell'allegato alla L.R. n. 31/2002, lettere a) e b);
e) gli interventi di mantenimento e miglioramento strutturale e funzionale delle infrastrutture e delle attrezzature esistenti pubbliche o di interesse pubblico per documentate esigenze di funzionalità, di sicurezza o di pubblica utilità;
f) la nuova realizzazione delle infrastrutture lineari e a rete, e annessi impianti, se riferiti a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e previa verifica di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente e di possibile evoluzione, validata dall'Autorità competente alla difesa del suolo, volta a dimostrare la non influenza negativa sulle condizioni del dissesto e di rischio per la pubblica incolumità, prevedendo eventuali opere di mitigazione degli impatti;
g) le opere sugli edifici esistenti relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro scientifico, restauro e risanamento conservativo, ristrutturazione come definiti nell'allegato alla L.R. n. 31/2002, lettere a), b), c), d), e), i), compresi gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, realizzate senza aumento di superficie o volume e senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo; sono esclusi in ogni caso gli interventi che prevedono opere di demolizione con ricostruzione, ampliamenti,

sopraelevazioni, scavi o movimenti di terreno e, in generale, di quelli che comportano variazioni di carico del fabbricato sul terreno ed alterazioni della stabilità complessiva dell'area

h) sono consentiti gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-sanitario e tecnologico;

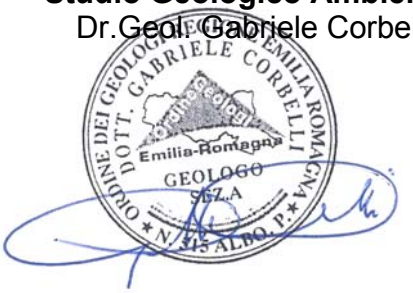
Gli interventi ammissibili, sono consentiti previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno riconducibile a dissesto franoso, espresso mediante dichiarazione sostitutiva di atto notorio.

4. P5 - Aree a pericolosità elevata

In tali aree, per caratteristiche topografiche, evidenze geomorfologiche, livello di conoscenza dello stato di fatto relativo più in generale all'assetto geologico, sono state riscontrate condizioni di pericolosità idrogeologica elevata; in esse valgono le prescrizioni di cui alle aree P4.
Gli interventi ammissibili, sono consentiti previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno riconducibile a dissesto franoso, espresso mediante dichiarazione sostitutiva di atto notorio.

Fiorenzuola d'Arda, 15-12-2017

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. Gabriele Corbelli



Legenda

- Deposito di frana attiva
- Deposito di frana quiescente

Frantoio

Osteria Bellaria

Studio di approfondimento Frana quiescente Case Leoni

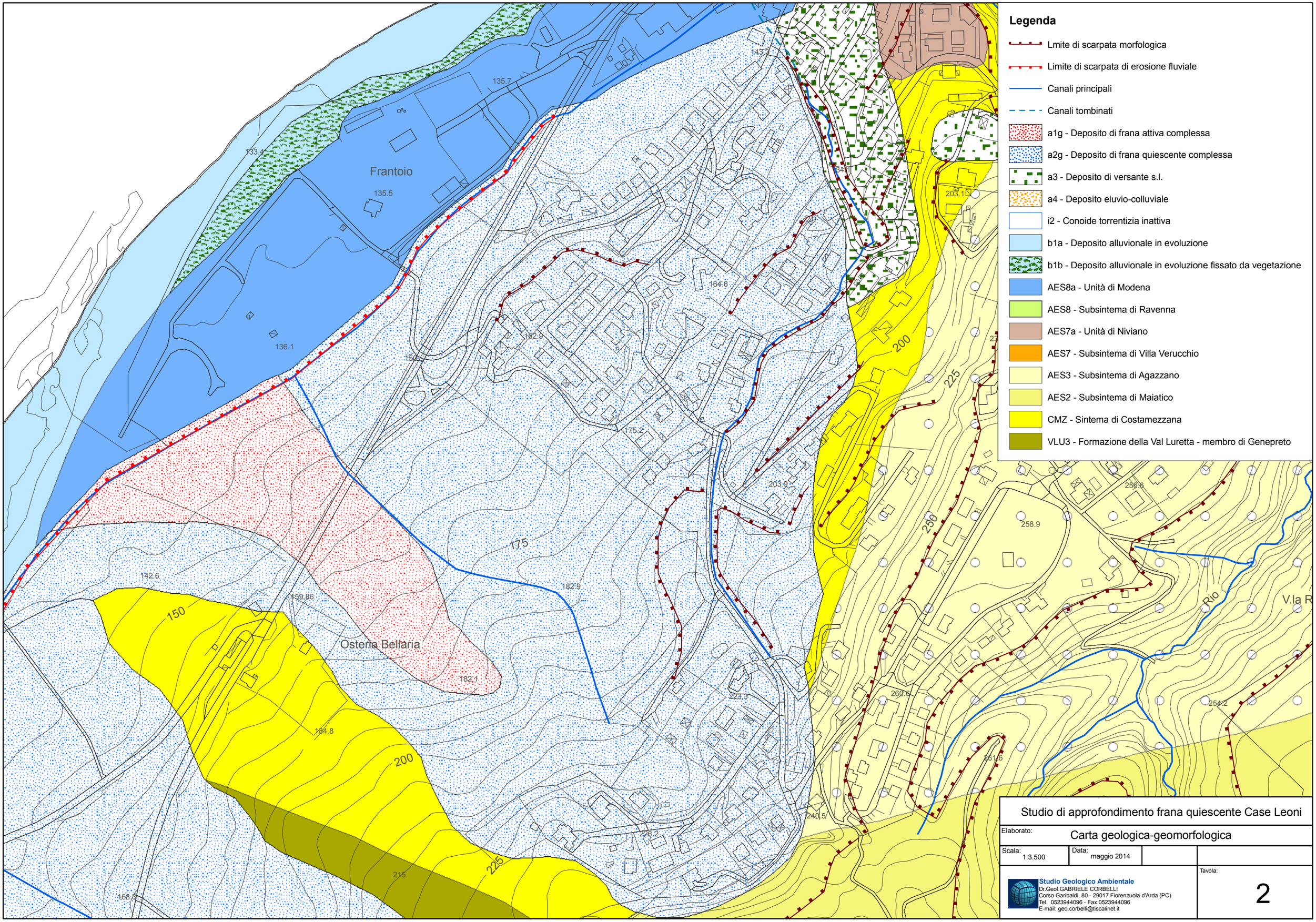
Elaborato: Ortofoto

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2011

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 1



Legenda

- Lmite di scarpata morfologica
- Limite di scarpata di erosione fluviale
- Canali principali
- Canali tombinati
- a1g - Deposito di frana attiva complessa
- a2g - Deposito di frana quiescente complessa
- a3 - Deposito di versante s.l.
- a4 - Deposito eluvio-colluviale
- i2 - Conoide torrentizia inattiva
- b1a - Deposito alluvionale in evoluzione
- b1b - Deposito alluvionale in evoluzione fissato da vegetazione
- AES8a - Unità di Modena
- AES8 - Subsintema di Ravenna
- AES7a - Unità di Niviano
- AES7 - Subsintema di Villa Verucchio
- AES3 - Subsintema di Agazzano
- AES2 - Subsintema di Maiatico
- CMZ - Sintema di Costamezzana
- VLU3 - Formazione della Val Luretta - membro di Genepreto

Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

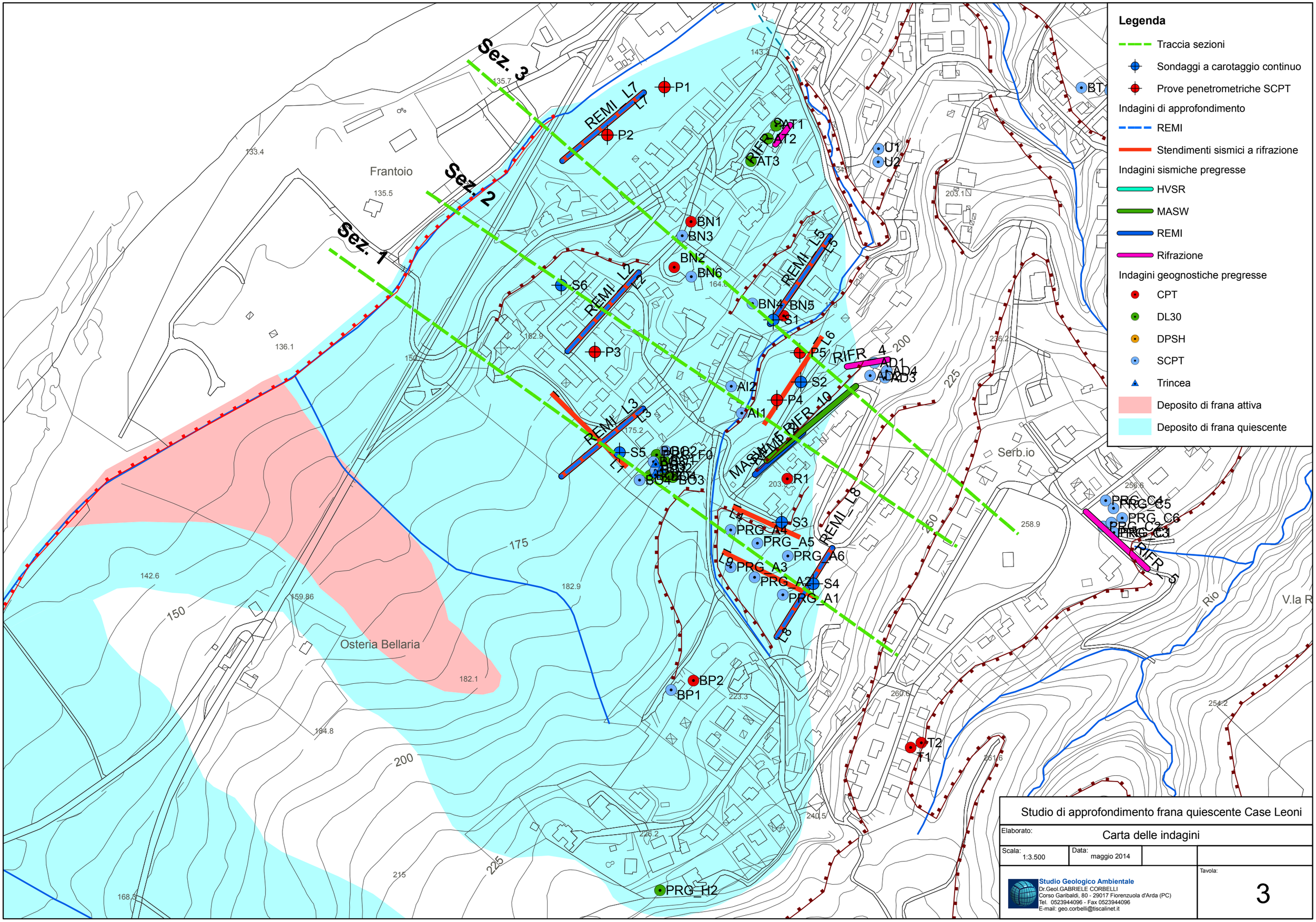
Elaborato: Carta geologica-geomorfologica

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 2



Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

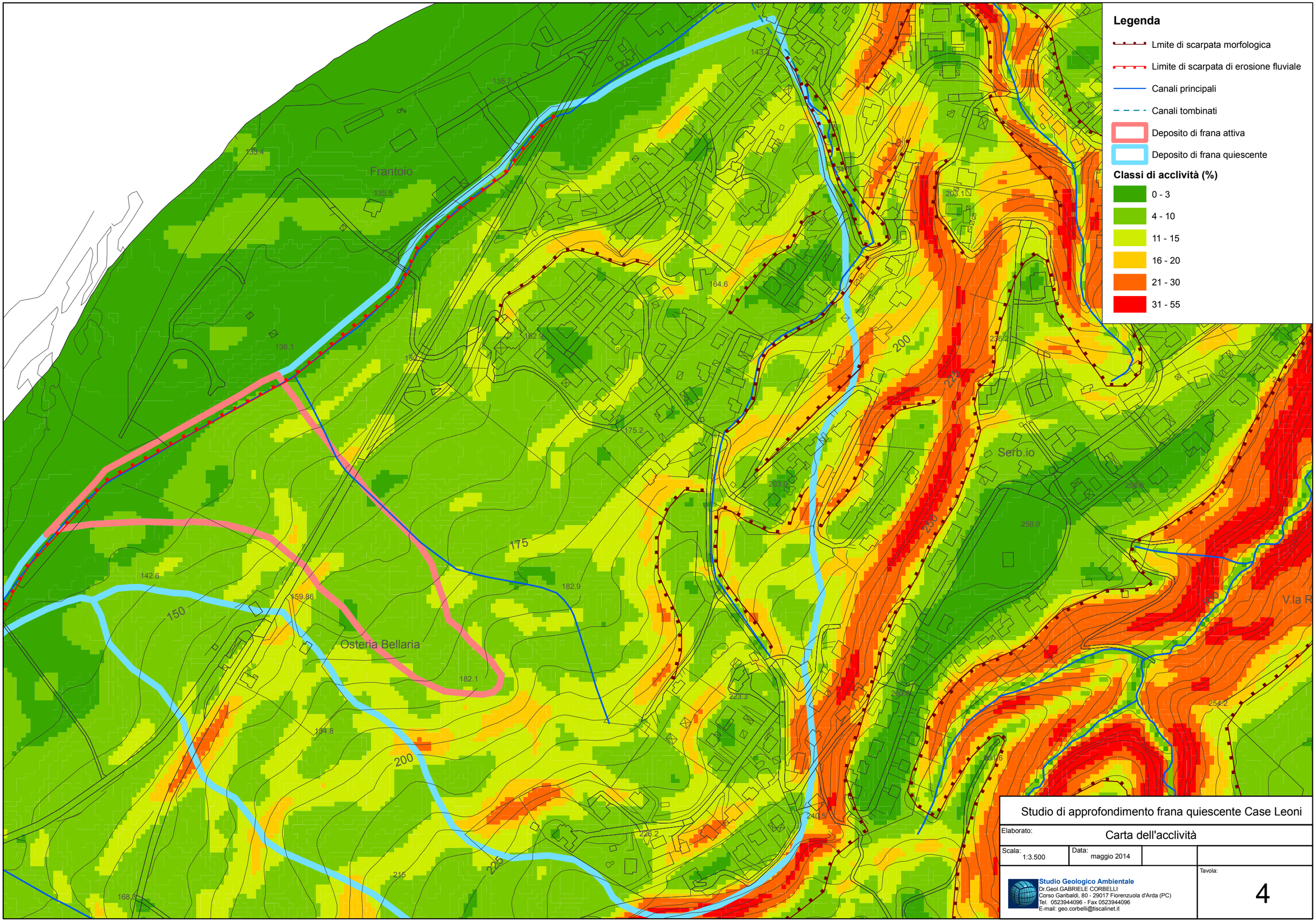
Elaborato: Carta delle indagini

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 3



Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

Elaborato: Carta dell'acclività

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2014

Tavola: 4

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Legenda

- Sorgente_captata
- Rete fognaria
- Drenaggi
- Fognatura privata
- Condotte interrate
- Lmite di scarpata morfologica
- Limite di scarpata di erosione fluviale
- Canali principali
- Canali tombinati
- Deposito di frana attiva
- Deposito di frana quiescente

Frantoio

Osteria Bellaria

Serb.io

Rio

V.la R

133.4 135.7 135.5 136.1 143.3 164.6 182.9 175.2 203.1 203.9 200 225 256.6 258.9 250 142.6 159.86 150 175 182.9 182.1 184.8 200 215 225 168.8 223.3 260.6 254.2 261.6 240.5 226.2

Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

Elaborato: Carta delle reti

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 5

Legenda

- Deposito di frana attiva
- Deposito di frana quiescente
- Verticali calcolo FA e valori FApga

Fattori di amplificazione sismica

- FA PGA :1,4 - FA (0,1-0,5s) : 1,6 - FA (0,5-1,0s) : 1,3
- FA PGA : 1,7 - FA (0,1-0,5s) : 1,7-1,8 - FA (0,5-1,0s) : 1,2-1,3

1,4
1,74
1,63
1,73
1,5
1,7

Frantoio
Serb.io
Osteria Bellaria
Rio
V.la R

Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

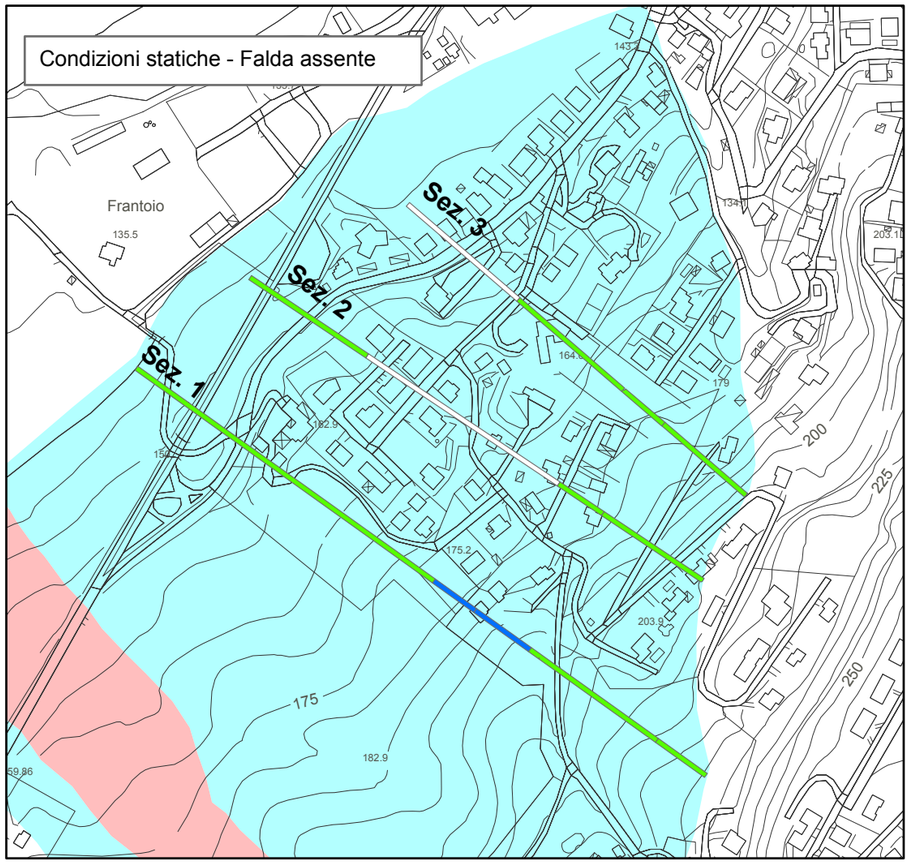
Elaborato: Carta dei fattori di amplificazione sismica

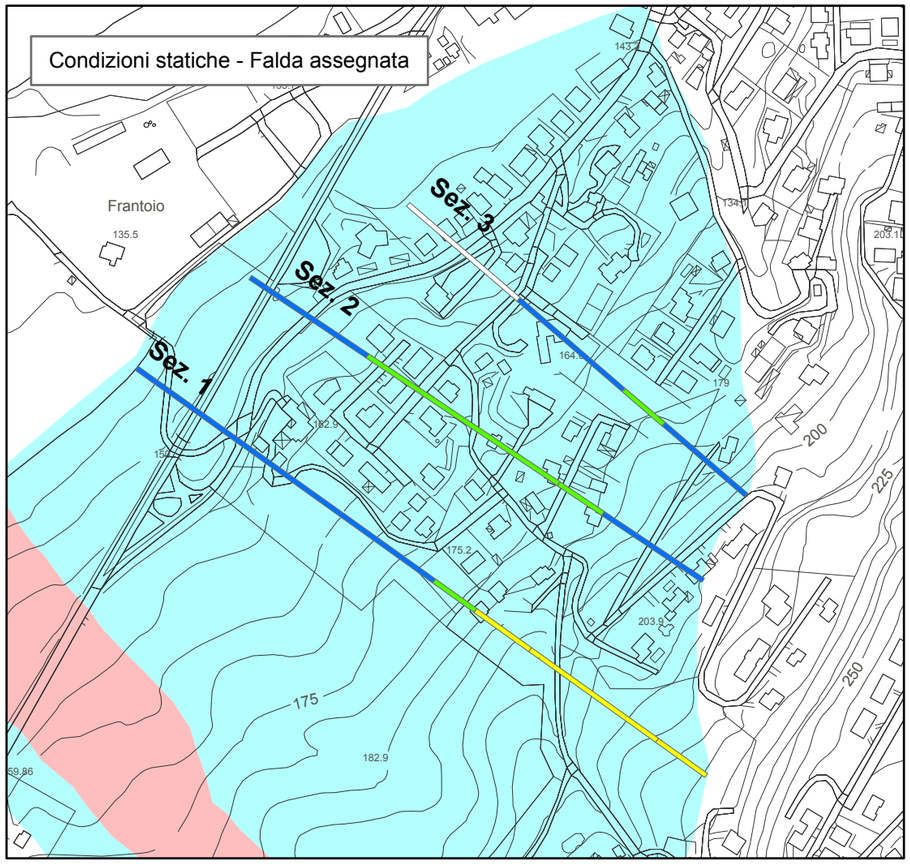
Scala: 1:3.500

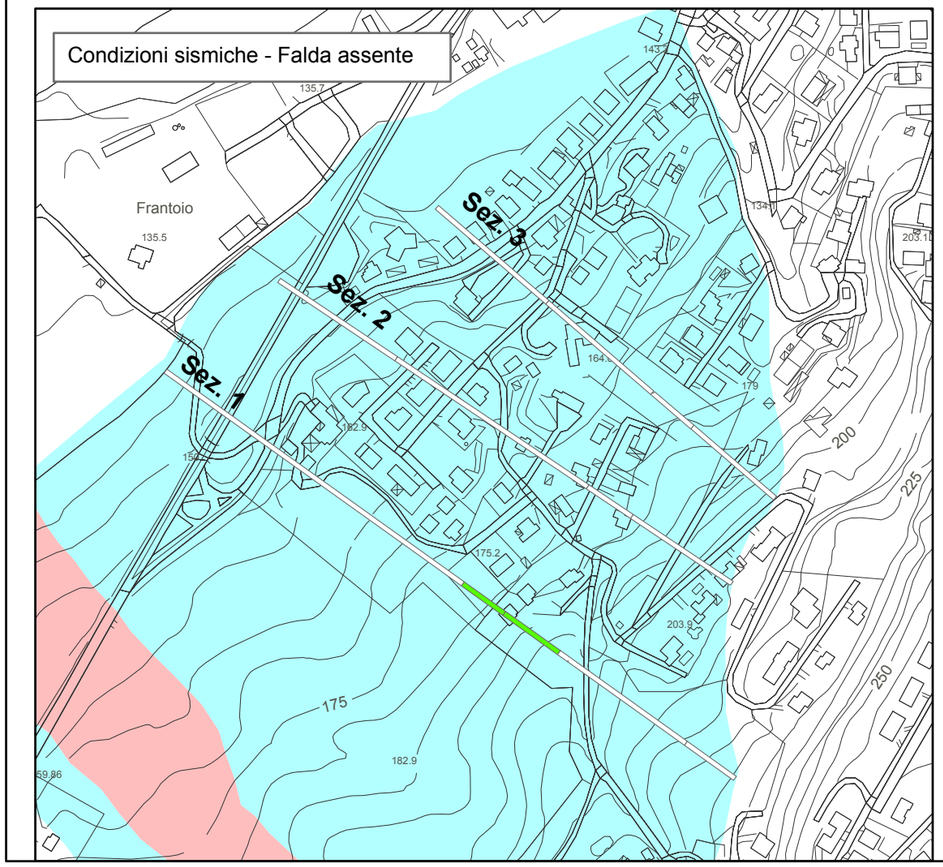
Data: maggio 2014

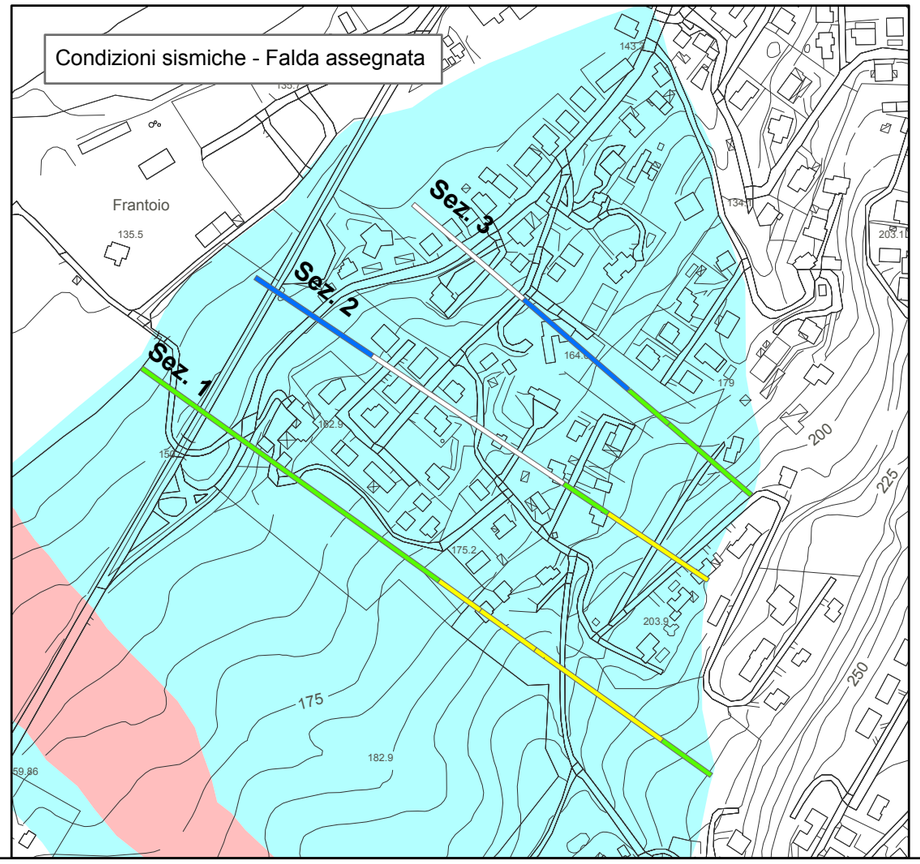
Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 6









Legenda

Deposito di frana attiva

Deposito di frana quiescente

Classe	FS in condizioni statiche	FS in condizioni sismiche	Rischio di frana
	FS ≤1.05	FS ≤1.05	molto alto
	1.05 < FS ≤ 1,25	1.05 < FS ≤ 1,15	alto
	1.25 < FS ≤ 1.45	1.15 < FS ≤ 1,25	medio-alto
	1.45 < FS ≤ 1.75	1.25 < FS ≤ 1,35	medio-basso
	1.75 < FS ≤ 2.05	1.35 < FS ≤ 1,50	basso
	2.05 < FS ≤ 3.00	1.50 < FS ≤ 1.70	molto basso
	Fs >3.00	Fs >1.70	praticamente nullo

Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

Elaborato: Carta dei fattori di sicurezza

Scala: 1:5.000

Data: maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 7

Legenda

- Deposito di frana attiva
- Deposito di frana quiescente

Perimetrazione frana quiescente approvata

- F2 Fattibilità con minime limitazioni
- F3 Fattibilità con modeste limitazioni
- F4 Fattibilità con consistenti limitazioni
- F5 Fattibilità con gravi limitazioni

Classi di pericolosità

- P2 Pericolosità medio-bassa
- P3 Pericolosità media
- P4 Pericolosità medio-alta
- P5 Pericolosità elevata

Frantoio

Serb.io

Osteria Bellaria

Rio

V.la R

P2

P3

P4

P5

F2

F3

F4

F5

Studio di approfondimento frana quiescente Case Leoni

Elaborato: Carta della pericolosità da frana

Scala: 1:3.500

Data: maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Tavola: 8

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

DOCUMENTAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE PREGRESSE

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Maggio 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO P.*

Allegato:

1

INDAGINI GEOGNOSTICHE PREGRESSE

GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel.0523/944096 Rifer. : RIVERG95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 1
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm
Cantiere :
Località : Via Bellaria - Rivergaro

[rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977]
Np = n.colpi punta [avanz. δ = 30 cm]
quota inizio : p. stradale
prof. falda =20.00 m da quota inizio
data : 04.03.95

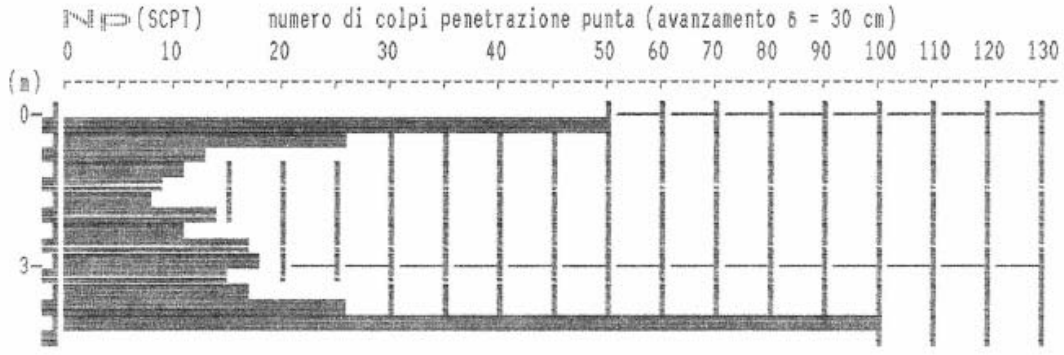
prof.(m)	Np	Rpd(kg/cm²)	Nr	H'(m)	N'r	asta	prof.(m)	Np	Rpd(kg/cm²)	Nr	H'(m)	N'r	asta
0.00- 0.30	50.0	365.6	-	-	-	1	2.10- 2.40	11.0	74.7	-	-	-	2
0.30- 0.60	26.0	190.1	-	-	-	1	2.40- 2.70	17.0	107.8	-	-	-	3
0.60- 0.90	13.0	95.0	-	-	-	1	2.70- 3.00	18.0	114.1	-	-	-	3
0.90- 1.20	11.0	74.7	-	-	-	2	3.00- 3.30	15.0	95.1	-	-	-	3
1.20- 1.50	9.0	61.1	-	-	-	2	3.30- 3.60	17.0	107.8	-	-	-	3
1.50- 1.80	8.0	54.3	-	-	-	2	3.60- 3.90	26.0	164.8	-	-	-	3
1.80- 2.10	14.0	95.1	-	-	-	2	3.90- 4.20	100.0	594.3	-	-	-	4

GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel.0523/944096 Rifer. : RIVERG95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 1
DIAGRAMMA NUM. COLPI PUNTA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm
Cantiere :
Località : Via Bellaria - Rivergaro

[rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977]
Np = n.colpi punta [avanz. δ = 30 cm]
quota inizio : p. stradale
prof. falda =20.00 m da quota inizio
data : 04.03.95



AB

GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel.0523/944096 Rifer. : RIVERG95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 2
TABELLE VALORI RESISTENZA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm
Cantiere :
Località : Via Bellaria - Rivergaro
note : -0,60 m. da quota inizio prova n.1

[rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977]
Np = n.colpi punta [avanz. δ = 30 cm]
quota inizio : p. stradale
prof. falda =20.00 m da quota inizio
data : 04.03.95

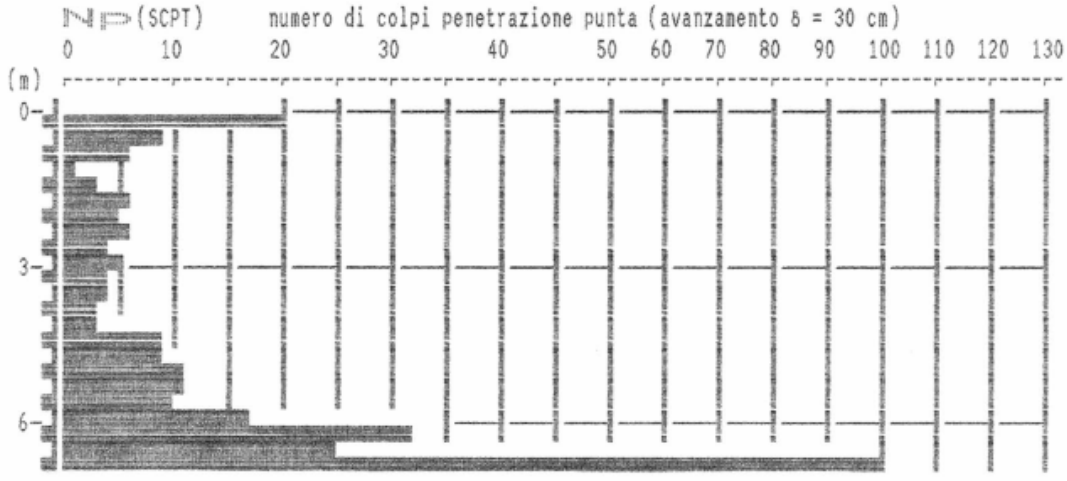
prof.(m)	Np	Rpd(kg/cm²)	Nr	H'(m)	N'r	asta
0.00- 0.30	20.0	146.2	-	-	-	1
0.30- 0.60	9.0	65.8	-	-	-	1
0.60- 0.90	6.0	43.9	-	-	-	1
0.90- 1.20	1.0	6.8	-	-	-	2
1.20- 1.50	3.0	20.4	-	-	-	2
1.50- 1.80	6.0	40.7	-	-	-	2
1.80- 2.10	5.0	34.0	-	-	-	2
2.10- 2.40	6.0	40.7	-	-	-	2
2.40- 2.70	4.0	25.4	-	-	-	3
2.70- 3.00	5.0	31.7	-	-	-	3
3.00- 3.30	4.0	25.4	-	-	-	3
3.30- 3.60	4.0	25.4	-	-	-	3
3.60- 3.90	3.0	19.0	-	-	-	3
3.90- 4.20	3.0	17.8	-	-	-	4
4.20- 4.50	9.0	53.5	-	-	-	4
4.50- 4.80	9.0	53.5	-	-	-	4
4.80- 5.10	11.0	65.4	-	-	-	4
5.10- 5.40	11.0	65.4	-	-	-	4
5.40- 5.70	10.0	55.9	-	-	-	5
5.70- 6.00	17.0	95.1	-	-	-	5
6.00- 6.30	32.0	179.0	-	-	-	5
6.30- 6.60	25.0	139.9	-	-	-	5
6.60- 6.90	100.0	559.4	-	-	-	5

GEOPROGETTI - Studio Geologico - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel.0523/944096 Rifer. : RIVERG95

PROVA PENETROMETR. DINAMICA SCPT 2
DIAGRAMMA NUM. COLPI PUNTA RZ-GP-91

PENETROMETRO DINAMICO PESANTE ITALIANO [SCPT]
M = 73.0 kg - H = 0.75 m - A = 20.27 cm² - D = 50.8 mm
Cantiere :
Località : Via Bellaria - Rivergaro
note : -0,60 m. da quota inizio prova n.1

[rif. : Raccomandazioni A.G.I. 1977]
Np = n.colpi punta [avanz. δ = 30 cm]
quota inizio : p. stradale
prof. falda =20.00 m da quota inizio
data : 04.03.95



CAVANNA DOTT. NICOLA
Via Degani, 9A
29100 Piacenza

AD

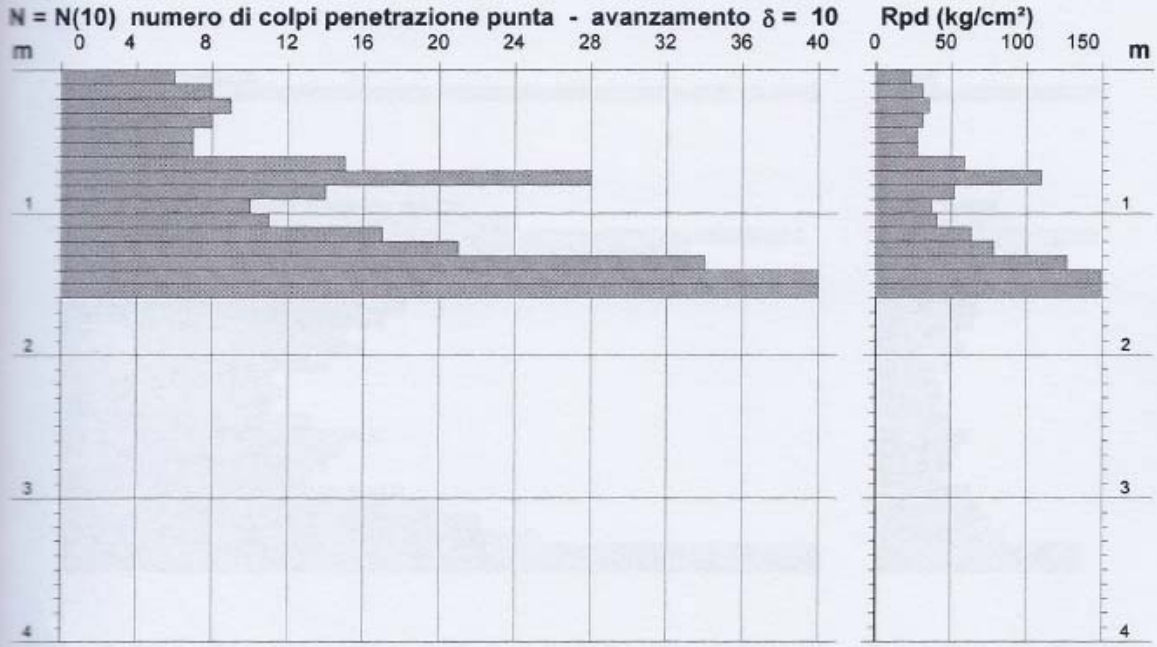
Riferimento: caseleoni1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 01
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

committente :
lavoro :
località : Case Leoni - Com. di Rivergaro
note :

- data : 15/07/2010
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



CAVANNA DOTT. NICOLA
Via Degani, 9A
29100 Piacenza

AD

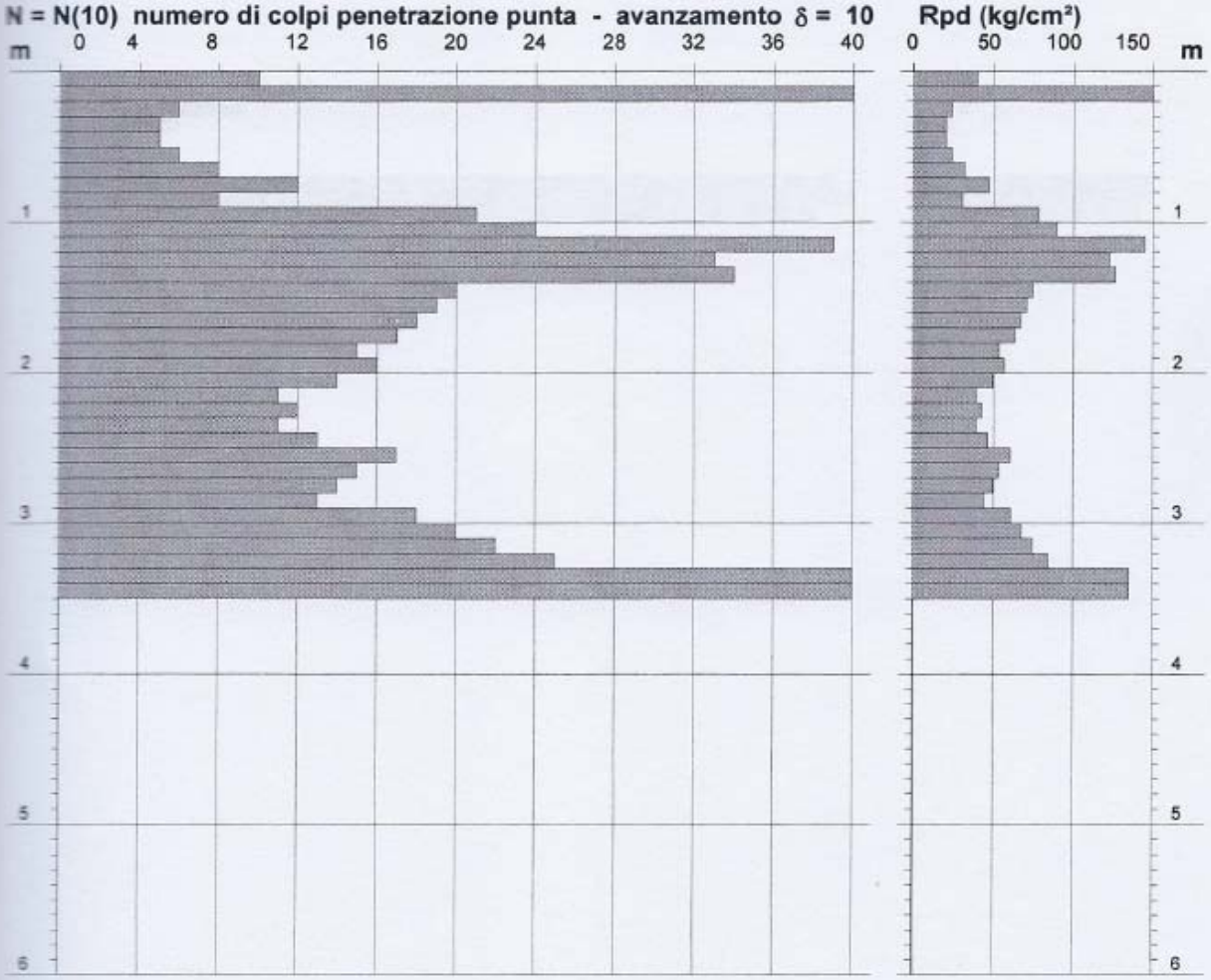
Riferimento: caseleoni1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 02
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

committente :
lavoro :
località : Case Leoni - Com. di Rivergaro
note :

- data : 15/07/2010
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



GIOVANNA DOTT. NICOLA
Via Degani, 9A
29100 Piacenza

Riferimento: caseleoni1

AD

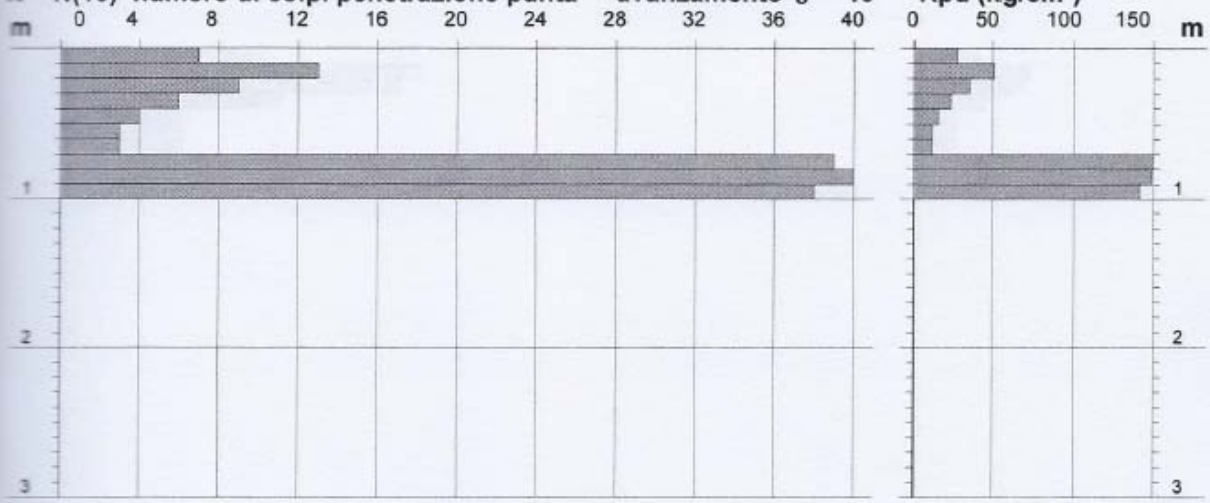
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 03
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

committente :
lavoro :
località : Case Leoni - Com. di Rivergaro
note :

- data : 20/07/2010
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10



Rpd (kg/cm²)

CAVANNA DOTT. NICOLA
Via Degani, 9A
29100 Piacenza

Riferimento: caseleoni1

AD

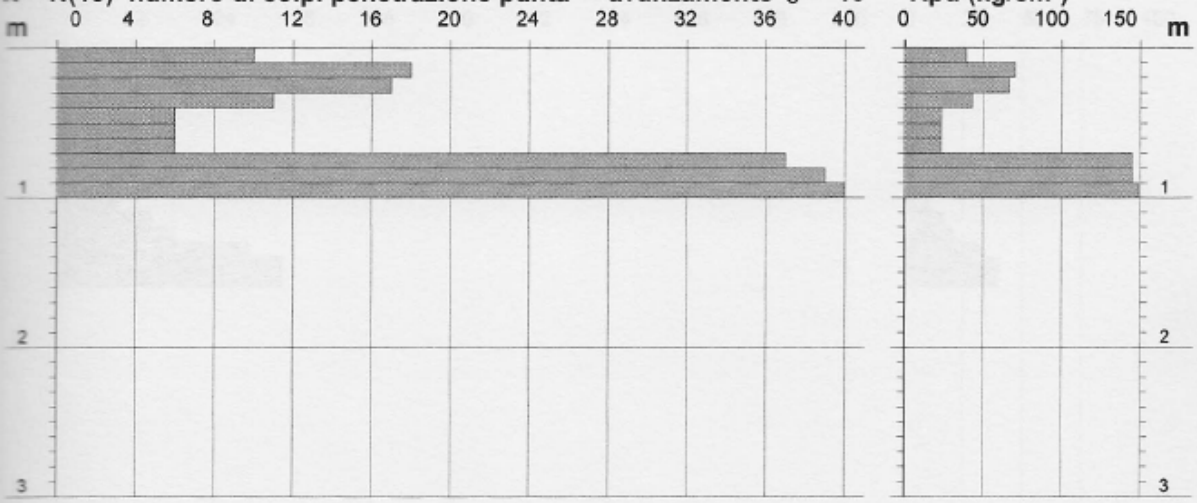
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIN 04
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

committente :
lavoro :
località : Case Leoni - Com. di Rivergaro
note :

- data : 20/07/2010
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

N = N(10) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento δ = 10



Rpd (kg/cm²)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE SCPT1

AI

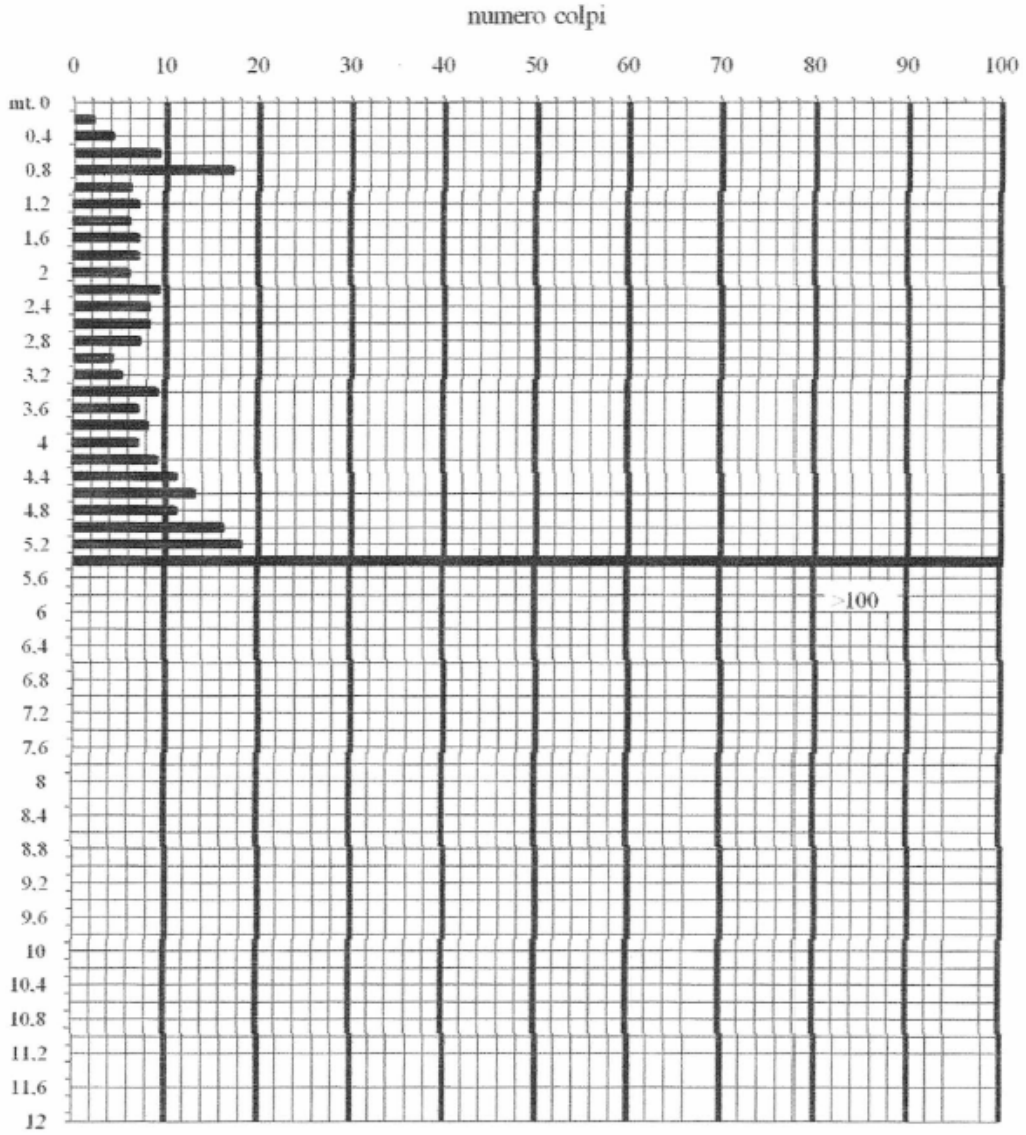
cantiere:

quota inizio: piano campagna data: 19 Ottobre 2009

prof. falda: non rinvenuta

Penetrometro dinamico pesante tipo "Emilia" :

Peso maglio:63.50 Kg. Caduta maglio:75cm. Sezione punta:20cmq. Peso aste:6.20Kg/ml.



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE SCPT2

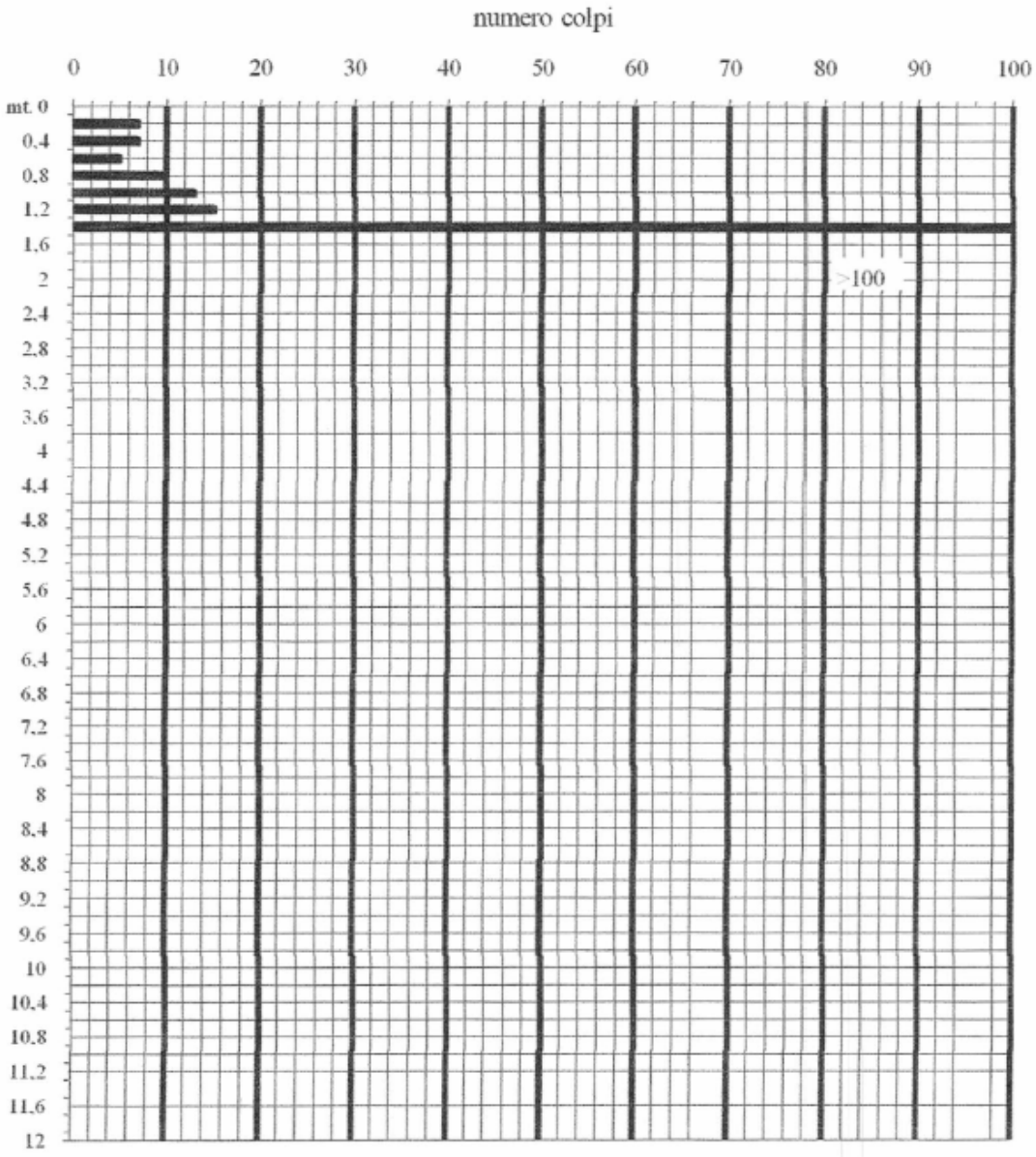
cantiere:

quota inizio: piano campagna data: 19 Ottobre 2009

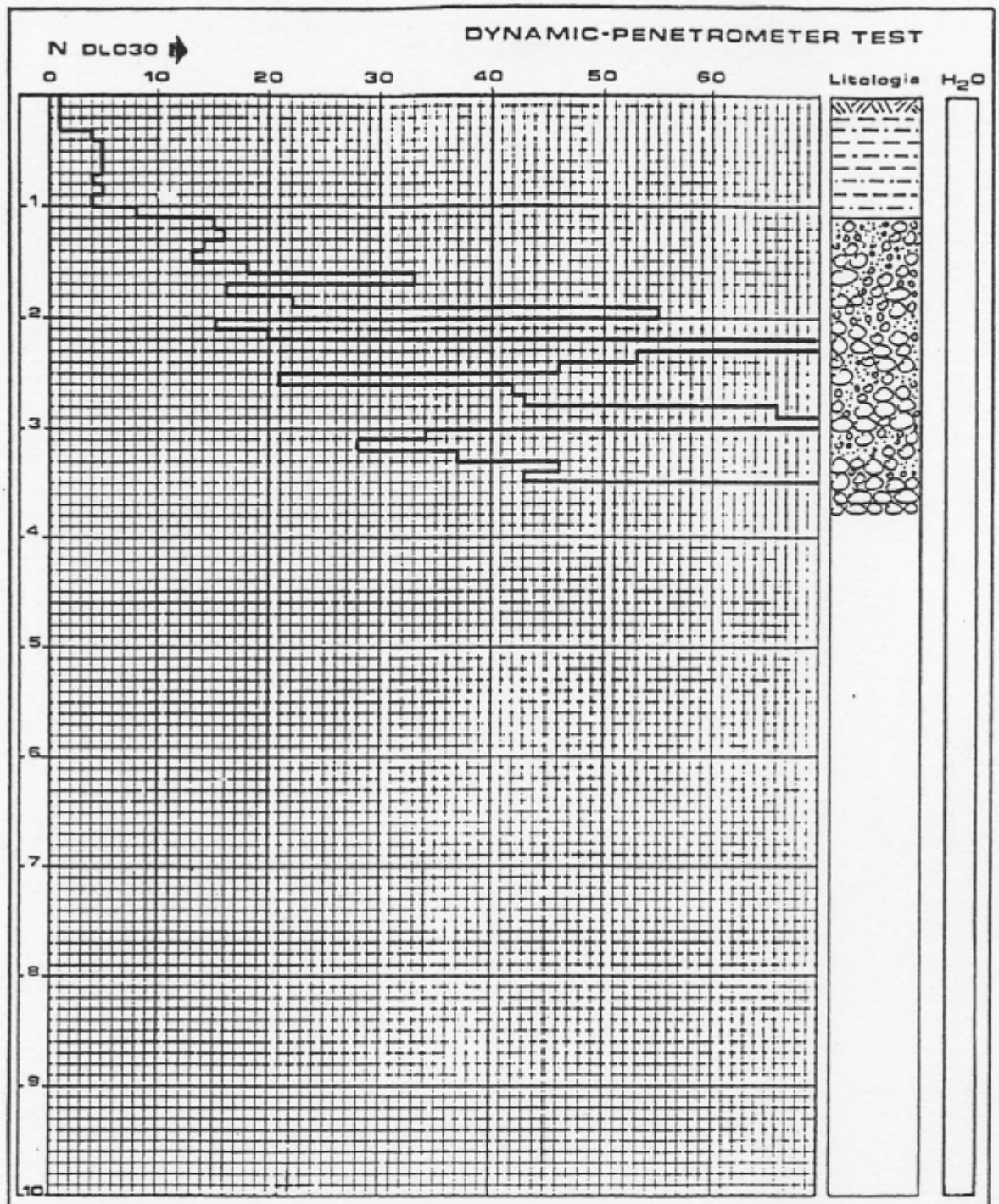
prof. falda: non rinvenuta

Penetrometro dinamico pesante tipo "Emilia" :

Peso maglio:63.50 Kg. Caduta maglio:75cm. Sezione punta:20cmq. Peso aste:6.20Kg/ml.



AT



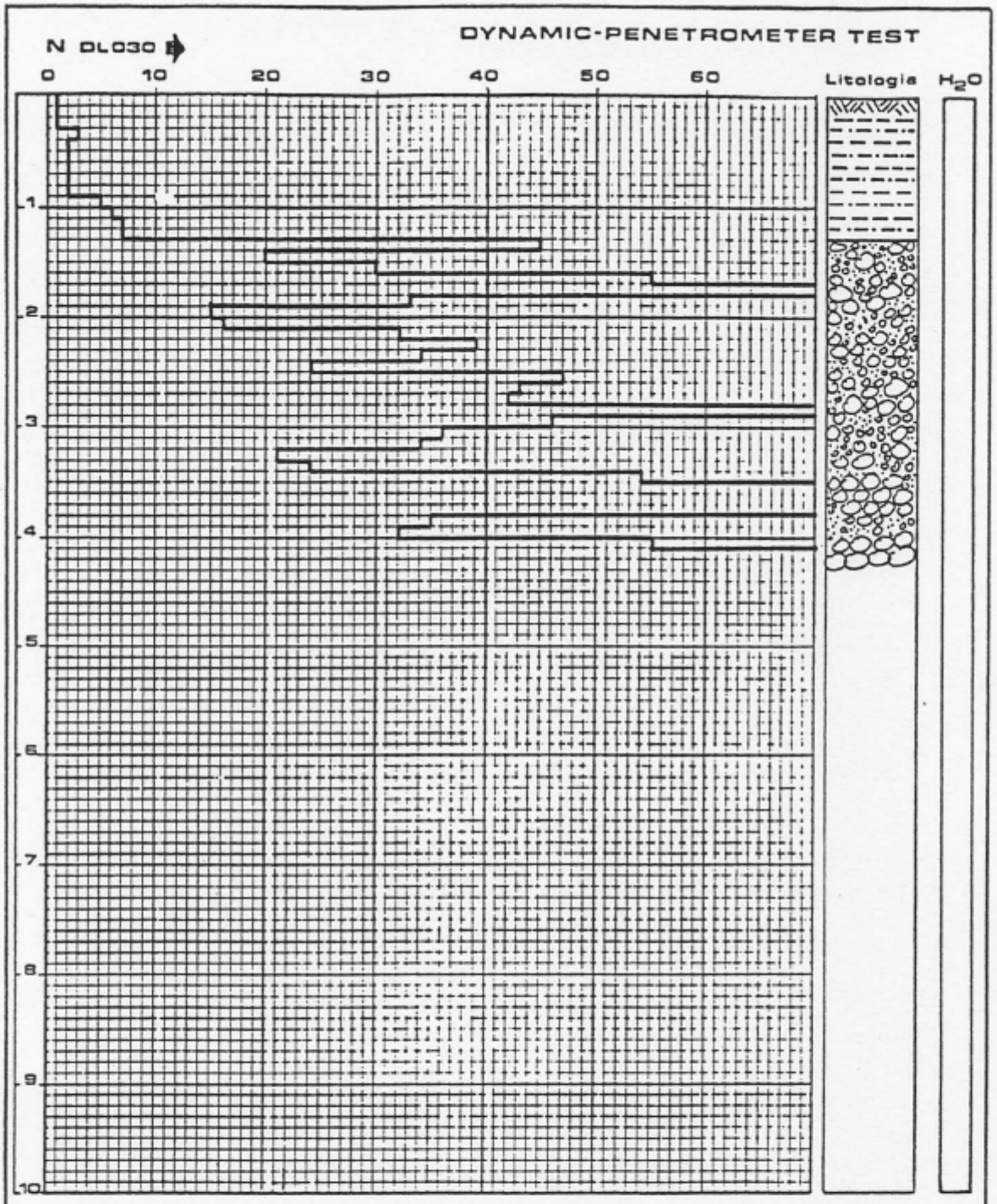
Dr. GC. LUSIGNANI
geologo
V. ARATA 20 – PIACENZA
TEL. 0523/454120
451825

Data: 20/05/96

Loc. RIVERGARO (PC)

1

AT



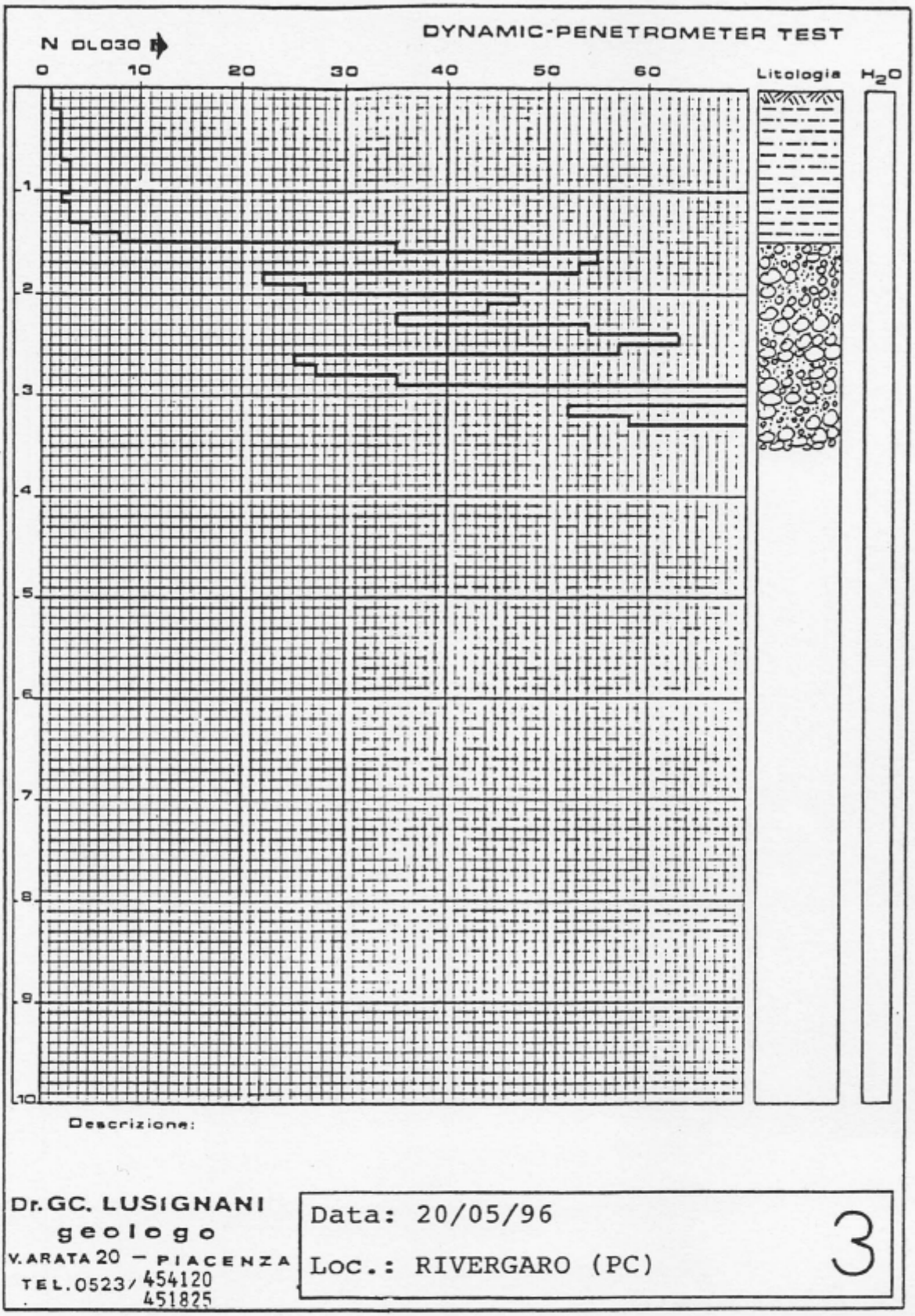
Dr. GC. LUSIGNANI
geologo
V. ARATA 20 – PIACENZA
TEL. 0523/ 454120
451825

Data: 20/05/96

Loc. RIVERGARO (PC)

2

AT



Dr. GC. LUSIGNANI
geologo
V. ARATA 20 – PIACENZA
TEL. 0523/ 454120
451825

Data: 20/05/96

Loc.: RIVERGARO (PC)

3

CORO S.r.l.

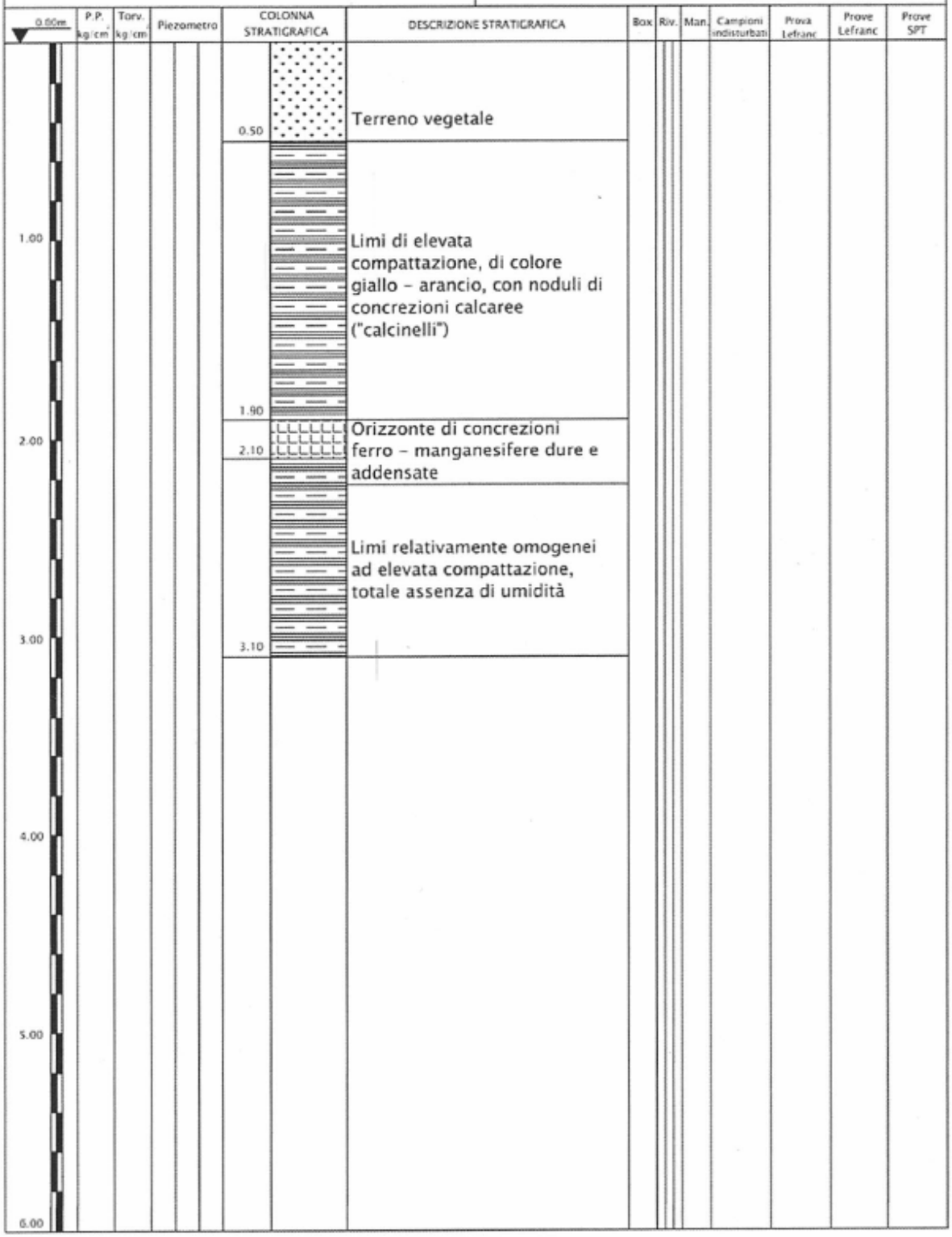
INDAGINI GEOGNOSTICHE

Realizzazione di edificio residenziale in Rivergaro

SONDAGGIO: S1

Data inizio: 19/01/11	Profondità: 3,10 m da p.c.	Falda: assente

Sondaggio con escavatore idraulico



Sondaggio: S1

CORO MARKETING
Prof. Giuseppe Marchetti – geologo - Dott. Giovanni Carra – geologo

Specifica

Codice attività

CORO S.r.l.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Realizzazione di edificio residenziale in Rivergaro

SONDAGGIO: S2

Data inizio: 19/01/11	Profondità: 3,20 m da p.c.	Falda: assente

Sondaggio con escavatore idraulico

0.00m	P.P. kg/cm	Torv. kg/cm	Piezometro	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Box	Riv.	Man.	Campioni indisturbati	Prova Lefranc	Prove Lefranc	Prove SPT
				0.50	Terreno vegetale							
				1.30	Limi di elevata compattazione, di colore giallo – arancio, con noduli di concrezioni calcaree ("calcinelli")							
				1.50	Orizzonte di concrezioni ferro – manganesifere dure e addensate							
				3.00	Limi relativamente omogenei ad elevata compattazione, totale assenza di umidità							
				3.20	Ghiaie sciolte a ciottoli molto alterati immersi in una abbondante matrice limoso-sabbiosa, di colore rossastro							

1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00

Sondaggio: S2

BF

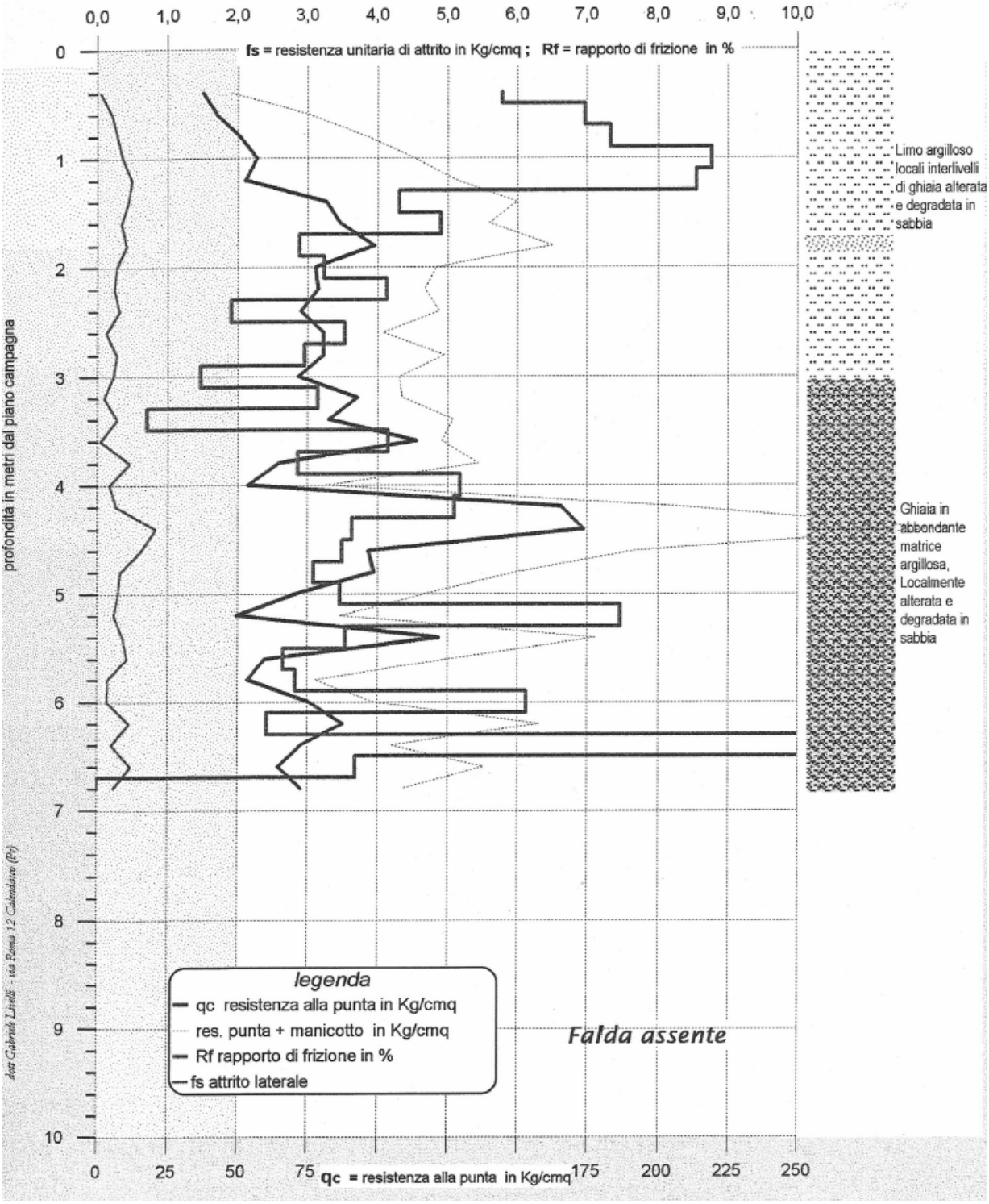
Comm:
Local: Rivergaro Loc. Tacella

prova penetrometrica statica (CPT) n° 1

data esecuzione delle prove :16/04/02

scala verticale 1:50

INTERPRETAZIONE LITOSTRATIGRAFICA



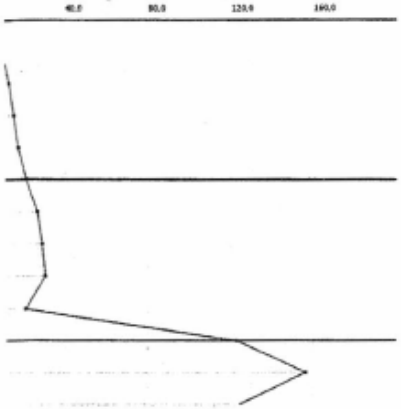
dott Gabriele Livelli - via Roma 12 Calendasco (Pc)

BN

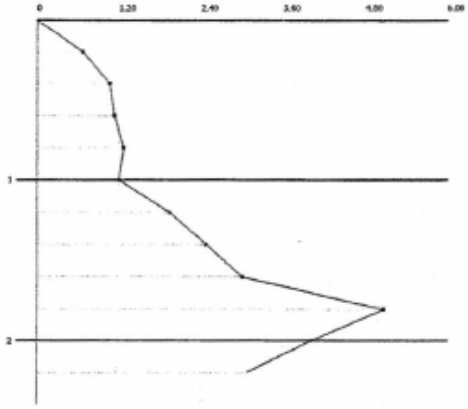
Data :24/07/2006

Scala 1:50

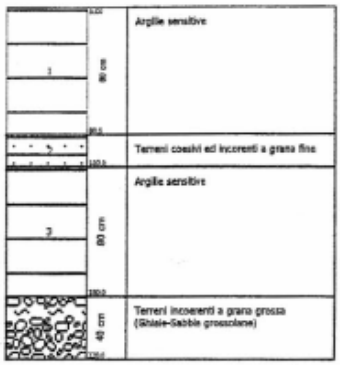
stenza punta qc (Kg/cm²)



Resistenza laterale fs (Kg/cm²)



Interpretazione Stratigrafica (Doegles Olsen 1981)



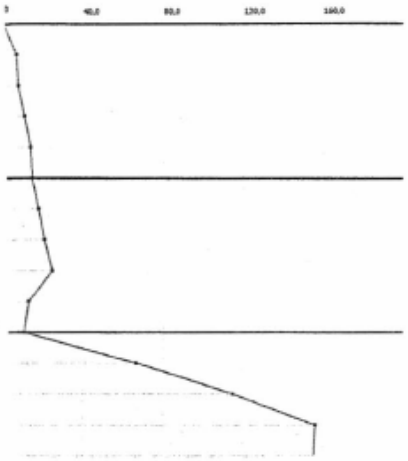
BN

committente
antiere : Vivaioni
calità : Rivergaro

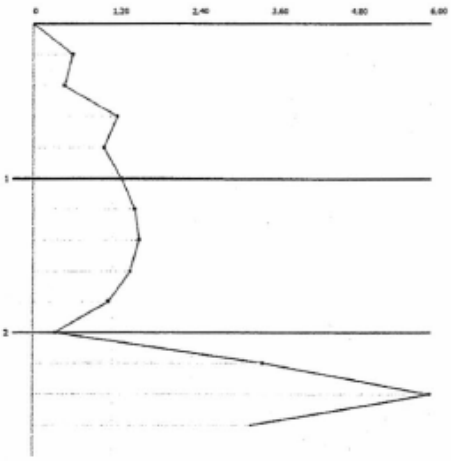
Data :23/07/2006

Scala 1:50

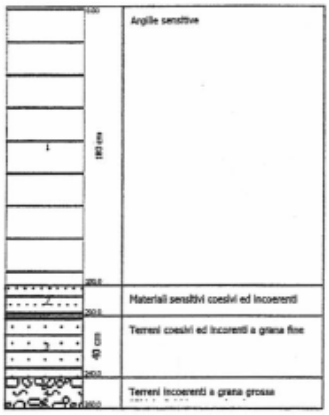
Resistenza punta qc (Kg/cm²)



Resistenza laterale fs (Kg/cm²)



Interpretazione Stratigrafica (Douglas Olsen 1981)



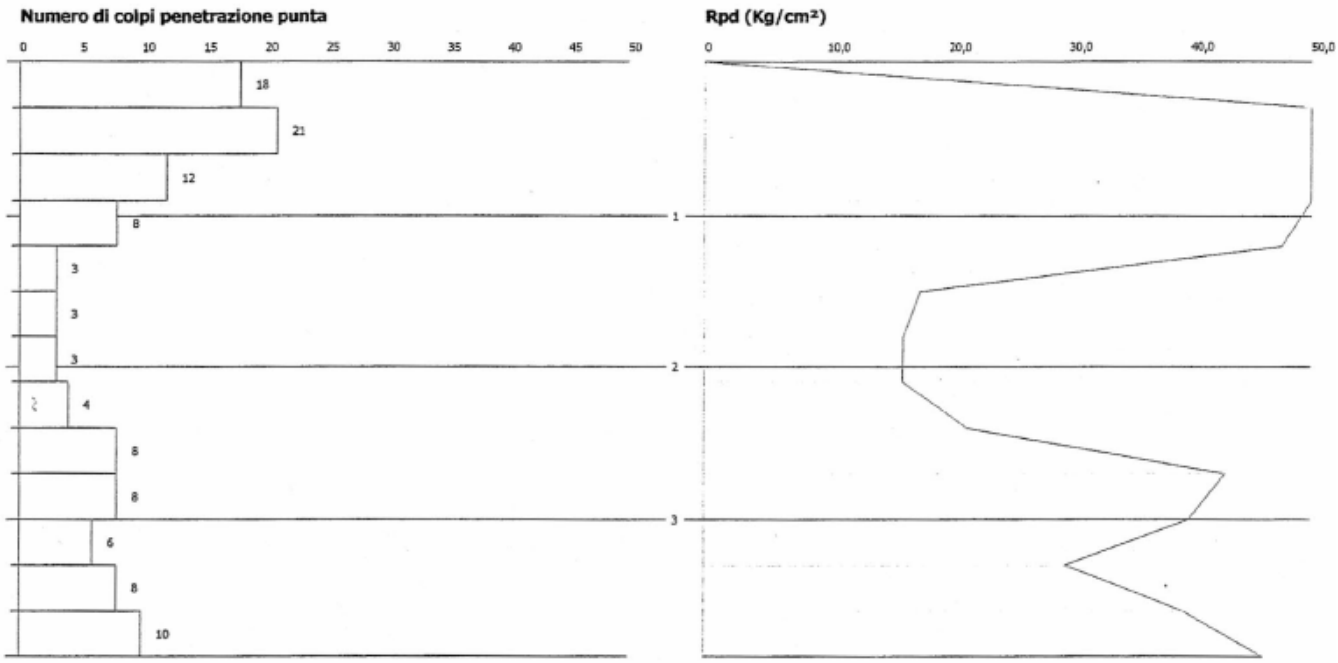
BN

OVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT3
rumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
AGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : V.Leoni
Località : Rivergaro

Data :23/07/2006

Scala 1:50



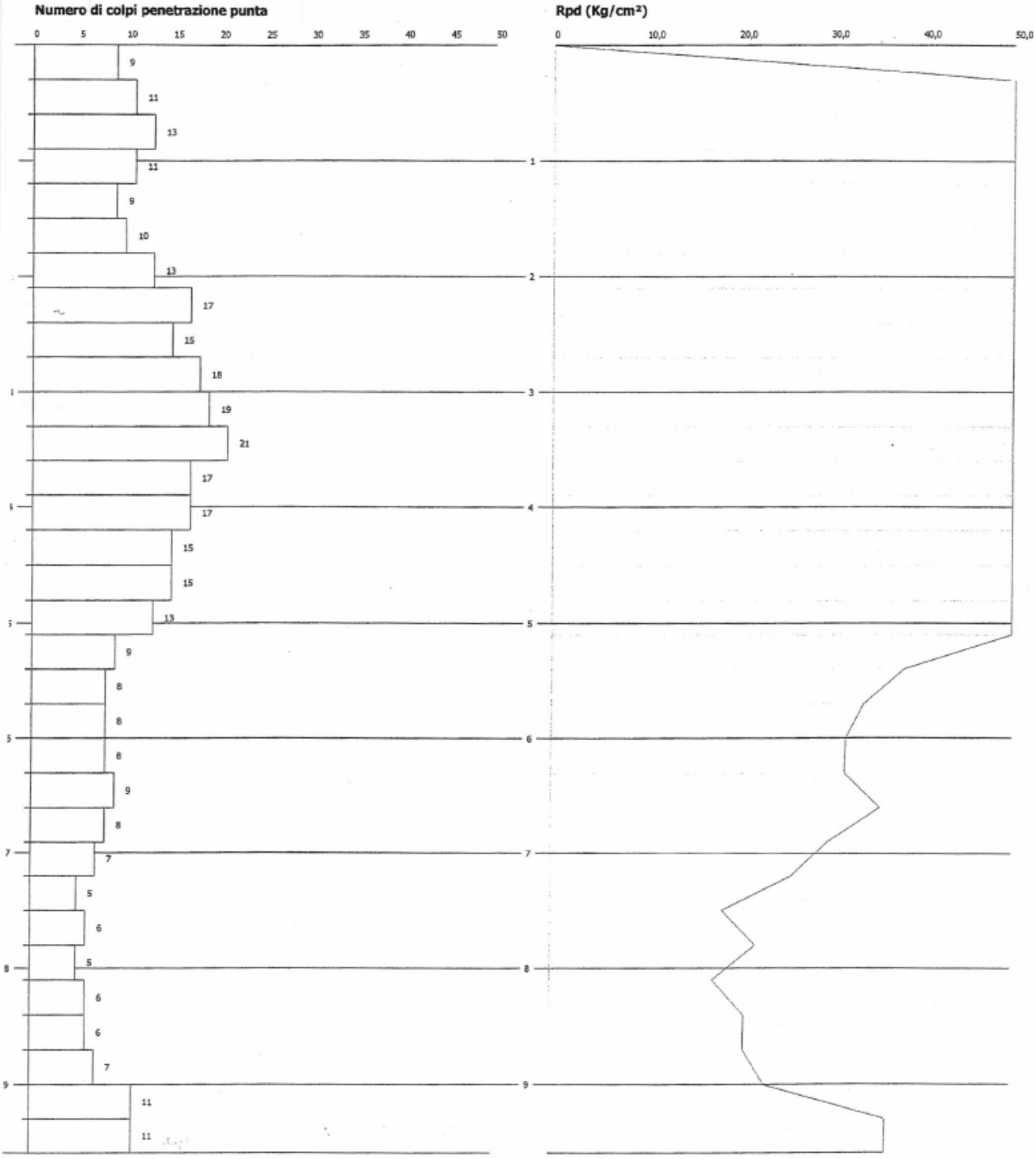
BN

ROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT4
trumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
IAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : V.Leoni
Località : Rivergaro

Data :23/07/2006

Scala 1:50



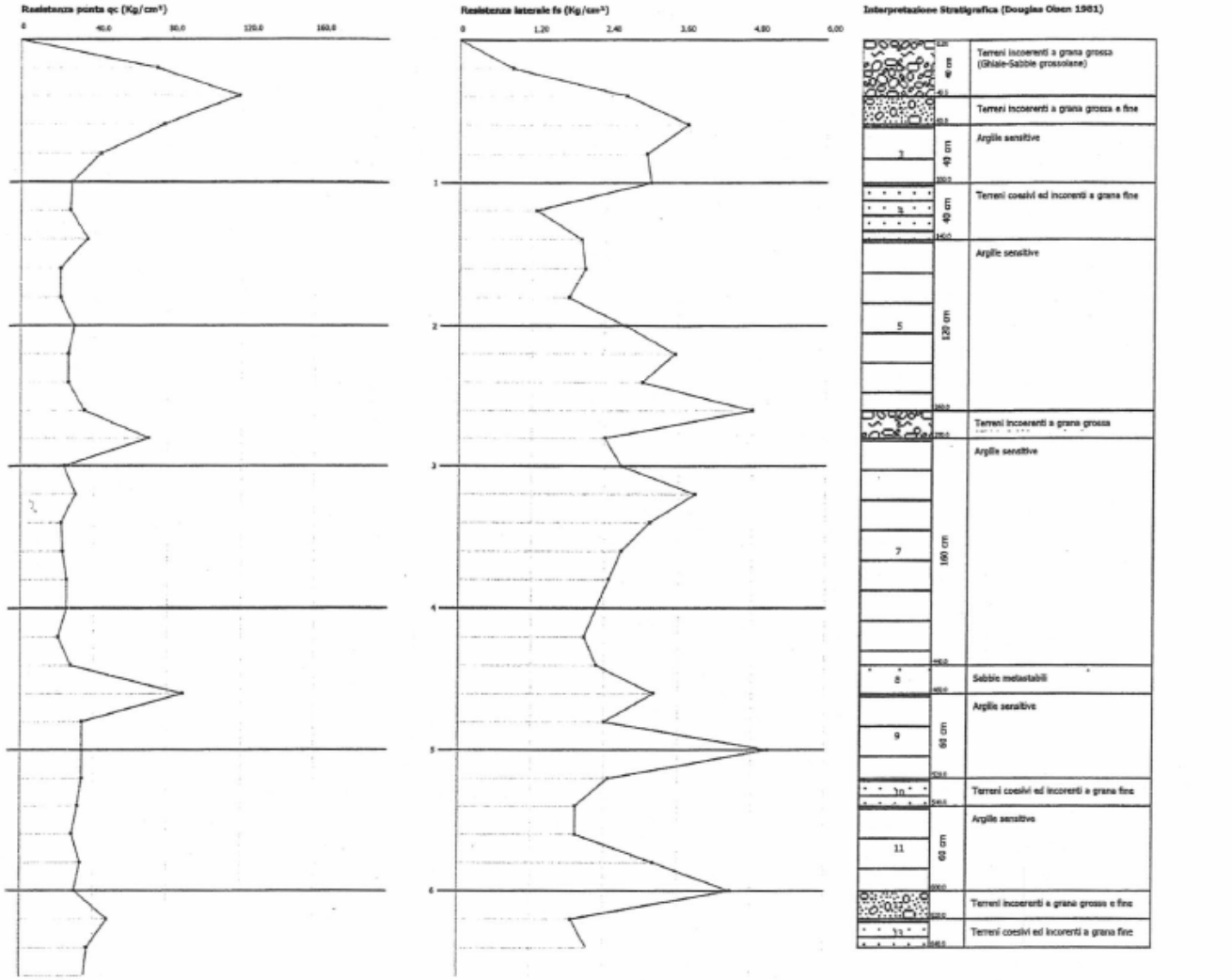
BN

ɔe CPT - Cone Penetration CPT5
ımento utilizzato... PAGANI 100 kN
ıramma Resistenze qc fs

Committente
Cantiere : V.Leoni
Località : Riverqaro

Data :23/07/2006

Scala 1:50



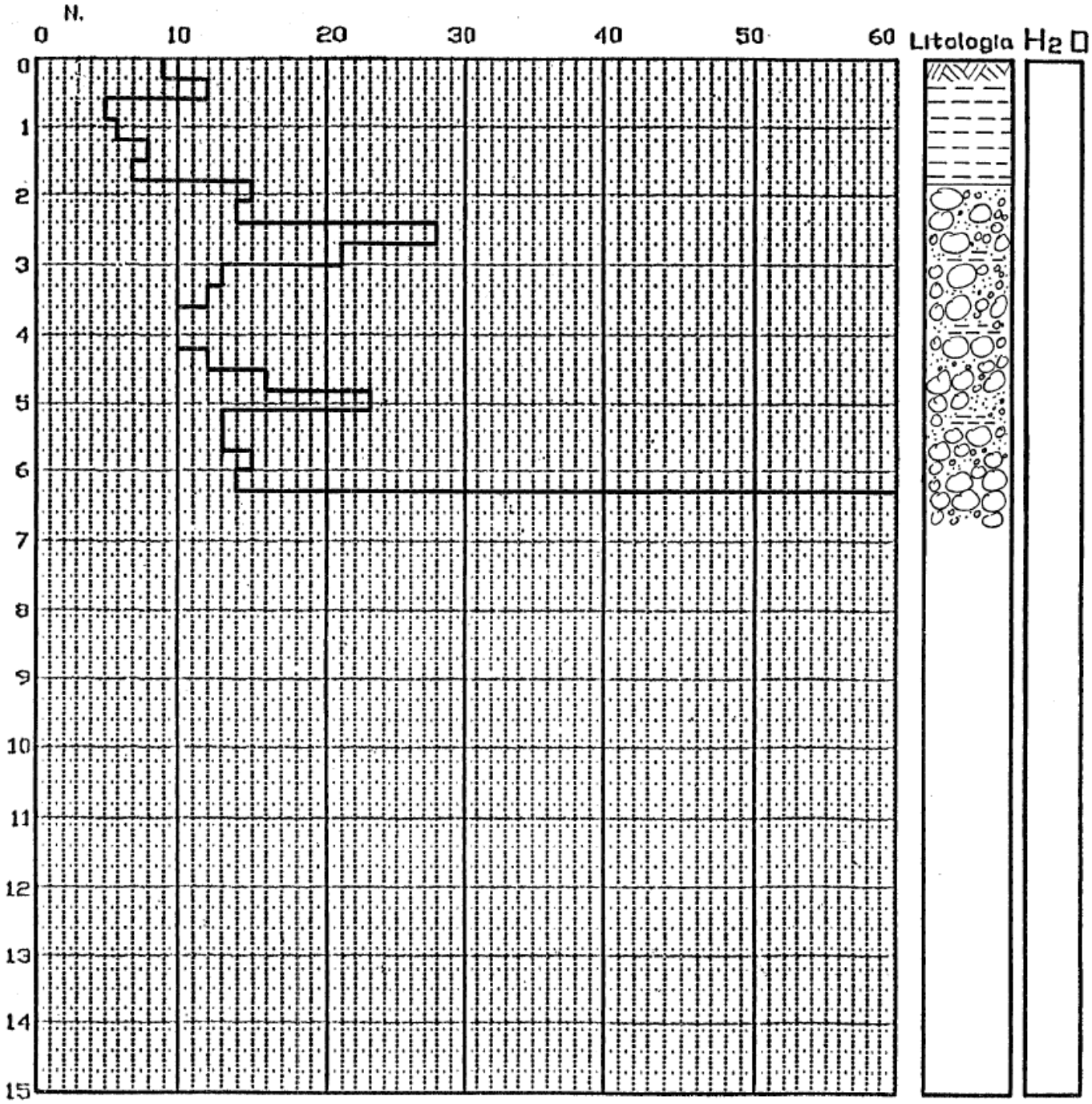
BO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
S.C.P.T.

Prova n° 1 Data: 20/2/98

Committente: .....

Località: RIVERGARO - CASE LEONI



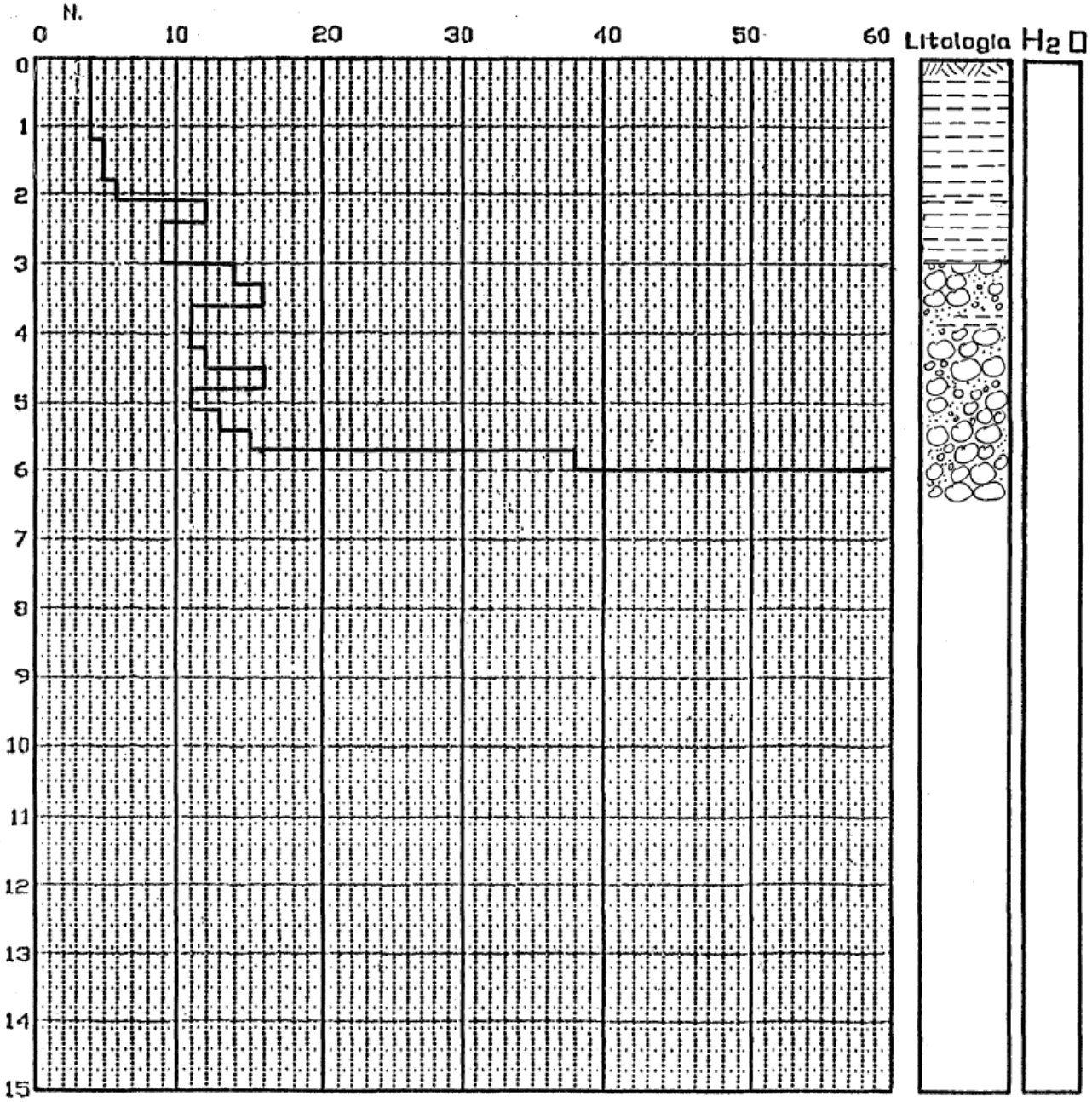
BO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
S.C.P.T.

Prova n° 2 Data: 20/2/98

Committente: .....

Località: RIVERGARO - CASE LEONI



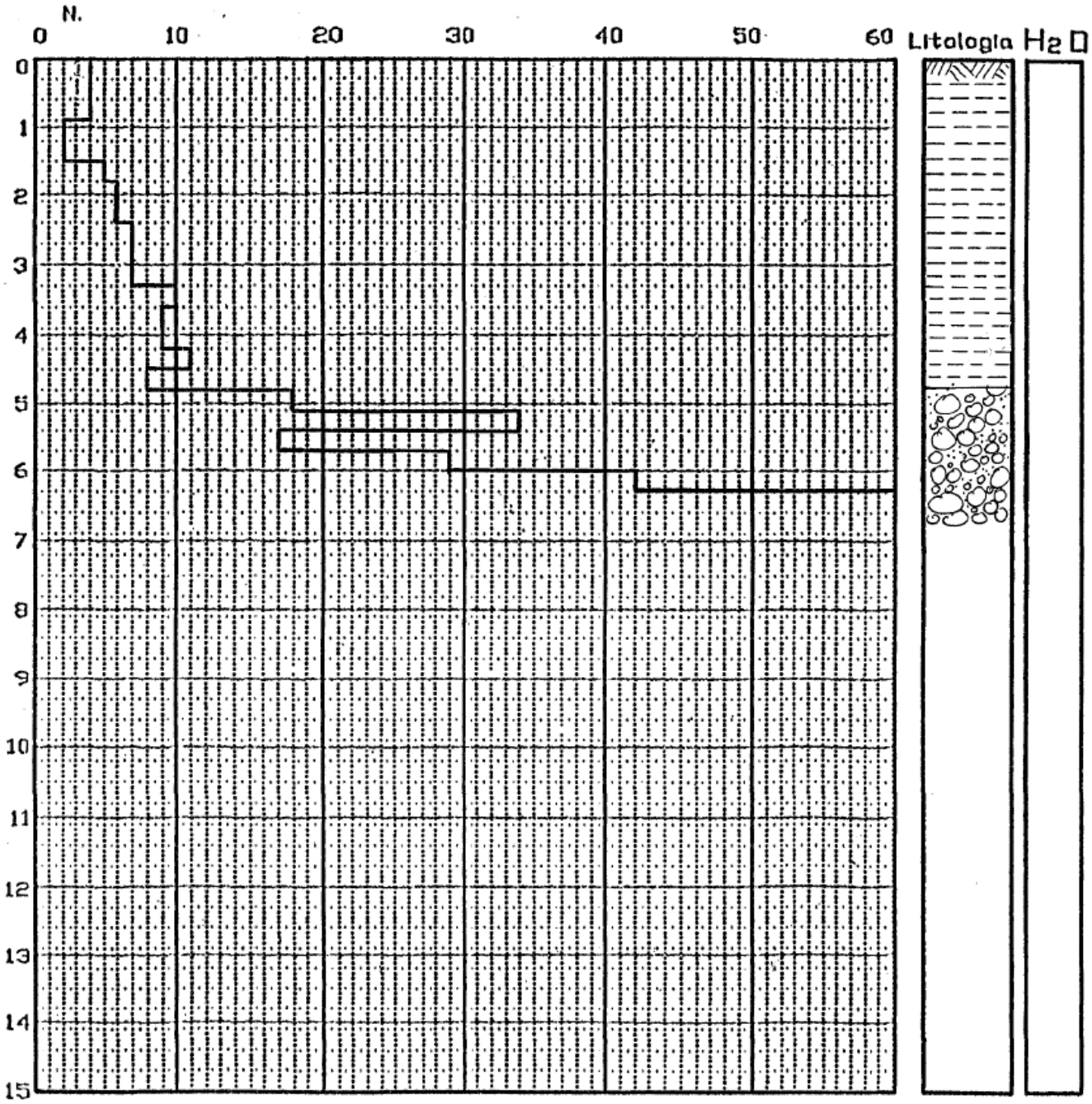
BO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
S.C.P.T.

Prova n° 3 Data 20/2/98

Committente .....

Località RIVERGARO - CASE LEONI



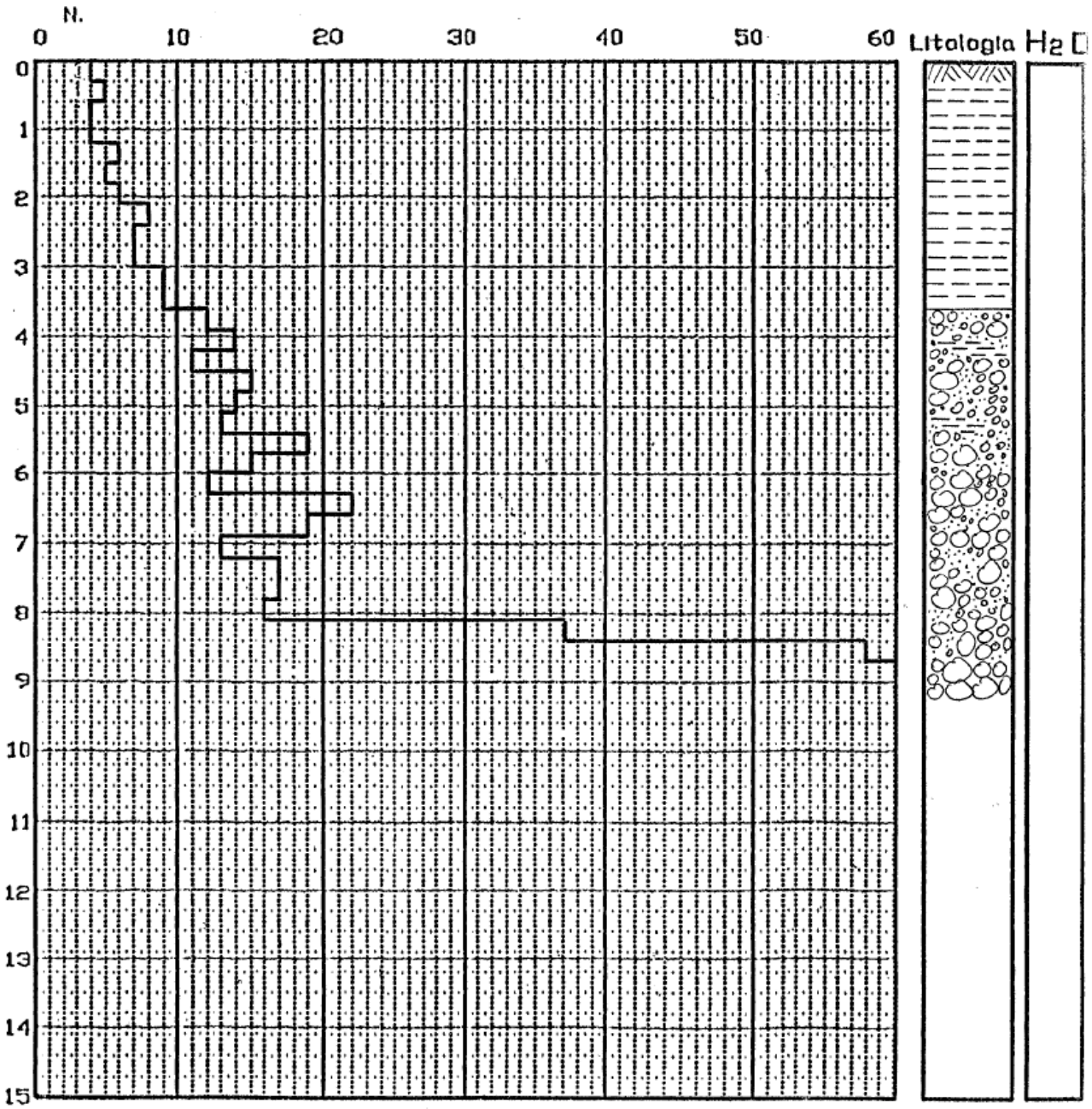
BO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
S.C.P.T.

Prova n° 4 Data: 20/2/98

Committente: .....

Località: RIVERGARO - CASE LEONI



BO

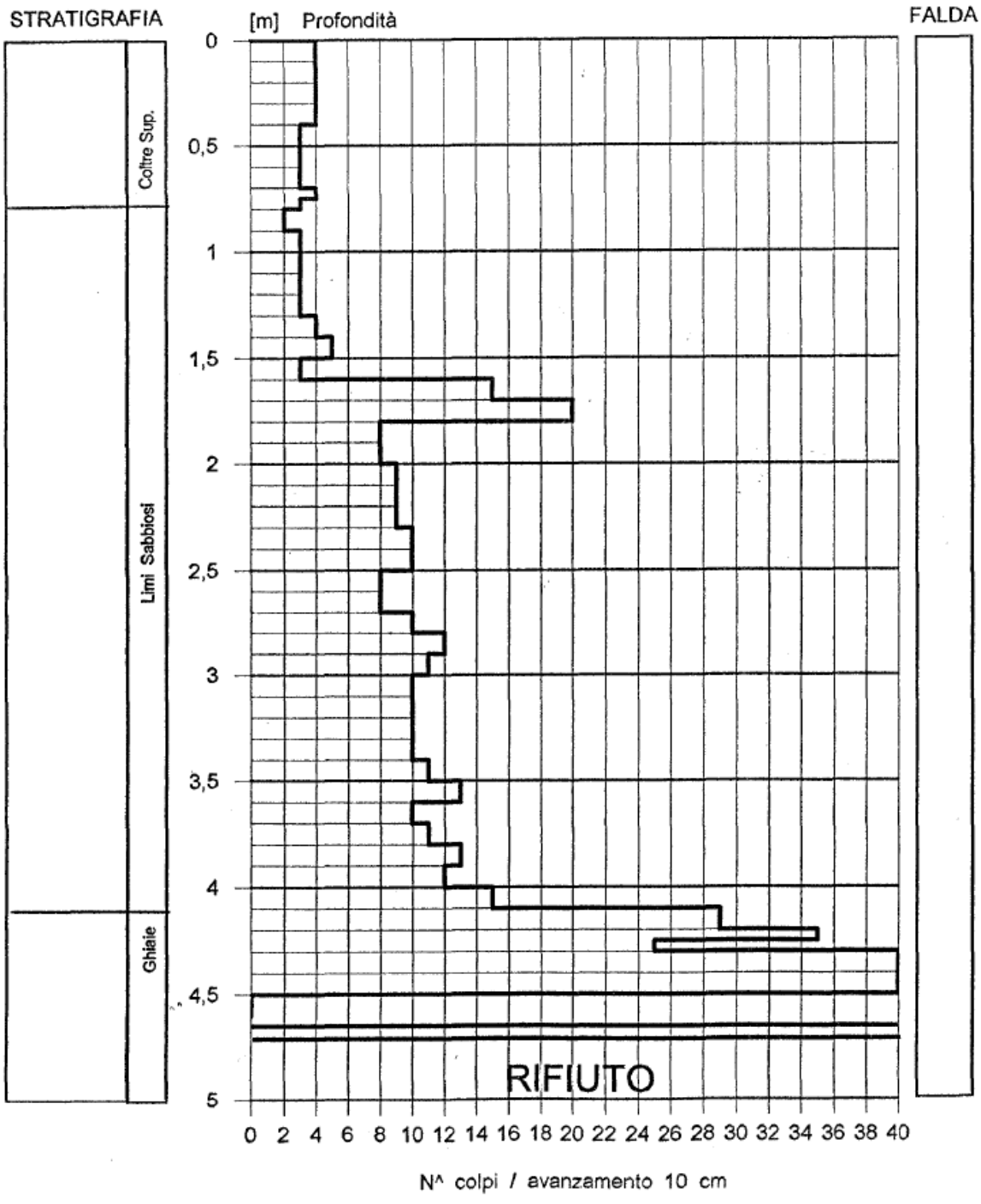
GEOSYSTEM

UFFICI : Via Borghetto, 2/i
29100 PIACENZA (Italy)
Tel. (0523) 331418
Fax (0523) 320837

PENETROMETRO DL - 30
Sondaggio N° 1

Committente:
Localita': CA' DEI LEONI
Quota inizio prova: p.c.
Data: 07/04/1995

Livello falda --



BO

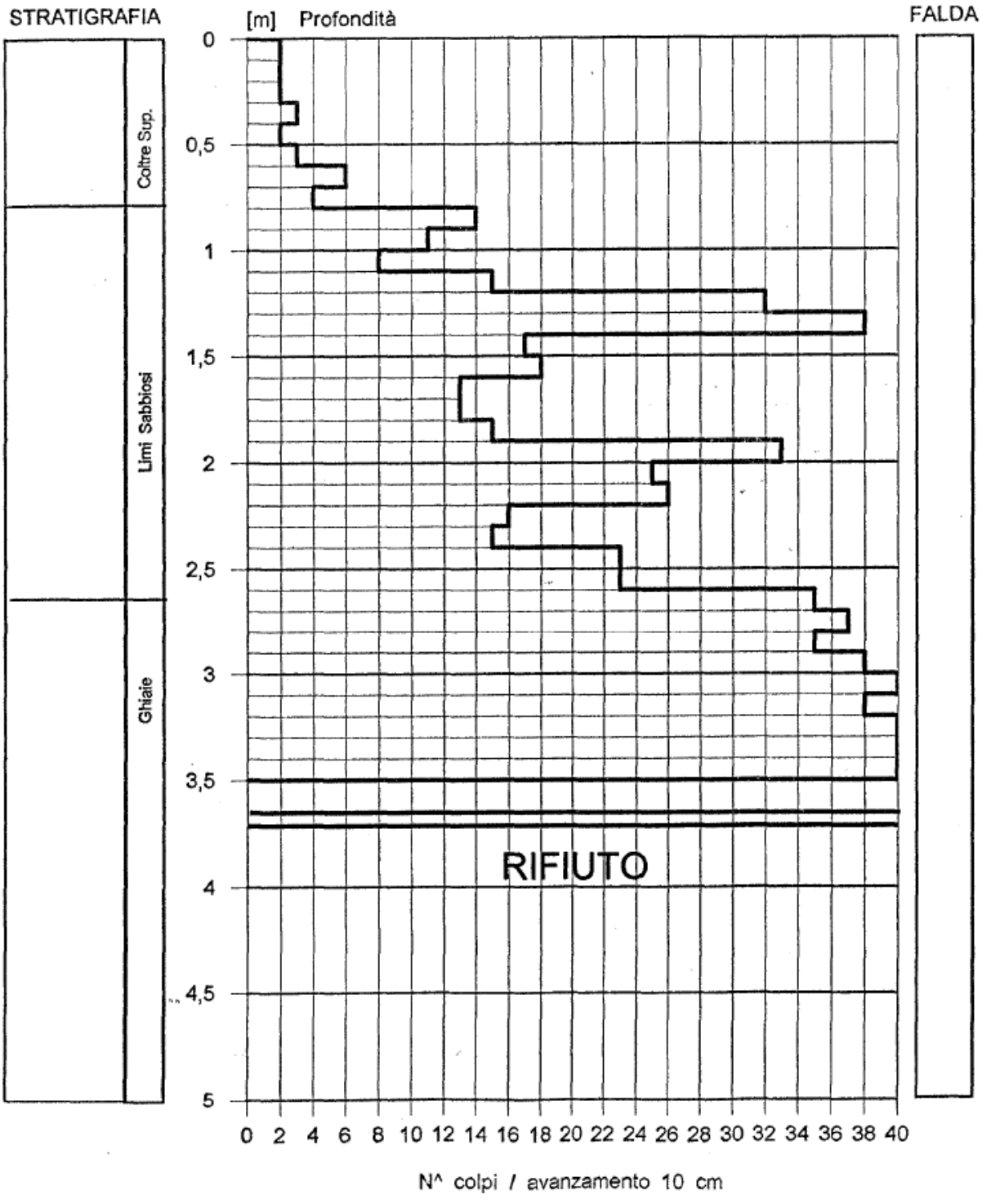
GEOSYSTEM

UFFICI : Via Borghetto, 2/i
29100 PIACENZA (Italy)
Tel. (0523) 331418
Fax (0523) 320837

PENETROMETRO DL - 30
Sondaggio N° 2

Committente:
Localita': CA' DEI LĔONI
Quota inizio prova: p.c. .
Data: 07/04/1995

Livello falda --



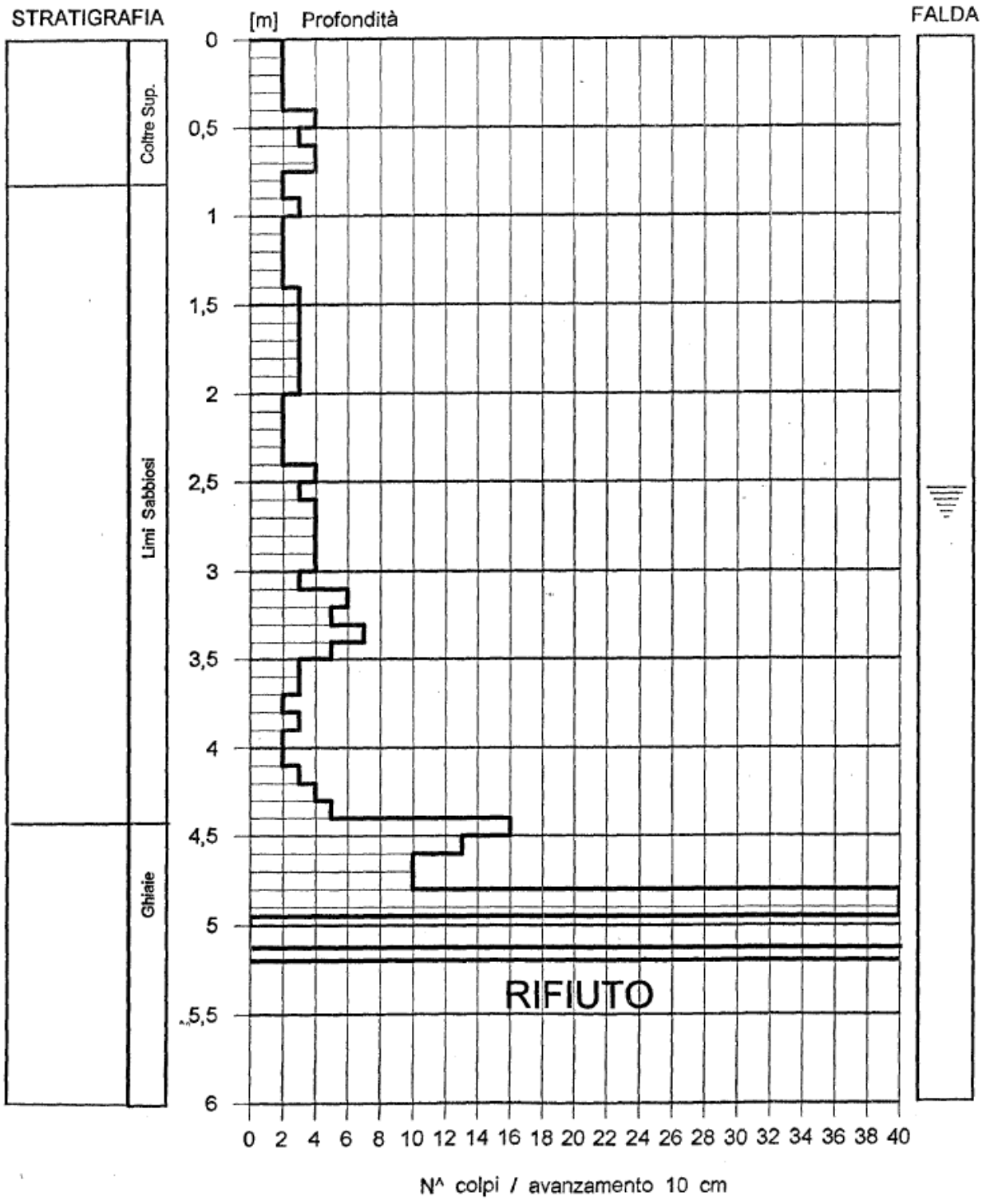
BO

GEOSYSTEM
UFFICI : Via Borghetto, 2/i
29100 PIACENZA (Italy)
Tel. (0523) 331418
Fax (0523) 320837

PENETROMETRO DL - 30
Sondaggio N° 3

Committente:
Localita': CA' DEI LEONI
Quota inizio prova: p.c.
Data: 07/04/1995

Livello falda: -2.50m

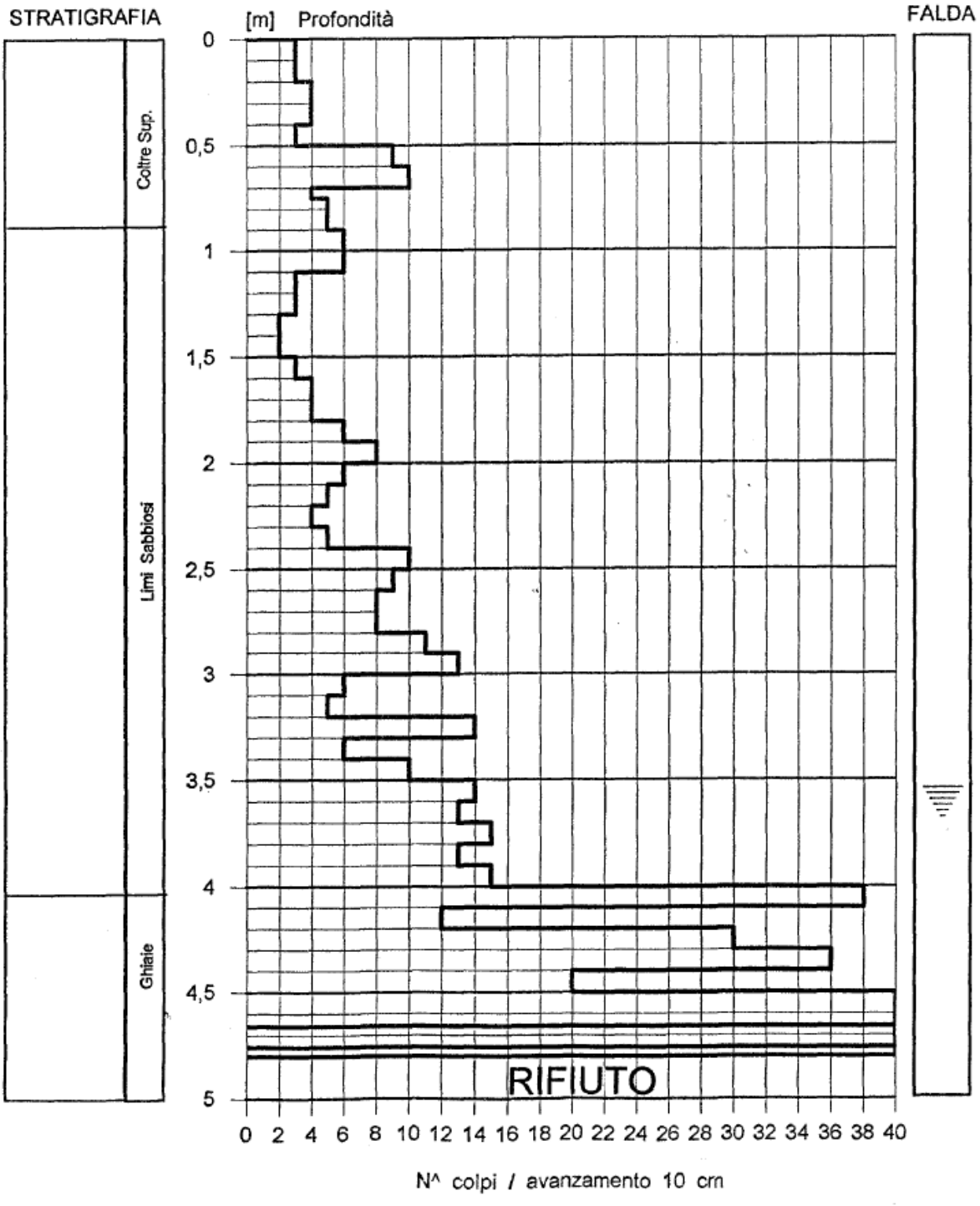


BO

GEOSYSTEM
UFFICI : Via Borghetto, 2/i
29100 PIACENZA (Italy)
Tel. (0523) 331418
Fax (0523) 320837

PENETROMETRO DL - 30
Sondaggio N° 4

Committente:
Localita': CA' DEI LEONI
Quota inizio prova: p.c.
Data: 07/04/1995
Livello falda: -3.50



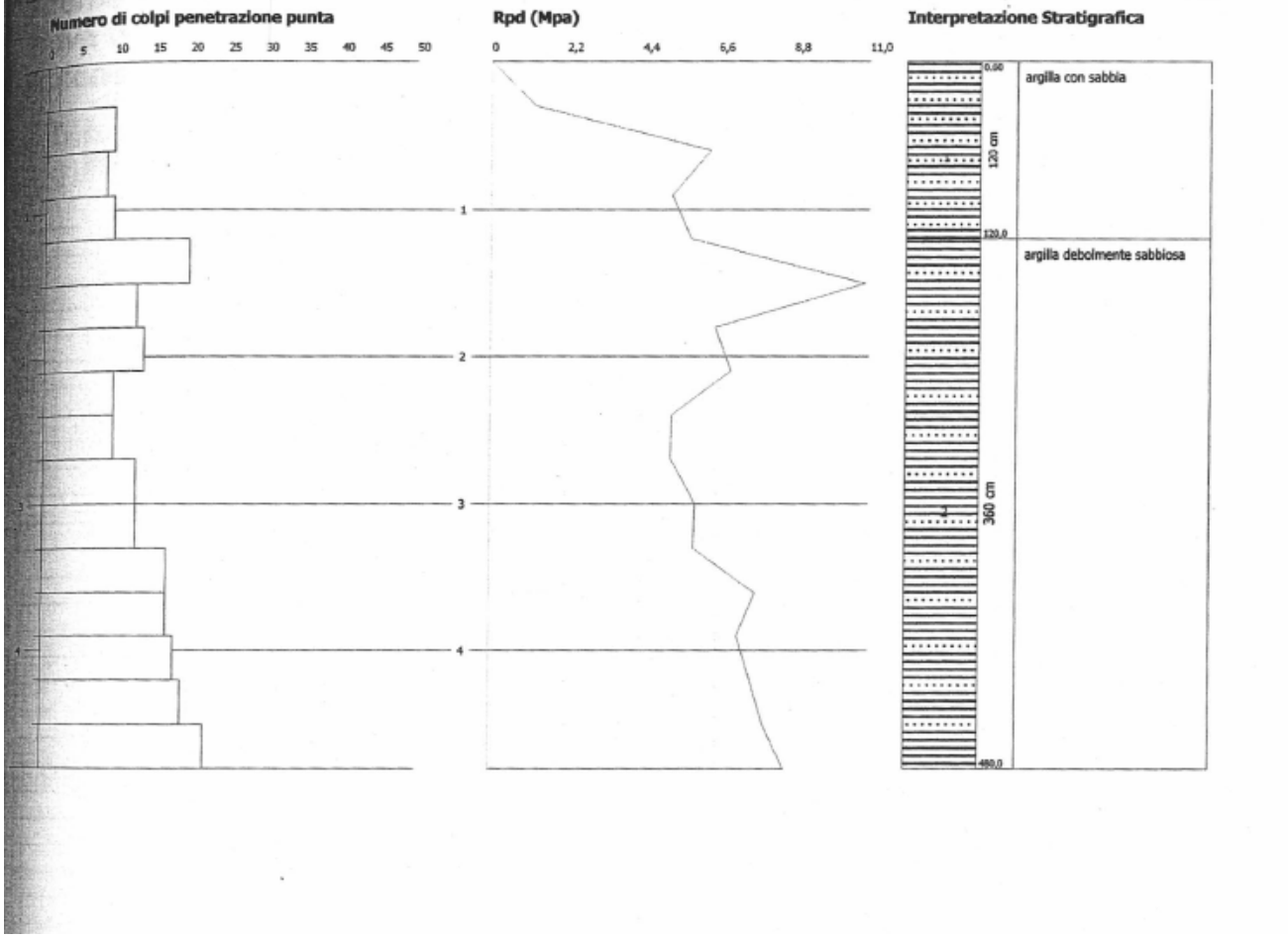
BP

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA scpt1
Strumento utilizzato... SCPT (Standard Cone Penetration Test)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
Cantiere : Case leoni
Località : Rivergaro

Data :17/12/2006

Scala 1:50

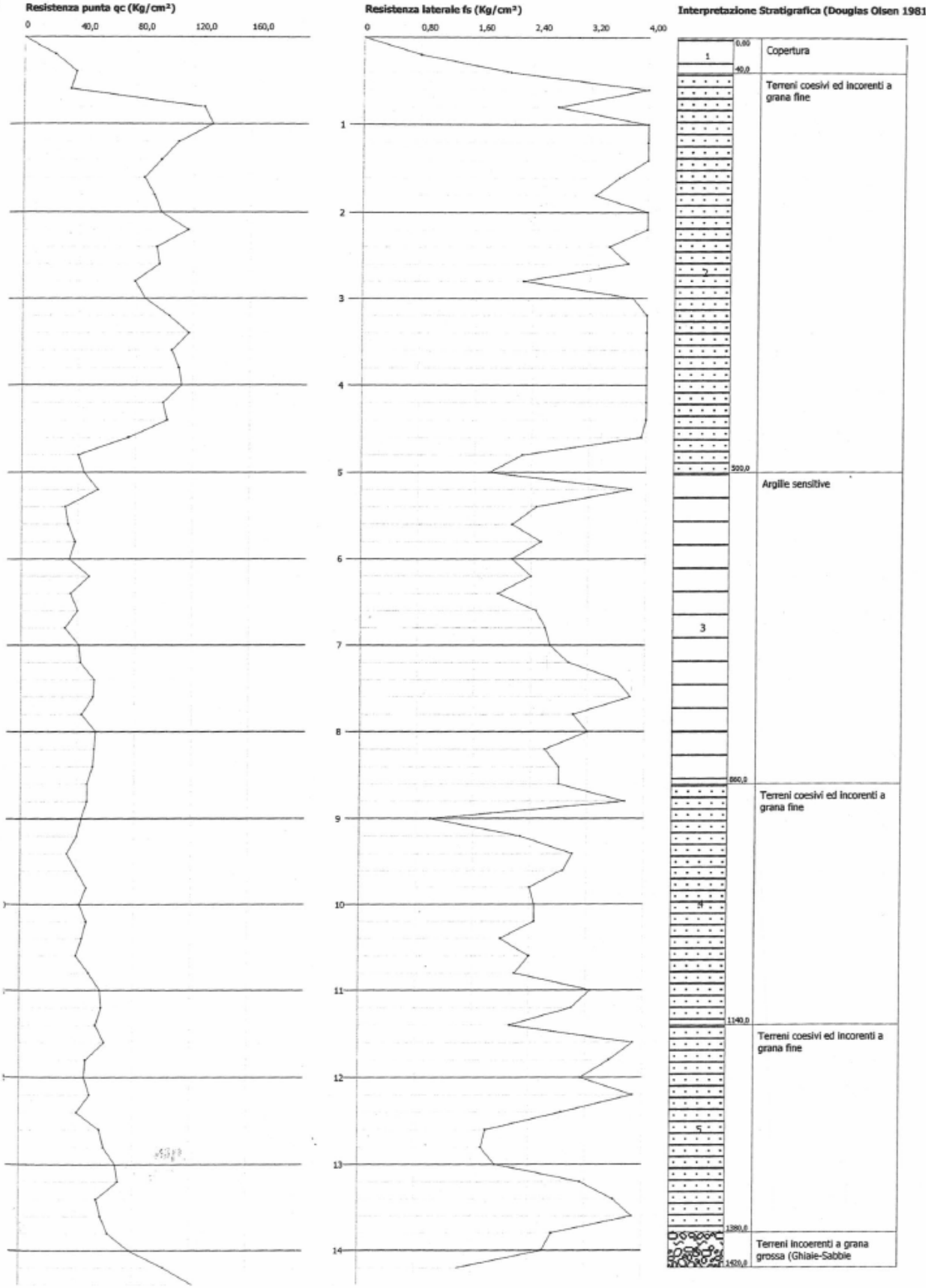


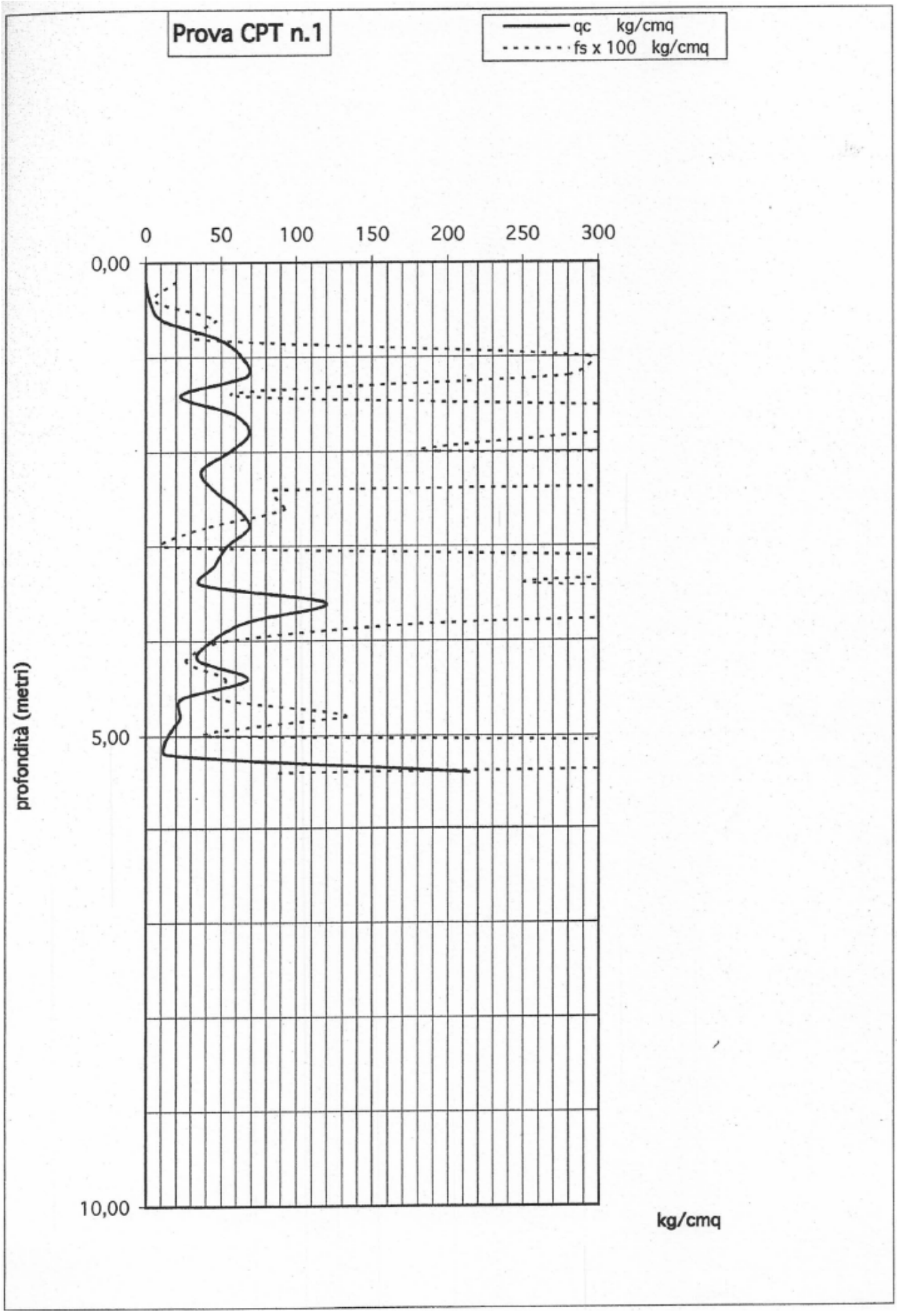
BP

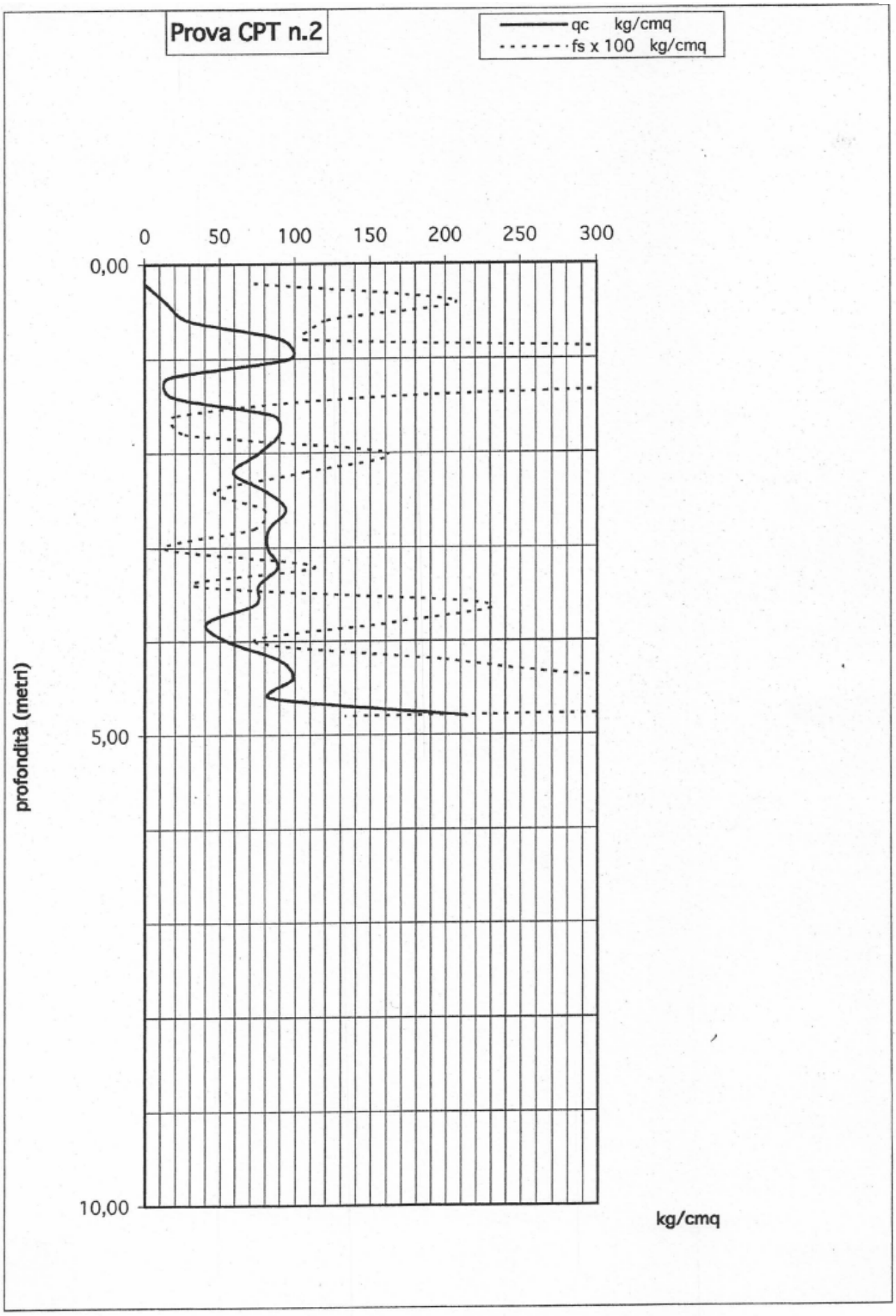
robe CPT - Cone Penetration CPT2
trumento utilizzato... PAGANI 100 kN
lagramma Resistenze qc fs

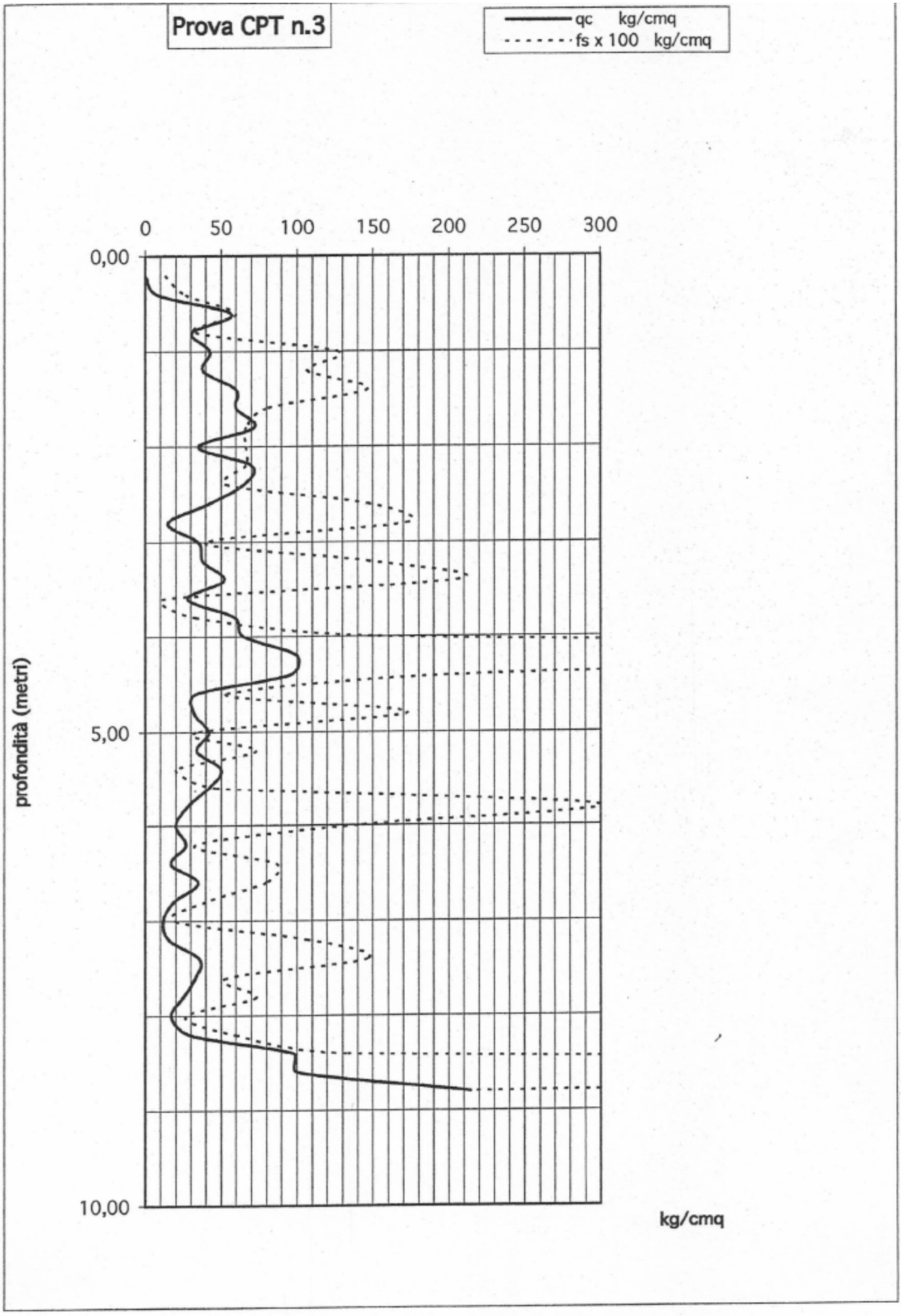
Committente :
Cantiere : Case Leoni
Località : Rivergaro

Data :17/12/2006

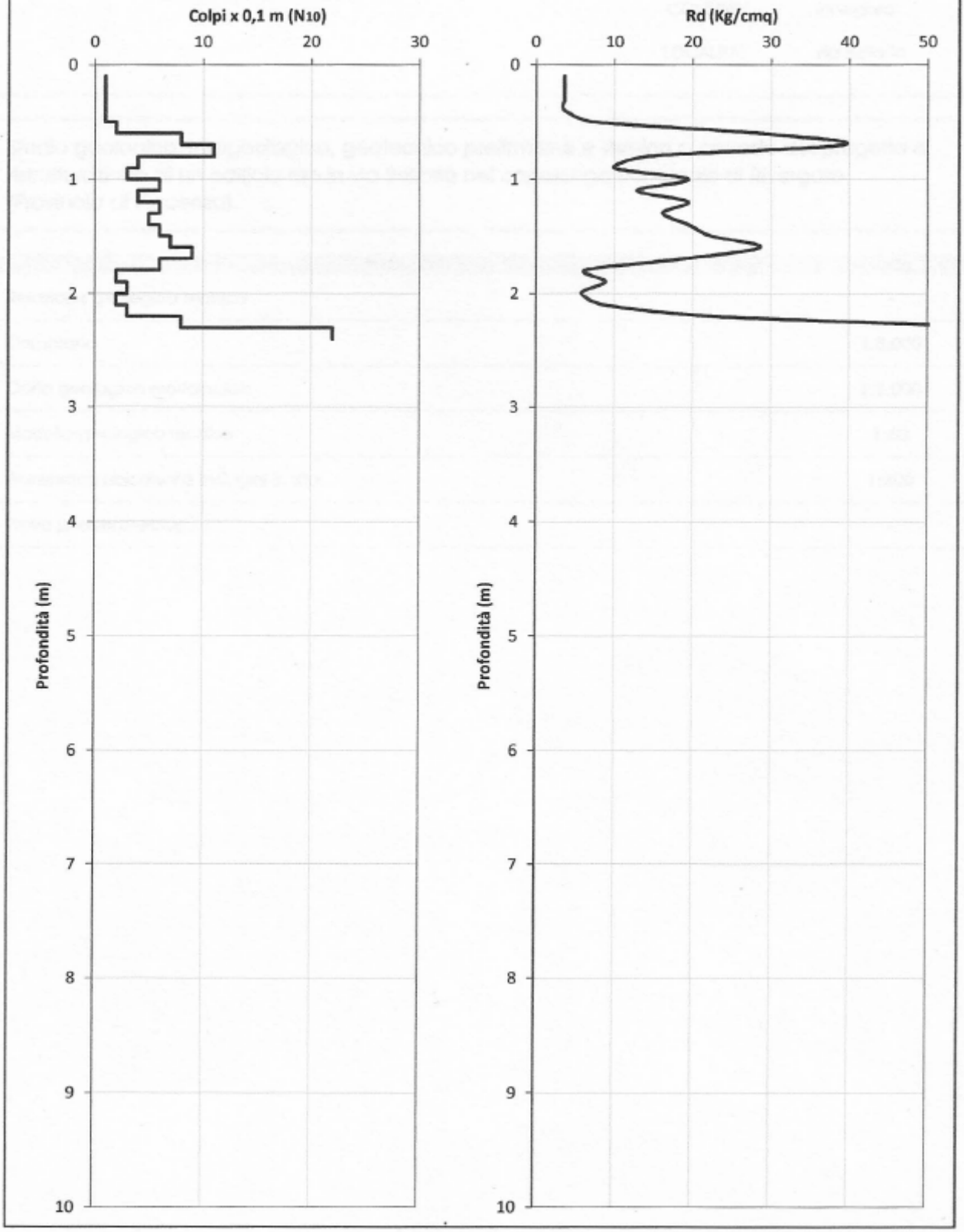


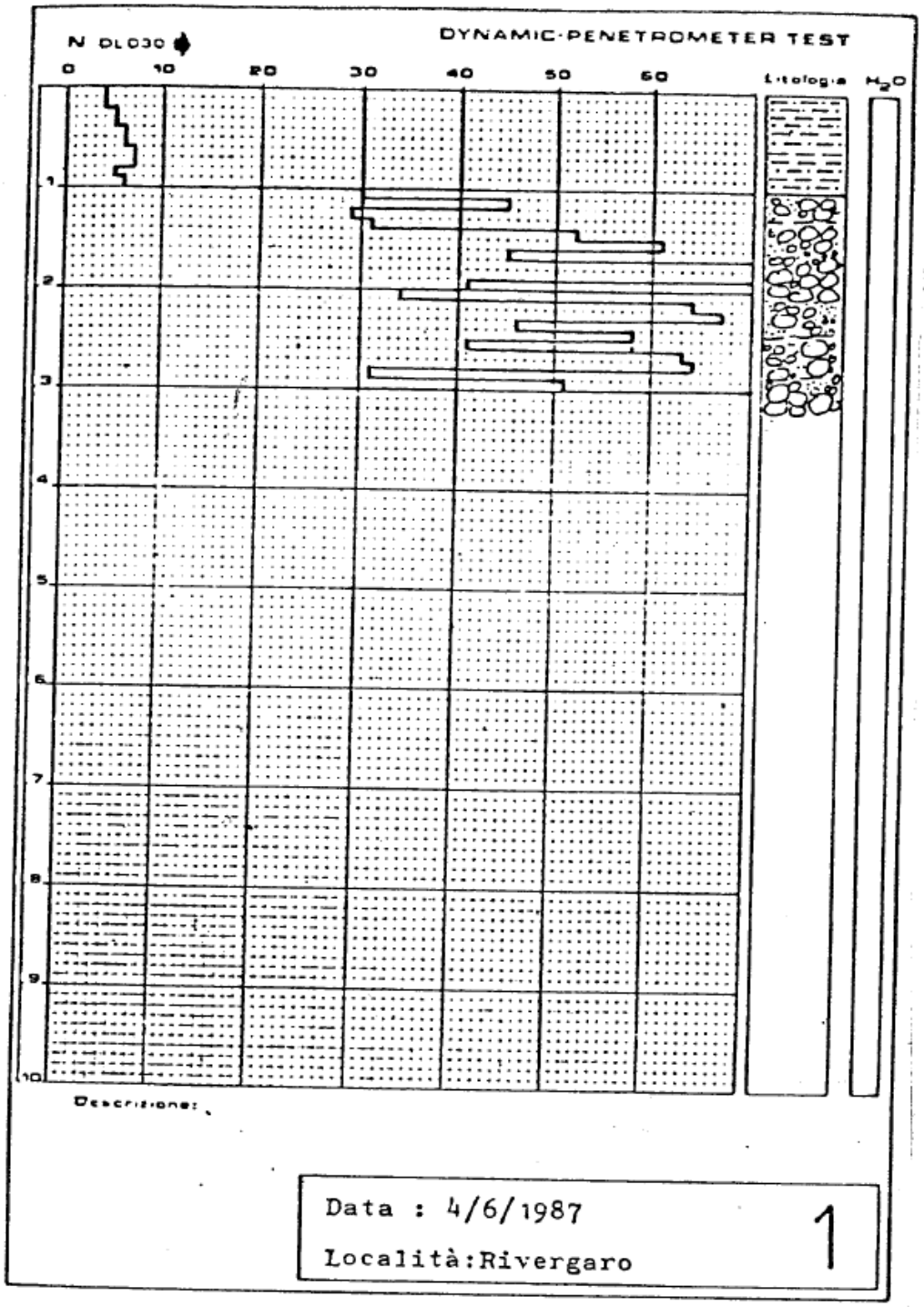

Prova CPT n.1
qc kg/cmq
fs x 100 kg/cmq
0
50
100
150
200
250
300
0,00
5,00
10,00
profondità (metri)
kg/cmq


Prova CPT n.2
qc kg/cmq
fs x 100 kg/cmq
0
50
100
150
200
250
300
0,00
5,00
10,00
profondità (metri)
kg/cmq


Prova CPT n.3
qc kg/cmq
fs x 100 kg/cmq
0
50
100
150
200
250
300
0,00
5,00
10,00
profondità (metri)
kg/cmq

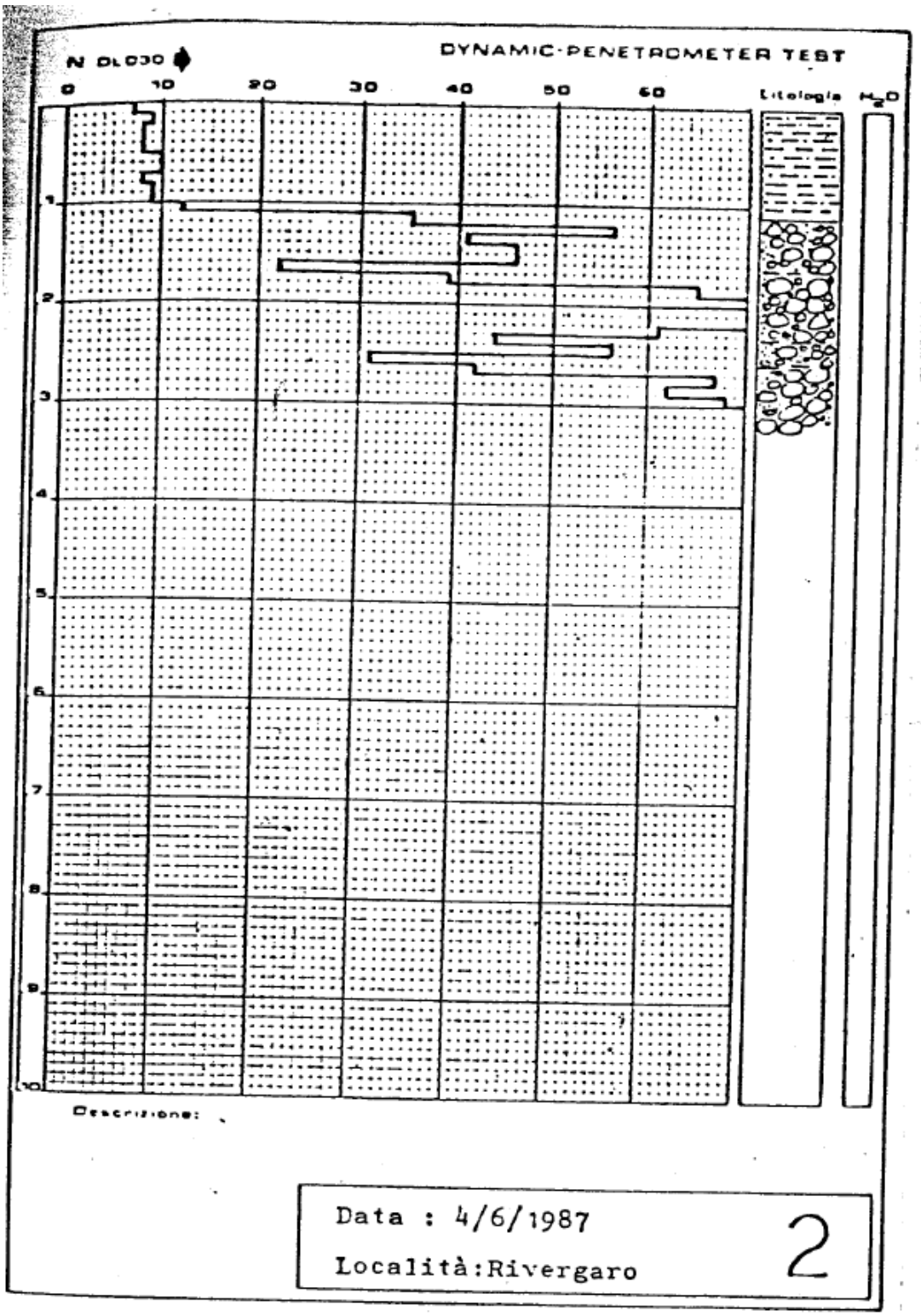
Prova n°	*DL 01*	*Data:*	*05/11/2009*	*Dott. Geol. Ponzanibbio*
Committente				*via Bissolo, 3*
Comune	*Rivergaro*	*Quota:*	*p.c.*	*29019 S.Giorgio P.no (Pc)*
Cantiere	*via Bellaria*	*Acqua:*	*--*	*pag. 2*





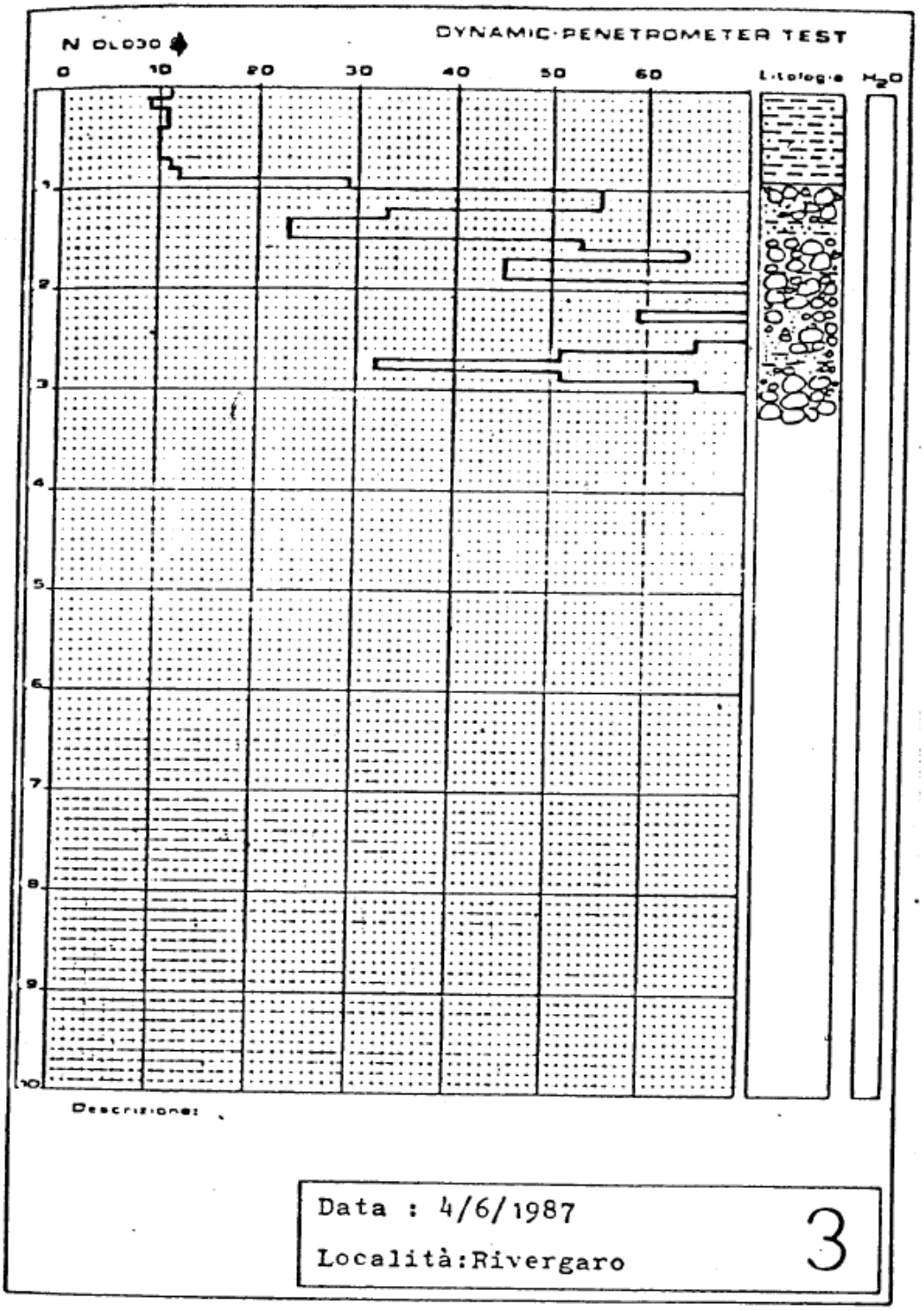
Coltre di copertura limoso-argillosa

ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose



Coltre di copertura limoso-argillosa

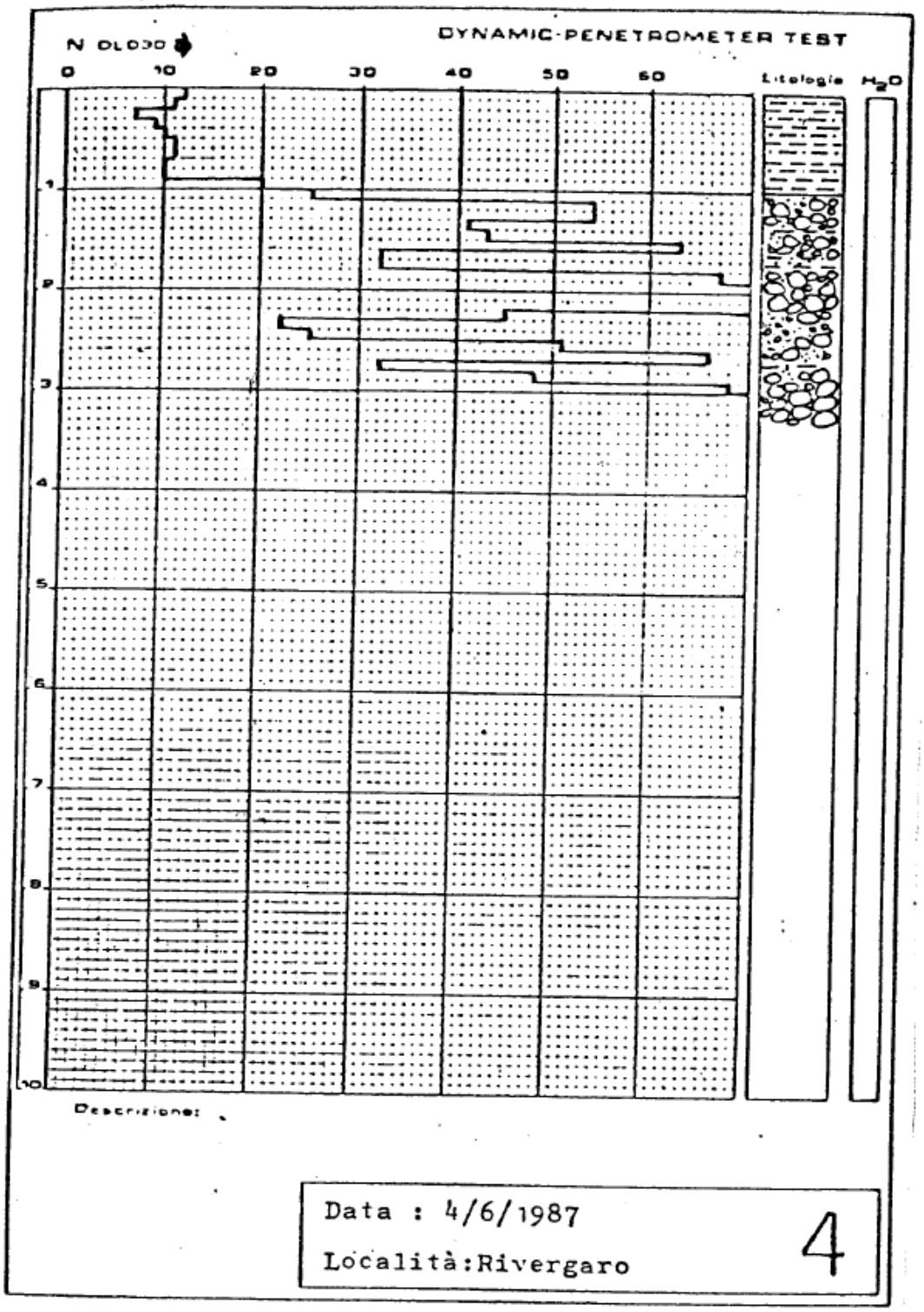
Ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose



Coltre di copertura limoso-argillosa

Ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose

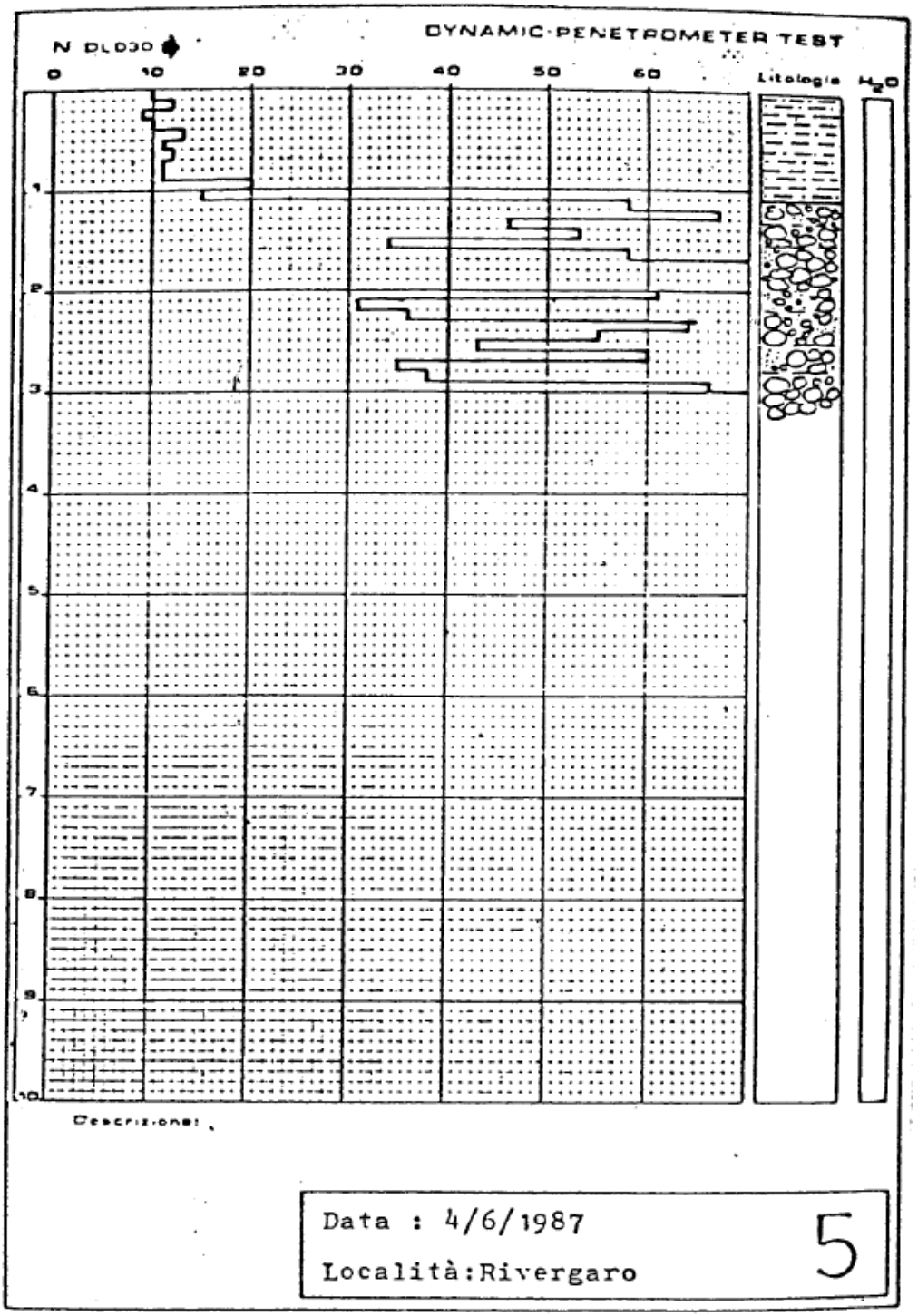
PRG_A



Coltre di copertura limoso-argillosa

Ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose

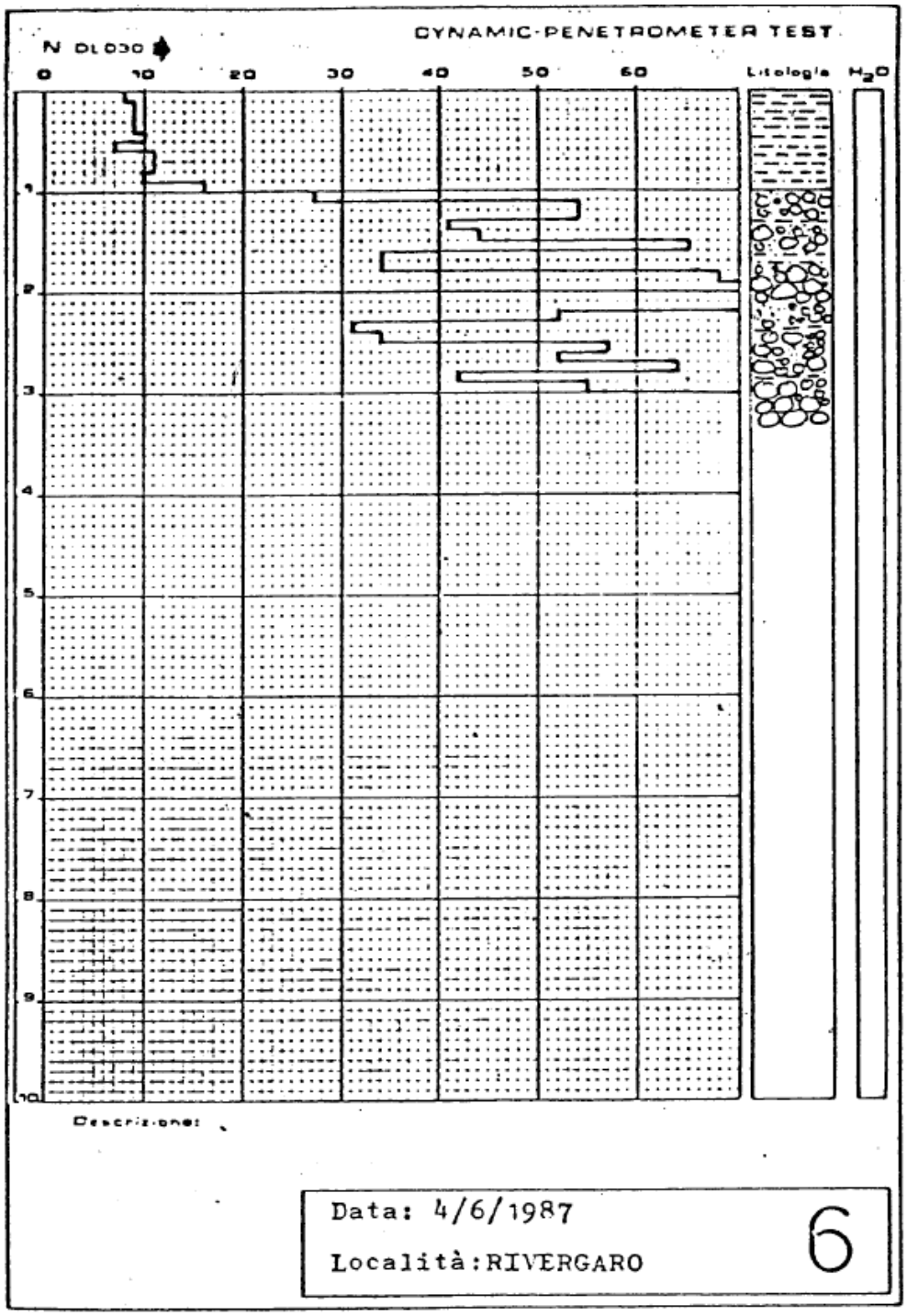
PRG_A



Coltre di copertura limoso-argillosa

Ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose

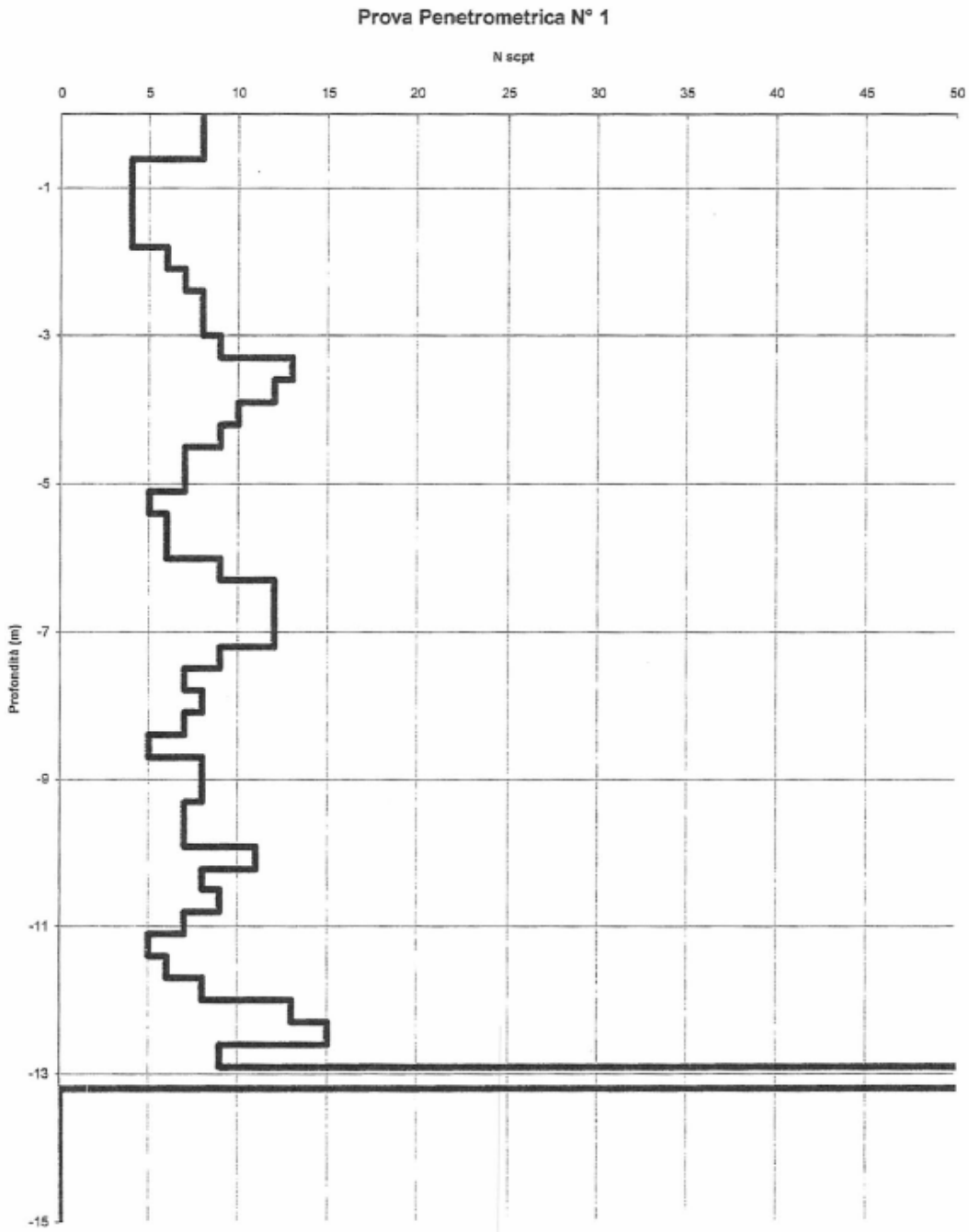
PRG_A

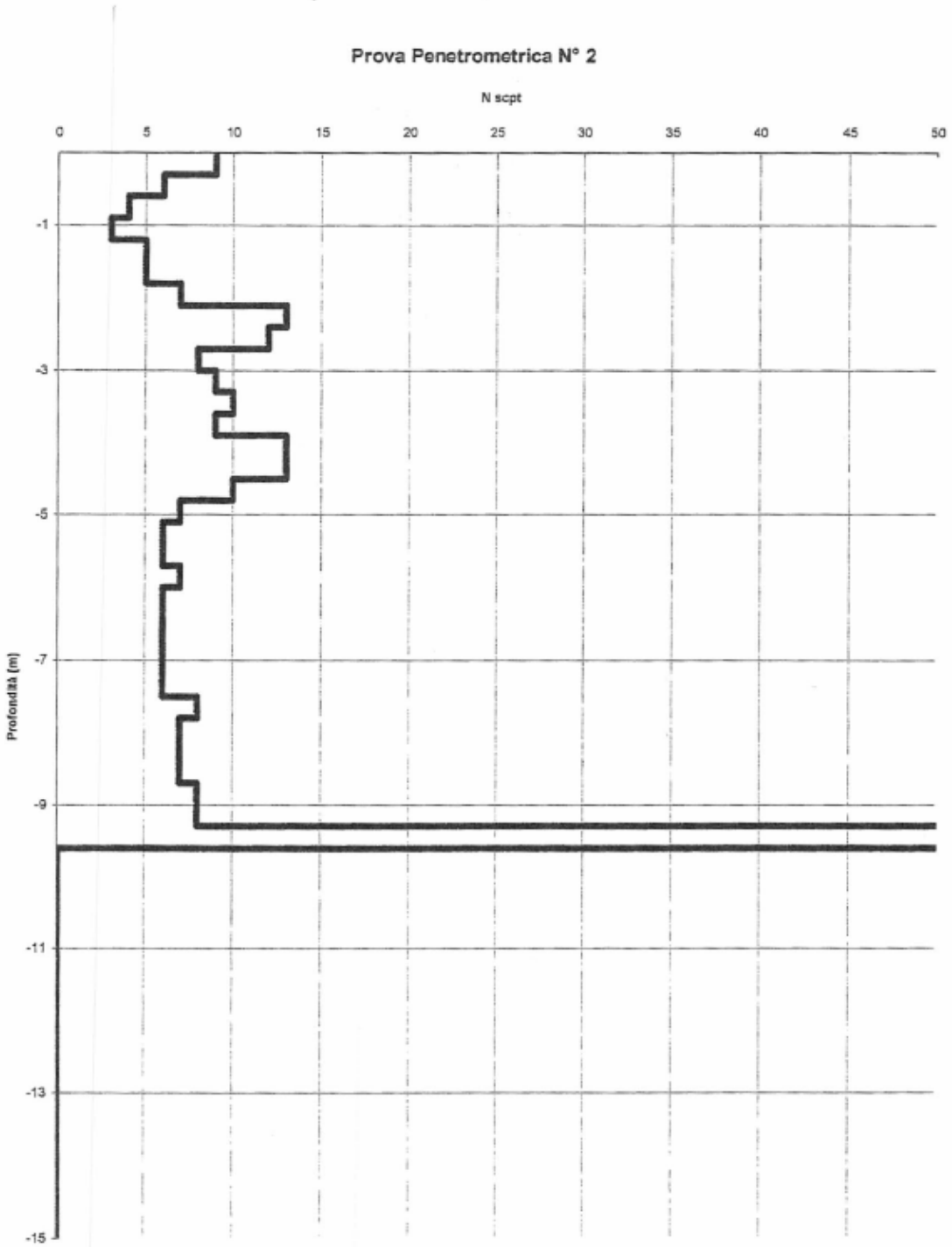


Coltre di copertura limoso-argillosa

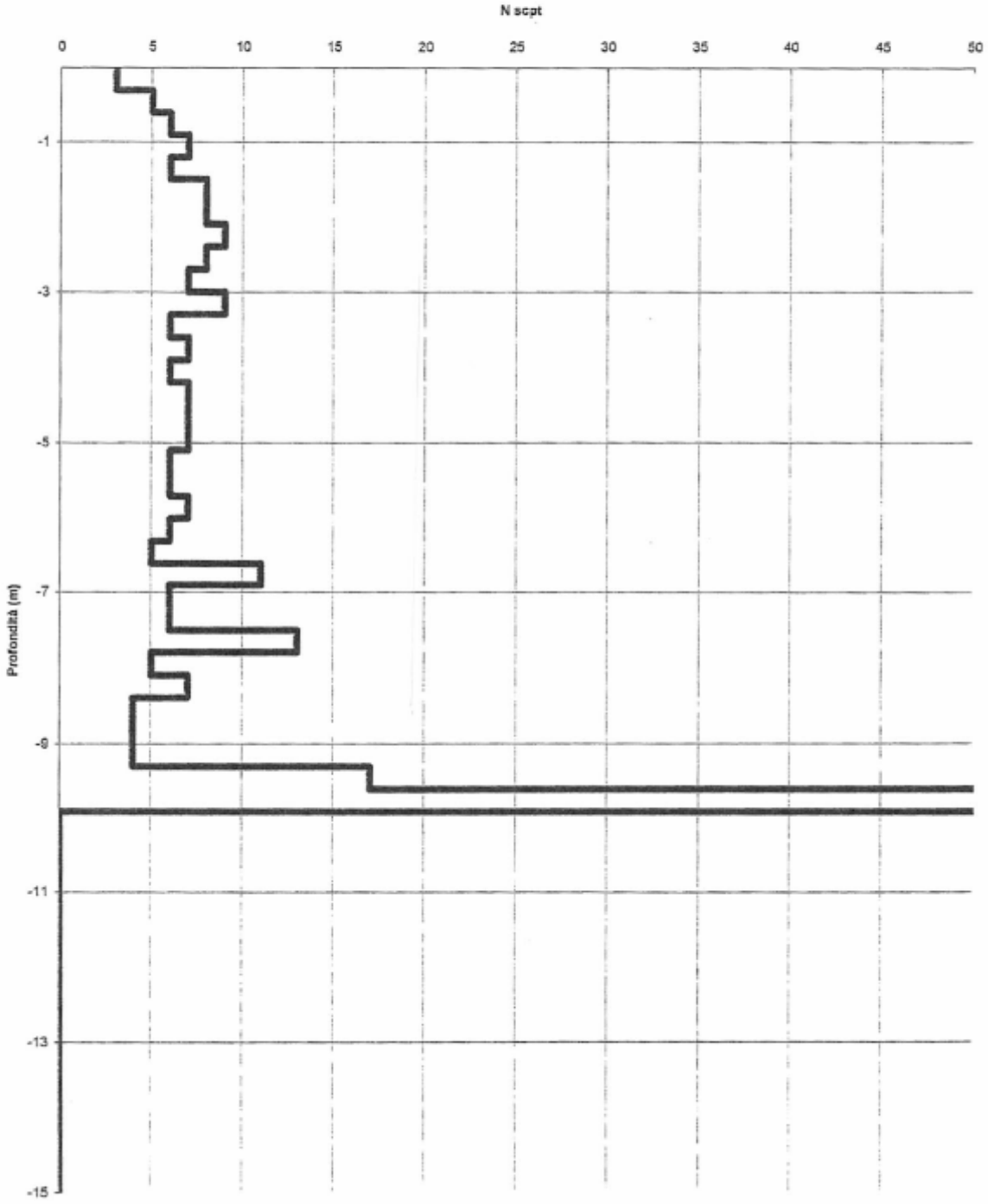
Ghiaie parzialmente cementate con intercalazioni lenticolari sabbioso-limose

PRG_C

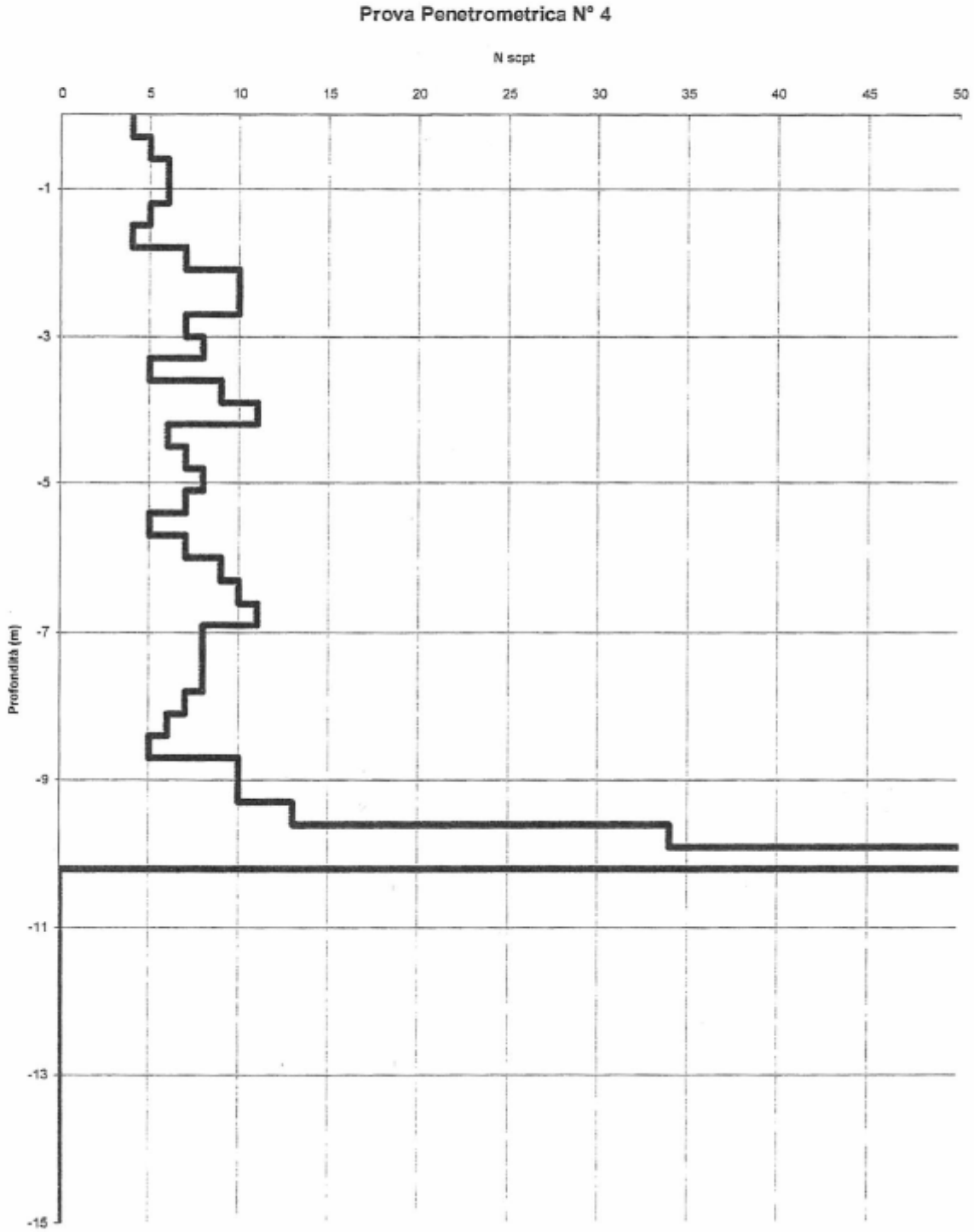

Prova Penetrometrica N° 1
N scpt
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
Profondità (m)
-1
-3
-5
-7
-9
-11
-13
-15


Prova Penetrometrica N° 2
N scpt
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
-1
-3
-5
-7
-9
-11
-13
-15
Profondità (m)

Prova Penetrometrica N° 3



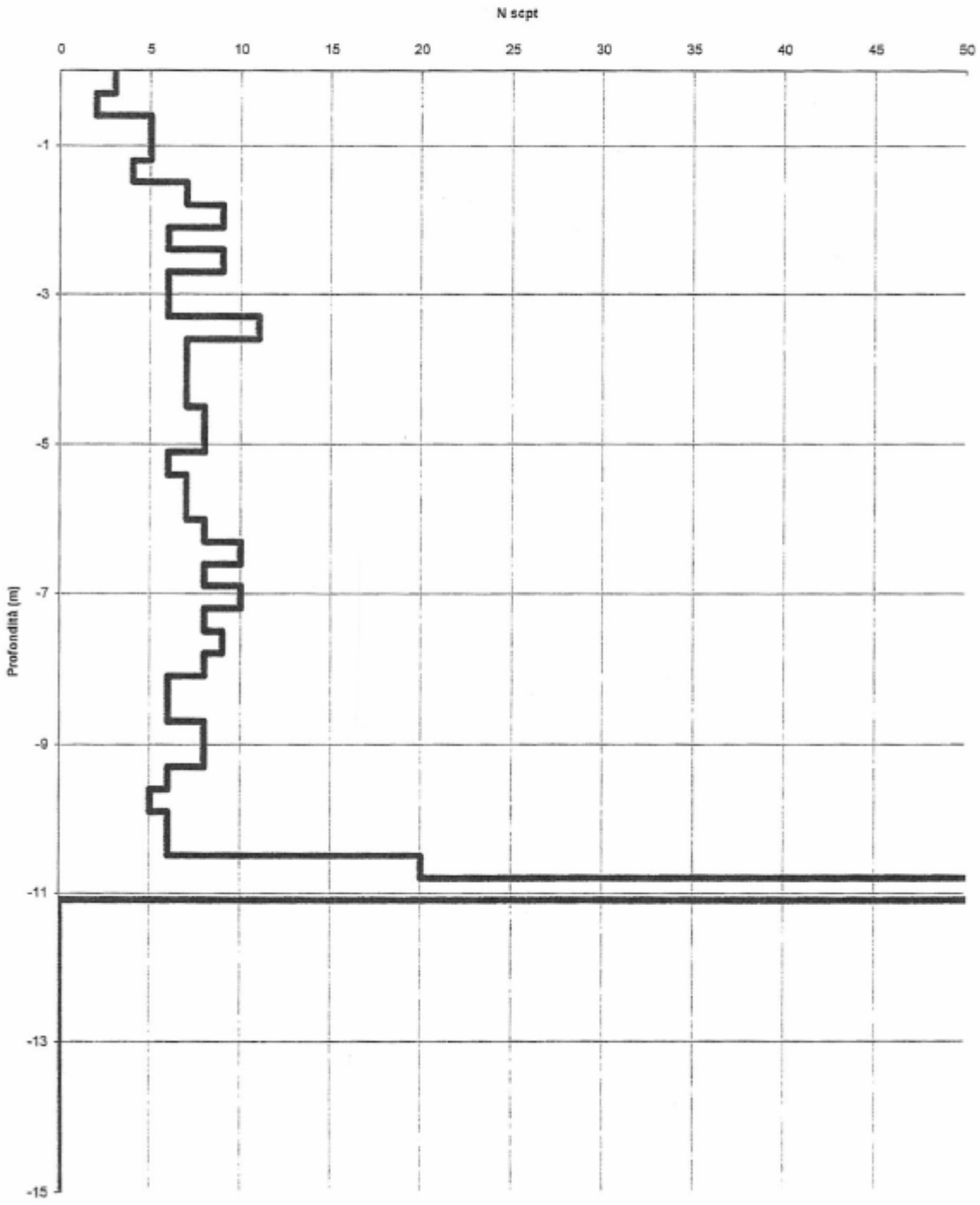
PRG_C

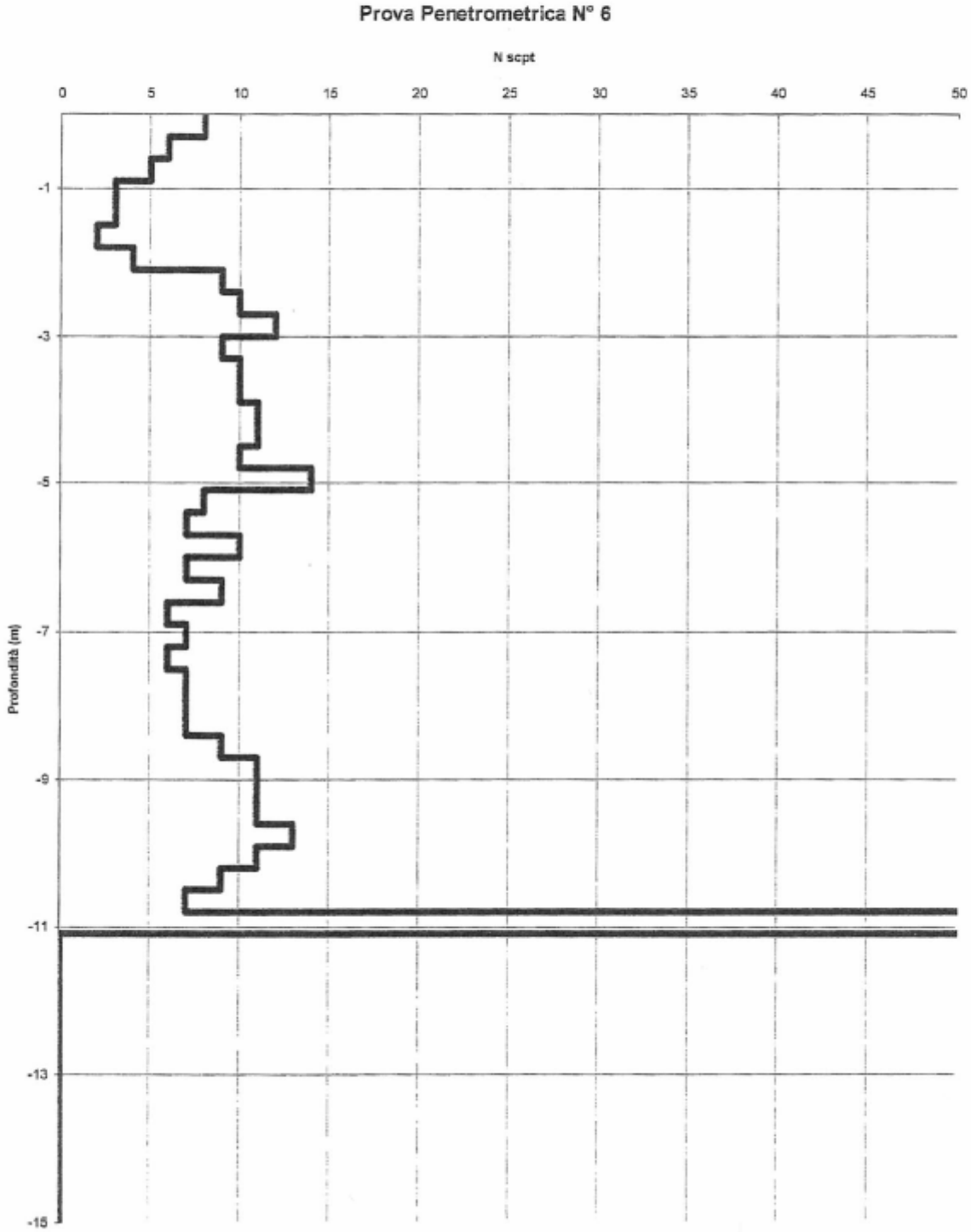

Prova Penetrometrica N° 4
N scpt
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
-1
-3
-5
-7
-9
-11
-13
-15
Profondità (m)

ECOTER
CPA

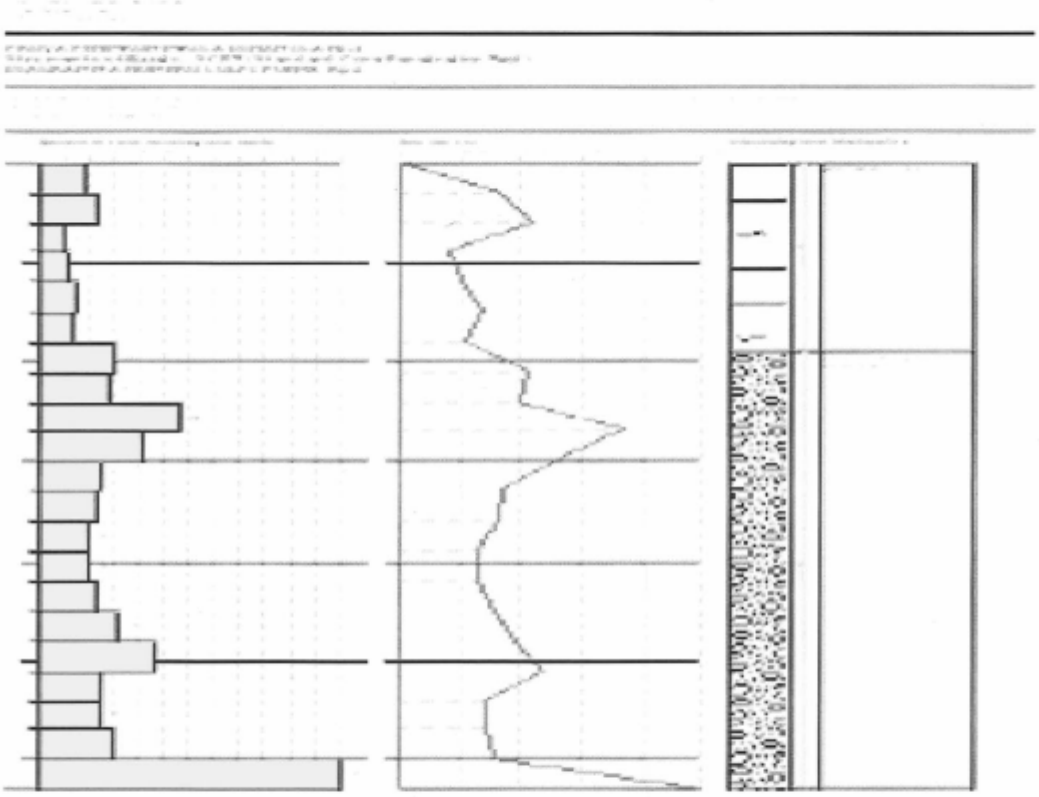
PRG_C

Prova Penetrometrica N° 5



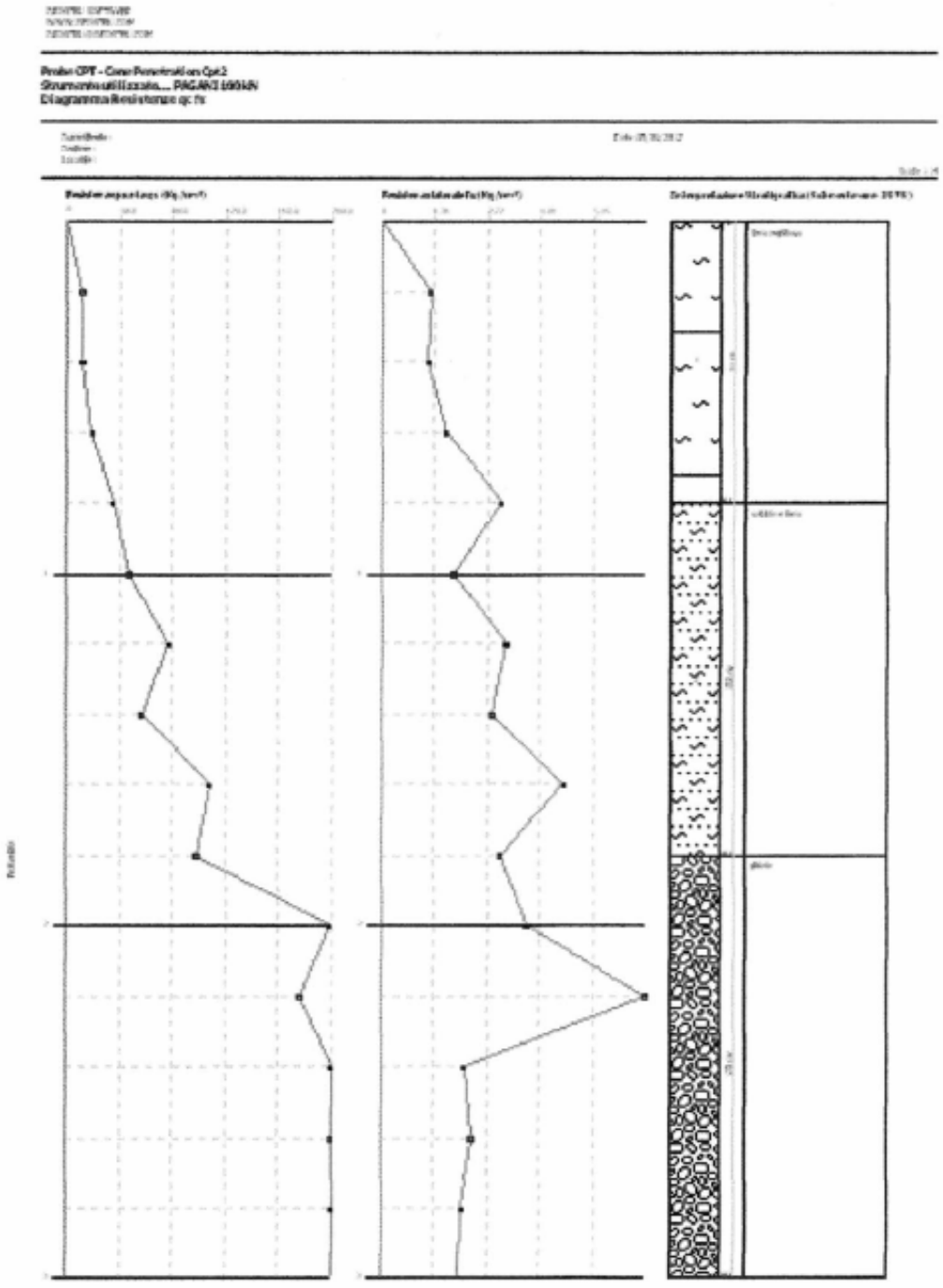

Prova Penetrometrica N° 6
N scpt
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
-1
-3
-5
-7
-9
-11
-13
-15
Profondità (m)

PRG_F



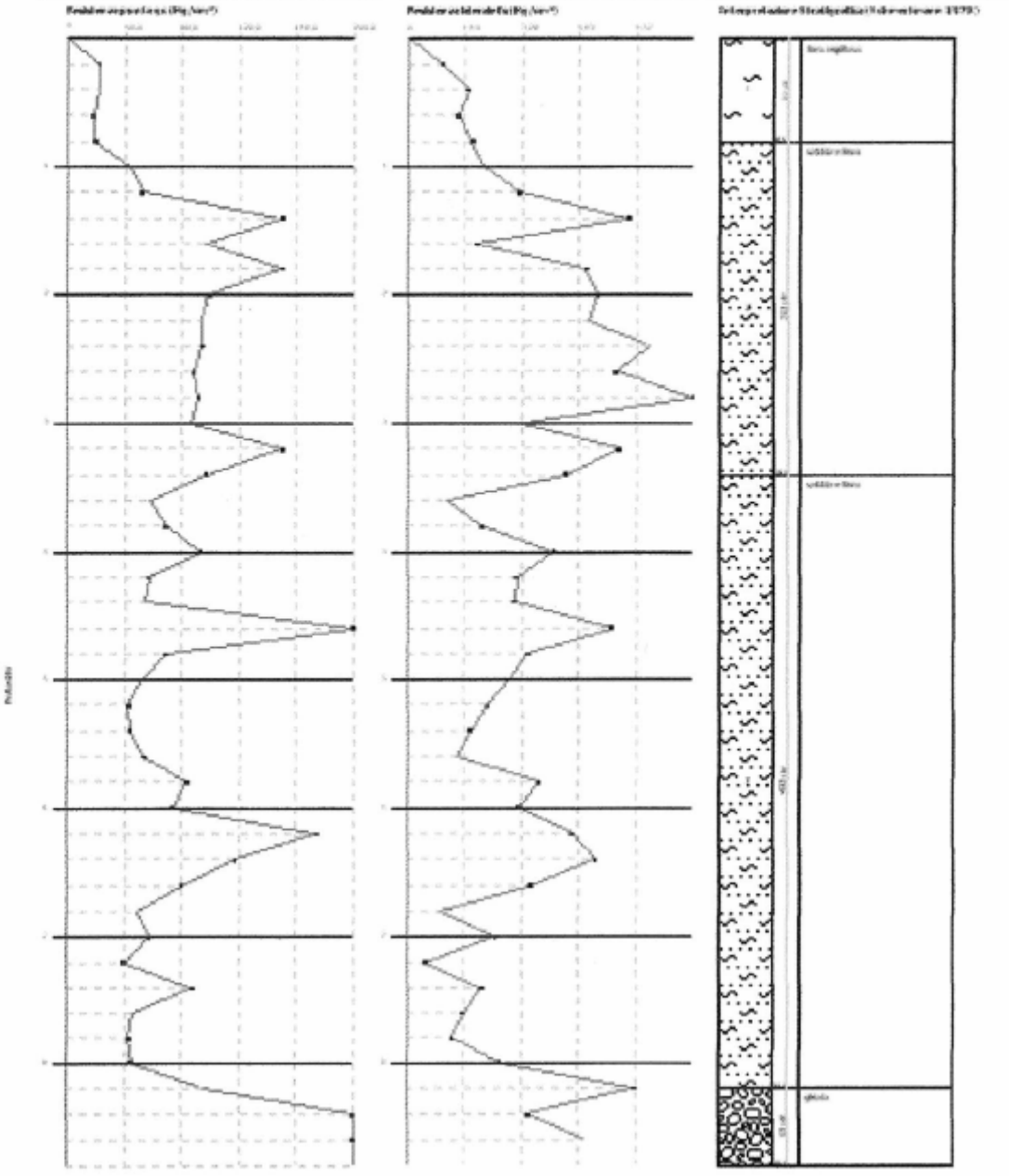
Prova penetrometrica n° 3

T



T

Prova CPT - Cone Penetration Test
Strumento utilizzato ... PAGANI 100 kN
Diagramma Resistenza qc/fs



R

Parametrizzazione geotecnica stimata
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT 01

Committente: Sig. Giovanni Leccacorvi
Località: Case Leoni di Rivergaro (PC)
Impresa esecutrice: Dott. Andrea Carpena
Data: 13/10/2011
Soggiacenza falda: non rinvenuta

piano fondazione

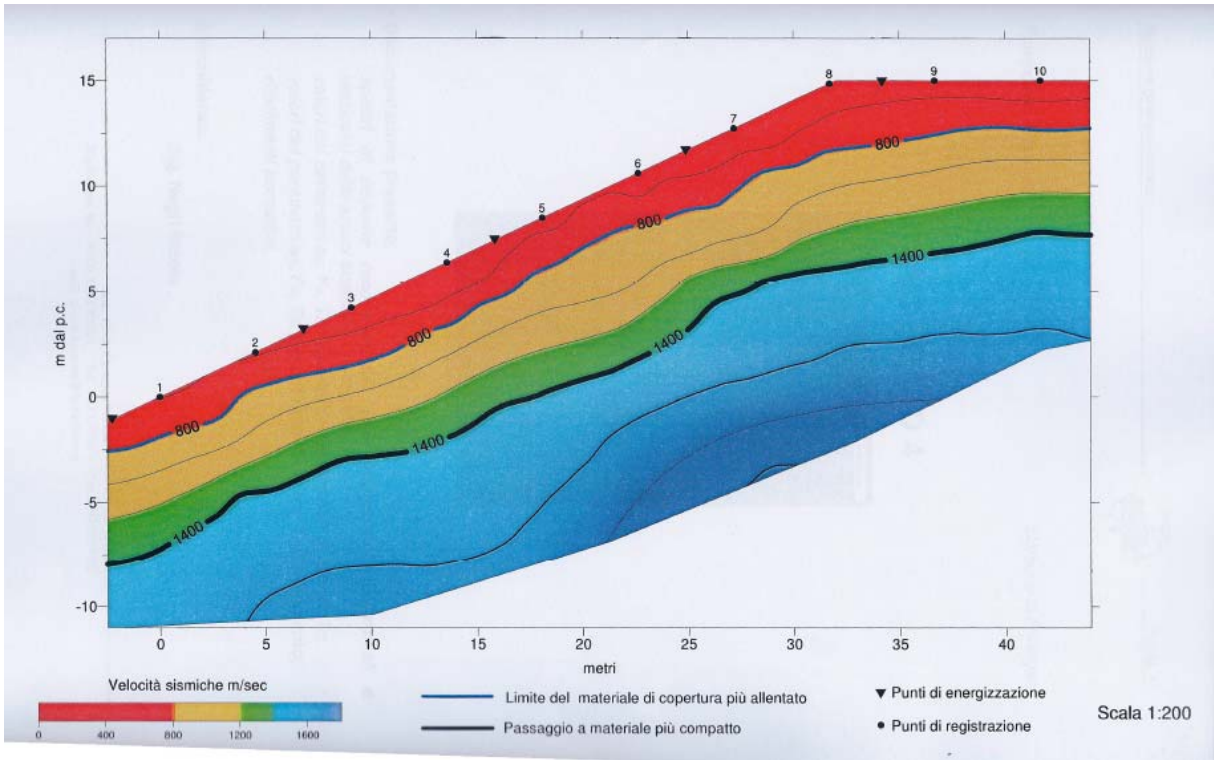
piano piazzale

γ = peso di volume (t/m3)
σ =pressione verticale (kg/cm2)
Cu = coesione non drenata (kg/cm2)
Φ = angolo di attrito interno (gradi)
E = modulo di deformazione (kg/cm2)
Rp = resistenza alla punta (kg/cm2)
Rl = resistenza laterale (kg/cm2)
fs= resistenza unitaria di attrito lat. locale (kg/cm2)
Rf= rapporto fra la resistenza unitaria di attrito laterale e la resistenza alla punta (%)

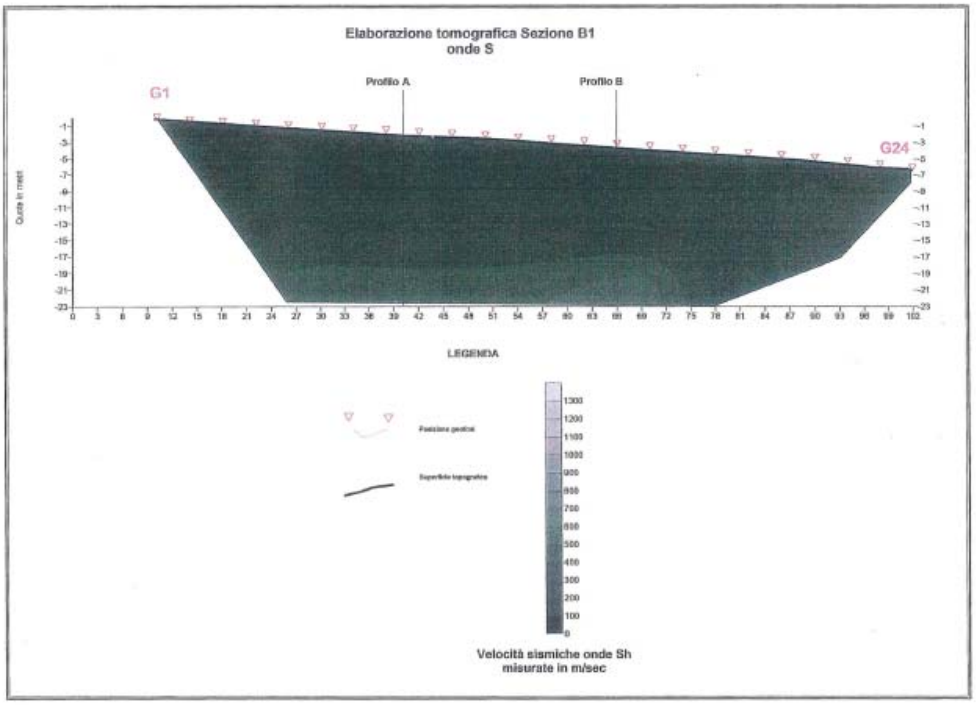
Prof.	Rp	Rl	Rf	fs	γ	σ	Cu	Φ	E	Litologia AGI
(m)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(kg/cmq)	(t/m3)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(°)	(kg/cm2)	
0,2	1,0	2,0	6,7	0,1	1,70	0,03	0,1	0	8,0	argilla incosistente
0,4	21,0	40,0	6,0	1,3	1,75	0,07	1,3	0	50,0	argilla lim. molto cons.
0,6	50,0	70,0	2,7	1,3	1,90	0,11	0,0	23	75,0	limo sabb. molto consist.
0,8	160,0	220,0	2,5	4,0	1,90	0,15	0,0	24	240,0	limo sabb. molto consist.
1,0	45,0	78,0	4,9	2,2	1,80	0,18	2,2	0	67,5	argilla lim. molto cons.
1,2	51,0	70,0	2,5	1,3	1,90	0,22	0,0	24	76,5	limo sabb. molto consist.
1,4	52,0	76,0	3,1	1,6	1,90	0,26	0,0	21	78,0	limo sabb. molto consist.
1,6	25,0	67,0	11,2	2,8	1,70	0,29	1,5	0	50,6	argilla molto consistente
1,8	19,0	44,0	8,8	1,7	1,70	0,33	1,2	0	50,0	argilla consistente
2,0	32,0	55,0	4,8	1,5	1,80	0,36	1,5	0	53,6	argilla lim. molto cons.
2,2	31,0	56,0	5,4	1,7	1,75	0,40	1,7	0	53,0	argilla lim. molto cons.
2,4	35,0	60,0	4,8	1,7	1,80	0,43	1,7	0	55,6	argilla lim. molto cons.
2,6	29,0	56,0	6,2	1,8	1,75	0,47	1,8	0	52,0	argilla lim. molto cons.
2,8	16,0	36,0	8,3	1,3	1,70	0,50	1,0	0	48,8	argilla consistente
3,0	20,0	35,0	5,0	1,0	1,75	0,54	1,0	0	50,0	argilla limosa consist.
3,2	20,0	40,0	6,7	1,3	1,75	0,57	1,2	0	50,0	argilla consistente
3,4	27,0	48,0	5,2	1,4	1,75	0,61	1,4	0	51,2	argilla lim. molto cons.
3,6	23,0	49,0	7,5	1,7	1,75	0,64	1,4	0	50,2	argilla molto consistente
3,8	22,0	41,0	5,8	1,3	1,75	0,68	1,3	0	50,1	argilla lim. molto cons.
4,0	27,0	39,0	3,0	0,8	1,90	0,71	0,0	21	51,2	limo sabb. molto consist.
4,2	26,0	44,0	4,6	1,2	1,75	0,75	1,2	0	50,9	argilla lim. molto cons.
4,4	26,0	43,0	4,4	1,1	1,80	0,79	1,1	0	50,9	limo argi. molto consist.
4,6	26,0	50,0	6,2	1,6	1,75	0,82	1,6	0	50,9	argilla lim. molto cons.
4,8	31,0	47,0	3,4	1,1	1,80	0,86	1,1	0	53,0	limo argi. molto consist.
5,0	19,0	40,0	7,4	1,4	1,75	0,89	1,1	0	50,0	argilla consistente
5,2	19,0	32,0	4,6	0,9	1,75	0,93	0,9	0	50,0	argilla limosa consist.
5,4	24,0	38,0	3,9	0,9	1,80	0,96	0,9	0	50,4	limo argi. molto consist.
5,6	17,0	26,0	3,5	0,6	1,80	1,00	0,6	0	49,4	limo argilloso consist.
5,8	17,0	32,0	5,9	1,0	1,75	1,03	1,0	0	49,4	argilla limosa consist.
6,0	21,0	35,0	4,4	0,9	1,75	1,07	0,9	0	50,0	limo argi. molto consist.
6,2	19,0	30,0	3,9	0,7	1,80	1,10	0,7	0	50,0	limo argilloso consist.
6,4	17,0	30,0	5,1	0,9	1,75	1,14	0,9	0	49,4	argilla limosa consist.
6,6	13,0	22,0	4,6	0,6	1,75	1,17	0,6	0	45,9	argilla limosa consist.
6,8	15,0	2,0	2,2	0,3	1,90	1,21	0,0	26	48,0	sabbia limosa sciolta
7,0	13,0	20,0	3,6	0,5	1,80	1,25	0,5	0	45,9	limo argilloso consist.
7,2	24,0	36,0	3,3	0,8	1,80	1,28	0,8	0	50,4	limo argi. molto consist.
7,4	20,0	33,0	4,3	0,9	1,75	1,32	0,9	0	50,0	limo argilloso consist.
7,6	32,0	45,0	2,7	0,9	1,90	1,36	0,0	22	53,6	limo sabb. molto consist.
7,8	38,0	63,0	4,4	1,7	1,80	1,39	1,7	0	58,1	limo argi. molto consist.
8,0	35,0	67,0	6,1	2,1	1,75	1,43	2,1	0	55,6	argilla lim. molto cons.
8,2	41,0	76,0	5,7	2,3	1,75	1,46	2,3	0	61,5	argilla lim. molto cons.
8,4	35,0	64,0	5,5	1,9	1,75	1,50	1,9	0	55,6	argilla lim. molto cons.
8,6	256,0	300,0	1,1	2,9	2,00	1,54	0,0	40	384,0	sabbia ghiaiosa mol. add.
8,8	250,0	291,0	1,1	2,7	2,00	1,58	0,0	41	375,0	sabbia ghiaiosa mol. add.

INDAGINI GEOFISICHE PREGRESSE

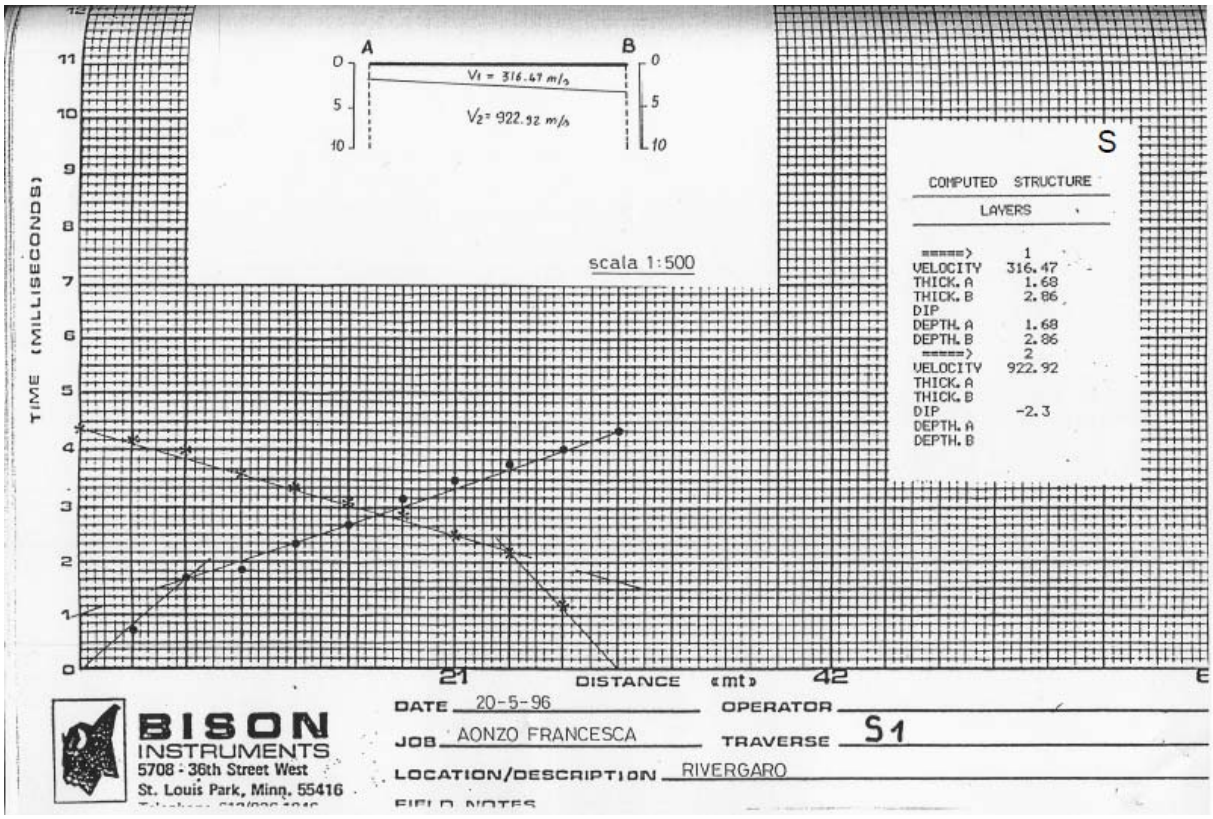
RIFR 4


15
10
5
0
-5
-10
m dal p.c.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
metri
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
800
800
800
1400
1400
1400
Velocità sismiche m/sec
0
400
800
1200
1600
Limite del materiale di copertura più allentato
Passaggio a materiale più compatto
▼ Punti di energizzazione
• Punti di registrazione
Scala 1:200

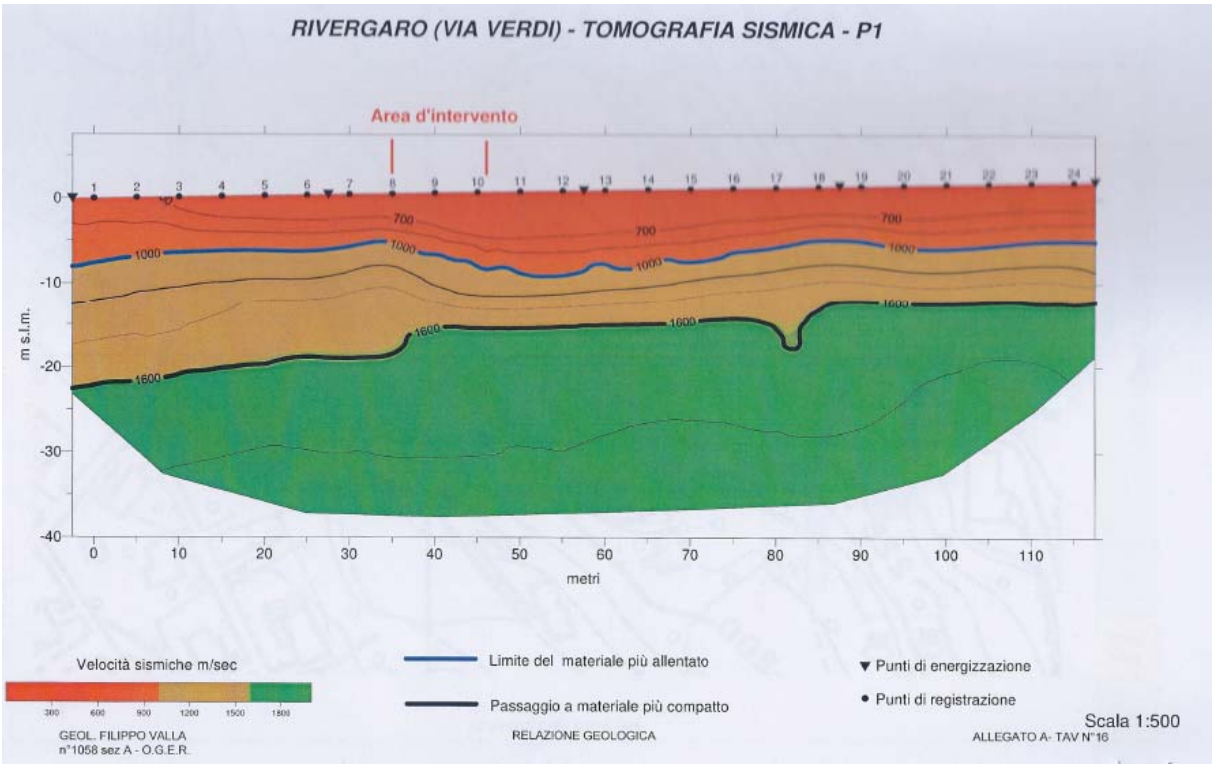
RIFR 5


Elaborazione tomografica Sezione B1
onde S
G1
Profilo A
Profilo B
G24
Quote in metri
LEGENDA
Velocità sismiche onde Sh
misurate in m/sec

RIFR 9


A
B
0
5
10
V_1 = 316.47 m/s
V_2 = 922.92 m/s
scala 1:500
S
COMPUTED STRUCTURE
LAYERS
=====> 1
VELOCITY 316.47
THICK. A 1.68
THICK. B 2.86
DIP
DEPTH. A 1.68
DEPTH. B 2.86
=====> 2
VELOCITY 922.92
THICK. A
THICK. B
DIP -2.3
DEPTH. A
DEPTH. B
TIME (MILLISECONDS)
DISTANCE «mt»
21
42
BISON
INSTRUMENTS
5708 - 36th Street West
St. Louis Park, Minn. 55416
DATE 20-5-96
OPERATOR
JOB AONZO FRANCESCA
TRAVERSE S1
LOCATION/DESCRIPTION RIVERGARO
FIELD NOTES

RIFR 10


RIVERGARO (VIA VERDI) - TOMOGRAFIA SISMICA - P1
Area d'intervento
m s.l.m.
metri
Velocità sismiche m/sec
Limite del materiale più allentato
Passaggio a materiale più compatto
Punti di energizzazione
Punti di registrazione
Scala 1:500
GEOL. FILIPPO VALLA
n°1058 sez A - O.G.E.R.
RELAZIONE GEOLOGICA
ALLEGATO A- TAV N°16

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

DOCUMENTAZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

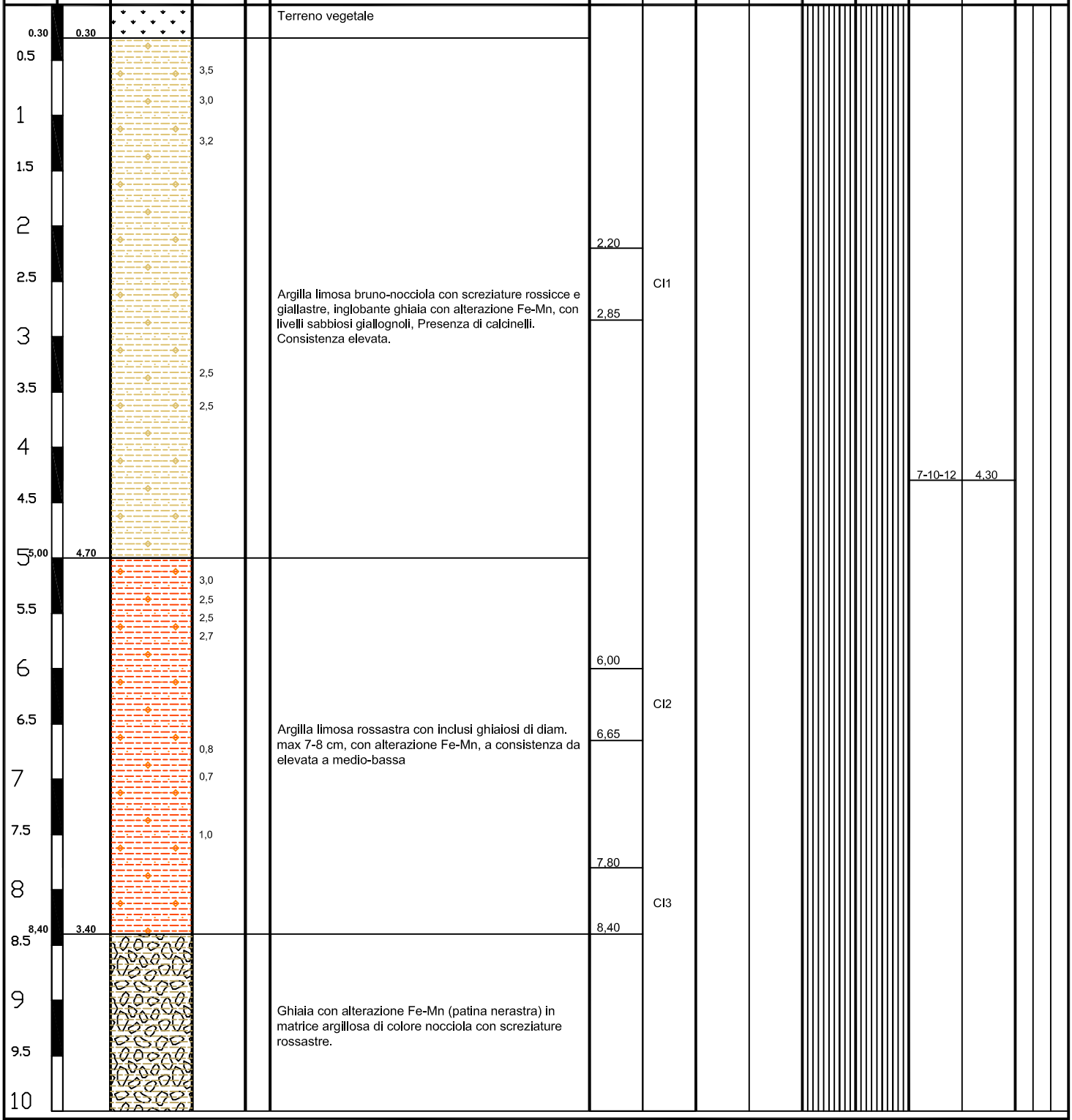
ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

Allegato:

2

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 19,0 m.
Data : 22-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm



Note: non segnalata presenza di acqua di falda. Foro aperto fino a -16,00 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S1

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 19,0 m.
Data : 22-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
10.5														
11					Ghiaia alterata (Ø 2-5 cm) in matrice argillosa nocciola con screziature rossastre, locali livelli di sabbia limosa giallastre o bruno rossastre.									
1.5														
11,70	3.30													
12														
12.5														
13														
13.5												18-20-24	13,50	
14														
14.5					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
15														
15.5														
16														
16.5														
17														
17.5														
18														
18.5														
19,00	7,30													
19														
19.5														
20														

Note: non segnalata presenza di acqua di falda. Foro aperto fino a -16,00 m.



S1 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S1 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.



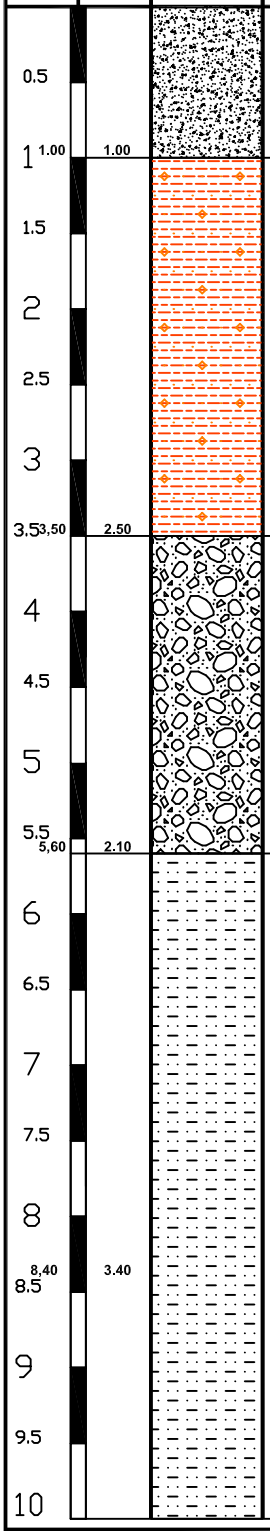
S1 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.



S1 - Cassetta 4 – Profondità 15,0 – 19,0 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S2

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 12,0 m.
Data : 28-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm



Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
Materiale di riporto costituiti da ghiaia e sabbia in matrice argillosa									
Limo con argilla di colore rossastro con inclusi ghiaiosi di diam. max 7-8 cm, con alterazione Fe-Mn, locali livelli sabbiosi giallo-ocra. Presenza di calcinelli. Consistenza elevata.	3,00 3,30	CD1					12-21-42	3,50	
Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.							24-41-R	6,00	
Limo con argilla debolmente scagliosa di colore grigio, molto consistente con inclusi livelli arenacei.	9,50 9,80	CD2							

Note: non segnalata presenza di acqua di falda.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S2

Pag: 2/2

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 12,0 m.
Data : 28-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
12.00	6.30				Limo con argilla debolmente scagliosa di colore grigio, molto consistente con inclusi livelli arenacei.									
18.30	3.40													

Note: non segnalata presenza di acqua di falda.



S2 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S2 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.



S2 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S3

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 14,8 m.
Data : 26-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
0.5 / 0.50	0.50				Materiale di riporto costituito da sabbia									
1			3,5		Argilla limosa rossastra con inclusi ghiaiosi di diam. max 7-8 cm, con alterazione Fe-Mn, locali livelli sabbiosi giallo-ocra. Presenza di calcinelli. Consistenza elevata.									
1.5			3,0											
2 / 2.00	1.50													
2.5														
3					Ghiaia con alterazione Fe-Mn (patina nerastra) in matrice da argillosa a sabbiosa di colore nocciola con screziature rossastre.	3,00	CI1					8-9-19	3,00	
3.5						3,60								
3,90	2.50													
4					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-argillosa di colore nocciola.									
4.5 / 4,60	1.10											15-28-R	4,50	
5														
5.5														
6														
6.5														
7									7,20					
7.5														
8					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
8.5												21-29-R	8,50	
9														
9.5														
10														

Note: fustella del campione CI1 deformata per presenza di ciottoli.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S3

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 14,8 m.
Data : 26-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
10.5					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
11														
1.5														
12														
12.5														
13														
13.5														
14														
14.5														
14,80	9.80													
15														
15.5														
16														
16.5														
17														
17.5														
18														
18.5														
19														
19.5														
20														

Note: fustella del campione CI1 deformata per presenza di ciottoli.



S2 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S3 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.



S3 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S4

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data : 27-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
0.5														
1			3,0		Argilla limosa rossastra con inclusi ghiaiosi di diam. max 7-8 cm, con alterazione Fe-Mn, locali livelli sabbiosi giallo-ocra. Presenza di calcinelli. Consistenza elevata.									
1.5			2,5											
2			3,0			2,00	CI1							
2.35	2.35		3,5			2,35								
2.5														
3					Ghiaia con alterazione Fe-Mn (patina nerastra) in matrice limoso-argillosa di colore nocciola con screziature rossastre.									
3.5														
4														
4.5														
4,60	2.40											15-28-R	6,00	
5														
5.5														
6														
6.5														
7														
7.5														
8					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
8.5												21-29-R	8,50	
9														
9.5														
10														

Note: fustella del campione C1 deformata per presenza di ciottoli.
Non segnalata presenza di acqua di falda.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S4

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data : 27-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
12.00	6.30				Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
15.00	3.00				Limo con argilla debolmente scagliosa di colore grigio, molto consistente con inclusi livelli arenacei.							31-R	13,50	

Note: fustella del campione C1 deformata per presenza di ciottoli.
Non segnalata presenza di acqua di falda.



S4 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S4 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.

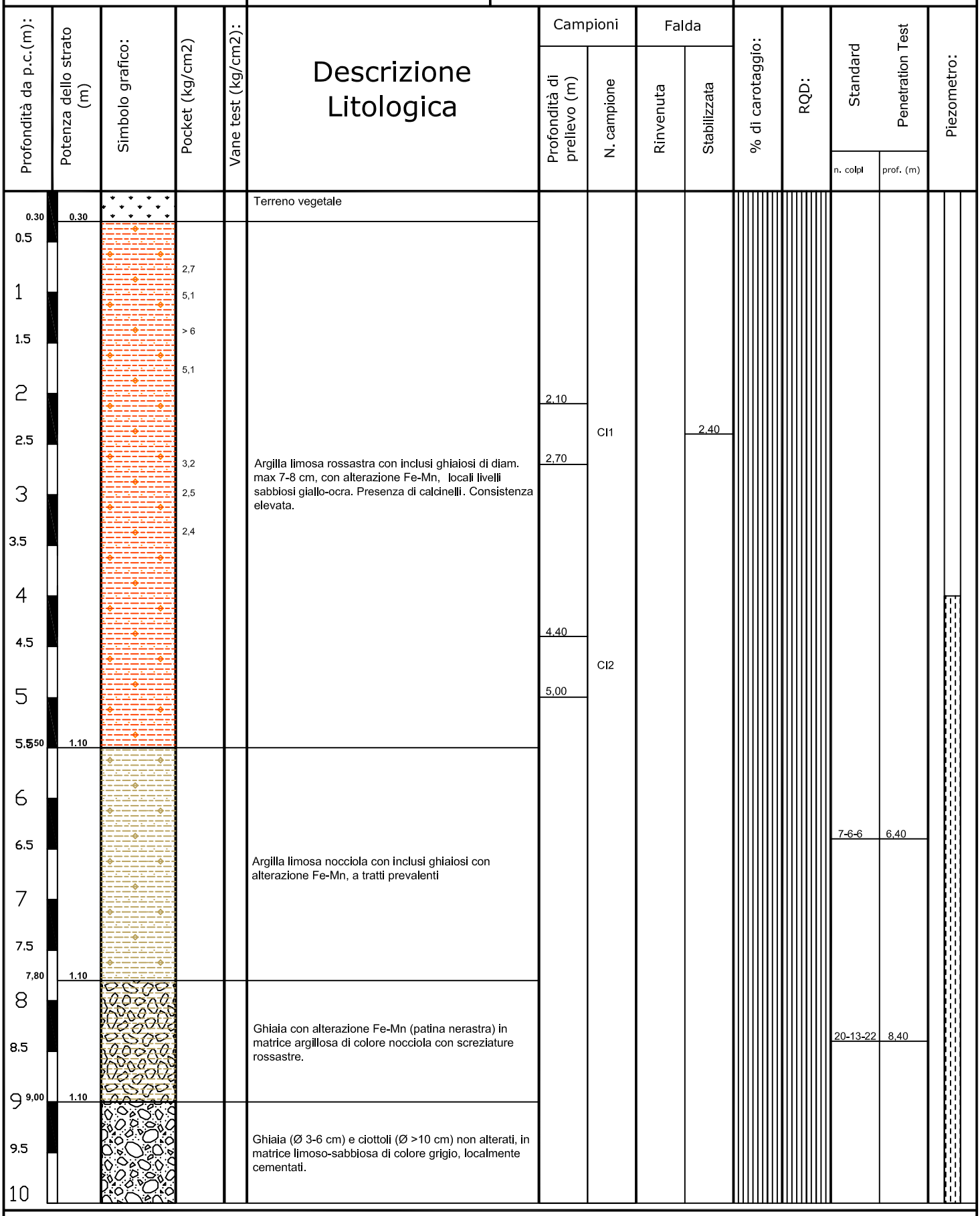


S4 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S5

Pag: 1/2

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data : 14-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm



Note:

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S5

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data : 14-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
10.5														
11					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.							35-20-30	11,20	
1.5														
12														
12.5														
13	4.00													
13.5					Limo con argilla debolmente scagliosa di colore grigio, molto consistente con inclusi livelli arenacei.									
14														
14.5						14,50	CD1							
15	2.00					14,80								
15.5														
16														
16.5														
17														
17.5														
18														
18.5														
19														
19.5														
20														

Note: non segnalata presenza di acqua di falda.



S5 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S5 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.



S5 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S6

Pag: 1/2

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data : 18-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
0.30	0.30				Terreno vegetale									
0.5														
1			3,6 3,8		Argilla limosa bruno-nocciola con screziature rossicce inglobante ghiaia alterata con alterazione Fe-Mn. Presenza di calcinelli. Consistenza elevata.									
1.5														
2			> 6			2,00								
2.50	2.20					2,60	CI1							
3			3,0									4-6-9	3,10	
3.5			3,0		Argilla limosa rossastra con inclusi ghiaiosi di diam. max 7-8 cm, con alterazione Fe-Mn, presenza di calcinelli, a consistenza elevata									
4			2,0											
4.50	2.00													
5					Ghiaia con alterazione Fe-Mn (patina nerastra) in matrice argillosa a tratti prevalente, di colore rossastro, con livelli di limo sabbioso giallastro.									
5.5												4-5-8	5,50	
6														
6.5														
6,70	2.20													
7					Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.									
7.5														
8									8,10					
8.5														
9,00	1.10											10-10-14	9,00	
9.5														
10														

Note:

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO S6

Cantiere: Case Leoni	Località : Rivergaro (PC)	Scala grafica: 1:50	Lunghezza perforazione: 15,0 m.
Data :18-11-2013	Committente : Comune di Rivergaro	Metodo di perf.: carotaggio continuo a rotazione	Diametro foro: 101 mm Diametro rivestimento : 127 mm

Profondità da p.c.(m):	Potenza dello strato (m)	Simbolo grafico:	Pocket (kg/cm2)	Vane test (kg/cm2):	Descrizione Litologica	Campioni: Profondità di prelievo (m)	Campioni: N. campione	Falda: Rinvenuta	Falda: Stabilizzata	% di carotaggio:	RQD:	Standard Penetration Test: n. colpi	Standard Penetration Test: prof. (m)	Piezometro:
10.5														
11														
1.5														
12												17-7-7	12,00	
12.5														
13,00	6.30				Ghiaia (Ø 3-6 cm) e ciottoli (Ø >10 cm) non alterati, in matrice limoso-sabbiosa di colore grigio, localmente cementati.	13,00	CD1							
13														
13.5						13,40								
14					Limo con argilla debolmente scagliosa di colore grigio, molto consistente con inclusi livelli arenacei.									
14.5														
15,00	3.00													
15														
15.5														
16														
16.5														
17														
17.5														
18														
18.5														
19														
19.5														
20														



S6 - Cassetta 1 – Profondità 0,0 – 5,0 m.



S6 - Cassetta 2 – Profondità 5,0 – 10,0 m.



S6 - Cassetta 3 – Profondità 10,0 – 15,0 m.

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

ELABORAZIONI PROVE SPT

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

Allegato:

3

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Rivergaro Cantiere: Case Leoni Località: Rivergaro	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PROVE SPT IN FORO

Rif. Norme	DIN 4094	
Peso Massa battente	63,5	Kg
Altezza di caduta libera	0,76	m
Peso sistema di battuta	4,2	Kg
Diametro punta conica	50,46	mm
Area di base punta	20	cm²
Lunghezza delle aste	1	m
Peso aste a metro	7	Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80	m
Avanzamento punta	0,30	m
Numero colpi per punta	N(30)	
Coeff. Correlazione	1	
Rivestimento/fanghi	Si	

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati Nspt il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).
Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se Nspt dello strato considerato risulta inferiore a Nspt critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione Nspt in presenza di falda

Nspt corretto = 15 + 0.5 × (Nspt - 15)
Nspt è il valore medio nello strato
La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda) .

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956 - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 mt.; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 mt. per terreni sopra falda e < 8 mt. per terreni in falda (tensioni < 8-10 t/mq)
- Meyerhof 1956 - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers 1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 mt. sopra falda e < 7 mt. per terreni in falda) >5 t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito < 38° .
- Malcev 1964 - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m. e per valori di angolo di attrito < 38°).
- Schmertmann 1977- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da Dr %.
- Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION) Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) >15 t/mq.
- Shioi-Fukuni 1982 (JAPANESE NATIONALE RAILWAY) Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose .
- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 mt. sopra falda e > 15 mt. per terreni in falda) s>15 t/mq.
- Meyerhof 1965 - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 mt. e con % di limo > 5% a profondità < 3 mt.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie Dr viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC , metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di Dr % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young *(E_y)*

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici .
- Schultze-Menzenbach , correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970) , correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

- Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia
- Buismann-Sanglerat , correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume Gamma

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck 1948-1967

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione *(Stress Ratio)*

- Seed-Idriss 1978-1981 . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio *Vs (m/sec)*

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio *(G)*

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione *(Ko)*

- Navfac 1971-1982 - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso .

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico *(Qc)*

- Robertson 1983 Qc

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA 1983.
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con Nspt <8 , argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). *Cu min-max.*
- Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5, per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.
- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille** e **limi argillosi** con Nc=20 e Qc/Nspt=2.
- Schmertmann 1975 Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .

- Fletcher 1965 - (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità .
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni 1982 , valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

***Resistenza alla punta del** P**enetrometro** S**tatico** (Qc)*

- Robertson 1983 Qc

***Modulo Edometrico-Confinato** (Mo)*

- Stroud e Butler (1975) - per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità (IP< 20), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità (IP< 20) - da esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970) correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato -Mo (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto Qc/Nspt=1.5-2.0).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte (Nspt <30) medie e molli (Nspt <4) e argille sabbiose (Nspt=6-12).

***Modulo Di Young** (E$_Y$)*

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. >15
- D'Appollonia ed altri (1983) - correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di V**olume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

SONDAGGIO ...S1

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 22/11/2013
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
4,45	8
4,60	11
4,75	13
10,65	3
10,80	5
10,95	8
13,65	11
13,80	13
13,95	15

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Strato	24	4,75	1,62	3,00	1,00	0,92	2,38	0,00	2,00	2,47	1,20	3,57	3,00

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	24	4,75	Robertson (1983)	48,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	24	4,75	110,11	--	246,58	240,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	24	4,75	255,60	240,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	24	4,75	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - Strato	24	4,75	Meyerhof ed altri	2,11

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Strato	24	4,75	Meyerhof ed altri	2,20

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	24	4,75	Ohta & Goto (1978) Limi	138

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	24	4,75	45,91	84,61	84,85	50,48
[2] - Strato	13	10,95	24,04	49,85	51,51	39,24
[3] - Strato	28	13,95	26,82	54,06	58,08	53,39

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	24	4,75	19,5	32,57	25,57	33,46	31,31	36,92	39,85	30-32	32,1	32,85	43,03	34,75
[2] - Strato	13	10,95	13	30,71	23,71	31,64	28,13	34,77	34,98	30-32	28,96	30,9	35,29	31,12
[3] - Strato	28	13,95	21,5	33,14	26,14	34,02	27,94	37,51	35,57	30-32	32,96	33,45	36,12	35,74

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	24	4,75	19,5	315,20	156,00	230,80	326,25	172,50
[2] - Strato	13	10,95	13	257,36	104,00	154,10	277,50	140,00
[3] - Strato	28	13,95	21,5	330,97	172,00	254,40	341,25	182,50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	117,00	67,52	138,45	124,97
[2] - Strato	13	10,95	13	78,00	54,17	92,30	95,98
[3] - Strato	28	13,95	21,5	129,00	71,63	152,65	133,89

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - Strato	13	10,95	13	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Meyerhof ed altri	1,98
[2] - Strato	13	10,95	13	Meyerhof ed altri	1,82
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Meyerhof ed altri	2,02

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,38
[2] - Strato	13	10,95	13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,42

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	24	4,75	19,5	(A.G.I.)	0,32
[2] - Strato	13	10,95	13	(A.G.I.)	0,33
[3] - Strato	28	13,95	21,5	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	1060,59	767,58
[2] - Strato	13	10,95	13	724,47	599,14
[3] - Strato	28	13,95	21,5	1162,53	814,76

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Ohta & Goto (1978) Limi	135,15
[2] - Strato	13	10,95	13	Ohta & Goto (1978) Limi	158,69
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Ohta & Goto (1978) Limi	189,23

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	13	10,95	13	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Navfac 1971-1982	4,39
[2] - Strato	13	10,95	13	Navfac 1971-1982	3,69
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Navfac 1971-1982	7,39

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	24	4,75	19,5	Robertson 1983	44,00
[2] - Strato	13	10,95	13	Robertson 1983	36,00
[3] - Strato	28	13,95	21,5	Robertson 1983	88,00

SONDAGGIO ...S2

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 28/11/2013
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
3,65	15
3,80	25
3,95	49
6,15	23
6,30	38
6,45	54

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Strato	74	3,95	5,00	9,25	0,00	2,37	7,44	0,00	4,80	9,03	3,70	12,68	9,25
[2] - Strato	92	6,45	6,21	11,50	0,00	2,74	9,27	0,00	5,35	12,16	4,60	15,51	11,50

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	74	3,95	Robertson (1983)	148,00
[2] - Strato	92	6,45	Robertson (1983)	184,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	74	3,95	339,51	--	756,55	740,00
[2] - Strato	92	6,45	422,10	--	940,14	920,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	74	3,95	830,60	740,00
[2] - Strato	92	6,45	1037,60	920,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	74	3,95	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE
[2] - Strato	92	6,45	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - Strato	74	3,95	Meyerhof ed altri	2,50
[2] - Strato	92	6,45	Meyerhof ed altri	2,50

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Strato	74	3,95	Meyerhof ed altri	2,50
[2] - Strato	92	6,45	Meyerhof ed altri	2,50

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	74	3,95	Ohta & Goto (1978) Limi	159,75
[2] - Strato	92	6,45	Ohta & Goto (1978) Limi	208,96

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	74	3,95	85,66	100	100	100
[2] - Strato	92	6,45	78,85	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	74	3,95	74	48,14	41,14	48,72	34,1	41,61	42	>38	48,32	49,2	55,15	53,47
[2] - Strato	92	6,45	92	53,29	46,29	53,76	32,32	37,93	42	>38	52,15	54,6	54,67	57,9

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	74	3,95	74	614,03	592,00	873,90	735,00	445,00
[2] - Strato	92	6,45	92	684,64	736,00	1086,30	870,00	535,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	74	3,95	74	444,00	179,46	525,40	368,04
[2] - Strato	92	6,45	92	552,00	216,44	653,20	448,32

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	74	3,95	74	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[2] - Strato	92	6,45	92	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	74	3,95	74	Meyerhof ed altri	2,47
[2] - Strato	92	6,45	92	Meyerhof ed altri	2,50

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	74	3,95	74	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[2] - Strato	92	6,45	92	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	74	3,95	74	(A.G.I.)	0,2
[2] - Strato	92	6,45	92	(A.G.I.)	0,17

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	74	3,95	74	3715,28	1733,85
[2] - Strato	92	6,45	92	4559,05	1980,54

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	74	3,95	74	Ohta & Goto (1978) Limi	164,26
[2] - Strato	92	6,45	92	Ohta & Goto (1978) Limi	205,61

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Strato	74	3,95	74	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	92	6,45	92	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	74	3,95	74	Navfac 1971-1982	10,62
[2] - Strato	92	6,45	92	Navfac 1971-1982	11,93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	74	3,95	74	Robertson 1983	126,00
[2] - Strato	92	6,45	92	Robertson 1983	202,00

SONDAGGIO...S3

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 26/11/2013
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
3,15	10
3,30	12
3,45	24
6,15	22
6,30	93
6,45	0
8,65	17
8,80	23
8,95	55
12,05	16
12,20	67
12,35	0

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] -	36	3,45	2,43	4,50	0,00	1,32	3,59	0,00	2,84	3,76	1,80	5,96	4,50

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] -	36	3,45	Robertson (1983)	72,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] -	36	3,45	165,17	--	368,97	360,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] -	36	3,45	393,60	360,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] -	36	3,45	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] -	36	3,45	Meyerhof ed altri	2,32

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] -	36	3,45	Meyerhof ed altri	2,50

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	36	3,45		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] -	36	3,45	65,26	100	100	69,07
[2] -	93	6,45	80,41	100	100	100
[3] -	78	8,95	67,21	100	100	100
[4] -	67	12,35	56,79	100	100	99,2

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] -	36	3,45	36	37,29	30,29	38,08	33,23	40,85	42	32-35	38,24	37,8	49,04	41,83
[2] -	93	6,45	93	53,57	46,57	54,04	32,49	37,65	42	>38	52,35	54,9	55,02	58,13
[3] -	78	8,95	78	49,29	42,29	49,84	31,26	41,01	42	>38	49,21	50,4	51,56	54,5
[4] -	67	12,35	67	46,14	39,14	46,76	30,32	42,33	42	>38	46,7	47,1	48,15	51,61

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] -	36	3,45	36	428,27	288,00	425,50	450,00	255,00
[2] -	93	6,45	93	688,35	744,00	1098,10	877,50	540,00
[3] -	78	8,95	78	630,40	624,00	921,10	765,00	465,00
[4] -	67	12,35	67	584,26	536,00	791,30	682,50	410,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] -	36	3,45	36	216,00	101,41	255,60	198,56
[2] -	93	6,45	93	558,00	218,49	660,30	452,78
[3] -	78	8,95	78	468,00	187,68	553,80	385,88
[4] -	67	12,35	67	402,00	165,08	475,70	336,82

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] -	36	3,45	36	Classificazione A.G.I	ADDENSATO
[2] -	93	6,45	93	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[3] -	78	8,95	78	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[4] -	67	12,35	67	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] -	36	3,45	36	Meyerhof ed altri	2,18
[2] -	93	6,45	93	Meyerhof ed altri	2,50
[3] -	78	8,95	78	Meyerhof ed altri	2,50
[4] -	67	12,35	67	Meyerhof ed altri	2,36

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] -	36	3,45	36	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[2] -	93	6,45	93	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

[3] -	78	8,95	78	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[4] -	67	12,35	67	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] -	36	3,45	36	(A.G.I.)	0,28
[2] -	93	6,45	93	(A.G.I.)	0,16
[3] -	78	8,95	78	(A.G.I.)	0,19
[4] -	67	12,35	67	(A.G.I.)	0,22

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] -	36	3,45	36	1887,29	1116,38
[2] -	93	6,45	93	4605,61	1993,67
[3] -	78	8,95	78	3903,75	1790,52
[4] -	67	12,35	67	3383,95	1631,71

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	36	3,45	36	Ohta & Goto (1978) Limi	141,27
[2] -	93	6,45	93	Ohta & Goto (1978) Limi	204,05
[3] -	78	8,95	78	Ohta & Goto (1978) Limi	215,55
[4] -	67	12,35	67	Ohta & Goto (1978) Limi	223,52

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] -	36	3,45	36	Seed e Idriss (1971)	--
[2] -	93	6,45	93	Seed e Idriss (1971)	--
[3] -	78	8,95	78	Seed e Idriss (1971)	--
[4] -	67	12,35	67	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] -	36	3,45	36		---
[2] -	93	6,45	93		---
[3] -	78	8,95	78		---
[4] -	67	12,35	67		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] -	36	3,45	36		---
[2] -	93	6,45	93		---
[3] -	78	8,95	78		---
[4] -	67	12,35	67		---

SONDAGGIO...S4

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 27/11/2013
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
4,65	20
4,80	30
4,95	75
9,15	15
9,30	23
9,45	30
13,65	20
13,80	63
13,95	0

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[3] -	63	13,95	4,25	7,88	0,00	2,10	6,32	0,00	4,34	7,31	3,15	11,25	7,88

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[3] -	63	13,95	Robertson (1983)	126,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[3] -	63	13,95	289,04	--	644,35	630,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[3] -	63	13,95	704,10	630,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[3] -	63	13,95	A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[3] -	63	13,95	Meyerhof ed altri	2,50

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[3] -	63	13,95	Meyerhof ed altri	2,50

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[3] -	63	13,95		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] -	105	4,95	76,96	100	100	90,05
[2] -	53	9,45	47,04	85,9	85,67	67,32
[3] -	63	13,95	45,81	83,82	85,19	71,56

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] -	105	4,95	60	44,14	37,14	44,8	33,33	42,67	42	>38	45	45	53	49,64
[2] -	53	9,45	34	36,71	29,71	37,52	30,09	40,49	40,03	32-35	37,58	37,2	44,72	41,08
[3] -	63	13,95	39	38,14	31,14	38,92	29,72	41,33	39,73	35-38	39,19	38,7	44,34	42,93

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] -	105	4,95	60	552,90	480,00	708,70	630,00	375,00
[2] -	53	9,45	34	416,21	272,00	401,90	435,00	245,00
[3] -	63	13,95	39	445,76	312,00	460,90	472,50	270,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] -	105	4,95	60	360,00	150,71	426,00	305,60
[2] -	53	9,45	34	204,00	97,30	241,40	189,64
[3] -	63	13,95	39	234,00	107,57	276,90	211,94

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] -	105	4,95	60	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[2] -	53	9,45	34	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO
[3] -	63	13,95	39	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] -	105	4,95	60	Meyerhof ed altri	2,29
[2] -	53	9,45	34	Meyerhof ed altri	2,17
[3] -	63	13,95	39	Meyerhof ed altri	2,20

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] -	105	4,95	60	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[2] -	53	9,45	34	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50
[3] -	63	13,95	39	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson

[1] -	105	4,95	60	(A.G.I.)	0,23
[2] -	53	9,45	34	(A.G.I.)	0,29
[3] -	63	13,95	39	(A.G.I.)	0,28

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] -	105	4,95	60	3050,53	1525,32
[2] -	53	9,45	34	1788,56	1078,06
[3] -	63	13,95	39	2034,76	1172,33

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	105	4,95	60	Ohta & Goto (1978) Limi	165,46
[2] -	53	9,45	34	Ohta & Goto (1978) Limi	184,3
[3] -	63	13,95	39	Ohta & Goto (1978) Limi	207,27

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] -	105	4,95	60	Seed e Idriss (1971)	--
[2] -	53	9,45	34	Seed e Idriss (1971)	--
[3] -	63	13,95	39	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] -	105	4,95	60		---
[2] -	53	9,45	34		---
[3] -	63	13,95	39		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] -	105	4,95	60		---
[2] -	53	9,45	34		---
[3] -	63	13,95	39		---

SONDAGGIO...S5

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 14/11/2013
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
6,55	6
6,70	5
6,85	5
8,55	16
8,70	10
8,85	17
11,35	24
11,50	14
11,65	20

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S5

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] - Strato	10	6,85	0,68	1,25	0,50	0,40	0,98	0,00	0,89	1,20	0,50	0,86	1,25
[2] - Strato	27	8,85	1,82	3,38	1,00	1,02	2,68	0,00	2,22	2,77	1,35	3,62	3,38

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	10	6,85	Robertson (1983)	20,00
[2] - Strato	27	8,85	Robertson (1983)	54,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - Strato	10	6,85	45,88	--	103,79	125,00
[2] - Strato	27	8,85	123,88	--	277,18	270,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - Strato	10	6,85	94,60	100,00
[2] - Strato	27	8,85	290,10	270,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Strato	10	6,85	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Strato	27	8,85	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] - Strato	10	6,85	Meyerhof ed altri	1,97
[2] - Strato	27	8,85	Meyerhof ed altri	2,13

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)
[1] - Strato	10	6,85	Meyerhof ed altri	2,17
[2] - Strato	27	8,85	Meyerhof ed altri	2,28

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	10	6,85	Ohta & Goto (1978) Limi	133,35
[2] - Strato	27	8,85	Ohta & Goto (1978) Limi	188,35

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - Strato	10	6,85	29,12	57,14	57,58	32,99
[2] - Strato	27	8,85	34,57	65,01	66,06	52,69
[3] - Strato	34	11,65	33,79	63,97	66,37	57,34

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - Strato	10	6,85	10	29,86	22,86	30,8	29,66	33,67	0	<30	27,25	30	36,63	29,14
[2] - Strato	27	8,85	21	33	26	33,88	29,06	37,37	37,1	30-32	32,75	33,3	39,91	35,49
[3] - Strato	34	11,65	24,5	34	27	34,86	28,74	38,34	36,96	30-32	34,17	34,35	39,55	37,14

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - Strato	10	6,85	10	225,72	80,00	118,70	---	---
[2] - Strato	27	8,85	21	327,10	168,00	248,50	337,50	180,00
[3] - Strato	34	11,65	24,5	353,31	196,00	289,80	363,75	197,50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - Strato	10	6,85	10	---	48,00	71,00	82,60
[2] - Strato	27	8,85	21	126,00	70,60	149,10	131,66
[3] - Strato	34	11,65	24,5	147,00	77,79	173,95	147,27

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - Strato	10	6,85	10	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
[2] - Strato	27	8,85	21	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] - Strato	10	6,85	10	Meyerhof ed altri	1,73
[2] - Strato	27	8,85	21	Meyerhof ed altri	2,01
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Meyerhof ed altri	2,07

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] - Strato	10	6,85	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,92
[2] - Strato	27	8,85	21	Terzaghi-Peck 1948-	2,41

				1967	
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,48

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - Strato	10	6,85	10	(A.G.I.)	0,33
[2] - Strato	27	8,85	21	(A.G.I.)	0,31
[3] - Strato	34	11,65	24,5	(A.G.I.)	0,31

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - Strato	10	6,85	10	566,13	510,40
[2] - Strato	27	8,85	21	1137,10	803,13
[3] - Strato	34	11,65	24,5	1314,41	882,45

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Strato	10	6,85	10	Ohta & Goto (1978) Limi	129,21
[2] - Strato	27	8,85	21	Ohta & Goto (1978) Limi	172,42
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Ohta & Goto (1978) Limi	186,43

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] - Strato	10	6,85	10	Seed e Idriss (1971)	--
[2] - Strato	27	8,85	21	Seed e Idriss (1971)	--
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Seed e Idriss (1971)	--

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] - Strato	10	6,85	10	Navfac 1971-1982	2,52
[2] - Strato	27	8,85	21	Navfac 1971-1982	6,27
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Navfac 1971-1982	8,18

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] - Strato	10	6,85	10	Robertson 1983	24,00
[2] - Strato	27	8,85	21	Robertson 1983	70,00
[3] - Strato	34	11,65	24,5	Robertson 1983	100,00

SONDAGGIO...S6

Strumento utilizzato... PROVE SPT IN FORO
Prova eseguita in data 18/11/2013
Falda rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi
3,25	5
3,40	8
3,55	11
5,65	4
5,80	5
5,95	8
9,15	8
9,30	8
9,45	11
12,15	11
12,30	5
12,45	5

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S6

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] -	19	3,55	1,28	2,38	1,00	0,74	1,88	0,00	1,62	1,99	0,95	2,89	2,38
[2] -	13	5,95	0,88	1,63	0,50	0,52	1,28	0,00	1,14	1,45	0,65	1,47	1,63

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] -	19	3,55	Robertson (1983)	38,00
[2] -	13	5,95	Robertson (1983)	26,00

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] -	19	3,55	87,17	--	195,58	190,00
[2] -	13	5,95	59,64	--	134,38	130,00

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] -	19	3,55	198,10	190,00
[2] -	13	5,95	129,10	130,00

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] -	19	3,55	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] -	13	5,95	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m³)
[1] -	19	3,55	Meyerhof ed altri	2,10
[2] -	13	5,95	Meyerhof ed altri	2,04

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m³)

[1] -	19	3,55	Meyerhof ed altri	2,31
[2] -	13	5,95	Meyerhof ed altri	2,24

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	19	3,55		0
[2] -	13	5,95		0

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	IntestazioneNSPT $	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] -	19	3,55	48,12	89,12	91,72	49,72
[2] -	13	5,95	30,52	58,95	59,12	39,24
[3] -	19	9,45	31,07	59,69	60,66	46,5
[4] -	10	12,45	17,84	41,99	44,1	32,99

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] -	19	3,55	19	32,43	25,43	33,32	32,02	36,77	40,48	30-32	31,88	32,7	43,36	34,49
[2] -	13	5,95	13	30,71	23,71	31,64	29,27	34,77	36,25	30-32	28,96	30,9	37,78	31,12
[3] -	19	9,45	17	31,86	24,86	32,76	28,85	36,13	36,36	30-32	30,97	32,1	38,4	33,44
[4] -	10	12,45	10	29,86	22,86	30,8	27,45	33,67	0	<30	27,25	30	32,26	29,14

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] -	19	3,55	19	311,13	152,00	224,90	322,50	170,00
[2] -	13	5,95	13	257,36	104,00	154,10	277,50	140,00
[3] -	19	9,45	17	294,30	136,00	201,30	307,50	160,00
[4] -	10	12,45	10	225,72	80,00	118,70	---	---

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] -	19	3,55	19	114,00	66,49	134,90	122,74
[2] -	13	5,95	13	78,00	54,17	92,30	95,98
[3] -	19	9,45	17	102,00	62,38	120,70	113,82
[4] -	10	12,45	10	---	48,00	71,00	82,60

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] -	19	3,55	19	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] -	13	5,95	13	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[3] -	19	9,45	17	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[4] -	10	12,45	10	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
[1] -	19	3,55	19	Meyerhof ed altri	1,97
[2] -	13	5,95	13	Meyerhof ed altri	1,82
[3] -	19	9,45	17	Meyerhof ed altri	1,93
[4] -	10	12,45	10	Meyerhof ed altri	1,73

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
[1] -	19	3,55	19	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,97
[2] -	13	5,95	13	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,94
[3] -	19	9,45	17	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
[4] -	10	12,45	10	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,92

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] -	19	3,55	19	(A.G.I.)	0,32
[2] -	13	5,95	13	(A.G.I.)	0,33
[3] -	19	9,45	17	(A.G.I.)	0,32
[4] -	10	12,45	10	(A.G.I.)	0,33

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] -	19	3,55	19	1035,00	755,49
[2] -	13	5,95	13	724,47	599,14
[3] -	19	9,45	17	932,26	705,85
[4] -	10	12,45	10	566,13	510,40

Velocità onde di taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] -	19	3,55	19	Ohta & Goto (1978) Limi	127,19
[2] -	13	5,95	13	Ohta & Goto (1978) Limi	144,02
[3] -	19	9,45	17	Ohta & Goto (1978) Limi	165,61
[4] -	10	12,45	10	Ohta & Goto (1978) Limi	161,71

Liquefazione

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Fs Liquefazione
[1] -	19	3,55	19	Seed e Idriss (1971)	--
[2] -	13	5,95	13	Seed e Idriss (1971)	--
[3] -	19	9,45	17	Seed e Idriss (1971)	2,481
[4] -	10	12,45	10	Seed e Idriss (1971)	1,549

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[1] -	19	3,55	19		---
[2] -	13	5,95	13		---
[3] -	19	9,45	17		---
[4] -	10	12,45	10		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
[1] -	19	3,55	19		---
[2] -	13	5,95	13		---
[3] -	19	9,45	17		---
[4] -	10	12,45	10		---

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

DOCUMENTAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

Allegato:

4

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT1

TABULATO RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m. da p.c.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)	Nscpt	N'
0,00 - 0,30	4	
0,30 - 0,60	3	
0,60 - 0,90	3	
0,90 - 1,20	2	
1,20 - 1,50	2	
1,50 - 1,80	4	
1,80 - 2,10	9	
2,10 - 2,40	5	
2,40 - 2,70	9	
2,70 - 3,00	8	
3,00 - 3,30	8	
3,30 - 3,60	9	
3,60 - 3,90	5	
3,90 - 4,20	9	
4,20 - 4,50	17	
4,50 - 4,80	15	
4,80 - 5,10	22	
5,10 - 5,40	8	
5,40 - 5,70	6	
5,70 - 6,00	9	
6,00 - 6,30	11	
6,30 - 6,60	33	
6,60 - 6,90	45	
6,90 - 7,20	51	
7,20 - 7,50	40	
7,50 - 7,80	55	
7,80 - 8,10	49	
8,10 - 8,40	47	
8,40 - 8,70	56	
8,70 - 9,00	49	
9,00 - 9,30		
9,30 - 9,60		
9,60 - 9,90		
9,90 - 10,20		
10,20 - 10,50		

Profond. (m.)	Nscpt	N'
10,50 - 10,80		
10,80 - 11,10		
11,10 - 11,40		
11,40 - 11,70		
11,70 - 12,00		
12,00 - 12,30		
12,30 - 12,60		
12,60 - 12,90		
12,90 - 13,20		
13,20 - 13,50		
13,50 - 13,80		
13,80 - 14,10		
14,10 - 14,40		
14,40 - 14,70		
14,70 - 15,00		
15,00 - 15,30		
15,30 - 15,60		
15,60 - 15,90		
15,90 - 16,20		
16,20 - 16,50		
16,50 - 16,80		
16,80 - 17,10		
17,10 - 17,40		
17,40 - 17,70		
17,70 - 18,00		
18,00 - 18,30		
18,30 - 18,60		
18,60 - 18,90		
18,90 - 19,20		
19,20 - 19,50		
19,50 - 19,80		
19,80 - 20,10		
20,10 - 20,40		
20,40 - 20,70		
20,70 - 21,00		

Nscpt : n°colpi punta

N' : n° colpi rivestimento

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT1
DIAGRAMMA RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Cas Leoni

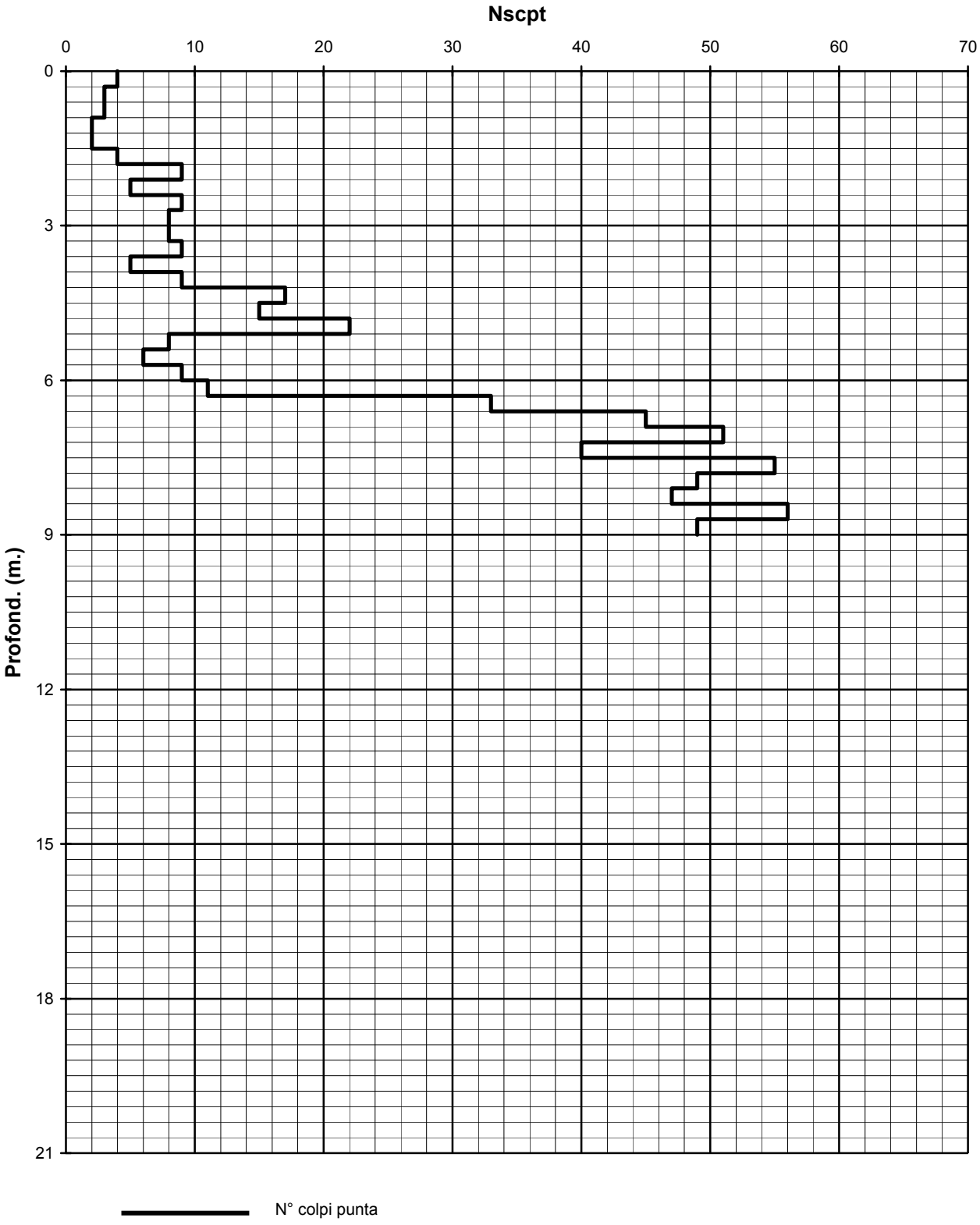
Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013



Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT1

ELABORAZIONI STATISTICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt caratt	β	Nspt	Media	Min	Max	(Min+Max)/2	s	Media-s	Media+s
0,00	-	1,80	2,5	2,00	**5**	3,0	2,0	4,0	2,5	0,89	2,11	3,89
1,80	-	4,20	6,4	1,50	**10**	7,8	5,0	9,0	6,4	1,75	6,00	9,50
4,20	-	5,10	16,5	1,50	**25**	18,0	15,0	22,0	16,5	3,61	14,39	21,61
5,10	-	6,30	7,3	1,50	**11**	8,5	6,0	11,0	7,3	2,08	6,42	10,58
6,30	-	9,00	40	1,50	**60**	47,2	33,0	56,0	40,1	7,22	40,00	54,45

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT1

VALUTAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013

Profond.	Nscpt	β	Nspt	σv'	DR Mey.	DR Baz.	phi JRN	phi Schm1	phi Schm2	phi Schm3	phi Schm4	E D'Apoll.	E Webb1	E Webb2	Mo	Cu (Terz.)	Cu (DM7-bp)	Cu (DM7-mp)	Cu (DM7-ap)	Eu	Mo	FSL
				(kg/cm2)	(%)	(%)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
0,00 - 1,80	2,5	2,00	5	0,17												0,33	0,19	0,38	0,63	163	50	-
1,80 - 4,20	6,4	1,50	10	0,44	61	50	29,88	36,52	37,30	39,55	42,04	260	46	118	197							1,9
4,20 - 5,10	16,5	1,50	25	0,62	91	74	34,43	40,71	40,03	41,92	43,94	375	94	190	333							-
5,10 - 6,30	7,3	1,50	11	0,74	58	39	30,29	36,11	35,97	38,39	41,11	271	51	124	209	0,72	0,41	0,83	1,38	358	110	1,5
6,30 - 9,00	40	1,50	60	0,95	100	90	45,00	42,00	41,82	43,47	45,18	641	205	359	648							-

Nscpt : numero colpi punta SCPT

β : coeff. di correlazione SCPT-SPT

Nspt : numero colpi SPT

σv' : pressione litostatica

DR Mey. : densità relativa (Meyerhof, 1957)

DR Baz. : densità relativa (Bazaraa-Peck, 1967)

ϕ JRN : angolo di attrito (Japanese National Railway, 1982)

ϕ Schm1 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia fine unif.

ϕ Schm2 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia media unif.-sabbie fini ben grad.

ϕ Schm3 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia grossa unif.-sabbia media ben grad.

ϕ Schm4 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) ghiaietto unif. - sabbie e ghiaie poco limose

E D'Apoll. : modulo deform. elastica (D'Apollonia et al., 1970) sabbia e ghiaia NC

E Webb1 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia satura

E Webb2 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia argillosa

Mo : modulo deformazione edometrico (Begemann, 1974) sabbia e ghiaia

Cu (Terz.) : coesione non drenata (Terzaghi-Peck, 1948)

Cu (DM7-bp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille bassa plast.

Cu (DM7-mp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille media plast.

Cu (DM7-ap) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille alta plast.

Mo : modulo deformazione edometrico (correlato a Rp prova CPT)

FSL : rischio di liquefazione (Seed et al., 1985)

Eu : modulo deformazone elastrico (correlato a Cu)

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT2

TABULATO RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m. da p.c.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt	N'
0,00	-	0,30	3	
0,30	-	0,60	4	
0,60	-	0,90	4	
0,90	-	1,20	11	
1,20	-	1,50	15	
1,50	-	1,80	15	
1,80	-	2,10	9	
2,10	-	2,40	12	
2,40	-	2,70	12	
2,70	-	3,00	9	
3,00	-	3,30	11	
3,30	-	3,60	14	
3,60	-	3,90	8	
3,90	-	4,20	12	
4,20	-	4,50	14	
4,50	-	4,80	8	
4,80	-	5,10	16	
5,10	-	5,40	16	
5,40	-	5,70	19	
5,70	-	6,00	24	
6,00	-	6,30	35	
6,30	-	6,60	45	
6,60	-	6,90	52	
6,90	-	7,20	50	
7,20	-	7,50	56	
7,50	-	7,80	51	
7,80	-	8,10	42	
8,10	-	8,40	48	
8,40	-	8,70	59	
8,70	-	9,00	57	
9,00	-	9,30		
9,30	-	9,60		
9,60	-	9,90		
9,90	-	10,20		
10,20	-	10,50		

Profond. (m.)			Nscpt	N'
10,50	-	10,80		
10,80	-	11,10		
11,10	-	11,40		
11,40	-	11,70		
11,70	-	12,00		
12,00	-	12,30		
12,30	-	12,60		
12,60	-	12,90		
12,90	-	13,20		
13,20	-	13,50		
13,50	-	13,80		
13,80	-	14,10		
14,10	-	14,40		
14,40	-	14,70		
14,70	-	15,00		
15,00	-	15,30		
15,30	-	15,60		
15,60	-	15,90		
15,90	-	16,20		
16,20	-	16,50		
16,50	-	16,80		
16,80	-	17,10		
17,10	-	17,40		
17,40	-	17,70		
17,70	-	18,00		
18,00	-	18,30		
18,30	-	18,60		
18,60	-	18,90		
18,90	-	19,20		
19,20	-	19,50		
19,50	-	19,80		
19,80	-	20,10		
20,10	-	20,40		
20,40	-	20,70		
20,70	-	21,00		

Nscpt : n°colpi punta

N' : n° colpi rivestimento

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT2
DIAGRAMMA RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

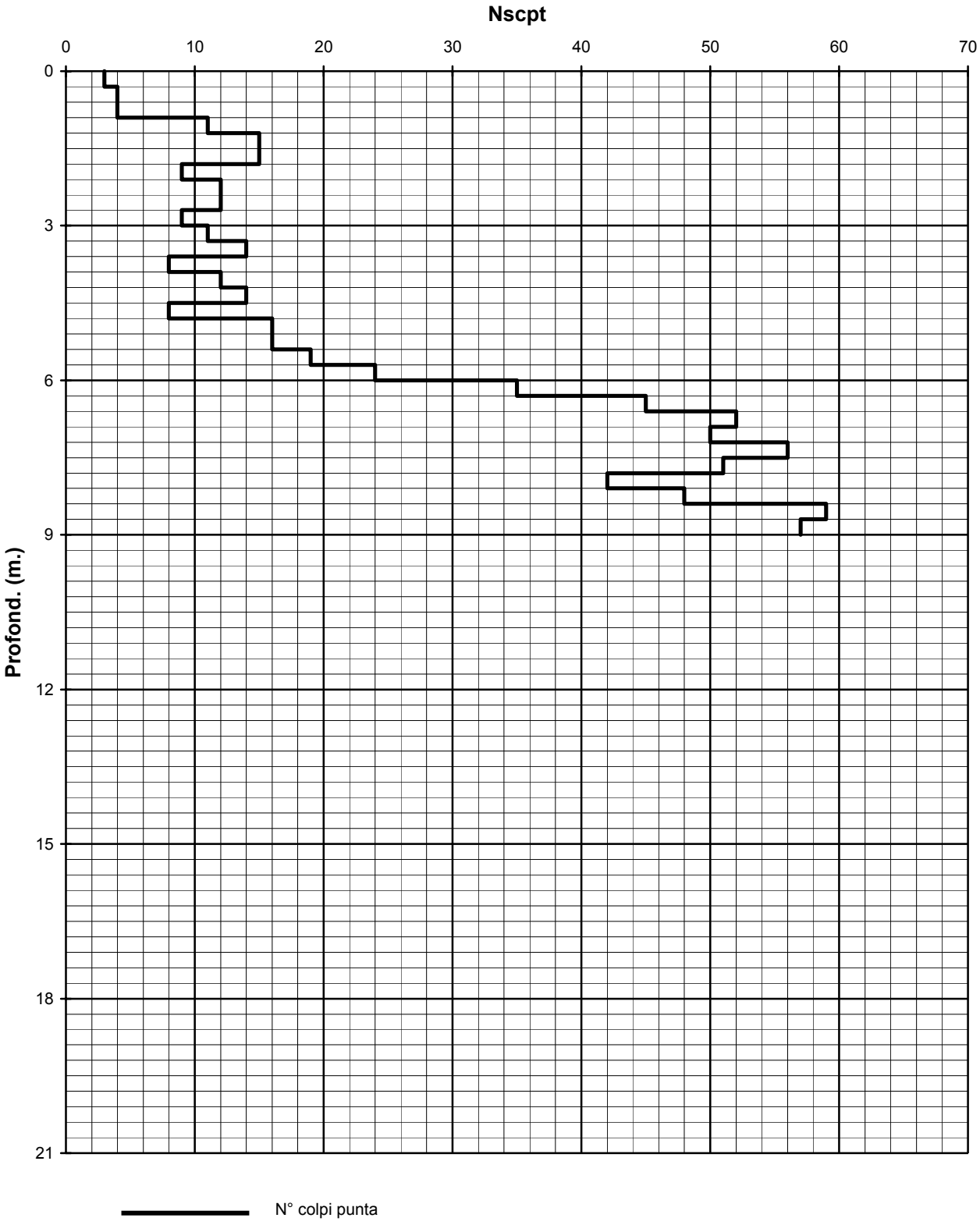
Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013



Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT2

ELABORAZIONI STATISTICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt caratt	β	Nspt	Media	Min	Max	(Min+Max)/2	s	Media-s	Media+s
0,00	-	0,90	3,3	2,00	**7**	3,7	3,0	4,0	3,3	0,58	3,09	4,24
0,90	-	5,70	10,3	1,50	**16**	12,6	8,0	19,0	10,3	3,20	9,36	15,77
5,70	-	9,00	35,6	1,50	**53**	47,2	24,0	59,0	35,6	10,38	36,80	57,56

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT2

VALUTAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 1,50 m.

data : 14/11/2013

Profond.	Nscpt	β	Nspt	σv'	DR Mey.	DR Baz.	phi JRN	phi Schm1	phi Schm2	phi Schm3	phi Schm4	E D'Apoll.	E Webb1	E Webb2	Mo	Cu (Terz.)	Cu (DM7-bp)	Cu (DM7-mp)	Cu (DM7-ap)	Eu	Mo	FSL
				(kg/cm2)	(%)	(%)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
0,00 - 0,90	3,3	2,00	7	0,08												0,43	0,25	0,50	0,83	215	66	-
0,90 - 5,70	10,3	1,50	16	0,48	76	63	31,64	38,66	38,74	40,79	43,03	305	65	146	250							3,0
5,70 - 9,00	35,6	1,50	53	0,92	100	85	43,02	42,00	41,26	42,98	44,79	591	185	327	588							-

Nscpt : numero colpi punta SCPT

β : coeff. di correlazione SCPT-SPT

Nspt : numero colpi SPT

σv' : pressione litostatica

DR Mey. : densità relativa (Meyerhof, 1957)

DR Baz. : densità relativa (Bazaraa-Peck, 1967)

ϕ JRN : angolo di attrito (Japanese National Railway, 1982)

ϕ Schm1 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia fine unif.

ϕ Schm2 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia media unif.-sabbie fini ben grad.

ϕ Schm3 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia grossa unif.-sabbia media ben grad.

ϕ Schm4 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) ghiaietto unif. - sabbie e ghiaie poco limose

E D'Apoll. : modulo deform. elastica (D'Apollonia et al., 1970) sabbia e ghiaia NC

E Webb1 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia satura

E Webb2 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia argillosa

Mo : modulo deformazione edometrico (Begemann, 1974) sabbia e ghiaia

Cu (Terz.) : coesione non drenata (Terzaghi-Peck, 1948)

Cu (DM7-bp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille bassa plast.

Cu (DM7-mp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille media plast.

Cu (DM7-ap) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille alta plast.

Mo : modulo deformazione edometrico (correlato a Rp prova CPT)

FSL : rischio di liquefazione (Seed et al., 1985)

Eu : modulo deformazone elastrico (correlato a Cu)

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT3

TABULATO RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 10,00 m. da p.c.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt	N'
0,00	-	0,30	2	
0,30	-	0,60	2	
0,60	-	0,90	3	
0,90	-	1,20	7	
1,20	-	1,50	10	
1,50	-	1,80	9	
1,80	-	2,10	8	
2,10	-	2,40	10	
2,40	-	2,70	12	
2,70	-	3,00	10	
3,00	-	3,30	9	
3,30	-	3,60	11	
3,60	-	3,90	12	
3,90	-	4,20	8	
4,20	-	4,50	7	
4,50	-	4,80	8	
4,80	-	5,10	13	
5,10	-	5,40	7	
5,40	-	5,70	7	
5,70	-	6,00	9	
6,00	-	6,30	9	
6,30	-	6,60	8	
6,60	-	6,90	8	
6,90	-	7,20	8	
7,20	-	7,50	7	
7,50	-	7,80	10	
7,80	-	8,10	9	
8,10	-	8,40	8	
8,40	-	8,70	8	
8,70	-	9,00	35	
9,00	-	9,30	10	
9,30	-	9,60	12	
9,60	-	9,90	10	
9,90	-	10,20	7	
10,20	-	10,50	8	

Profond. (m.)			Nscpt	N'
10,50	-	10,80	11	
10,80	-	11,10	40	
11,10	-	11,40	36	
11,40	-	11,70		
11,70	-	12,00		
12,00	-	12,30		
12,30	-	12,60		
12,60	-	12,90		
12,90	-	13,20		
13,20	-	13,50		
13,50	-	13,80		
13,80	-	14,10		
14,10	-	14,40		
14,40	-	14,70		
14,70	-	15,00		
15,00	-	15,30		
15,30	-	15,60		
15,60	-	15,90		
15,90	-	16,20		
16,20	-	16,50		
16,50	-	16,80		
16,80	-	17,10		
17,10	-	17,40		
17,40	-	17,70		
17,70	-	18,00		
18,00	-	18,30		
18,30	-	18,60		
18,60	-	18,90		
18,90	-	19,20		
19,20	-	19,50		
19,50	-	19,80		
19,80	-	20,10		
20,10	-	20,40		
20,40	-	20,70		
20,70	-	21,00		

Nscpt : n°colpi punta

N' : n° colpi rivestimento

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT3
DIAGRAMMA RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

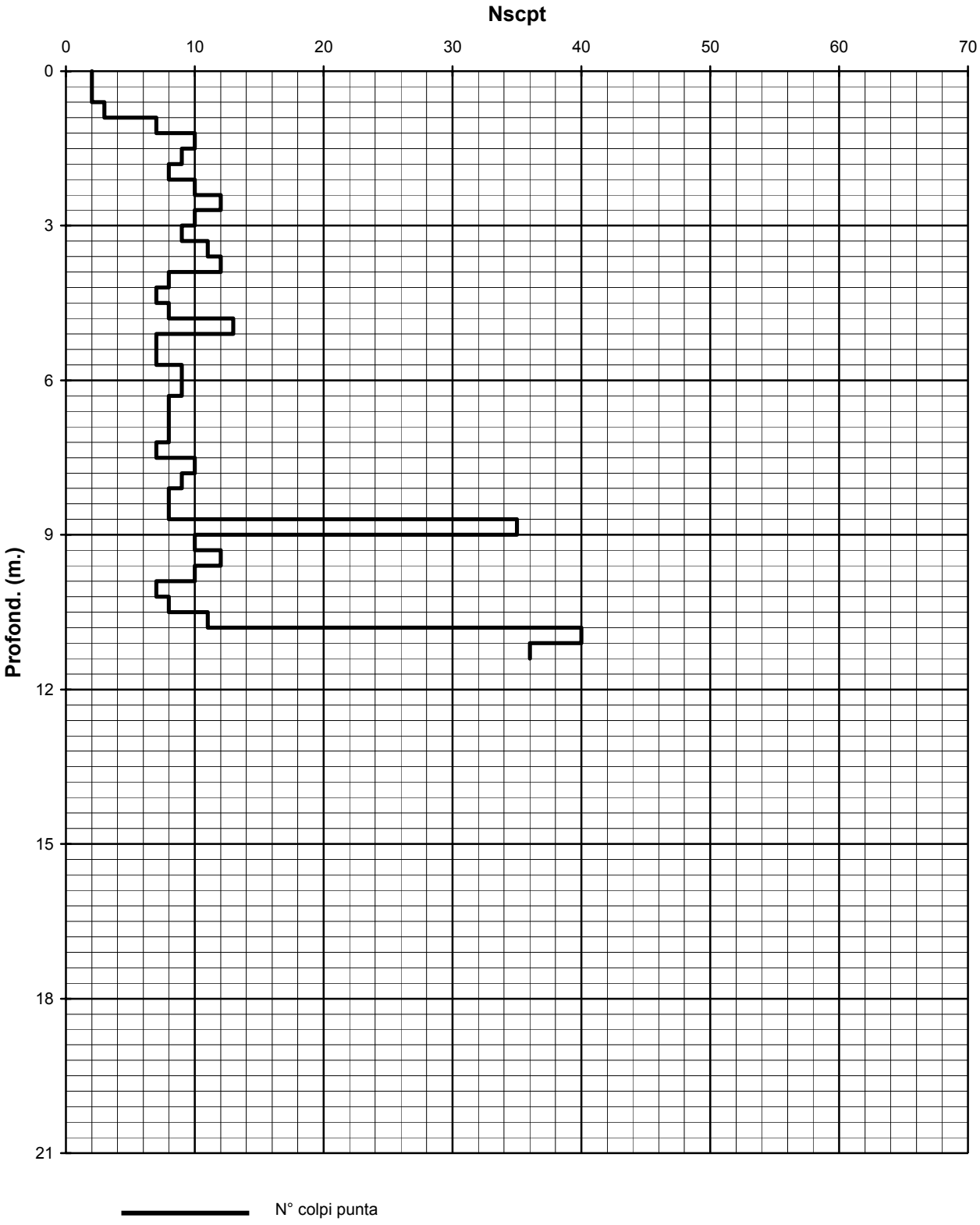
Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 10,00 m.

data : 14/11/2013



Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT3

ELABORAZIONI STATISTICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 10,00 m.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt caratt	β	Nspt	Media	Min	Max	(Min+Max)/2	s	Media-s	Media+s
0,00	-	0,90	2,2	2,00	**4**	2,3	2,0	3,0	2,2	0,58	1,76	2,91
0,90	-	3,90	8,4	1,50	**13**	9,8	7,0	12,0	8,4	1,62	8,18	11,42
3,90	-	8,70	7,7	1,50	**12**	8,4	7,0	13,0	7,7	1,50	6,88	9,88
8,70	-	9,00	35	1,50	**53**	35,0	35,0	35,0	35,0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
9,00	-	10,80	8,3	1,50	**13**	9,7	7,0	12,0	8,3	1,86	7,80	11,53
10,80	-	11,40	37	1,50	**56**	38,0	36,0	40,0	37,0	2,83	35,17	40,83

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT3

VALUTAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note :

quota inizio : p.c.

prof. falda : 10,00 m.

data : 14/11/2013

Profond.	Nscpt	β	Nspt	σv'	DR Mey.	DR Baz.	phi JRN	phi Schm1	phi Schm2	phi Schm3	phi Schm4	E D'Apoll.	E Webb1	E Webb2	Mo	Cu (Terz.)	Cu (DM7-bp)	Cu (DM7-mp)	Cu (DM7-ap)	Eu	Mo	FSL
				(kg/cm2)	(%)	(%)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
0,00 - 0,90	2,2	2,00	4	0,08												0,29	0,17	0,33	0,55	143	44	-
0,90 - 3,90	8,4	1,50	13	0,44	70	58	30,78	37,76	38,14	40,28	42,62	283	56	132	224	0,82	0,47	0,95	1,58	410	126	3,2
3,90 - 8,70	7,7	1,50	12	1,17	52	39	30,47	35,32	35,96	38,38	41,11	275	52	127	215	0,75	0,44	0,87	1,45	377	116	2,0
8,70 - 9,00	35	1,50	53	1,64	100	80	42,75	41,93	40,74	42,53	44,43	584	182	323	580							-
9,00 - 10,80	8,3	1,50	13	1,83	47	39	30,74	34,52	35,95	38,37	41,09	282	55	131	223	0,81	0,47	0,94	1,56	406	125	1,8
10,80 - 11,40	37	1,50	56	1,97	96	81	43,65	41,40	40,81	42,59	44,48	607	191	337	607							

Nscpt : numero colpi punta SCPT

β : coeff. di correlazione SCPT-SPT

Nspt : numero colpi SPT

σv' : pressione litostatica

DR Mey. : densità relativa (Meyerhof, 1957)

DR Baz. : densità relativa (Bazaraa-Peck, 1967)

ϕ JRN : angolo di attrito (Japanese National Railway, 1982)

ϕ Schm1 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia fine unif.

ϕ Schm2 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia media unif.-sabbie fini ben grad.

ϕ Schm3 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia grossa unif.-sabbia media ben grad.

ϕ Schm4 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) ghiaietto unif. - sabbie e ghiaie poco limose

E D'Apoll. : modulo deform. elastica (D'Apollonia et al., 1970) sabbia e ghiaia NC

E Webb1 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia satura

E Webb2 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia argillosa

Mo : modulo deformazione edometrico (Begemann, 1974) sabbia e ghiaia

Cu (Terz.) : coesione non drenata (Terzaghi-Peck, 1948)

Cu (DM7-bp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille bassa plast.

Cu (DM7-mp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille media plast.

Cu (DM7-ap) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille alta plast.

Mo : modulo deformazione edometrico (correlato a Rp prova CPT)

FSL : rischio di liquefazione (Seed et al., 1985)

Eu : modulo deformazone elastrico (correlato a Cu)

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT4

TABULATO RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m. da p.c.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt	N'
0,00	-	0,30	4	
0,30	-	0,60	2	
0,60	-	0,90	3	
0,90	-	1,20	6	
1,20	-	1,50	11	
1,50	-	1,80	13	
1,80	-	2,10	11	
2,10	-	2,40	9	
2,40	-	2,70	7	
2,70	-	3,00	5	
3,00	-	3,30	6	
3,30	-	3,60	6	
3,60	-	3,90	6	
3,90	-	4,20	6	
4,20	-	4,50	6	
4,50	-	4,80	6	
4,80	-	5,10	7	
5,10	-	5,40	12	
5,40	-	5,70	11	
5,70	-	6,00	15	
6,00	-	6,30	14	
6,30	-	6,60	8	
6,60	-	6,90	13	
6,90	-	7,20	13	
7,20	-	7,50	15	
7,50	-	7,80	20	
7,80	-	8,10	15	
8,10	-	8,40	13	
8,40	-	8,70	15	
8,70	-	9,00	17	
9,00	-	9,30	16	
9,30	-	9,60	18	
9,60	-	9,90	17	
9,90	-	10,20	21	
10,20	-	10,50	17	

Profond. (m.)			Nscpt	N'
10,50	-	10,80	17	
10,80	-	11,10		
11,10	-	11,40		
11,40	-	11,70		
11,70	-	12,00		
12,00	-	12,30		
12,30	-	12,60		
12,60	-	12,90		
12,90	-	13,20		
13,20	-	13,50		
13,50	-	13,80		
13,80	-	14,10		
14,10	-	14,40		
14,40	-	14,70		
14,70	-	15,00		
15,00	-	15,30		
15,30	-	15,60		
15,60	-	15,90		
15,90	-	16,20		
16,20	-	16,50		
16,50	-	16,80		
16,80	-	17,10		
17,10	-	17,40		
17,40	-	17,70		
17,70	-	18,00		
18,00	-	18,30		
18,30	-	18,60		
18,60	-	18,90		
18,90	-	19,20		
19,20	-	19,50		
19,50	-	19,80		
19,80	-	20,10		
20,10	-	20,40		
20,40	-	20,70		
20,70	-	21,00		

Nscpt : n°colpi punta

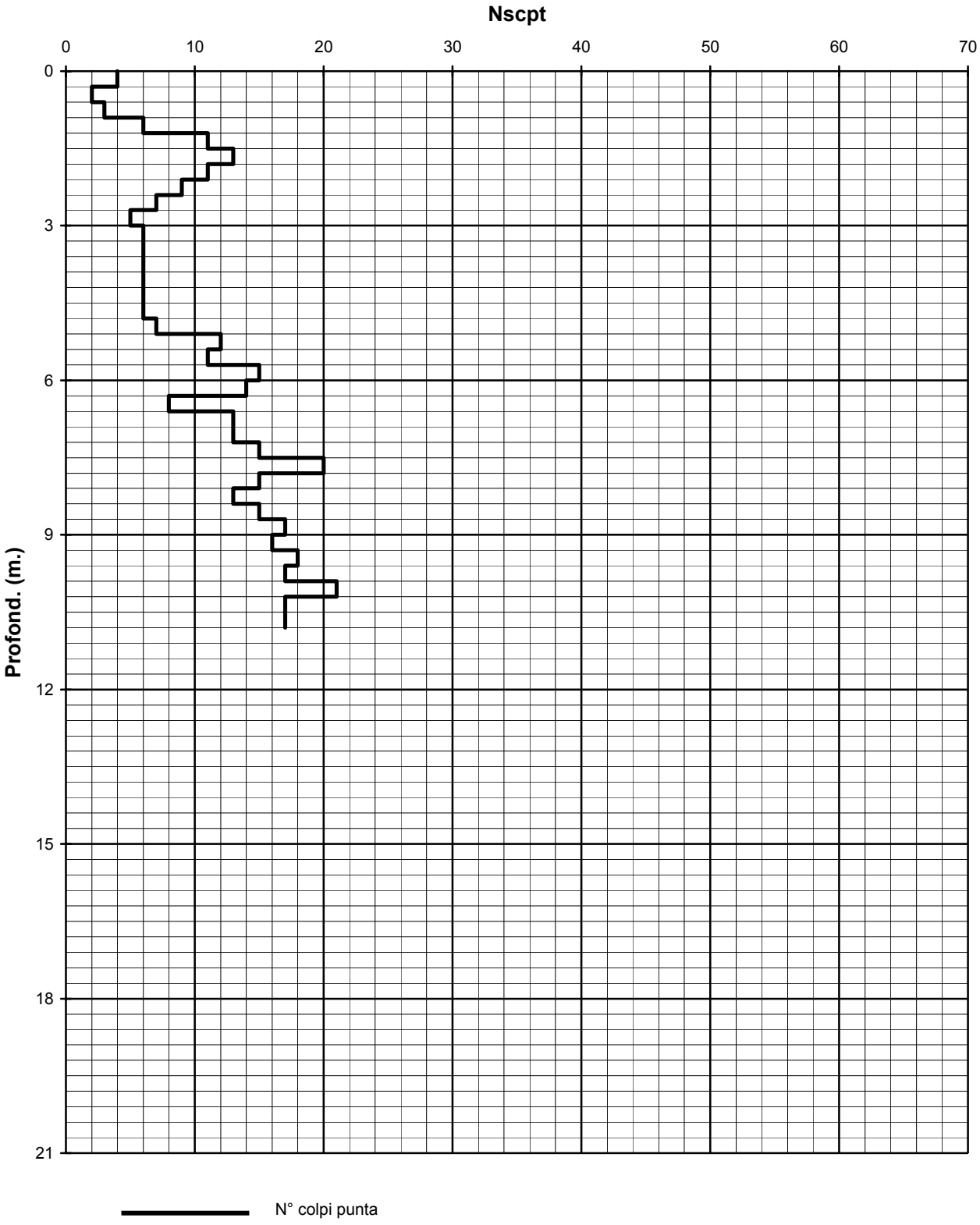
N' : n° colpi rivestimento

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT4
DIAGRAMMA RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni
Località : Rivergaro (PC)
Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.
prof. falda : 12,00 m.
data : 14/11/2013



Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT4

ELABORAZIONI STATISTICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt caratt	β	Nspt	Media	Min	Max	(Min+Max)/2	s	Media-s	Media+s
0,00	-	0,90	2,5	2,00	**5**	3,0	2,0	4,0	2,5	1,00	2,00	4,00
0,90	-	2,70	7,8	1,50	**12**	9,5	6,0	13,0	7,8	2,66	6,84	12,16
2,70	-	5,10	5,5	1,80	**10**	6,0	5,0	7,0	5,5	0,53	5,47	6,53
5,10	-	7,80	10,7	1,50	**16**	13,4	8,0	20,0	10,7	3,28	10,16	16,73
7,80	-	10,80	14,8	1,50	**22**	16,6	13,0	21,0	14,8	2,12	14,48	18,72

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT4

VALUTAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m.

data : 14/11/2013

Profond.	Nscpt	β	Nspt	σv'	DR Mey.	DR Baz.	phi JRN	phi Schm1	phi Schm2	phi Schm3	phi Schm4	E D'Apoll.	E Webb1	E Webb2	Mo	Cu (Terz.)	Cu (DM7-bp)	Cu (DM7-mp)	Cu (DM7-ap)	Eu	Mo	FSL
				(kg/cm2)	(%)	(%)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
0,00 - 0,90	2,5	2,00	5	0,08												0,33	0,19	0,38	0,63	163	50	-
0,90 - 2,70	7,8	1,50	12	0,33	71	59	30,51	37,89	38,31	40,43	42,74	276	53	128	216	0,76	0,44	0,88	1,46	380	117	3,4
2,70 - 5,10	5,5	1,80	10	0,72												0,64	0,37	0,74	1,24	322	99	2,0
5,10 - 7,80	10,7	1,50	16	1,19	61	46	31,82	36,56	36,75	39,07	41,65	309	67	149	255							2,6
7,80 - 10,80	14,8	1,50	22	1,72	64	52	33,66	36,90	37,48	39,70	42,16	355	86	178	309							3,3

Nscpt : numero colpi punta SCPT

β : coeff. di correlazione SCPT-SPT

Nspt : numero colpi SPT

σv' : pressione litostatica

DR Mey. : densità relativa (Meyerhof, 1957)

DR Baz. : densità relativa (Bazaraa-Peck, 1967)

ϕ JRN : angolo di attrito (Japanese National Railway, 1982)

ϕ Schm1 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia fine unif.

ϕ Schm2 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia media unif.-sabbie fini ben grad.

ϕ Schm3 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia grossa unif.-sabbia media ben grad.

ϕ Schm4 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) ghiaietto unif. - sabbie e ghiaie poco limose

E D'Apoll. : modulo deform. elastica (D'Apollonia et al., 1970) sabbia e ghiaia NC

E Webb1 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia satura

E Webb2 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia argillosa

Mo : modulo deformazione edometrico (Begemann, 1974) sabbia e ghiaia

Cu (Terz.) : coesione non drenata (Terzaghi-Peck, 1948)

Cu (DM7-bp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille bassa plast.

Cu (DM7-mp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille media plast.

Cu (DM7-ap) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille alta plast.

Mo : modulo deformazione edometrico (correlato a Rp prova CPT)

FSL : rischio di liquefazione (Seed et al., 1985)

Eu : modulo deformazone elastrico (correlato a Cu)

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT5

TABULATO RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m. da p.c.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt	N'
0,00	-	0,30	3	
0,30	-	0,60	4	
0,60	-	0,90	4	
0,90	-	1,20	10	
1,20	-	1,50	10	
1,50	-	1,80	26	
1,80	-	2,10	22	
2,10	-	2,40	12	
2,40	-	2,70	10	
2,70	-	3,00	15	
3,00	-	3,30	12	
3,30	-	3,60	13	
3,60	-	3,90	12	
3,90	-	4,20	14	
4,20	-	4,50	25	
4,50	-	4,80	29	
4,80	-	5,10	37	
5,10	-	5,40	31	
5,40	-	5,70	19	
5,70	-	6,00	14	
6,00	-	6,30	20	
6,30	-	6,60	26	
6,60	-	6,90	10	
6,90	-	7,20	10	
7,20	-	7,50	10	
7,50	-	7,80	13	
7,80	-	8,10	12	
8,10	-	8,40	12	
8,40	-	8,70	11	
8,70	-	9,00	13	
9,00	-	9,30	21	
9,30	-	9,60	27	
9,60	-	9,90	32	
9,90	-	10,20		
10,20	-	10,50		

Profond. (m.)			Nscpt	N'
10,50	-	10,80		
10,80	-	11,10		
11,10	-	11,40		
11,40	-	11,70		
11,70	-	12,00		
12,00	-	12,30		
12,30	-	12,60		
12,60	-	12,90		
12,90	-	13,20		
13,20	-	13,50		
13,50	-	13,80		
13,80	-	14,10		
14,10	-	14,40		
14,40	-	14,70		
14,70	-	15,00		
15,00	-	15,30		
15,30	-	15,60		
15,60	-	15,90		
15,90	-	16,20		
16,20	-	16,50		
16,50	-	16,80		
16,80	-	17,10		
17,10	-	17,40		
17,40	-	17,70		
17,70	-	18,00		
18,00	-	18,30		
18,30	-	18,60		
18,60	-	18,90		
18,90	-	19,20		
19,20	-	19,50		
19,50	-	19,80		
19,80	-	20,10		
20,10	-	20,40		
20,40	-	20,70		
20,70	-	21,00		

Nscpt : n°colpi punta

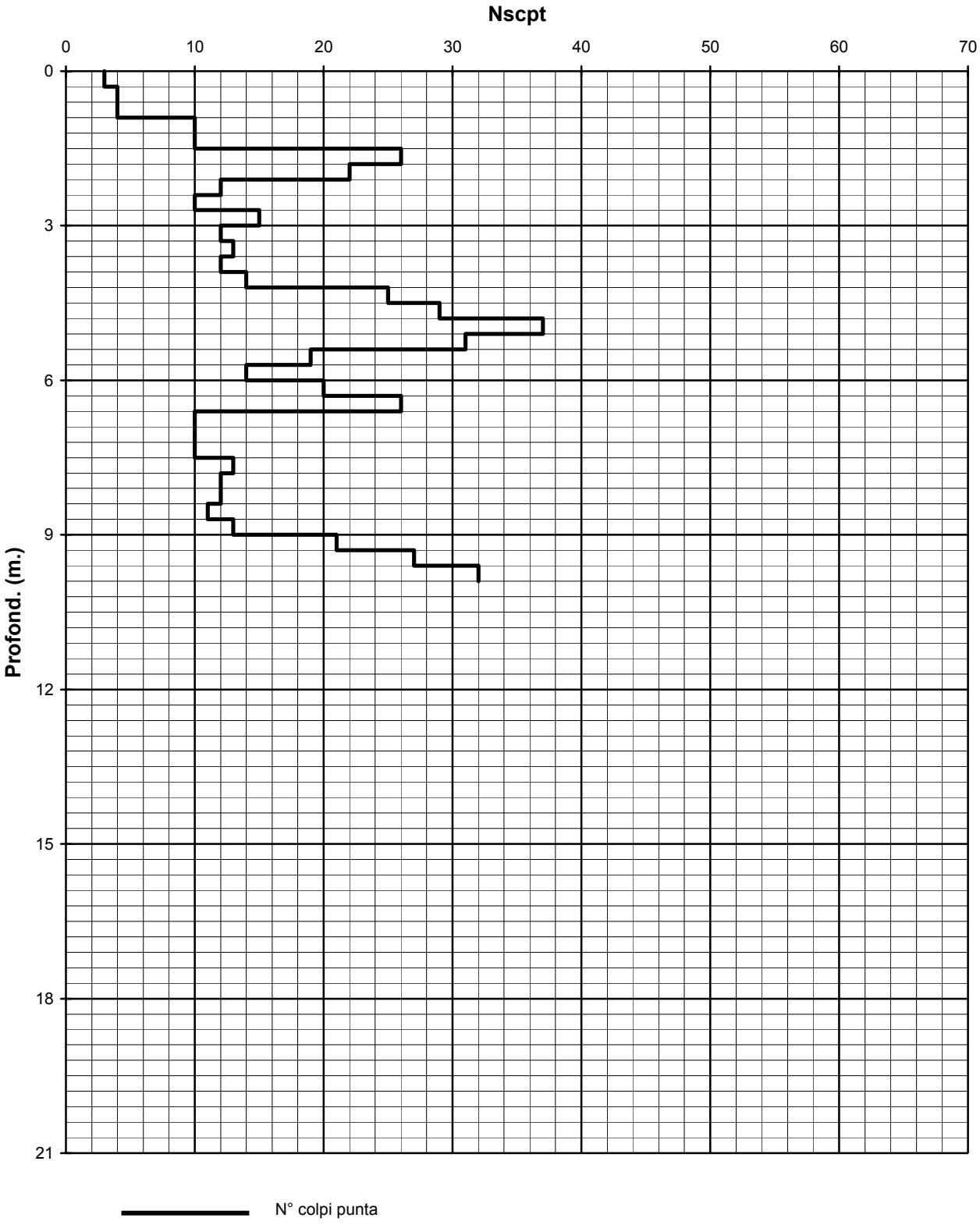
N' : n° colpi rivestimento

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT5
DIAGRAMMA RESISTENZE PENETROMETRICHE

Cantiere : Case Leoni
Località : Rivergaro (PC)
Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.
prof. falda : 12,00 m.
data : 14/11/2013



Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT5

ELABORAZIONI STATISTICHE

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m.

data : 14/11/2013

Profond. (m.)			Nscpt caratt	β	Nspt	Media	Min	Max	(Min+Max)/2	s	Media-s	Media+s
0,00	-	0,90	3,3	2,00	**7**	3,7	3,0	4,0	3,3	0,58	3,09	4,24
0,90	-	4,20	12,1	1,50	**18**	14,2	10,0	26,0	12,1	5,19	8,99	19,37
4,20	-	6,60	19,6	1,50	**29**	25,1	14,0	37,0	19,6	7,36	17,77	32,48
6,60	-	9,00	10,7	1,80	**19**	11,4	10,0	13,0	10,7	1,30	10,07	12,68
9,00	-	9,90	23,8	1,50	**36**	26,7	21,0	32,0	23,8	5,51	21,16	32,17

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT5

VALUTAZIONE PARAMETRI GEOTECNICI

Cantiere : Cas Leoni

Località : Rivergaro (PC)

Note : falda non rilevata

quota inizio : p.c.

prof. falda : 12,00 m.

data : 14/11/2013

Profond.	Nscpt	β	Nspt	σv'	DR Mey.	DR Baz.	phi JRN	phi Schm1	phi Schm2	phi Schm3	phi Schm4	E D'Apoll.	E Webb1	E Webb2	Mo	Cu (Terz.)	Cu (DM7-bp)	Cu (DM7-mp)	Cu (DM7-ap)	Eu	Mo	FSL
				(kg/cm2)	(%)	(%)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	
0,00 - 0,90	3,3	2,00	7	0,08												0,43	0,25	0,50	0,83	215	66	-
0,90 - 4,20	12,1	1,50	18	0,47	83	68	32,45	39,57	39,36	41,33	43,47	325	73	159	274	1,18	0,68	1,37	2,28	592	182	4,8
4,20 - 6,60	19,6	1,50	29	1,00	87	63	35,82	40,23	38,70	40,76	43,01	410	109	212	374							6,3
6,60 - 9,00	10,7	1,80	19	1,44	57	45	31,82	36,05	36,67	39,00	41,60	333	77	164	284	1,25	0,72	1,45	2,41	627	193	2,9
9,00 - 9,90	23,8	1,50	36	1,75	80	66	37,71	39,23	39,07	41,08	43,26	457	129	242	430							5,4

Nscpt : numero colpi punta SCPT

β : coeff. di correlazione SCPT-SPT

Nspt : numero colpi SPT

σv' : pressione litostatica

DR Mey. : densità relativa (Meyerhof, 1957)

DR Baz. : densità relativa (Bazaraa-Peck, 1967)

ϕ JRN : angolo di attrito (Japanese National Railway, 1982)

ϕ Schm1 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia fine unif.

ϕ Schm2 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia media unif.-sabbie fini ben grad.

ϕ Schm3 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) sabbia grossa unif.-sabbia media ben grad.

ϕ Schm4 : angolo attrito (Schmertmann, 1977) ghiaietto unif. - sabbie e ghiaie poco limose

E D'Apoll. : modulo deform. elastica (D'Apollonia et al., 1970) sabbia e ghiaia NC

E Webb1 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia satura

E Webb2 : modulo deform. elastica (Webb, 1970) sabbia argillosa

Mo : modulo deformazione edometrico (Begemann, 1974) sabbia e ghiaia

Cu (Terz.) : coesione non drenata (Terzaghi-Peck, 1948)

Cu (DM7-bp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille bassa plast.

Cu (DM7-mp) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille media plast.

Cu (DM7-ap) : coesione non drenata (U.S. Design Manual) argille alta plast.

Mo : modulo deformazione edometrico (correlato a Rp prova CPT)

FSL : rischio di liquefazione (Seed et al., 1985)

Eu : modulo deformazone elastrico (correlato a Cu)

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

DOCUMENTAZIONE PROSPEZIONI SISMICHE

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

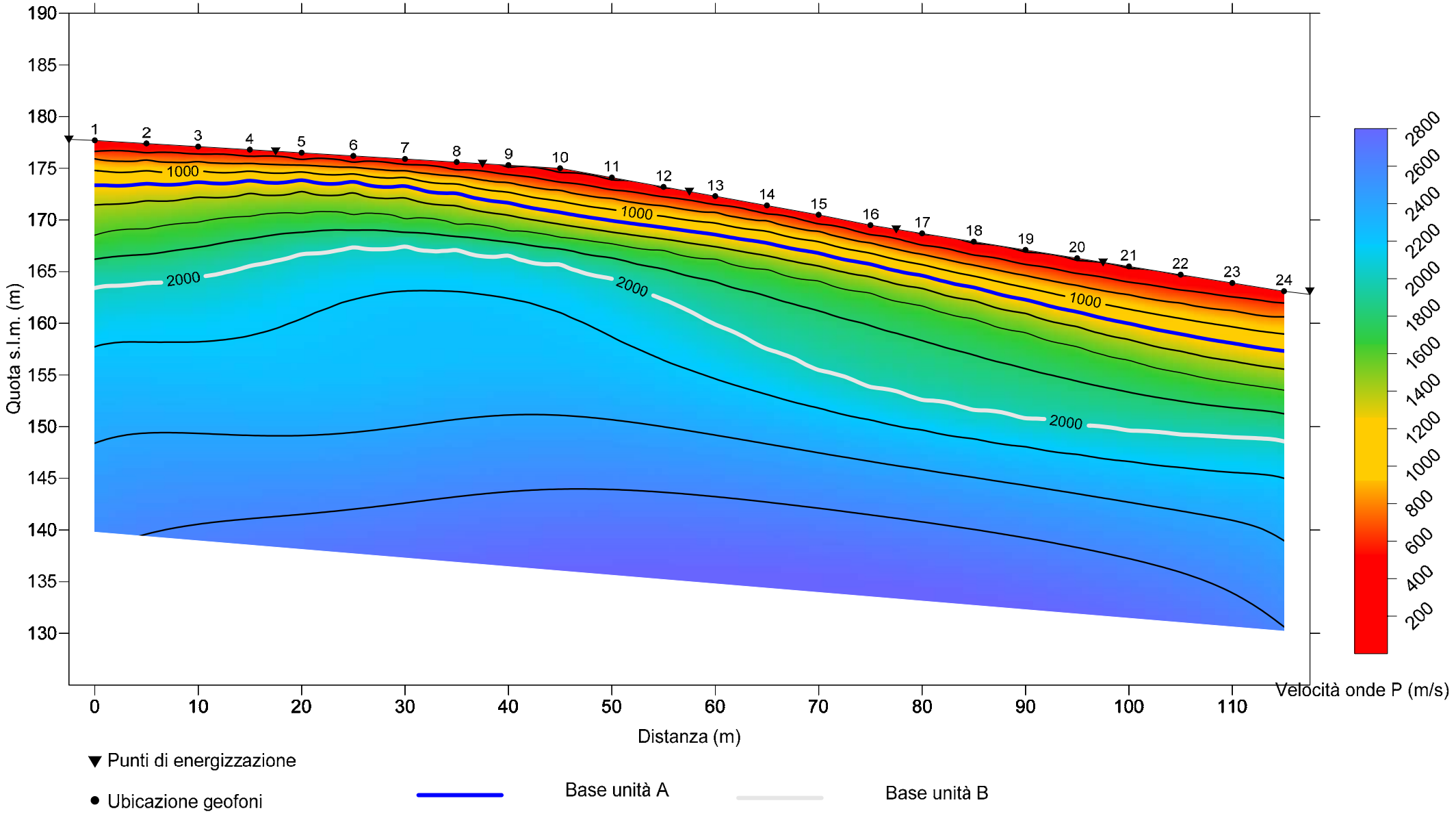
Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

Allegato:

5



Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

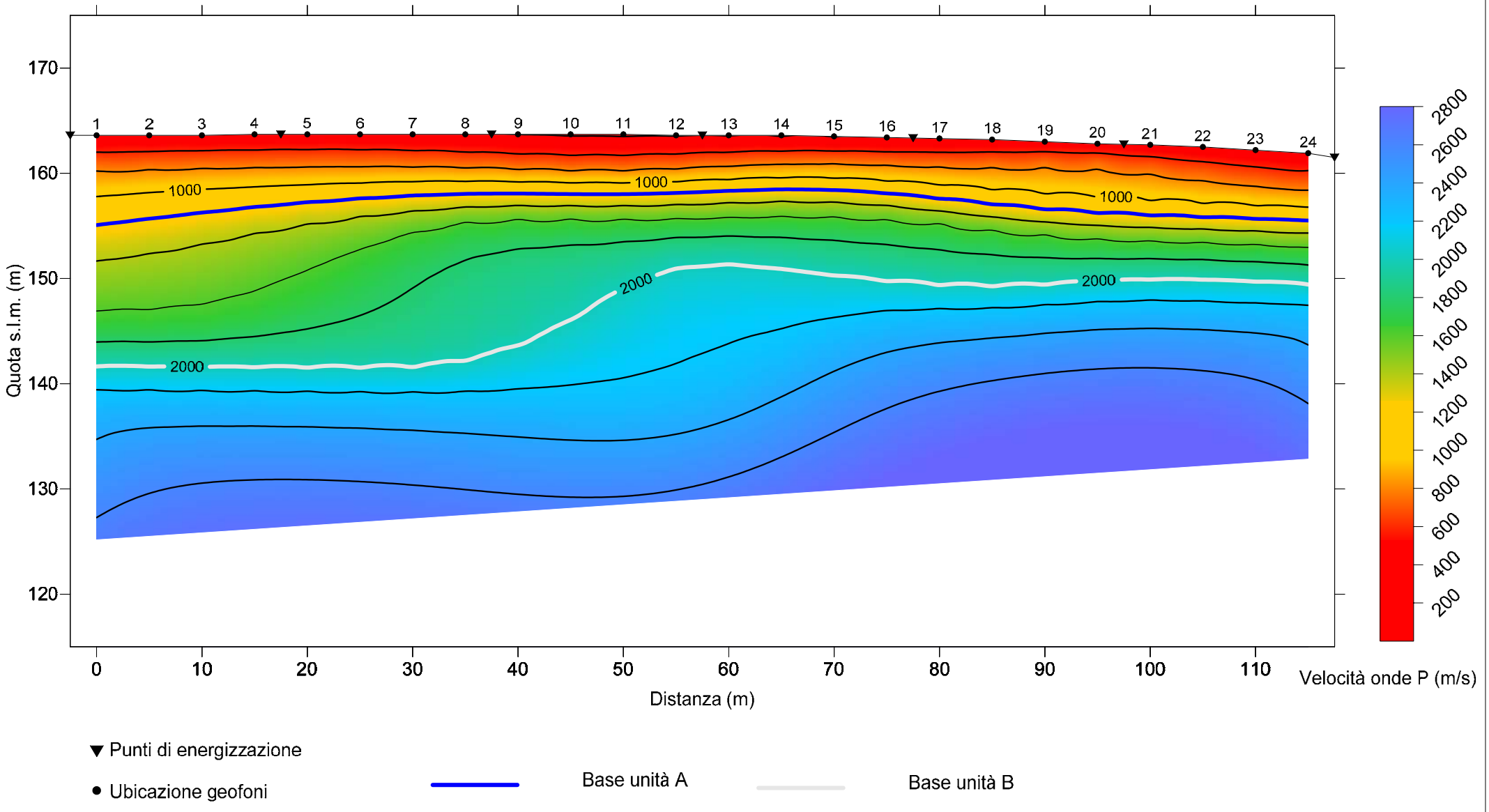
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L1

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

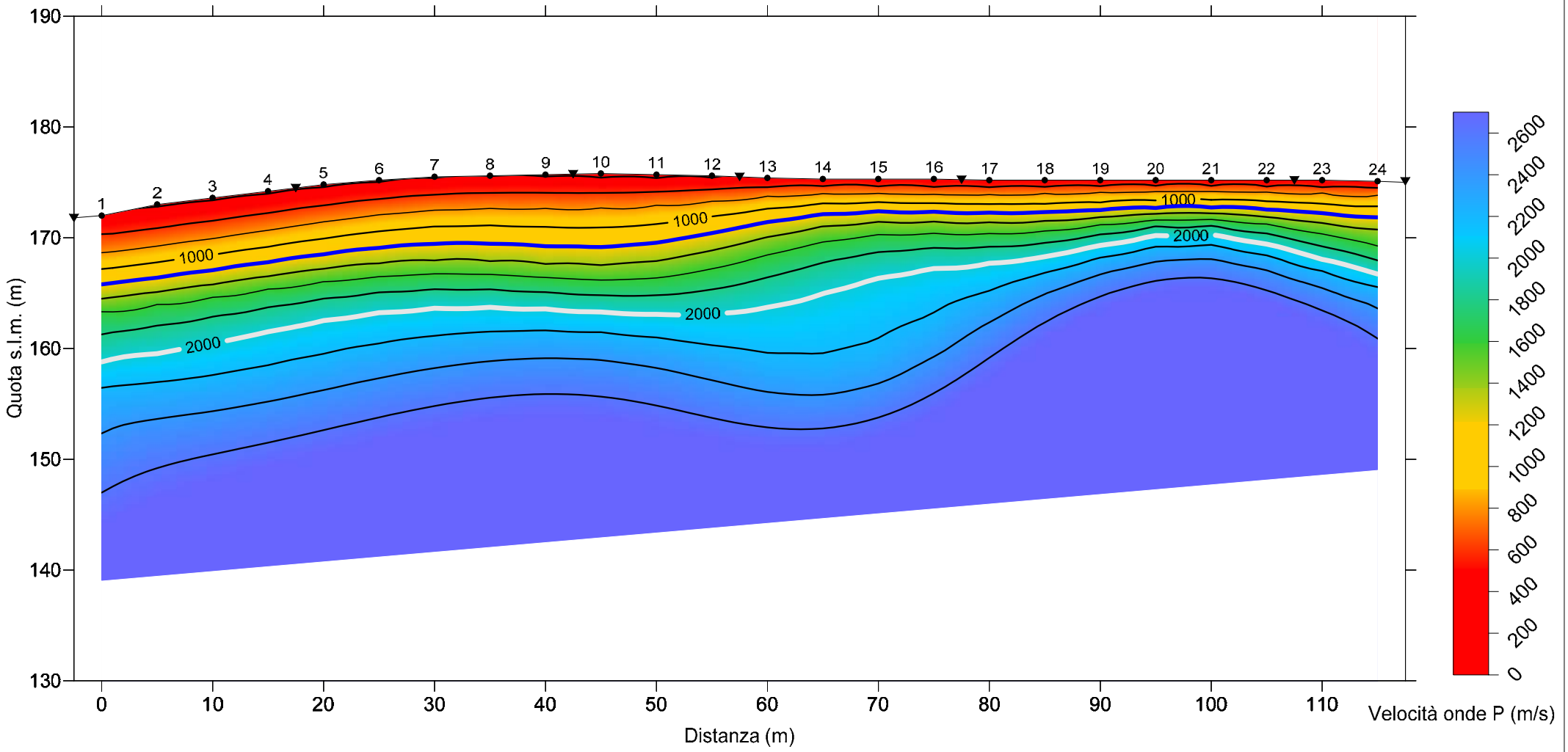
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L2

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

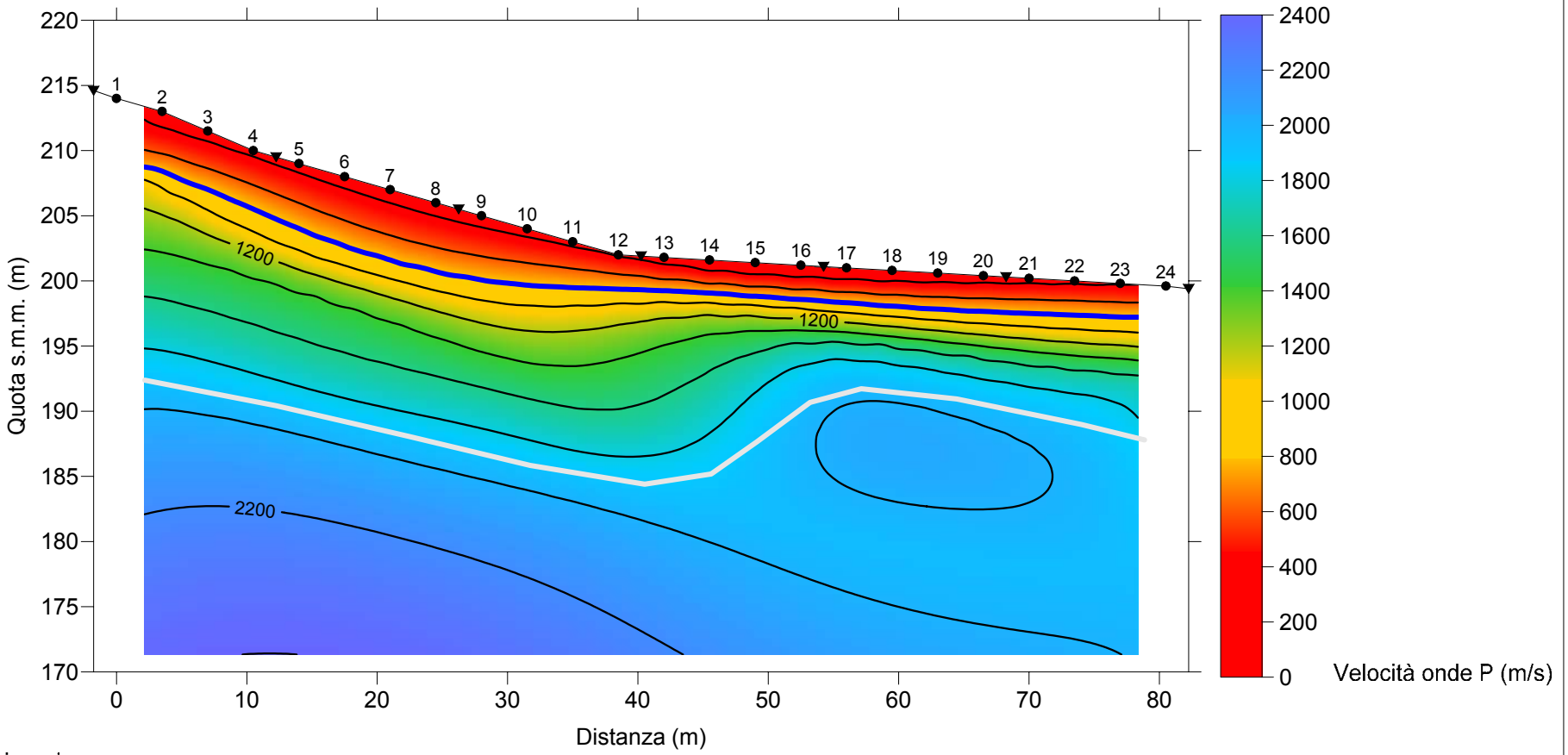
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L3

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

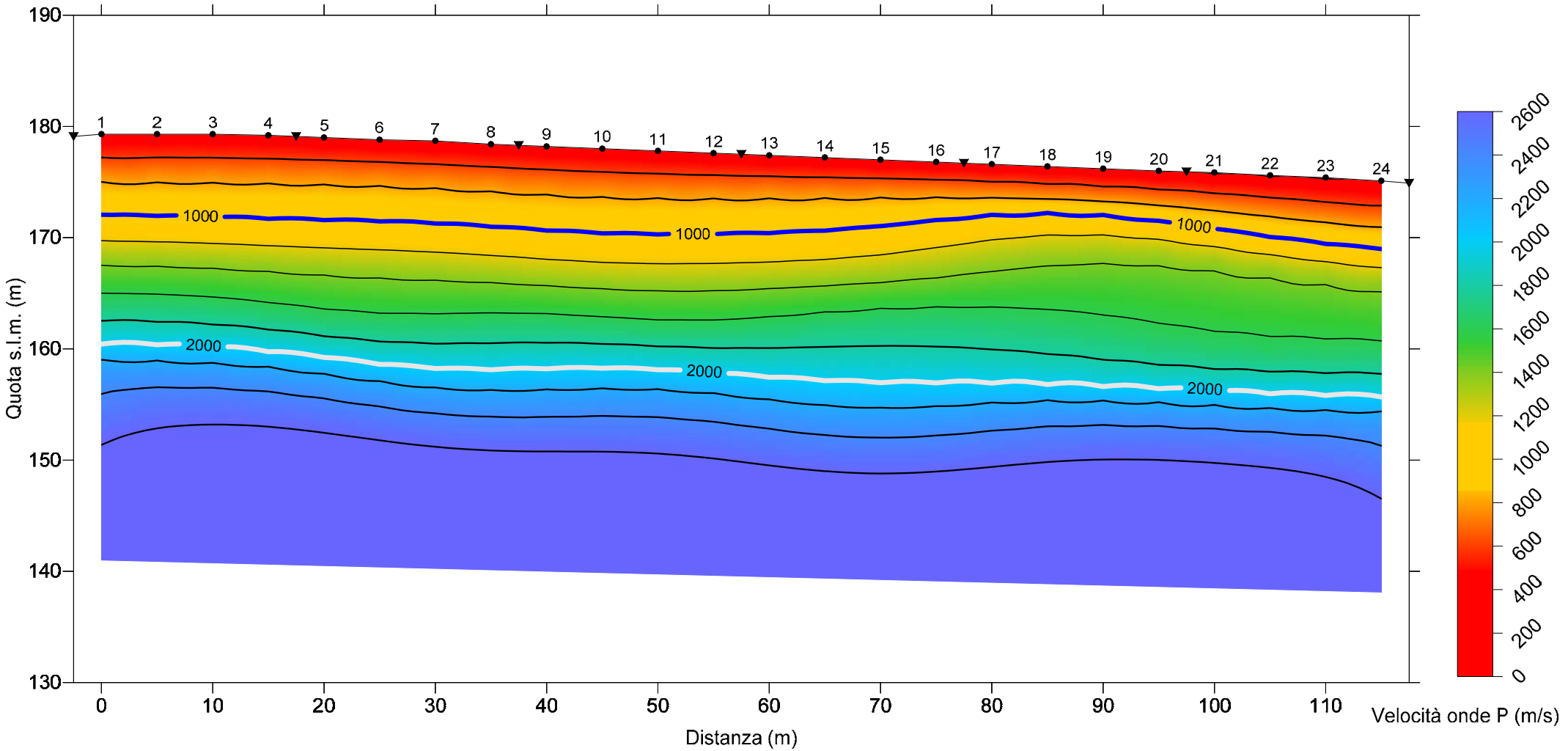
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L4

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

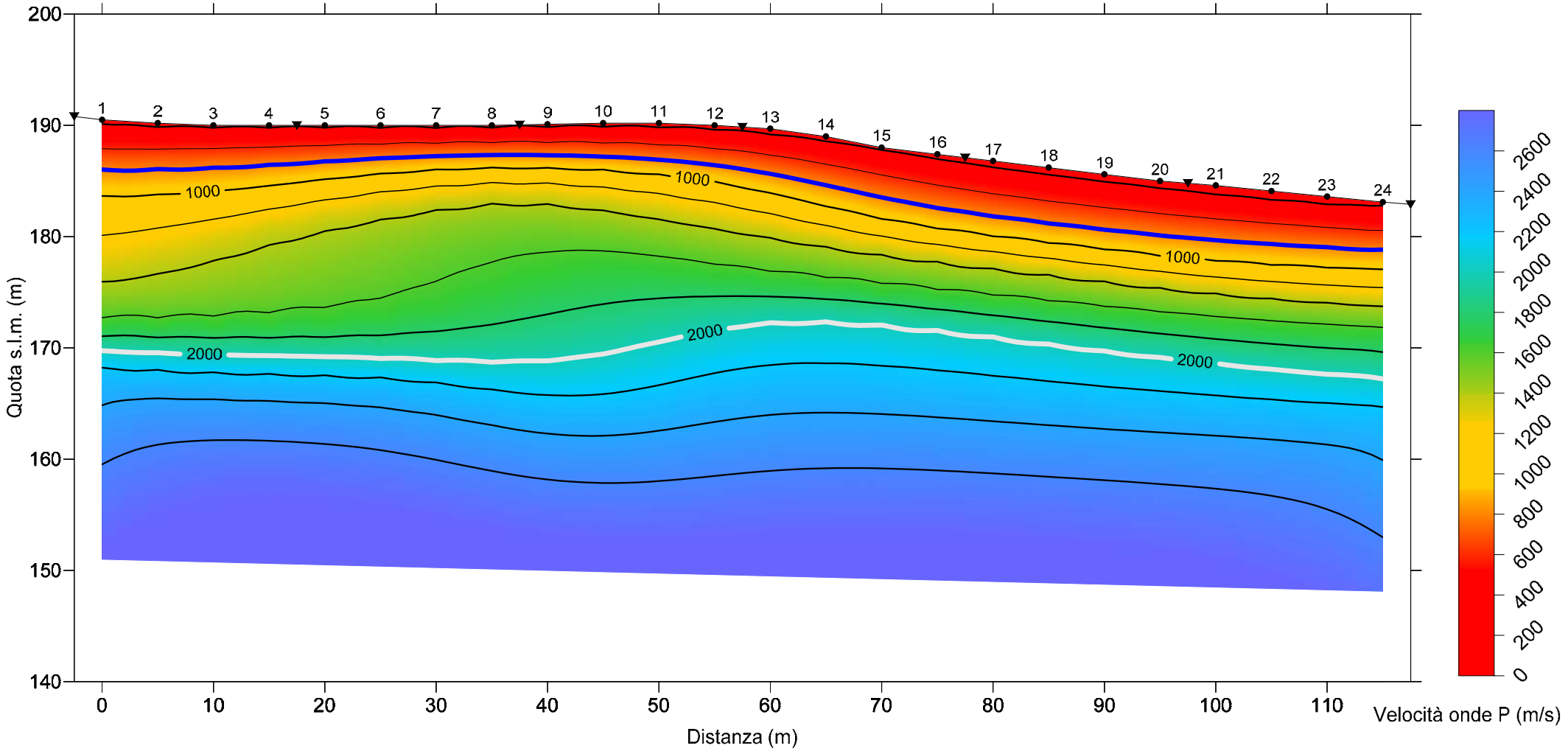
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L5

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

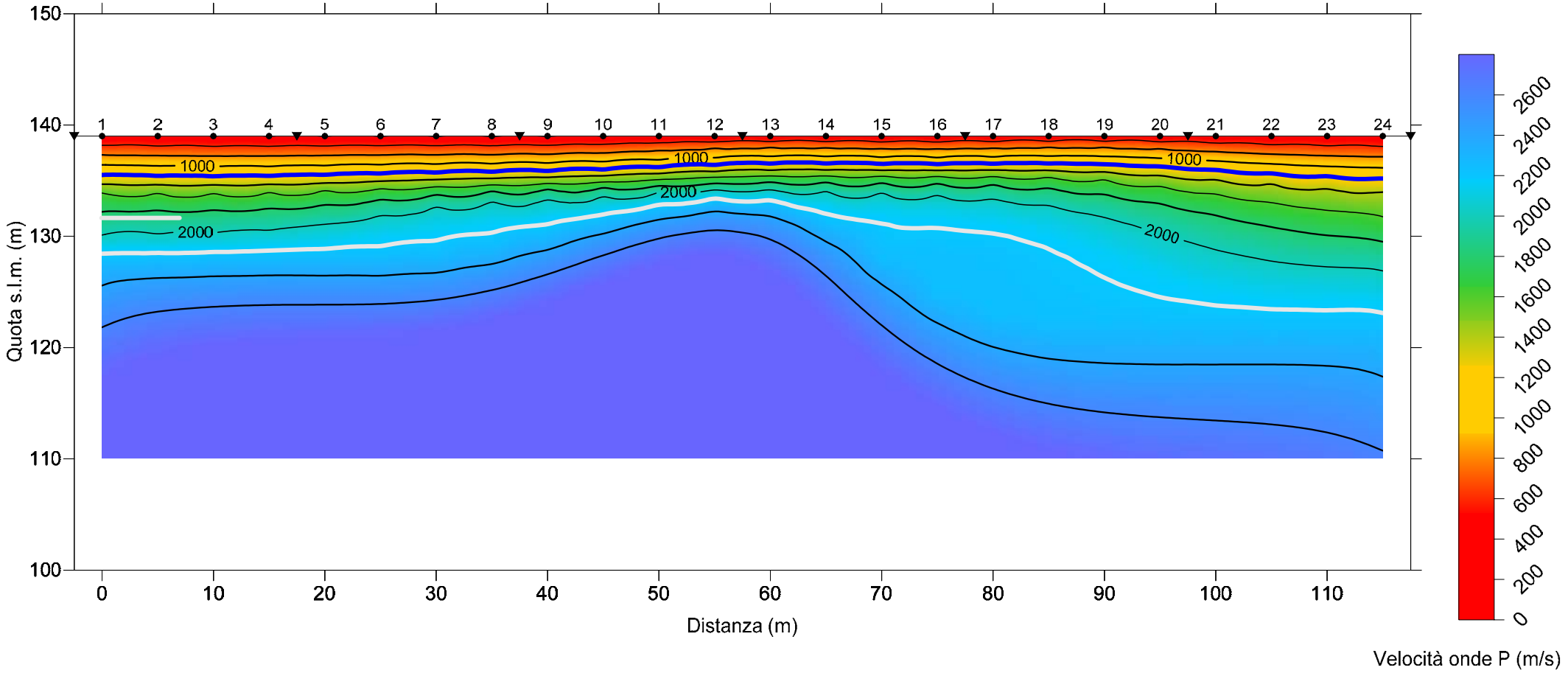
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L6

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 20/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

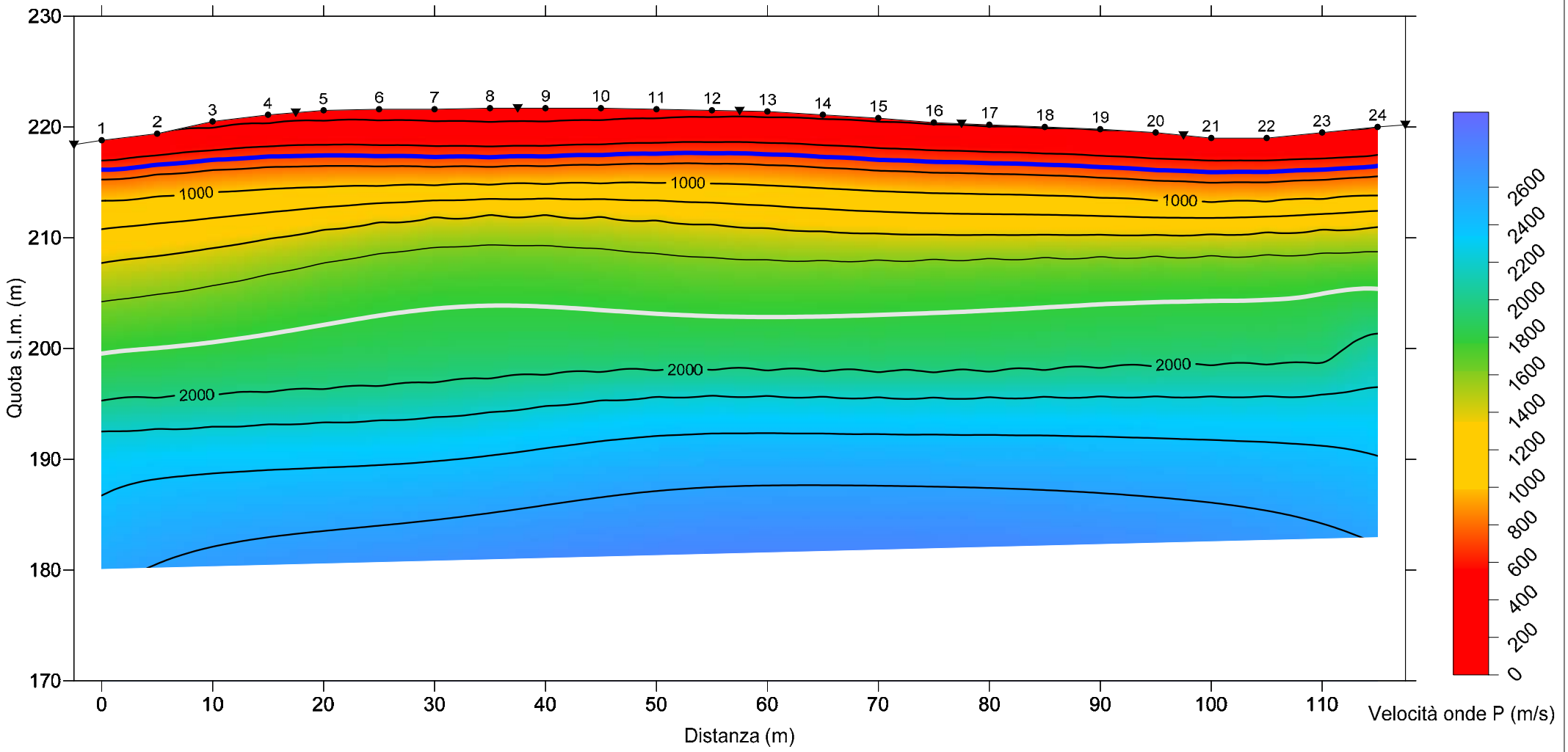
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L7

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 14/11/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

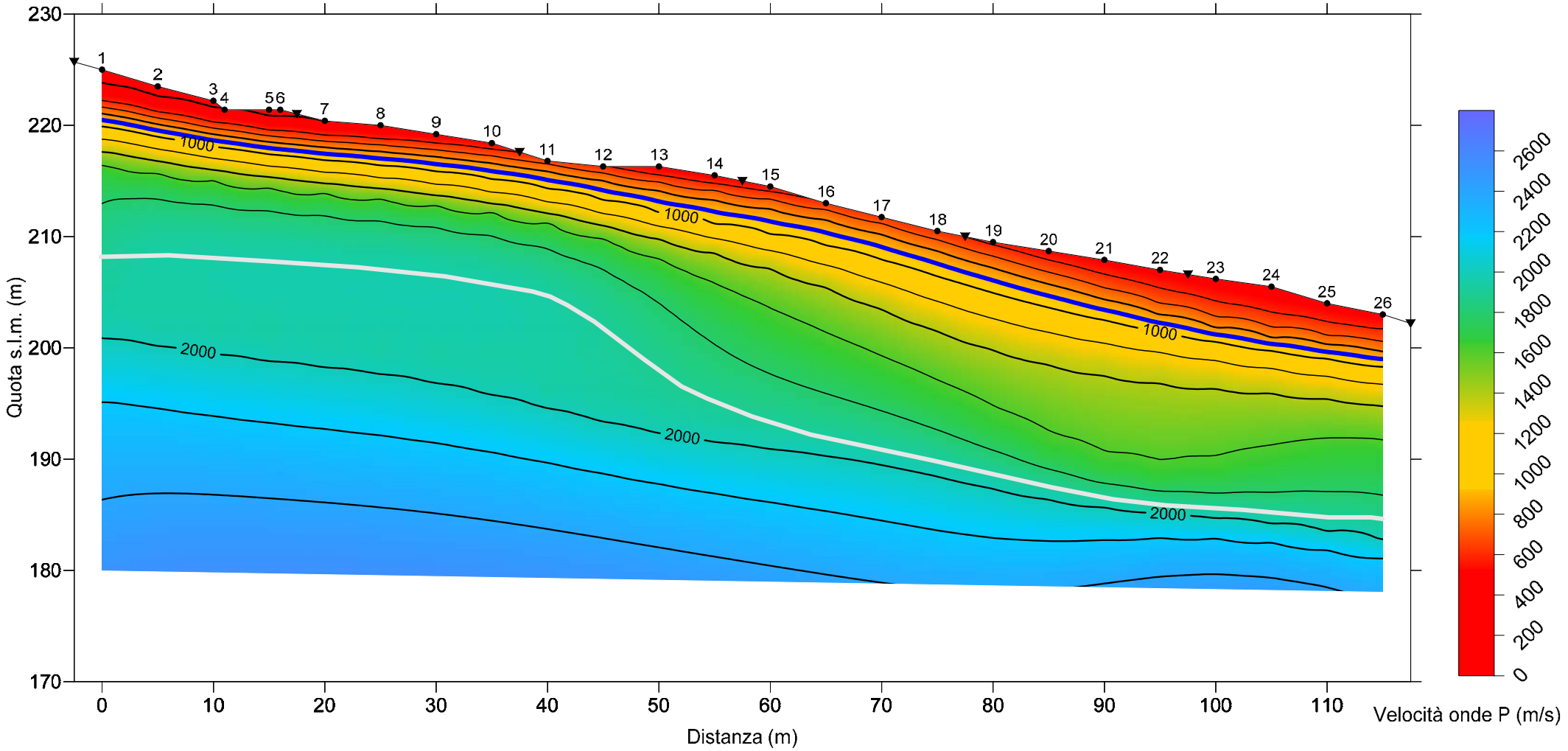
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L8

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 06/12/2013

Scala 1:500



▼ Punti di energizzazione

● Ubicazione geofoni

Base unità A

Base unità B

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523-944096 Fax 0523-944096
Email. geo.corbelli@tiscali.it

TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento : L9

Località : Case Leoni - Rivergaro

Data : 06/12/2013

Scala 1:500

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

MICROTREMOR REFRACTION (Re.Mi.)

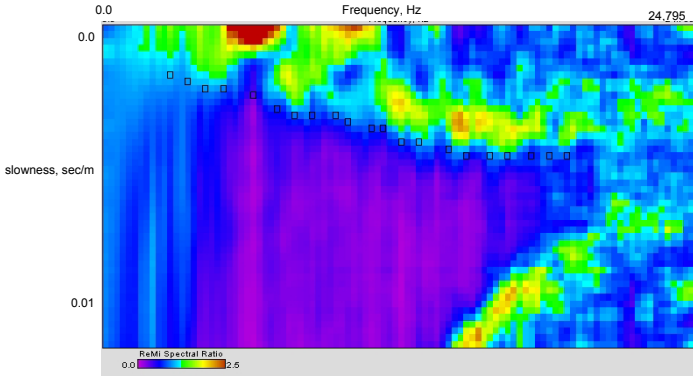
REMI_L2

Cantiere : Case Leoni

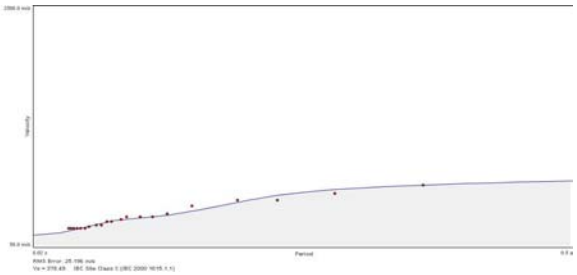
Località : Rivergaro



SPETTRO FREQUENZE



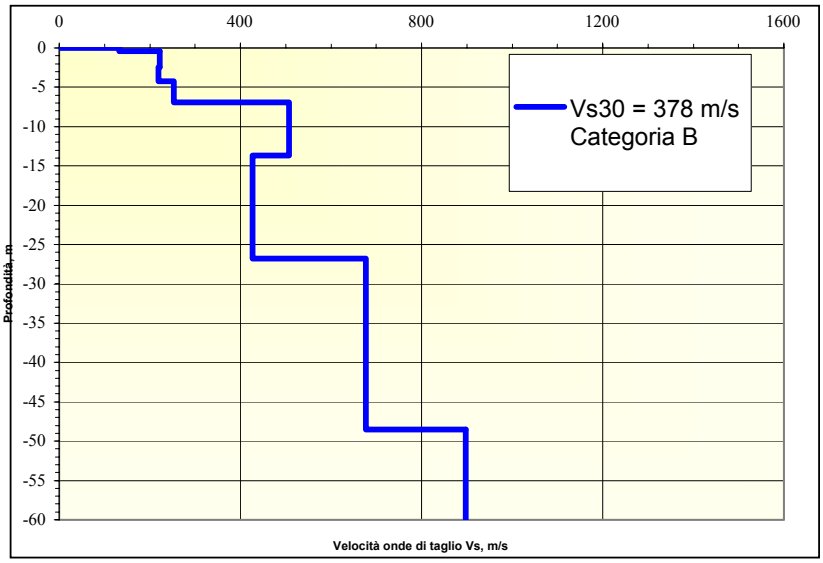
CURVA DISPERSIONE



MODELLO DIRETTO OTTIMIZZATO



Vs Model



Vs30 = 378 m/s
Categoria suolo (DM 14/1/08) : B

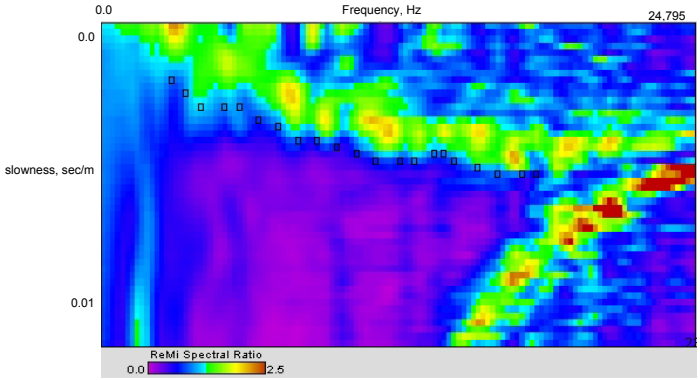
MICROTREMOR REFRACTION (Re.Mi.)

REMI_L3

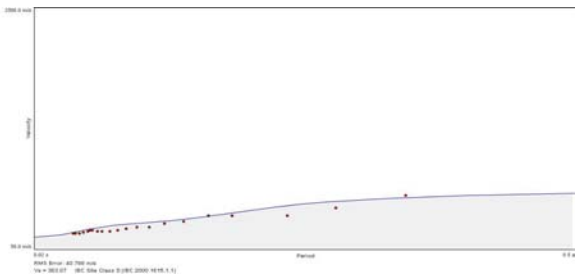
Cantiere : Case Leoni
Località : Rivergaro



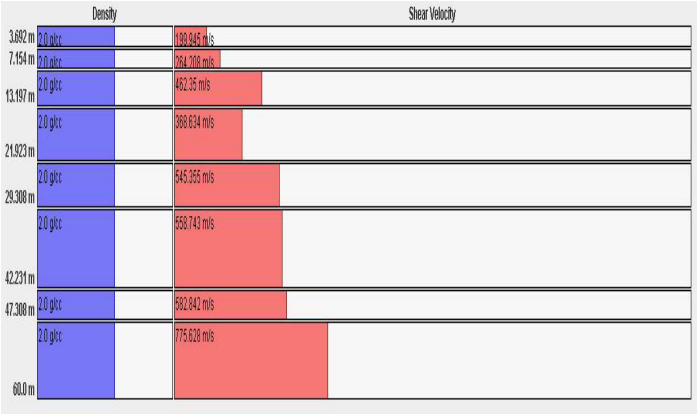
SPETTRO FREQUENZE



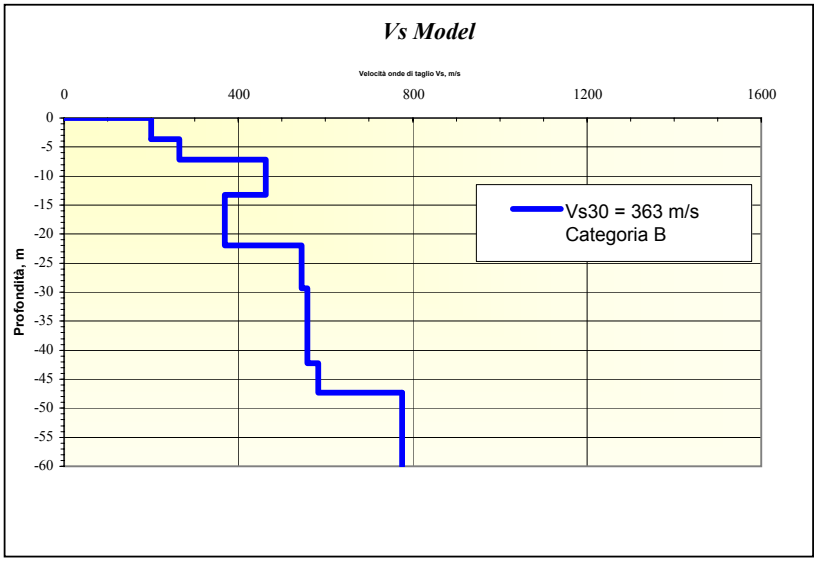
CURVA DISPERSIONE



MODELLO DIRETTO OTTIMIZZATO



Vs Model



Vs30 = 363 m/s
Categoria suolo (DM 14/1/08) : B

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

MICROTREMOR REFRACTION (Re.Mi.)

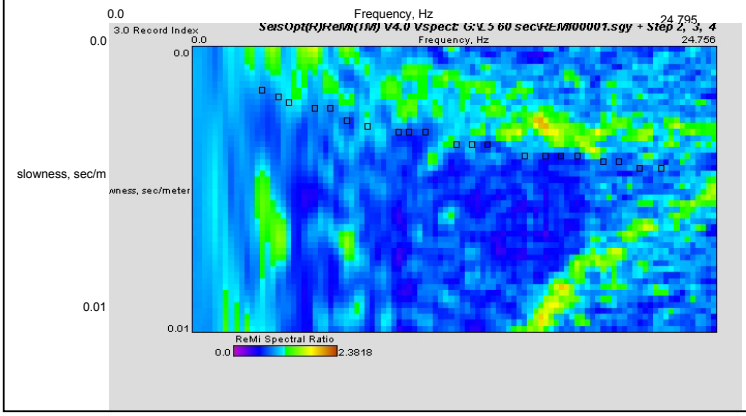
REMI_L5

Cantiere : Case Leoni

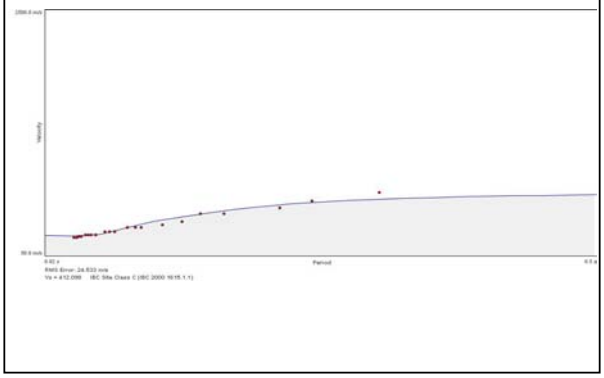
Località : Rivergaro



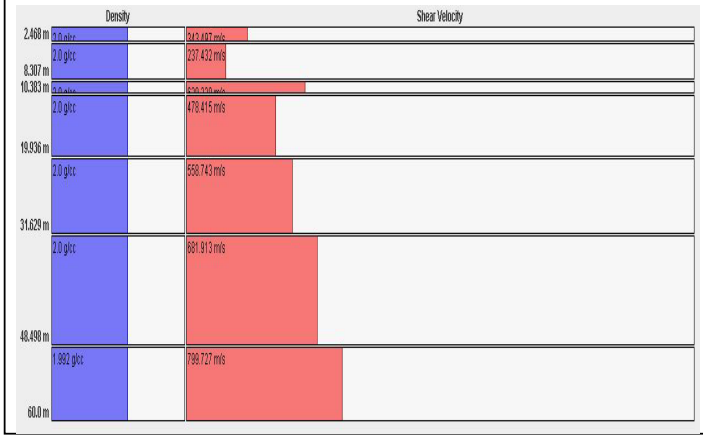
SPETTRO FREQUENZE

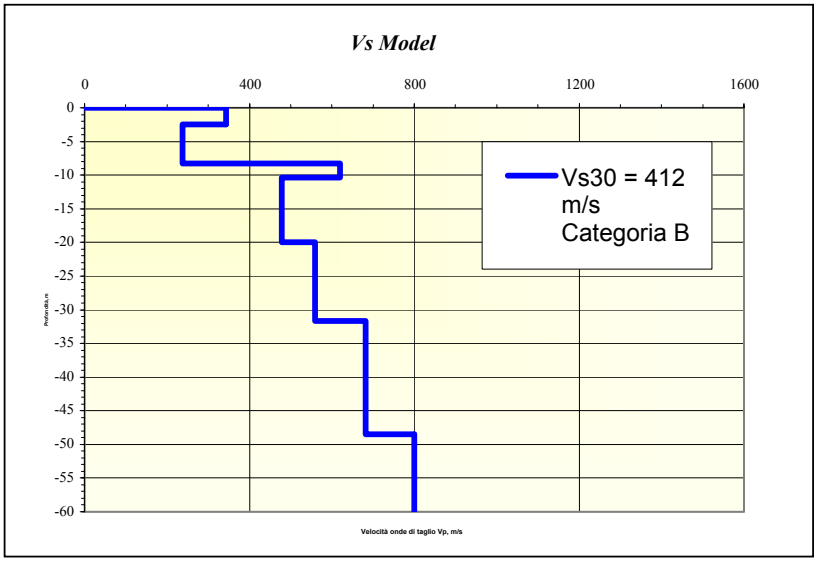


CURVA DISPERSIONE



MODELLO DIRETTO OTTIMIZZATO





Vs30 = 412 m/s
Categoria suolo (DM 14/1/08) : B

MICROTREMOR REFRACTION (Re.Mi.)

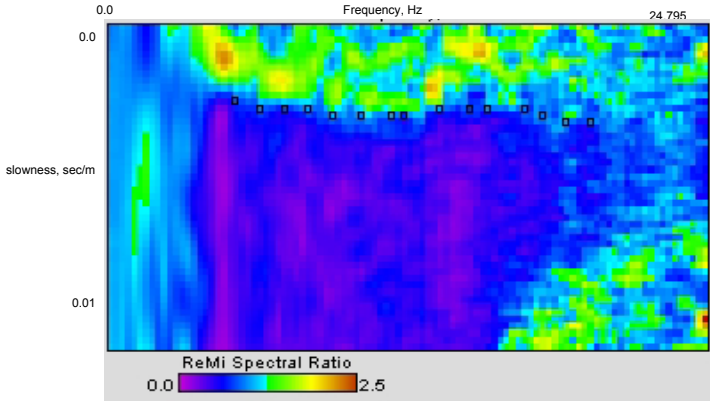
REMI_L7

Cantiere : Case Leoni

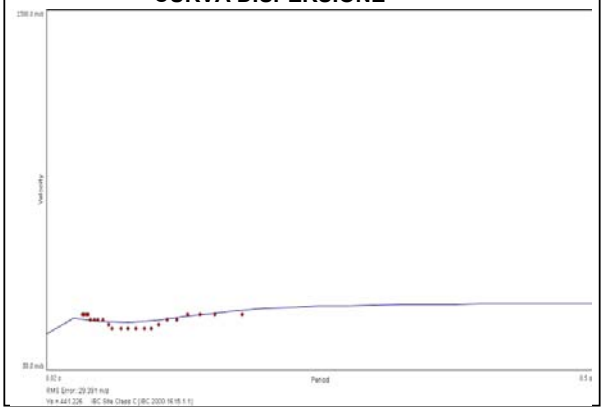
Località : Rivergaro



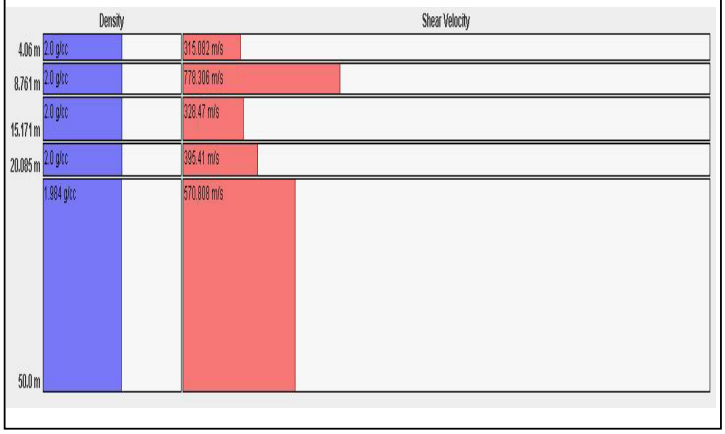
SPETTRO FREQUENZE

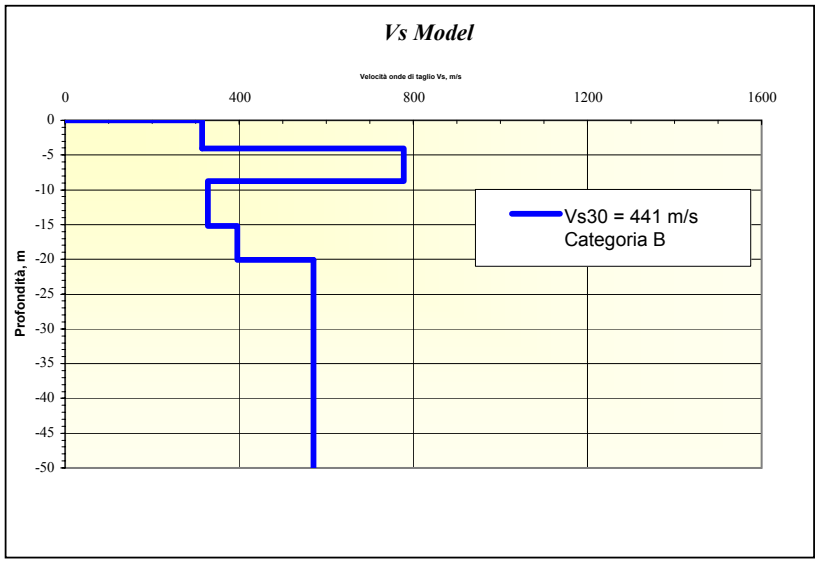


CURVA DISPERSIONE



MODELLO DIRETTO OTTIMIZZATO





Vs30 = 441 m/s
Categoria suolo (DM 14/1/08) : B

Studio Geologico Ambientale Dr. GABRIELE CORBELLI - C.so Garibaldi, 80 - Fiorenzuola d'Arda (PC) - Tel. 0523-944096

MICROTREMOR REFRACTION (Re.Mi.)

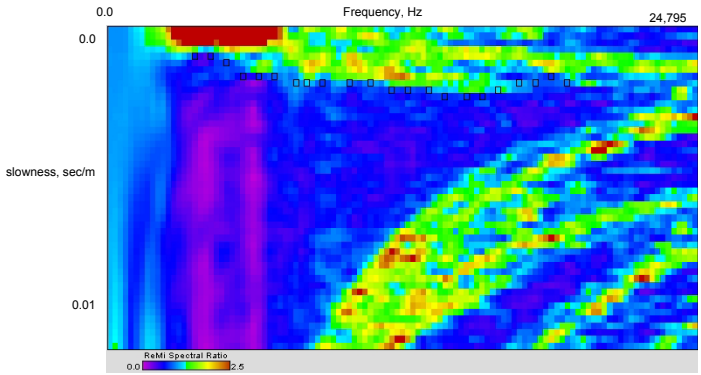
REMI_L8

Cantiere : Case Leoni

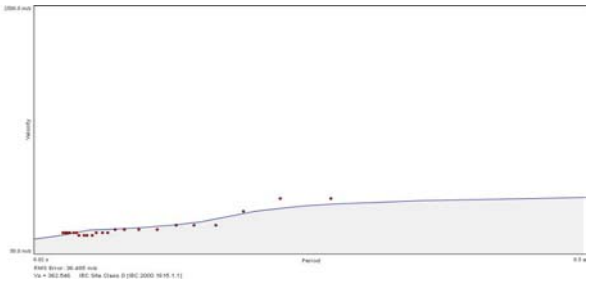
Località : Rivergaro



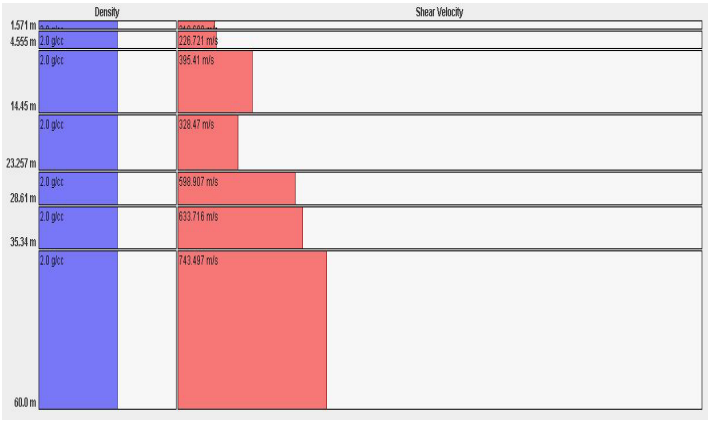
SPETTRO FREQUENZE



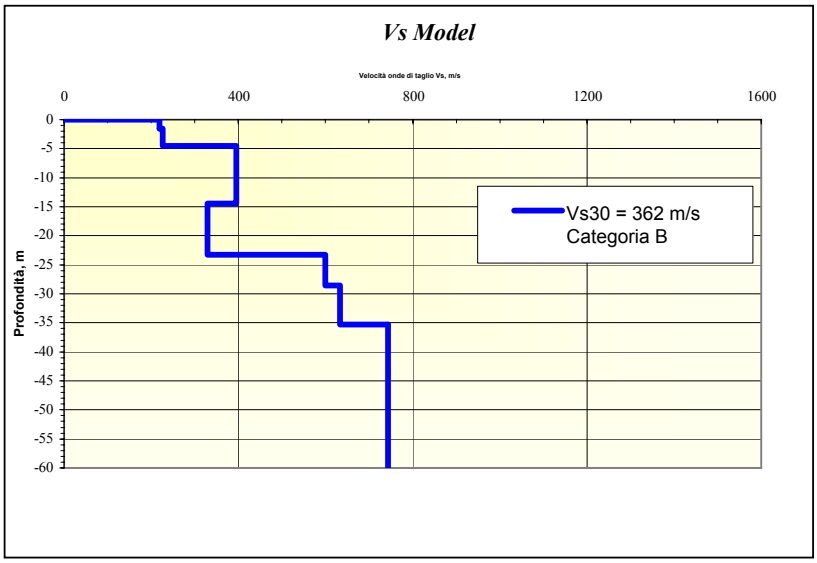
CURVA DISPERSIONE



MODELLO DIRETTO OTTIMIZZATO



Vs Model



Vs30 = 362 m/s
Categoria suolo (DM 14/1/08) : B

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

CERTIFICATI ANALISI DI LABORATORIO

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

Allegato:

6

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 1 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

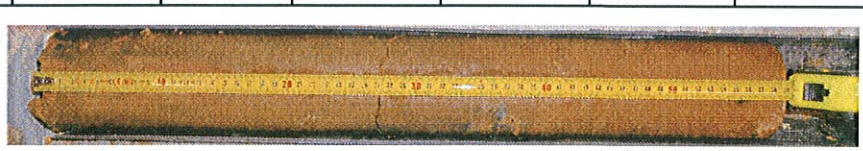
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI1 prof. 2,20 - 2,85 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0				65		
10	350			75		
20	340			75		Limo con argilla debolmente ghiaioso debolmente sabbioso. Presenza clasti lapidei dimensione max 40 mm. Colore marrone scuro con sfumature giallastre. HCl n.
30	470*			85		
40	280			140	GRAN ATT	
50	340			125		
59						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali	CLAS = Classificazione stradale
(b) Campione rimaneggiato	ATT = Limiti di Atterberg	EDOM = Prova edometrica
	GRAN = Granulometria	PERM = Permeabilità
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei. * Sicuramente influenzato	ELL = Compressione Uniassiale	TD = Taglio diretto di picco
	TRX = Compressione Triassiale	TR = Taglio residuo
	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl	
	HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 2 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

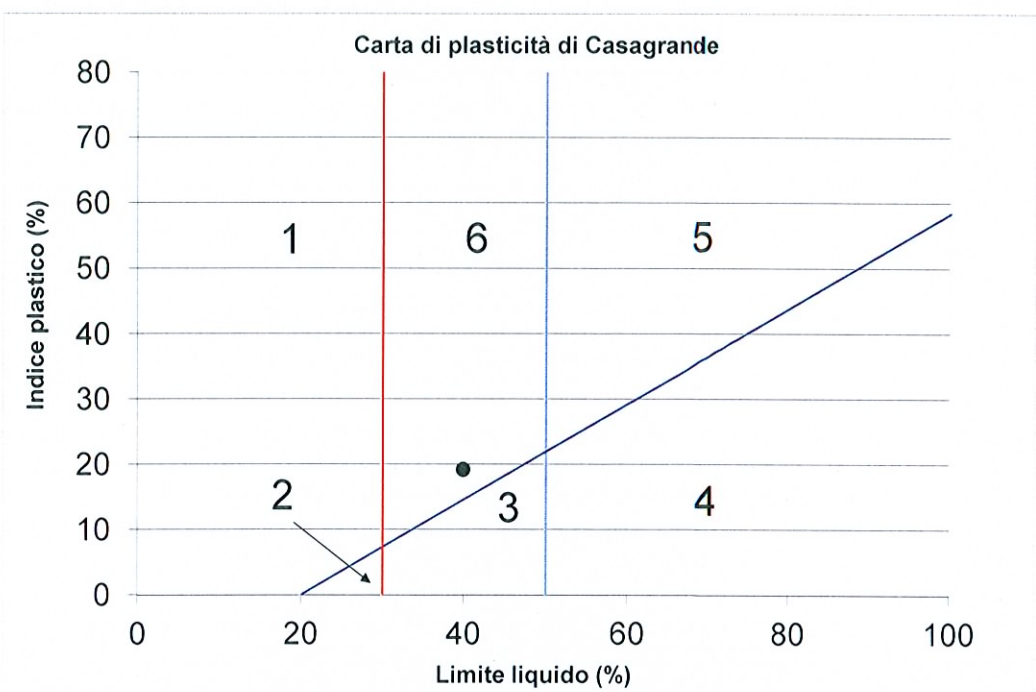
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI1 prof. 2,20 - 2,85 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	24,4
Limite liquido (%)	39,9
Limite plastico (%)	20,7
Indice plastico (%)	19,2



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 43 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI1 prof. 2,20 - 2,85 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	27/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	95,7	95,7	93,7	91,6

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
89,3	87,2	85,8	84,5	81,9	80,5

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,040	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	80,1	78,1	74,1	68,1	56,2

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
44,2	37,7	31,7	31,3	24,7

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	10,7	Sabbia =	9,1	Limo =	49,7	Argilla =	30,5

Classificazione A.G.I. : Limo con argilla debolmente ghiaioso debolmente sabbioso

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE — Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

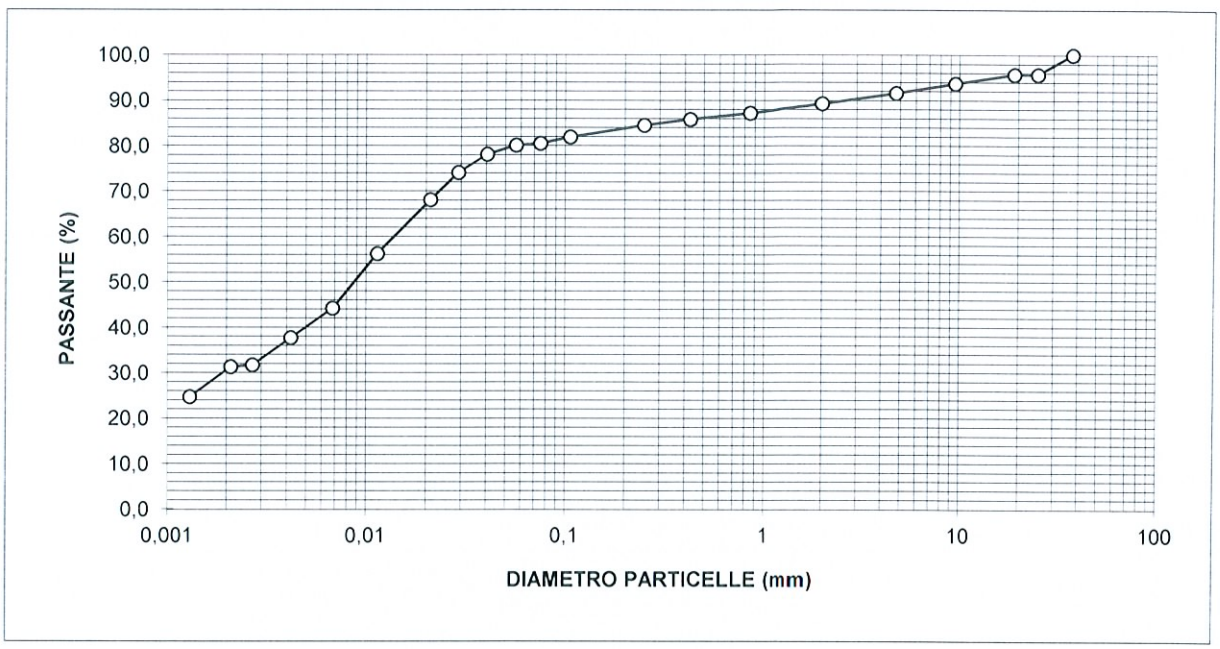
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.10386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 3 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

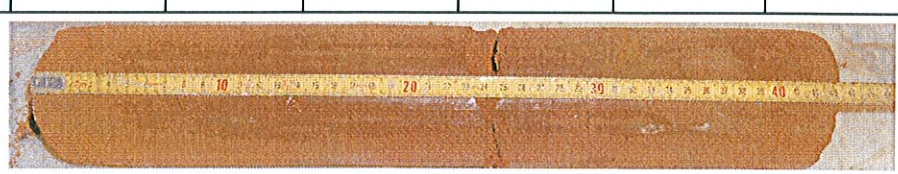
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0				140	GRAN - ATT TD - TR	Limo con argilla debolmente ghiaioso debolmente sabbioso, omogeneo e coesivo. Presenza di clasti lapidei dimensione max 70 mm. Colore rossastro-marrone con sfumature nerastre. HCl n.
10	320			100		
20	290			125		
30	320			nd		
40	nd					
43						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei.	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 4 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	96,4	96,4	94,3	92,2

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
89,7	87,8	86,1	84,8	81,7	80,0

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,040	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	79,6	77,6	73,7	67,7	55,8

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
44,0	37,4	31,5	31,1	24,6

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	10,3	Sabbia =	10	Limo =	49,4	Argilla =	30,3

Classificazione A.G.I. : Limo con argilla debolmente ghiaioso debolmente sabbioso

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE – Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

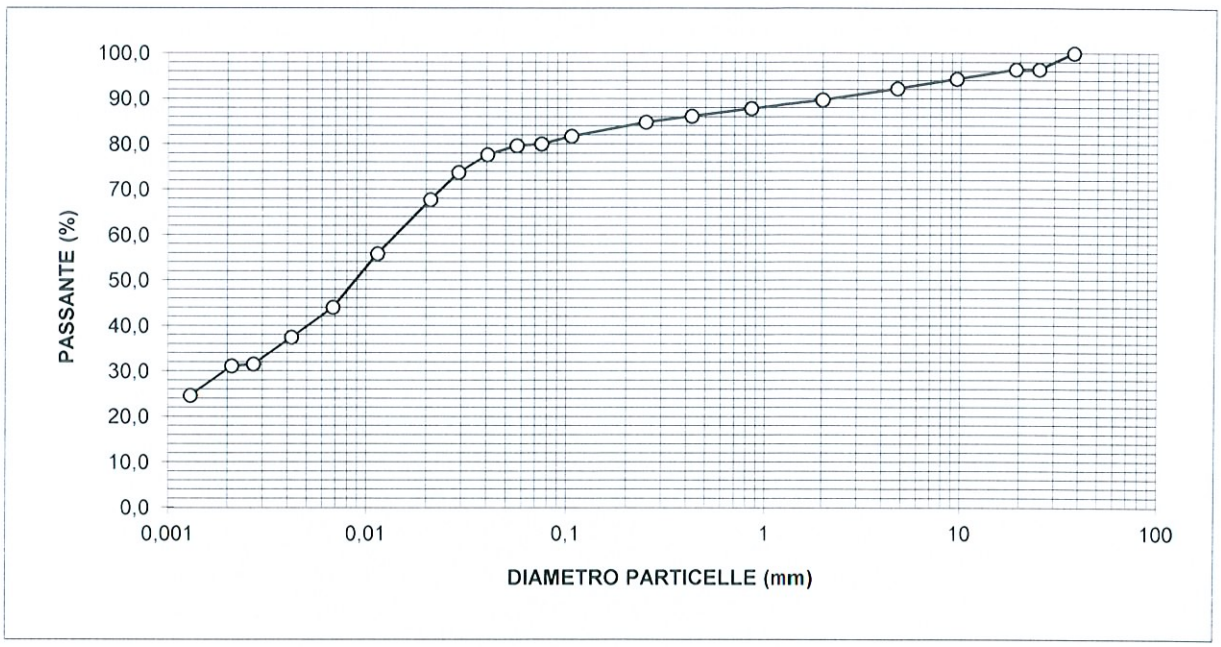
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CERTIFICATO N° 4 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 2



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 5 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

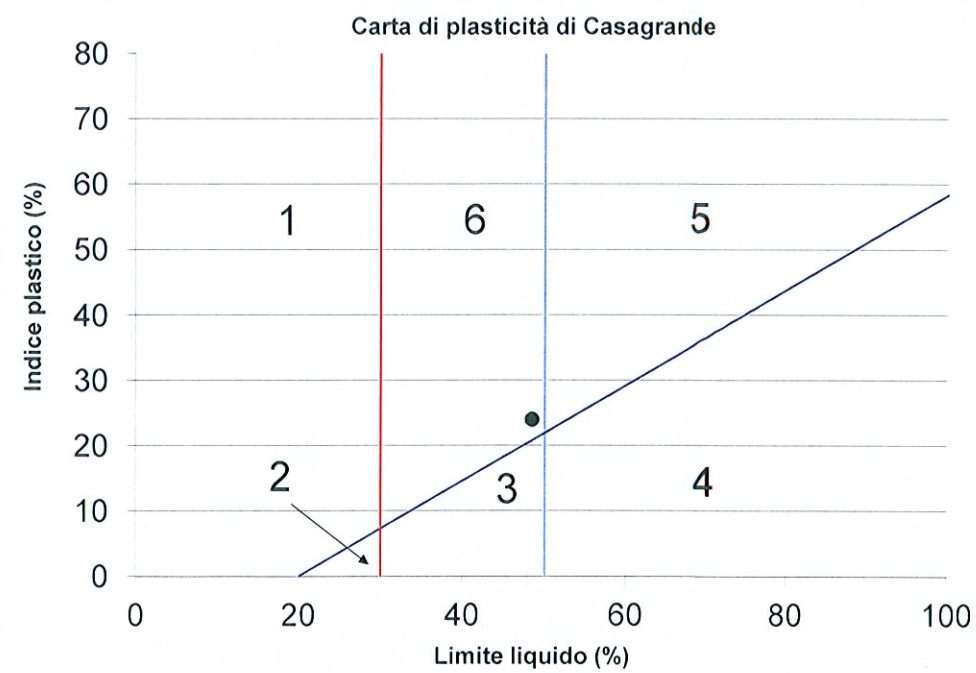
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	26,8
Limite liquido (%)	48,5
Limite plastico (%)	24,5
Indice plastico (%)	24,0



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 6 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 3

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13-27/01/14	Vs. Rif. n°:	

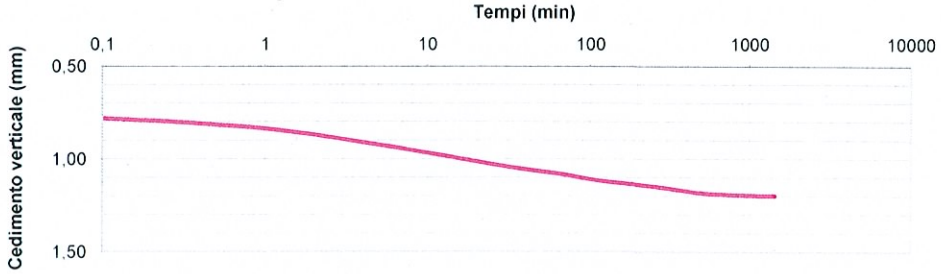
RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,89	1,89	1,89	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,49	1,49	1,49	==
Contenuto naturale d'acqua	%	26,8	26,8	26,8	==
FASE DI CONSOLIDAZIONE					
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,726	1,197	1,767	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2



NOTA: Prova eseguita nella frazione più coesiva e significativa del campione. Nonostante questo non si esclude che il risultato possa essere influenzato dalla presenza di piccoli clasti

LO SPERIMENTATORE IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

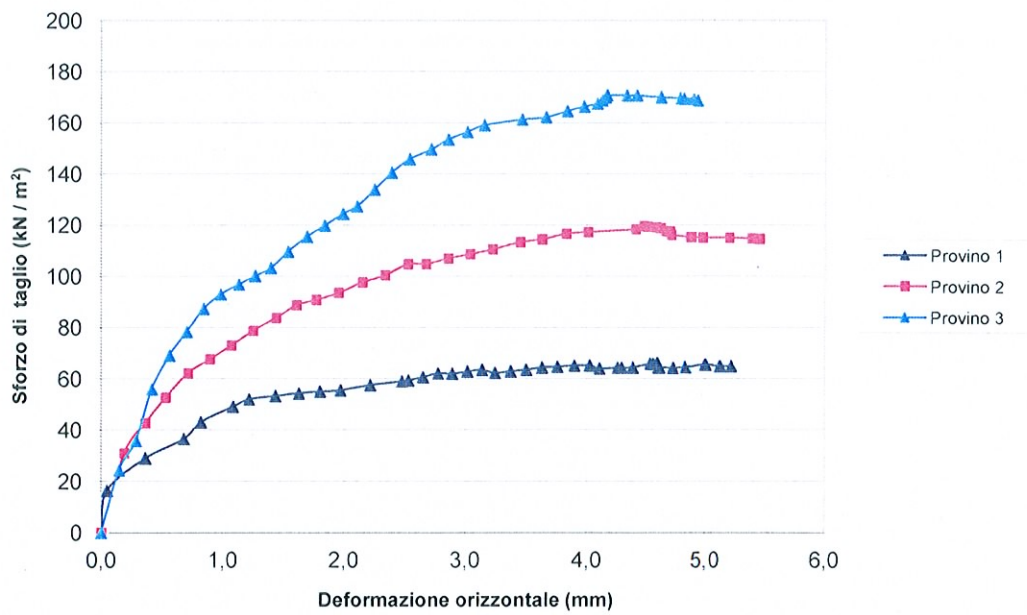
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

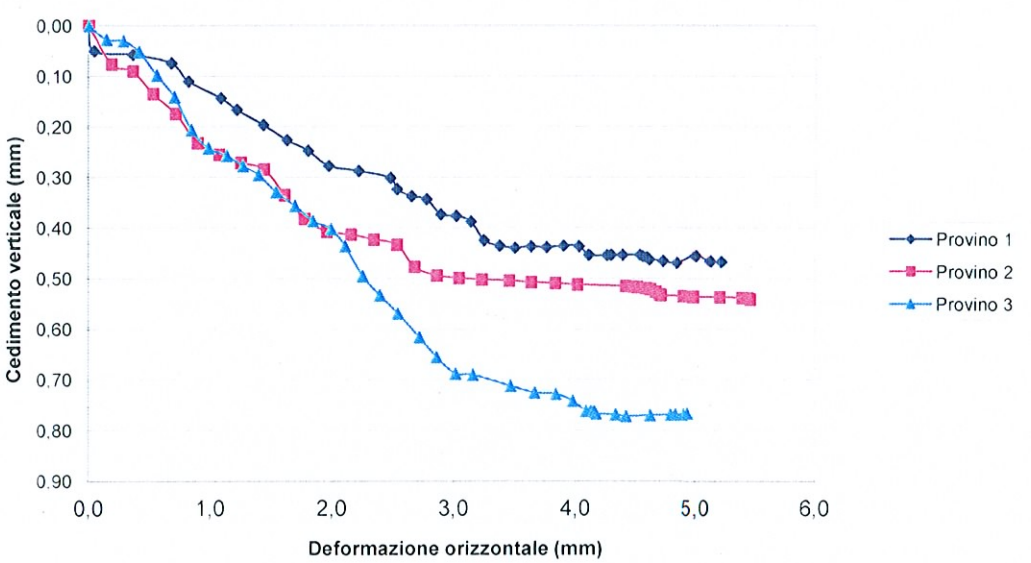
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 6 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 3





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE
(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 6 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0
0,050	0,046	16,4	0,076	0,187	30,9	0,027	0,147	24,4
0,057	0,362	28,9	0,090	0,362	42,7	0,030	0,285	35,9
0,074	0,678	36,5	0,135	0,527	52,6	0,052	0,415	56,0
0,110	0,819	43,1	0,174	0,711	62,2	0,098	0,559	69,1
0,143	1,084	49,1	0,232	0,891	67,6	0,141	0,702	78,4
0,166	1,215	52,0	0,255	1,069	73,0	0,206	0,842	87,3
0,196	1,432	53,3	0,271	1,247	78,8	0,242	0,982	93,0
0,226	1,626	54,3	0,284	1,438	83,8	0,257	1,132	96,9
0,247	1,801	55,0	0,335	1,606	88,7	0,277	1,264	100,1
0,277	1,970	55,5	0,382	1,770	90,8	0,295	1,394	103,2
0,287	2,214	57,5	0,407	1,953	93,6	0,329	1,537	109,7
0,301	2,477	59,0	0,413	2,150	97,7	0,356	1,693	115,5
0,323	2,531	59,4	0,423	2,337	100,4	0,386	1,840	119,8
0,337	2,651	60,6	0,433	2,527	104,7	0,402	1,990	124,5
0,343	2,775	62,1	0,477	2,674	104,8	0,436	2,105	127,4
0,373	2,891	62,0	0,494	2,857	107,0	0,495	2,249	133,9
0,376	3,017	62,9	0,499	3,037	108,6	0,533	2,391	140,5
0,387	3,138	63,5	0,502	3,225	110,6	0,569	2,539	145,8
0,424	3,245	62,3	0,504	3,452	113,4	0,616	2,717	149,6
0,435	3,375	62,9	0,507	3,630	114,5	0,655	2,858	153,5
0,439	3,502	63,5	0,509	3,828	116,7	0,688	3,014	156,4
0,436	3,632	64,4	0,512	4,008	117,3	0,690	3,155	159,1
0,438	3,758	64,7	0,515	4,403	118,4	0,712	3,467	161,3
0,435	3,897	65,2	0,516	4,471	119,7	0,725	3,662	162,2
0,436	4,023	65,1	0,517	4,501	119,4	0,728	3,836	164,6
0,453	4,105	64,0	0,519	4,572	119,2	0,742	3,975	166,3
0,454	4,253	64,3	0,521	4,607	118,8	0,762	4,085	167,5
0,453	4,289	64,3	0,526	4,652	117,7	0,762	4,125	168,8
0,453	4,380	64,4	0,531	4,683	117,4	0,763	4,152	169,9
0,453	4,523	65,9	0,533	4,697	116,2	0,767	4,164	170,8
0,456	4,549	65,8	0,535	4,879	115,3	0,769	4,326	170,7
0,458	4,582	66,1	0,536	4,975	115,1	0,772	4,411	170,7
0,460	4,589	64,3	0,537	5,198	115,0	0,770	4,609	170,0
0,462	4,601	64,4	0,538	5,387	114,8	0,769	4,776	169,6
0,465	4,713	64,2	0,539	5,434	114,7	0,769	4,818	169,4
0,469	4,828	64,5	0,541	5,454	114,6	0,768	4,892	169,3
0,455	4,999	65,5	==	==	==	0,766	4,933	168,7
0,466	5,122	64,9	==	==	==	==	==	==
0,467	5,215	64,9	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

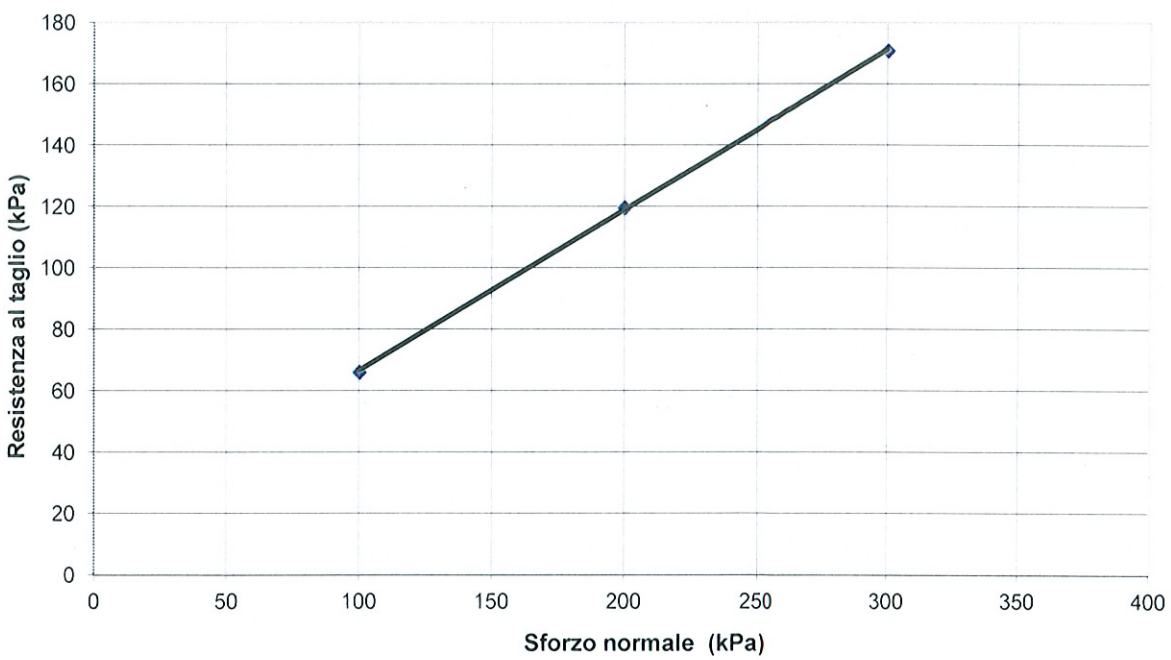
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	66,1
200	119,7
300	170,8



Coesione (kPa)	14,1	Angolo di attrito °	27,6

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO RESIDUO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 7 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13-27/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

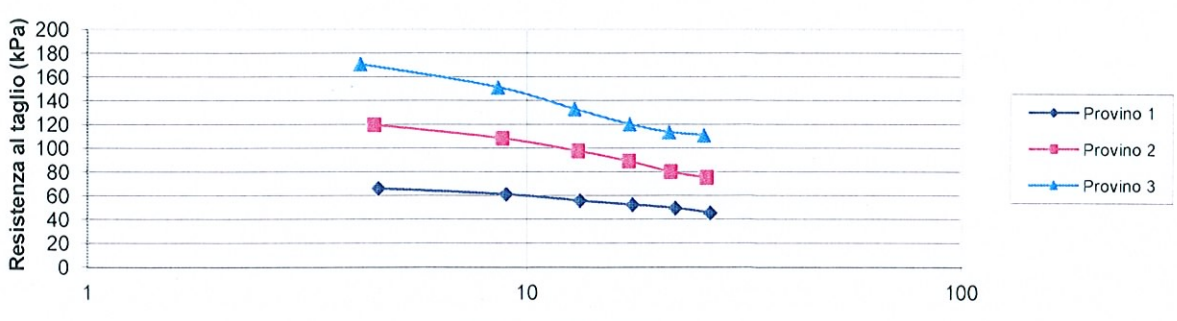
PROVINO		1	2	3	4
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,89	1,89	1,89	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,49	1,49	1,49	==
Contenuto naturale d'acqua	%	26,8	26,8	26,8	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> CD nell'ultima fase di taglio	Velocità di prova nell'ultima fase di taglio ===> 0,003 mm / min



NOTA: Prova eseguita su tre provini di materiale vergine (non selezionato e non ricostituito)

LO SPERIMENTATORE

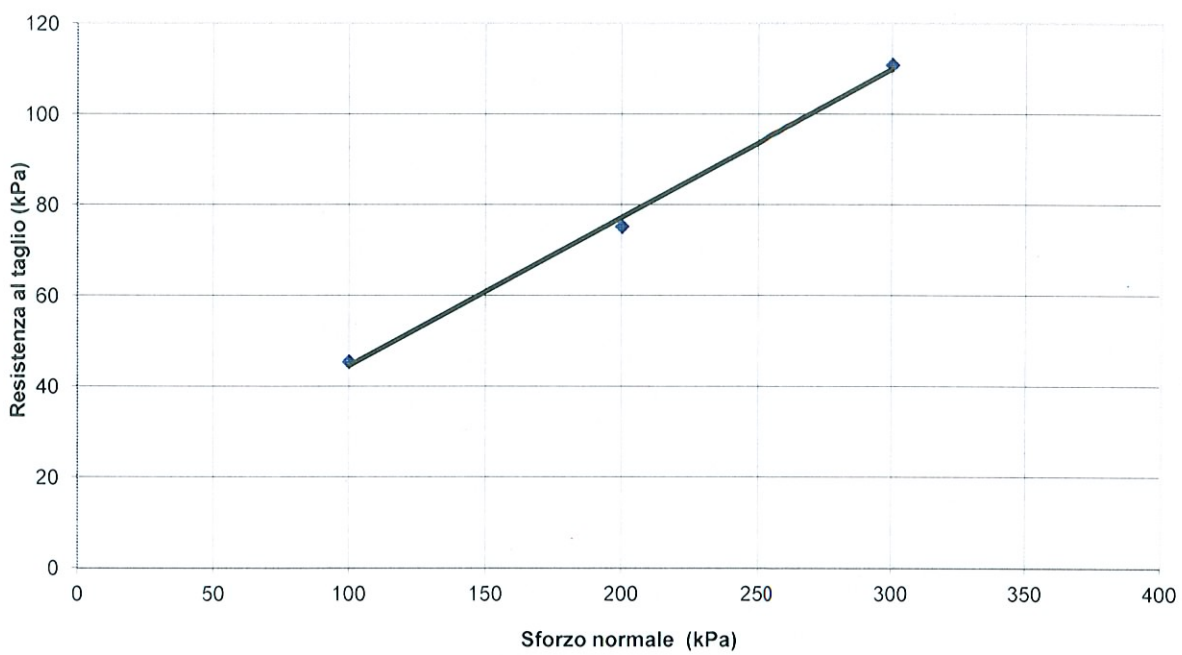
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO RESIDUO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S1 - CI2 prof. 6,00 - 6,55 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	45,4
200	75,3
300	110,9



Coesione residua (kPa)	12,9	Angolo di attrito residuo °	18,1

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 8 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

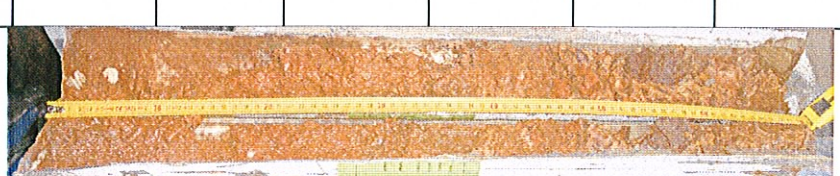
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S1 - CI3 prof. 7,80 - 8,45 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	05/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0				nd	ATT	Argilla limosa debolmente sabbiosa, omogenea e coesiva. Presenza di clasti lapidei dimensione max 20 mm. Colore rossastro-marrone. HCl n.
10	nd			nd		
20	nd			nd		
30	nd			nd		
40	nd					
40	nd			nd		In matrice argillo-limosa, disomogenea e coesiva, clasti lapidei aventi dimensione max 85 mm. Colore rossastro-marrone. HCl n.
50	nd			nd		
60						
65						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: Fustella fortemente deformata. Necessario taglio per estrazione campione	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 9 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

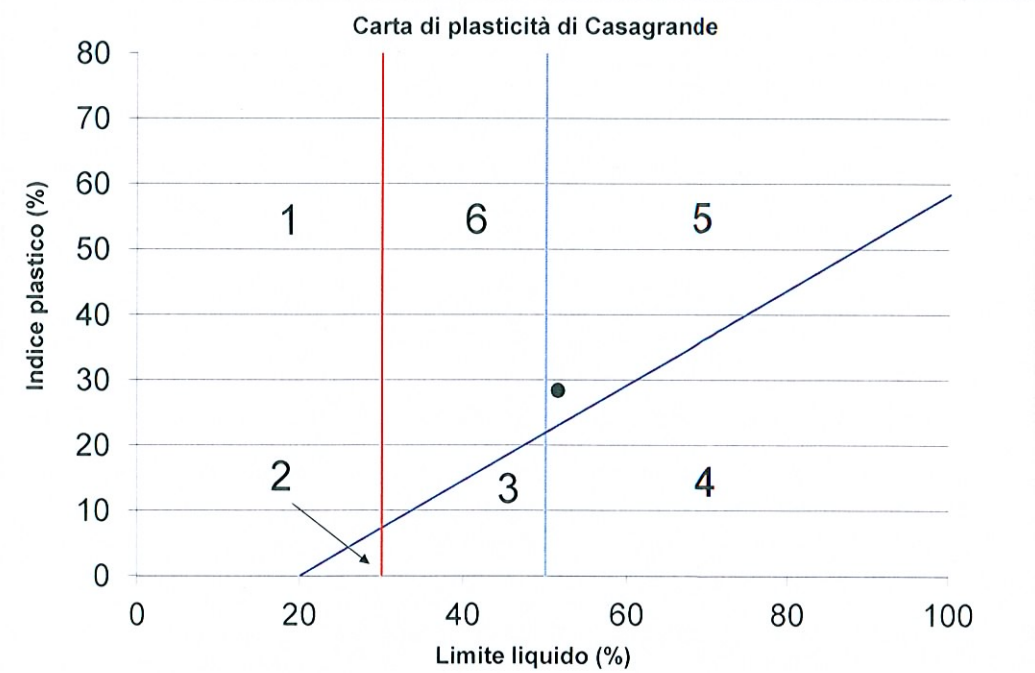
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S1 - CI3 prof. 7,80 - 8,45 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	16/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	35,9
Limite liquido (%)	51,5
Limite plastico (%)	23,1
Indice plastico (%)	28,4



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 10 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S2 - CD1 prof. 3,00 - 3,30 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio				Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
	Pocket Penetr.		Torvane			
	esterno (KPa)	interno (KPa)	interno (KPa)	esterno (KPa)		
(b) 0					GRAN ATT	Limo con argilla debolmente ghiaioso, debolmente sabbioso, omogenea e coesiva. Presenza di clasti lapidei arrotondati dimensione max 35 mm. Colore marrone scuro. HCl +
10	260			100		
20	280			115		
23						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei.	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUTERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 11 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto **S2 - CD1 prof. 3,00 - 3,30 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	98,2	91,5	88,4

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
85,2	82,0	79,9	78,6	76,8	76,0

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,029	0,021	0,012
PASSANTE (%)	75,6	71,9	68,1	60,6	49,3

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
41,8	36,5	32,7	31,4	29,0

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	14,8	Sabbia =	9,5	Limo =	44,6	Argilla =	31,1

Classificazione A.G.I. : Limo con argilla debolmente ghiaioso, debolmente sabbioso

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

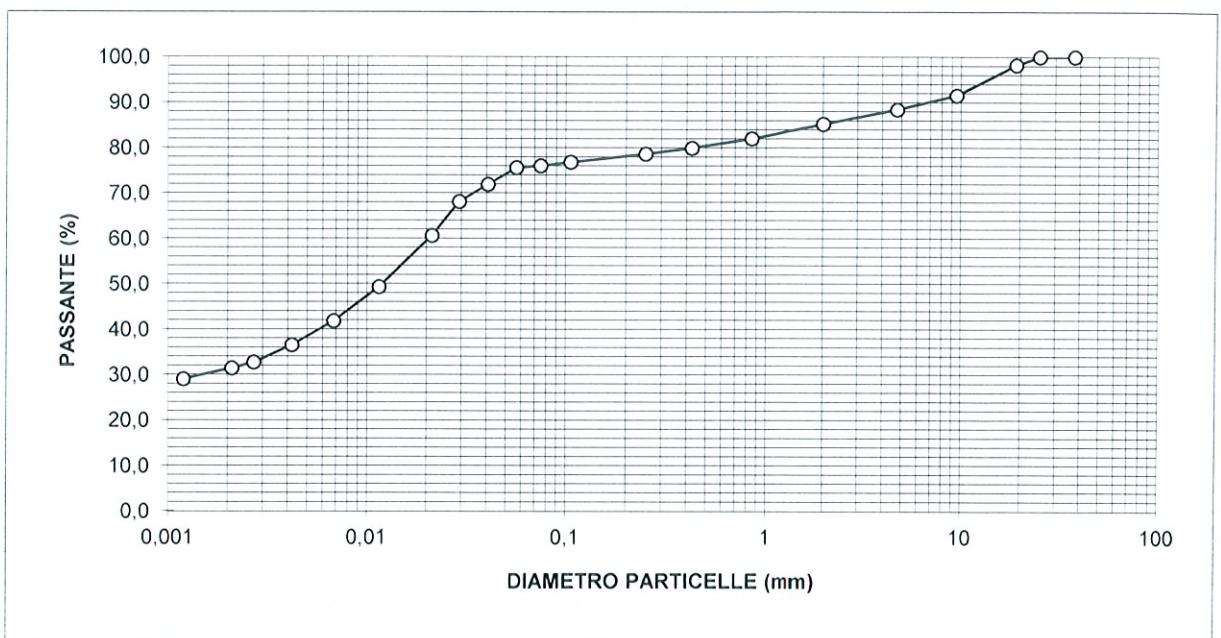
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CERTIFICATO N° 11 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 2



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 12 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

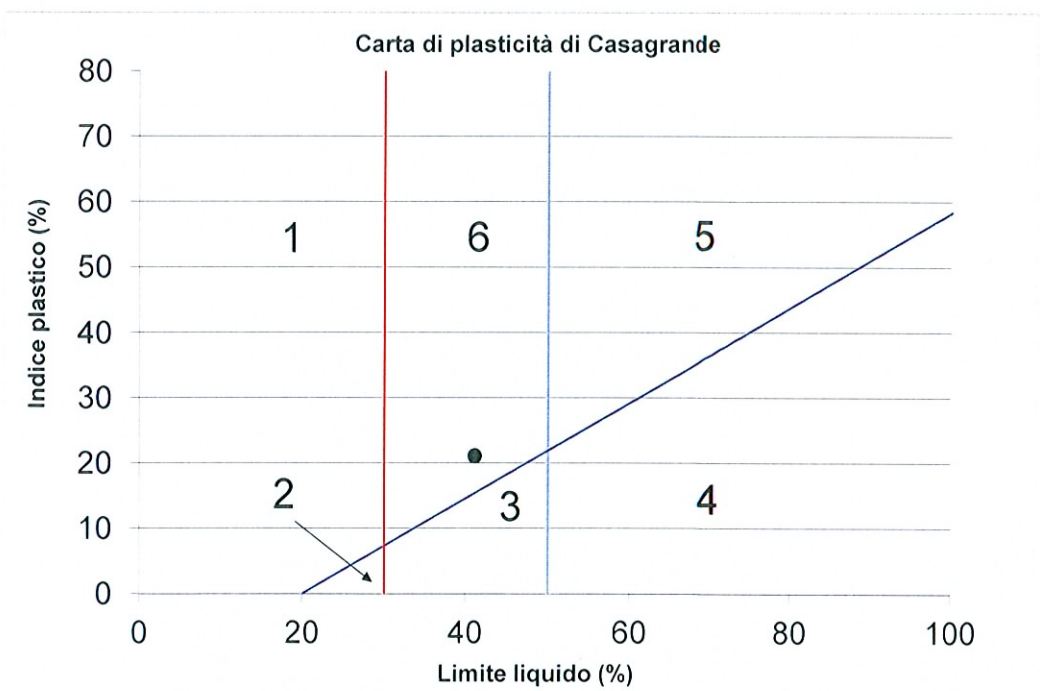
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto **S2 - CD1 prof. 3,00 - 3,30 m**

Data consegna: 28/11/13 — Ns. Rif. n°: 2142 / 13
Data della prova: 09/01/14 — Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	19,8
Limite liquido (%)	41,1
Limite plastico (%)	20,0
Indice plastico (%)	21,1



NOTE:
1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE — Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 13 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

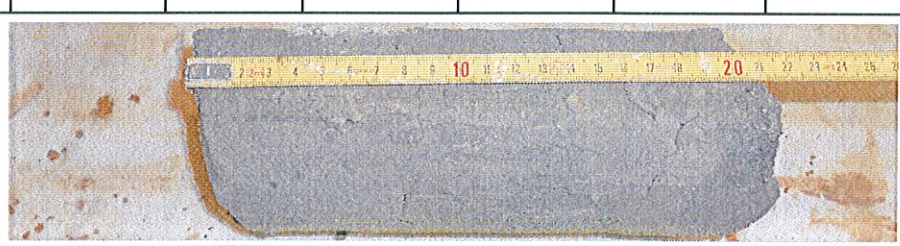
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13	
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:		

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(b) 0						
	>600					Limo con argilla sabbioso, omogeneo e coesivo, debolmente scaglioso. Colore grigio. HCl ++
10				150		
	460				GRAN - ATT	
20				140	TD - TR	
22						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei.	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUTERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 14 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto **S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
99,9	99,3	95,5	90,4	83,5	81,9

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	79,5	75,4	73,4	69,3	55,1

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
44,0	37,3	31,2	29,8	23,1

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	0,1	Sabbia =	20	Limo =	50,9	Argilla =	29

Classificazione A.G.I. : Limo con argilla sabbioso

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

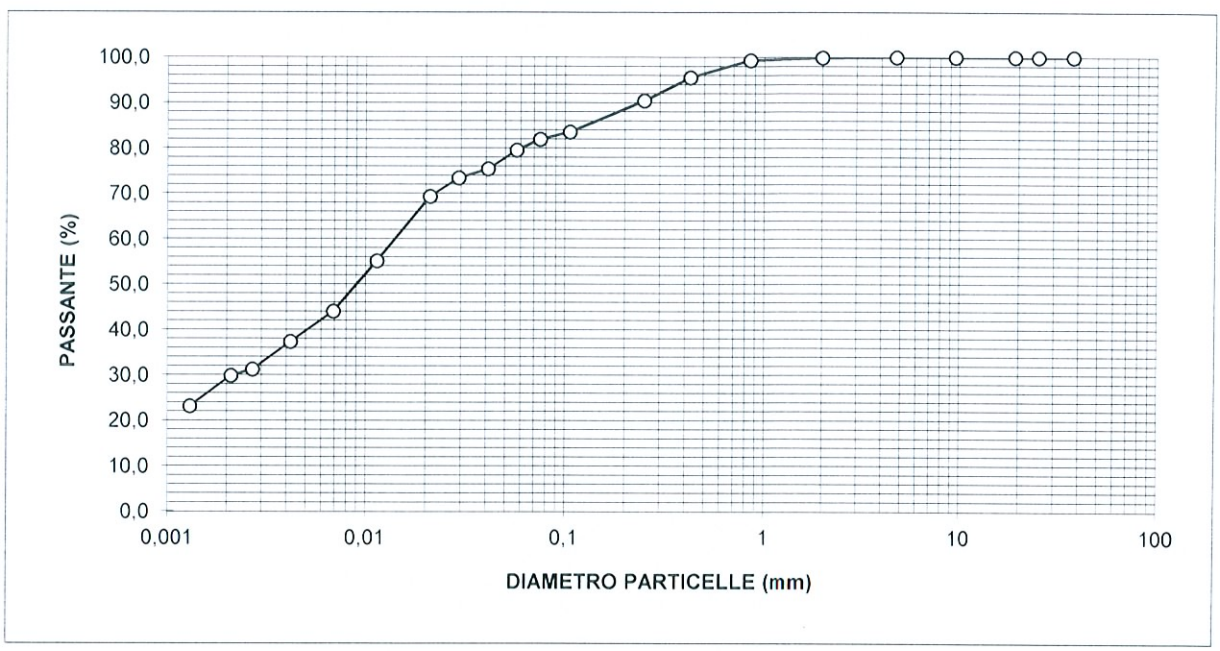
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 15 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

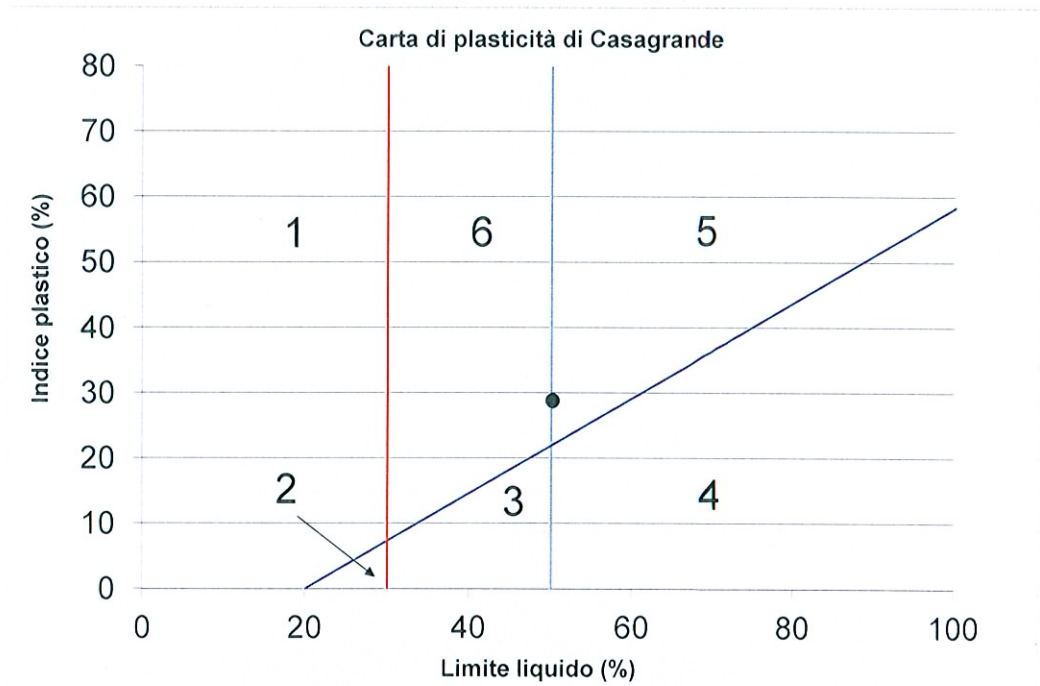
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	24,9
Limite liquido (%)	50,2
Limite plastico (%)	21,4
Indice plastico (%)	28,8



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 16 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 3

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	27/12/13-14/01/14	Vs. Rif. n°:	

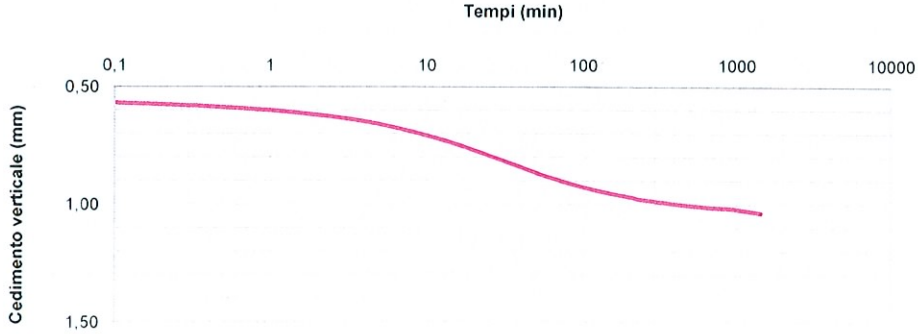
RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,92	1,92	1,92	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,54	1,54	1,54	==
Contenuto naturale d'acqua	%	24,9	24,9	24,9	==
FASE DI CONSOLIDAZIONE					
Sforzo normale	KN / m^2	200	400	600	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,484	1,035	1,425	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

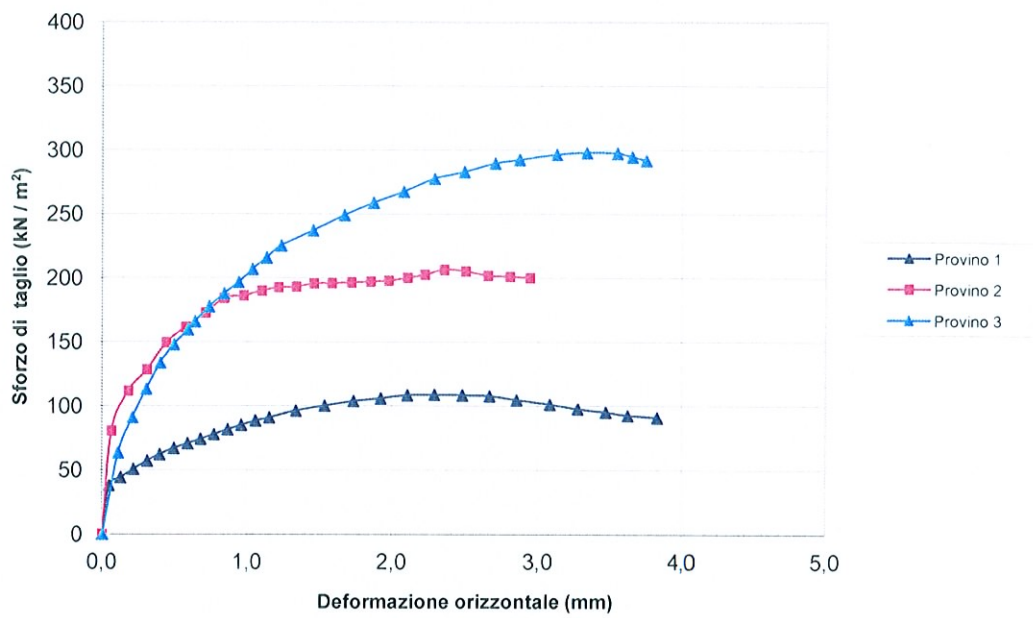
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

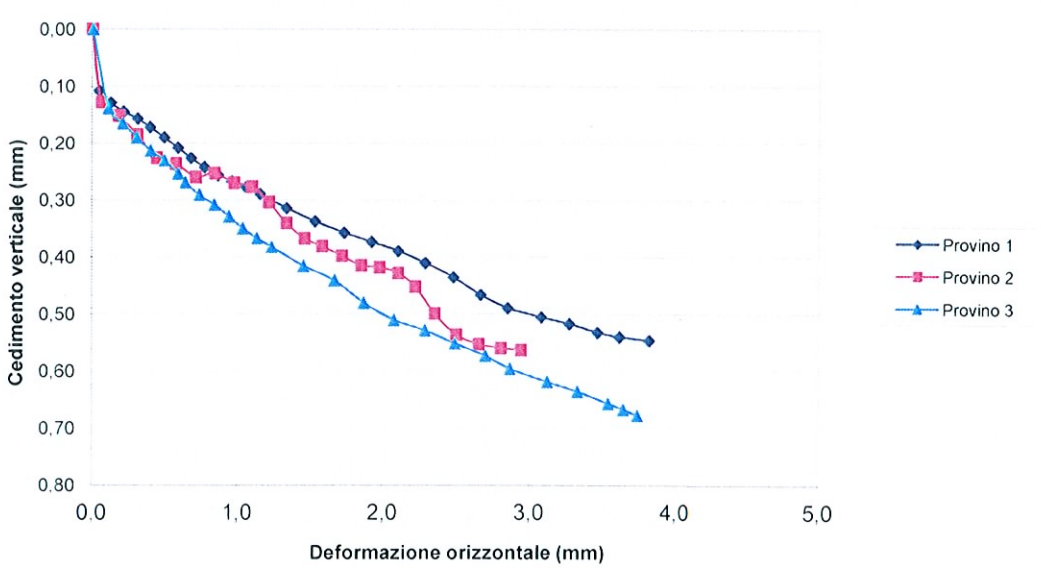
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 16 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 3





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 16 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,001	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,004	0,0
0,108	0,048	38,0	0,128	0,063	80,5	0,139	0,110	63,5
0,129	0,127	44,2	0,152	0,179	111,7	0,165	0,208	91,0
0,145	0,215	50,6	0,185	0,308	128,3	0,190	0,304	113,4
0,157	0,311	57,2	0,226	0,441	149,5	0,213	0,400	133,7
0,172	0,396	62,2	0,236	0,573	161,4	0,230	0,494	148,0
0,190	0,494	67,0	0,259	0,710	172,7	0,254	0,590	159,8
0,208	0,589	70,7	0,253	0,839	184,2	0,269	0,639	166,0
0,226	0,678	74,2	0,270	0,972	186,2	0,291	0,736	177,5
0,242	0,770	77,9	0,276	1,098	189,9	0,308	0,838	187,7
0,256	0,864	81,6	0,303	1,214	192,6	0,329	0,939	196,7
0,267	0,959	85,2	0,340	1,335	193,1	0,350	1,035	206,9
0,277	1,057	88,5	0,367	1,460	195,6	0,367	1,132	215,9
0,289	1,153	91,0	0,381	1,581	195,9	0,382	1,234	225,3
0,314	1,337	96,4	0,398	1,716	196,5	0,415	1,455	237,1
0,337	1,534	100,3	0,414	1,848	197,2	0,441	1,667	249,1
0,357	1,733	103,9	0,418	1,973	197,9	0,480	1,867	258,8
0,373	1,920	106,1	0,428	2,102	200,2	0,510	2,074	267,6
0,389	2,103	108,7	0,452	2,219	202,6	0,528	2,285	277,7
0,410	2,288	109,0	0,499	2,352	206,5	0,551	2,489	283,1
0,435	2,480	108,7	0,536	2,499	205,3	0,573	2,699	289,7
0,466	2,666	107,9	0,553	2,652	202,0	0,596	2,867	292,5
0,489	2,851	104,9	0,559	2,802	201,1	0,618	3,122	296,7
0,505	3,080	101,4	0,563	2,940	200,2	0,636	3,328	298,1
0,517	3,272	97,8	==	==	==	0,656	3,538	297,6
0,532	3,465	95,3	==	==	==	0,667	3,641	294,8
0,540	3,615	92,8	==	==	==	0,677	3,737	292,1
0,546	3,818	91,2	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

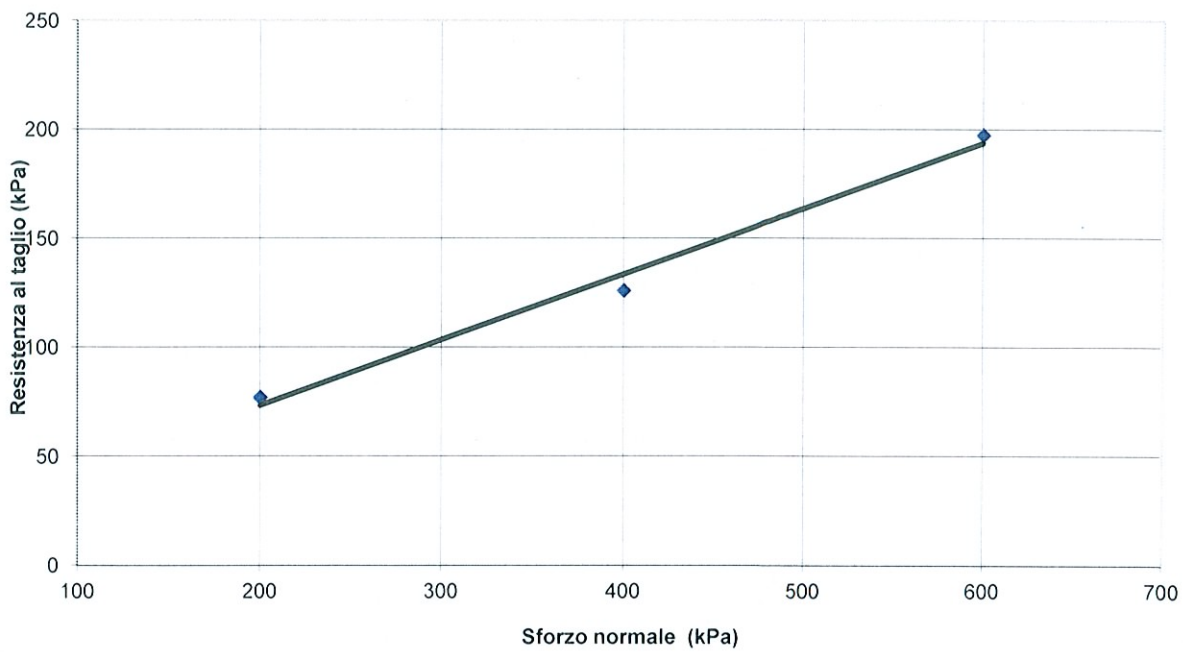
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO RESIDUO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
200	76,9
400	126,0
600	197,4



Coesione residua (kPa)	12,9	Angolo di attrito residuo °	16,8

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO RESIDUO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 17 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	27/12/13-14/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

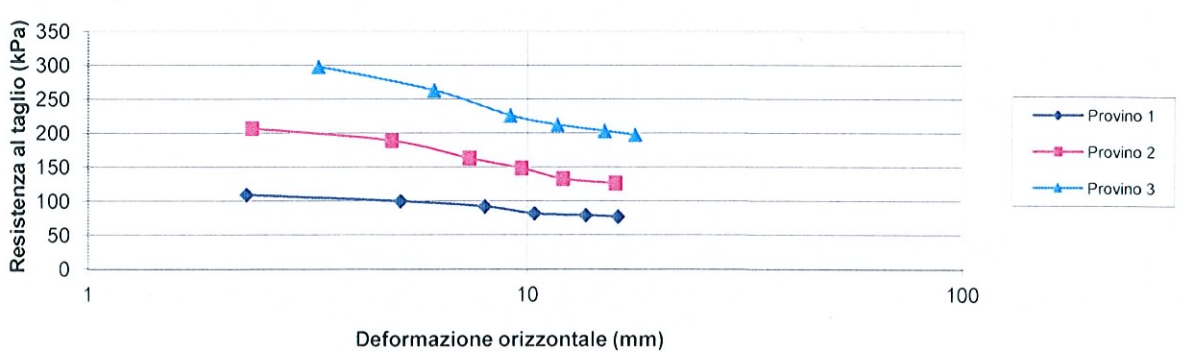
PROVINO		1	2	3	4
Sforzo normale	KN / m^2	200	400	600	==

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,92	1,92	1,92	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,54	1,54	1,54	==
Contenuto naturale d'acqua	%	24,9	24,9	24,9	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> CD nell'ultima fase di taglio	Velocità di prova nell'ultima fase di taglio ===> 0,003 mm / min



NOTA: Prova eseguita su tre provini di materiale vergine (non selezionato e non ricostituito)

LO SPERIMENTATORE

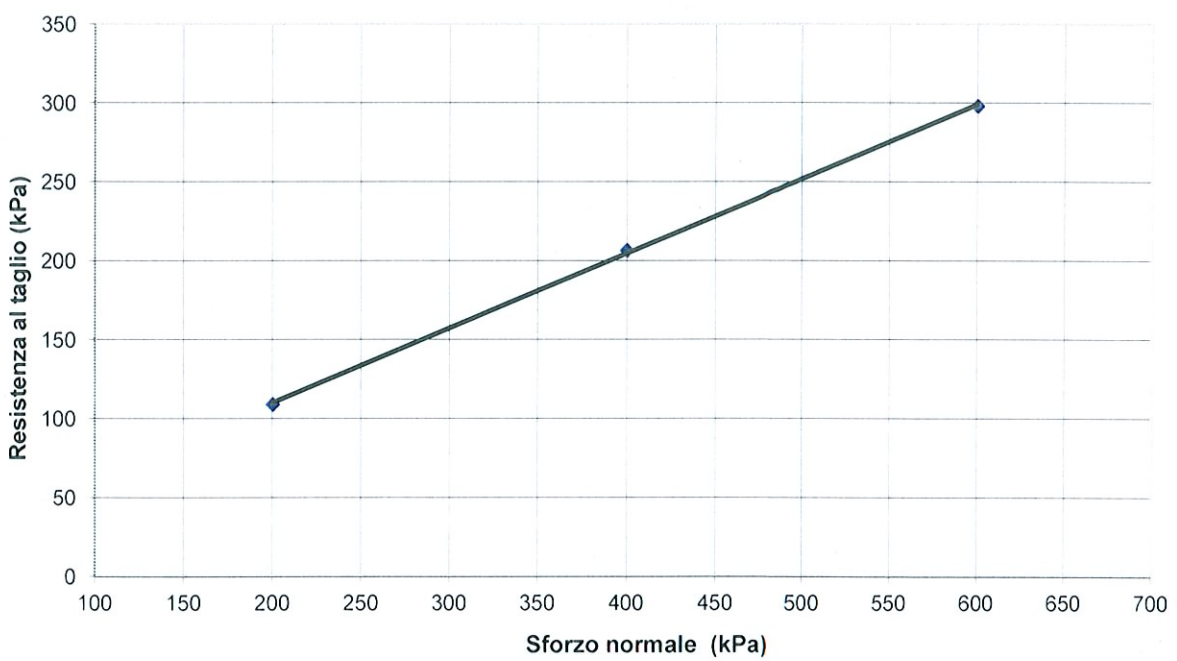
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S2 - CD2 prof. 9,50 - 9,80 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
200	109,0
400	206,5
600	298,1



Coesione (kPa)	15,4	Angolo di attrito °	25,3

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 18 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

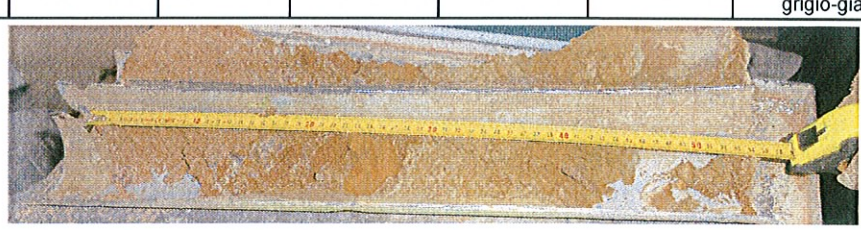
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S3 - CI1 prof. 3,00 - 3,60 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio				Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
	Pocket Penetr.		Torvane			
	esterno (KPa)	interno (KPa)	interno (KPa)	esterno (KPa)		
(a) 0 – 10 – 22	nd			nd	GRAN ATT	Ghiaia limosa, sabbiosa debolmente argillosa, disomogeneo e coesivo. Clasti arrotondati aventi dimensione max 40 mm.Colore marrone scuro. HCl +
22 – 28	nd			nd		Sabbia fine, omogenea e coesiva, rossastra. HCl n
28 – 40 – 53	nd			nd		Ghiaia limosa, sabbiosa debolmente argillosa, disomogeneo e coesivo. Clasti spigolosi aventi dimensione max 30 mm.Colore grigio-giallastro. HCl n



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: Fustella fortemente deformata. Necessario taglio per estrazione campione	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE – Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 19 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S3 - CI1 prof. 3,00 - 3,60 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	91,9	86,6	77,7	69,1

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
61,1	53,5	48,5	45,7	40,8	38,9

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,030	0,021	0,011
PASSANTE (%)	37,7	35,8	33,9	31,0	26,2

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
21,4	18,7	15,3	14,2	11,9

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	38,9	Sabbia =	23,2	Limo =	24,0	Argilla =	13,9

Classificazione A.G.I. : Ghiaia limosa, sabbiosa debolmente argillosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUI TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

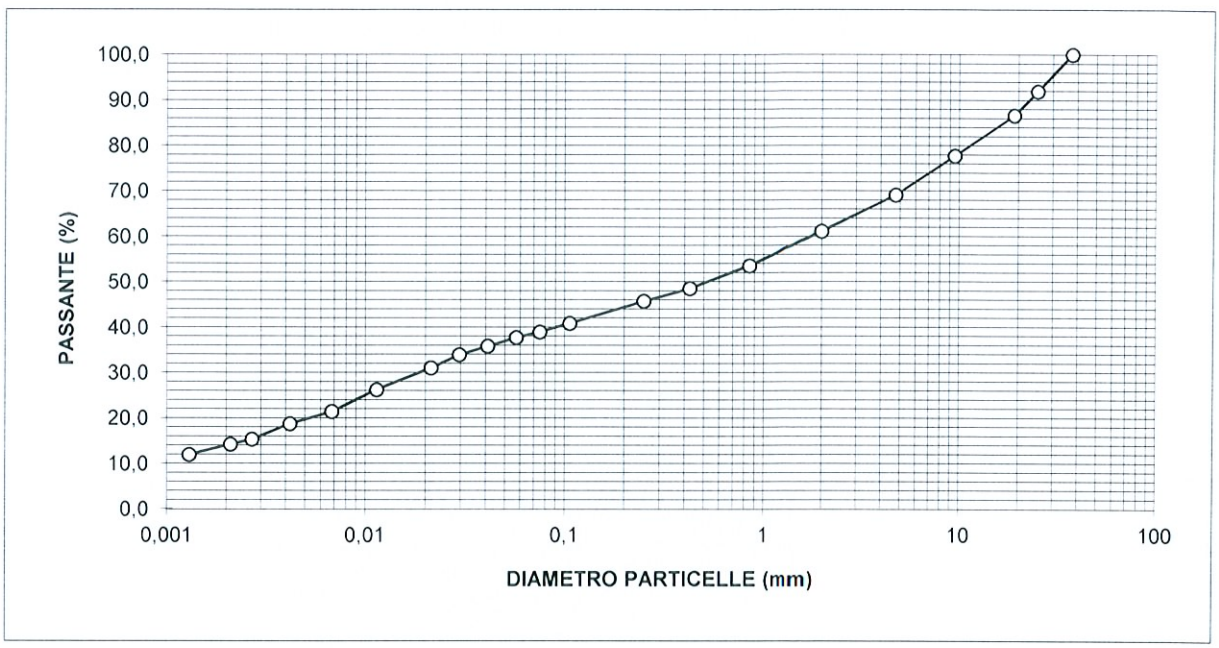
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

CERTIFICATO N° 19 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 2



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 20 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

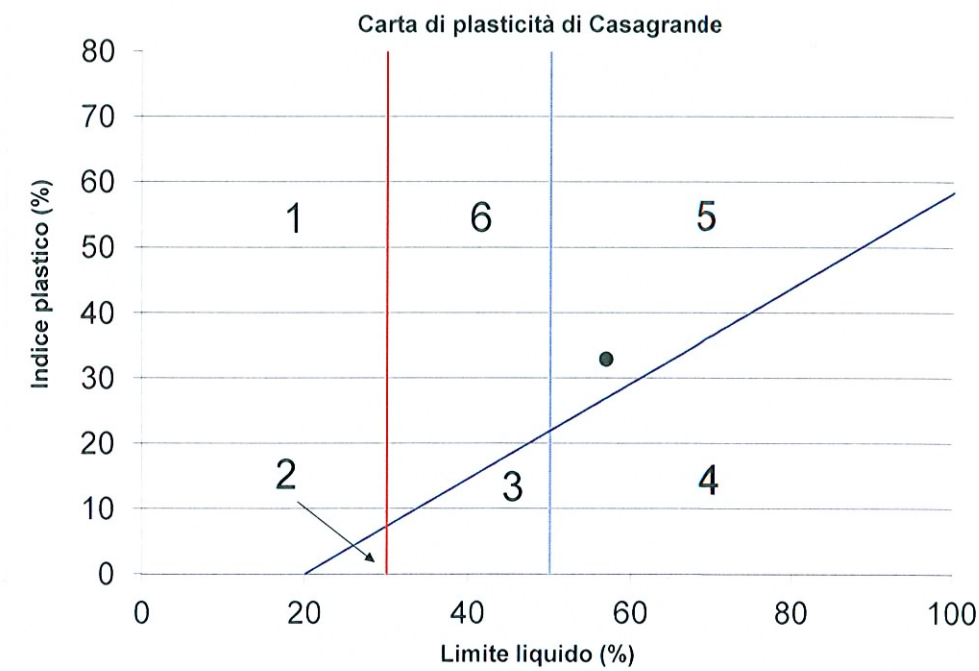
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S3 - CI1 prof. 3,00 - 3,60 m**

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	25,8
Limite liquido (%)	56,9
Limite plastico (%)	24,0
Indice plastico (%)	32,9



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 21 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

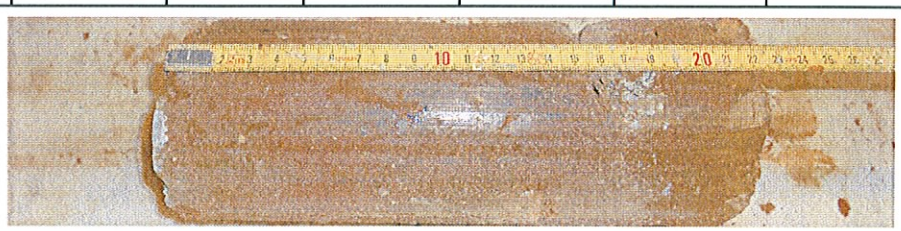
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S4 - CI1 prof. 2,00 - 2,35 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0	>600*			nd	GRAN ATT	Argilla con limo ghiaiosa sabbiosa, omogeneo e coesivo. Clasti aventi dimensione max 60 mm.Colore marrone scuro. HCl n
10	>600*			nd		
22						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: *I valori sono sicuramente influenzati dalla presenza di clasti	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 22 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S4 - CI1 prof. 2,00 - 2,35 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	96,9	92,0	87,7

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
81,0	75,7	72,6	70,4	65,9	63,9

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	62,0	58,8	58,0	54,1	47,8

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
39,9	35,4	32,3	31,2	25,9

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	19	Sabbia =	18,7	Limo =	31,1	Argilla =	31,2

Classificazione A.G.I. : Argilla con limo ghiaiosa sabbiosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE - Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

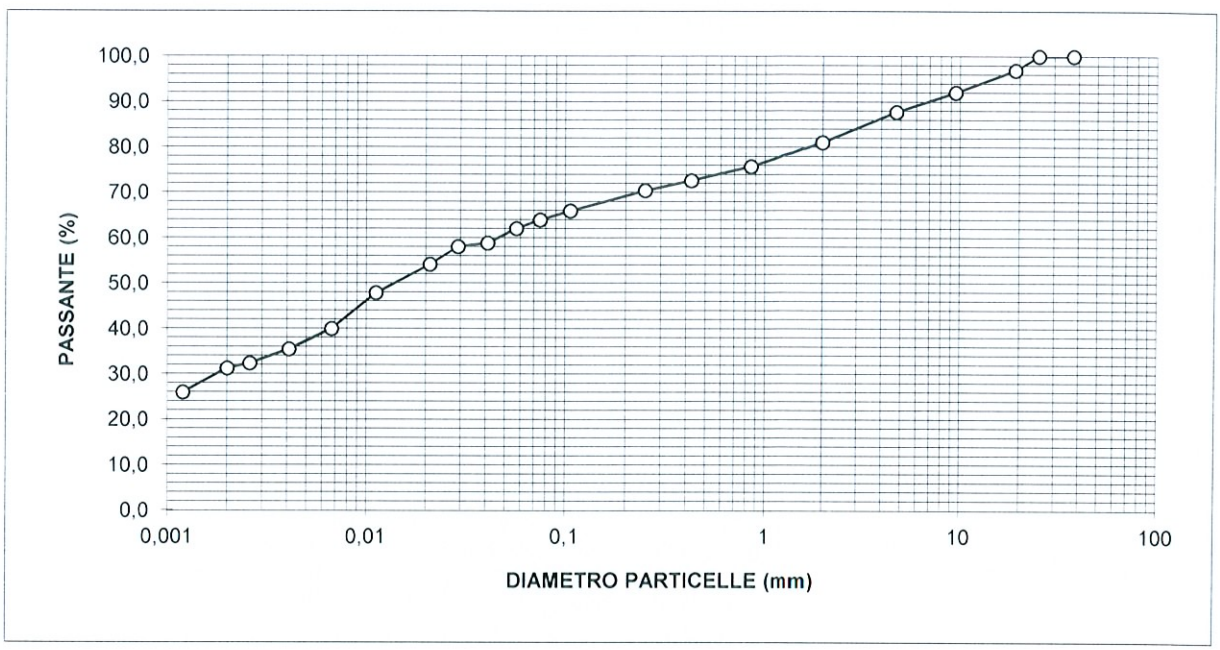
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUI TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 23 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

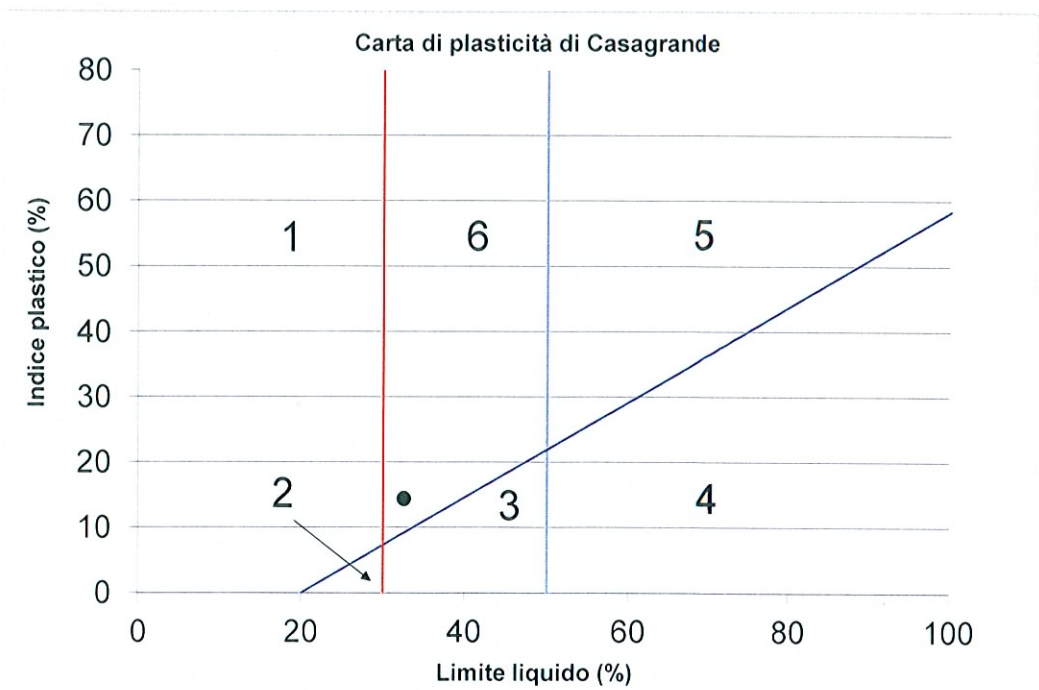
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S4 - CI1 prof. 2,00 - 2,35 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	10,1
Limite liquido (%)	32,6
Limite plastico (%)	18,2
Indice plastico (%)	14,4



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 31 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S5 - CD1 prof. 14,50 - 14,80

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	27/11/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(b) 0 10 14					ATT	Argilla limosa, omogenea e coesiva, con clasti lapidei dimensione max 45 mm. Colore grigio. HCl ++



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali	CLAS = Classificazione stradale
(b) Campione rimaneggiato	ATT = Limiti di Atterberg	EDOM = Prova edometrica
	GRAN = Granulometria	PERM = Permeabilità
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei. * Sicuramente influenzato	ELL = Compressione Uniassiale	TD = Taglio diretto di picco
	TRX = Compressione Triassiale	TR = Taglio residuo
	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl	
	HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 32 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

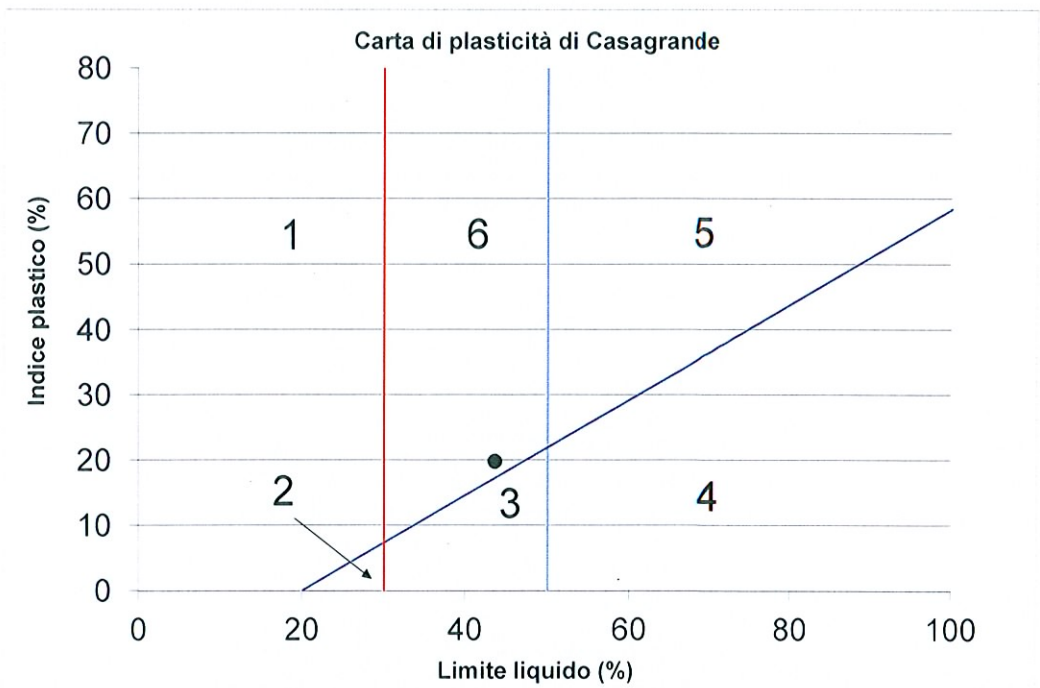
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S5 - CD1 prof. 14,50 - 14,80

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	27,2
Limite liquido (%)	43,6
Limite plastico (%)	23,8
Indice plastico (%)	19,8



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 24 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

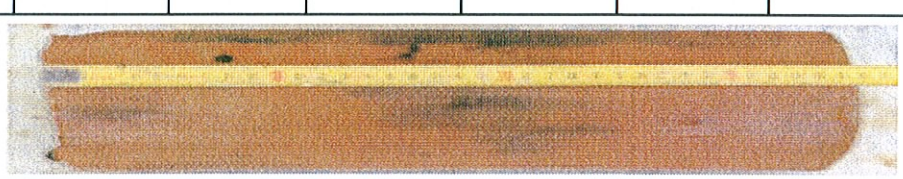
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica **S5 - CI1 prof. 2,10 - 2,70 m**

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	27/11/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0						
10	380			90		Argilla con limo, omogenea e coesiva, con clasti lapidei diametro max 30 mm. Colore marrone-rossastro con sfumature nerastre e giallastre. HCl n.
20				150	GRAN	
30	350				ATT	
36				160		



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei.	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 25 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

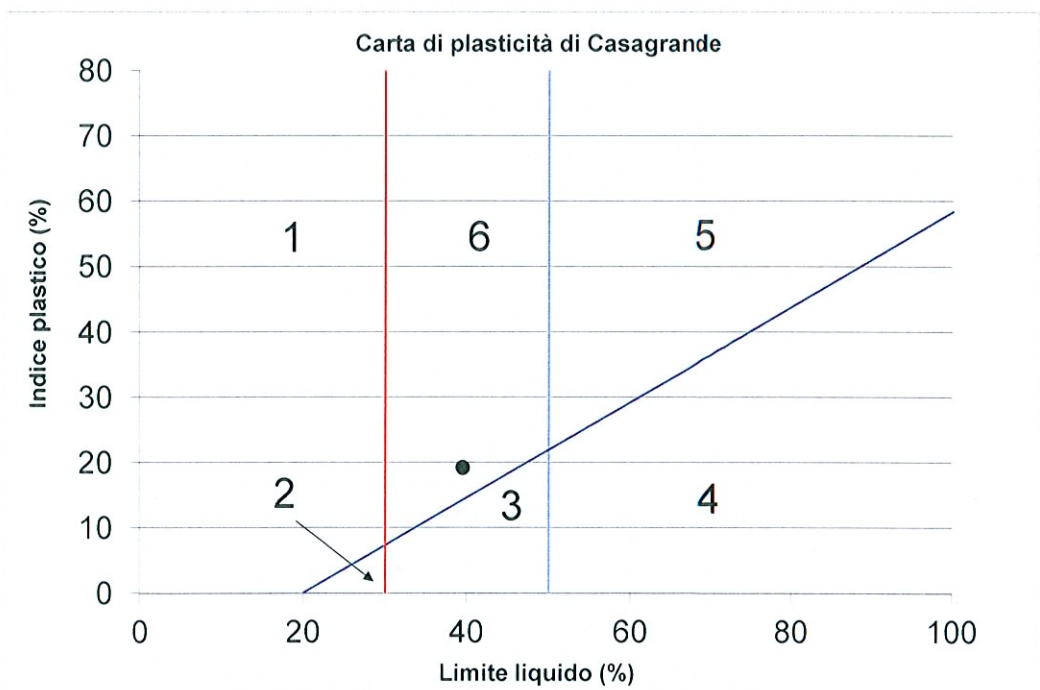
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI1 prof. 2,10 - 2,70 m

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	13/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	35,9
Limite liquido (%)	39,5
Limite plastico (%)	20,3
Indice plastico (%)	19,2



NOTE:
1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 26 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

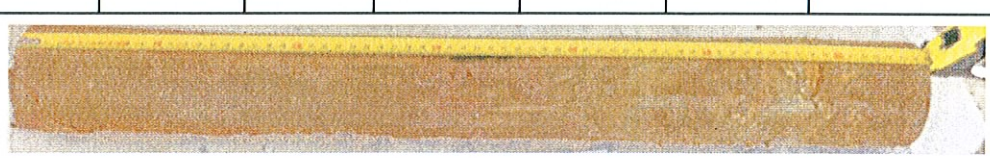
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	27/11/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(a) 0					GRAN - LIM TD - TR	Ghiaia, limosa, sabbiosa e argillosa, omogenea e coesiva. clasti lapidei dimensione max 60 mm. Colore marrone-rossastro con sfumature nerastre e giallastre. HCl n.
	120			45		
10						
	60			30		
20						
	110			20		
30						
	110					
40						
	180*			nd*		
50						
	220*			nd*		
60						
67						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali	CLAS = Classificazione stradale
(b) Campione rimaneggiato	ATT = Limiti di Atterberg	EDOM = Prova edometrica
	GRAN = Granulometria	PERM = Permeabilità
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei. * Sicuramente influenzato	ELL = Compressione Uniassiale	TD = Taglio diretto di picco
	TRX = Compressione Triassiale	TR = Taglio residuo
	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl	
	HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 27 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	89,9	85,9	78,5	71,3

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
65,2	59,5	56,4	51,9	45,6	43,4

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	42,1	41,0	38,9	36,7	34,6

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
23,8	21,4	18,7	17,9	16,5

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	34,8	Sabbia =	22,9	Limo =	24,6	Argilla =	17,7

Classificazione A.G.I. : Ghiaia, limosa, sabbiosa e argillosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

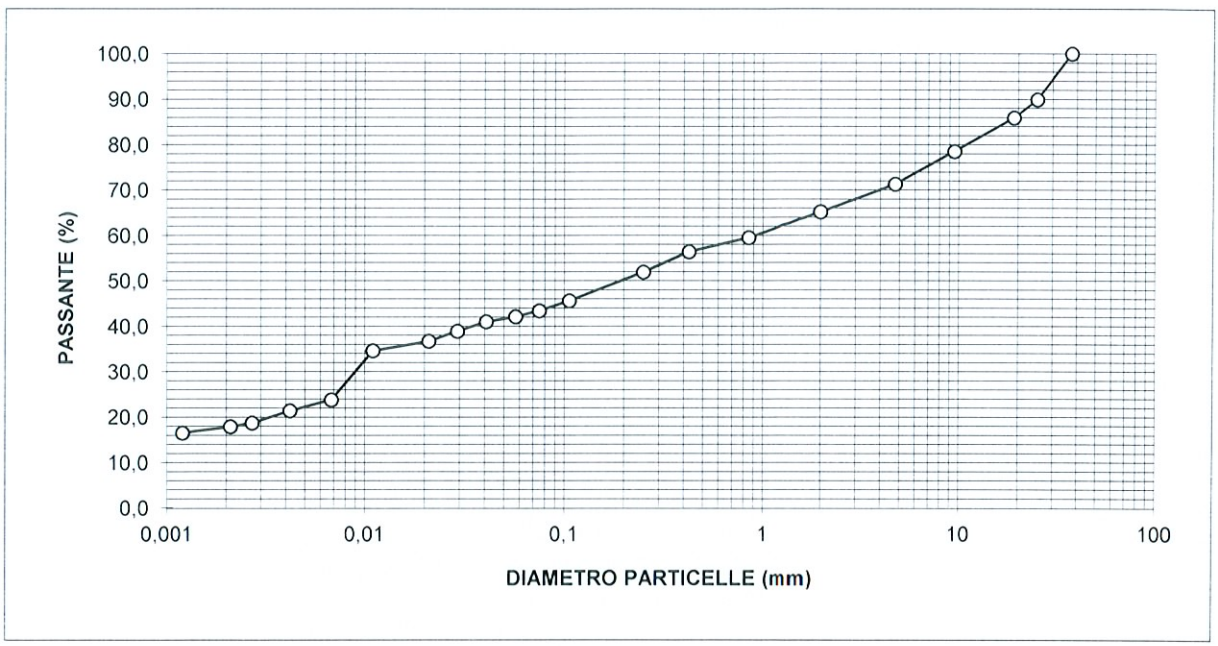
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.10386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 28 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

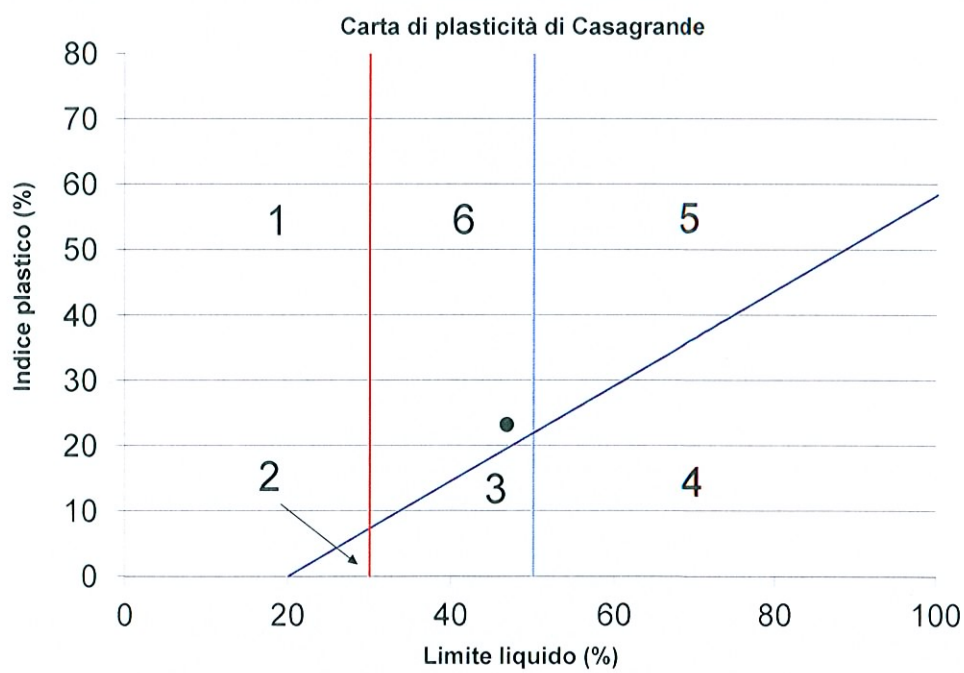
DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	29,3
Limite liquido (%)	46,8
Limite plastico (%)	23,6
Indice plastico (%)	23,2



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 29 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 3

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	02-18/12/2013	Vs. Rif. n°:	

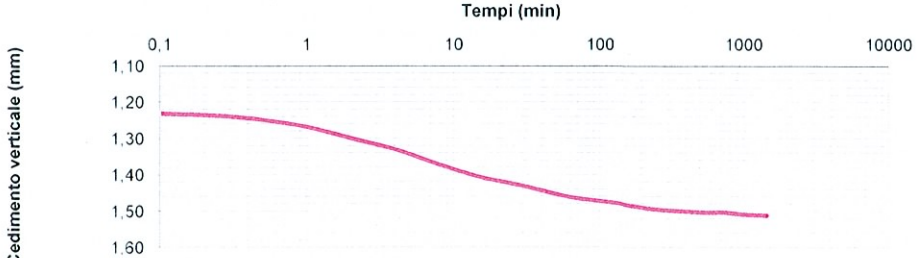
RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,90	1,90	1,90	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,47	1,47	1,47	==
Contenuto naturale d'acqua	%	29,3	29,3	29,3	==
FASE DI CONSOLIDAZIONE					
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,912	1,512	2,246	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2



NOTA: Prova eseguita nella frazione più coesiva e significativa del campione. Nonostante questo non si esclude che il risultato possa essere influenzato dalla presenza di piccoli clasti

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

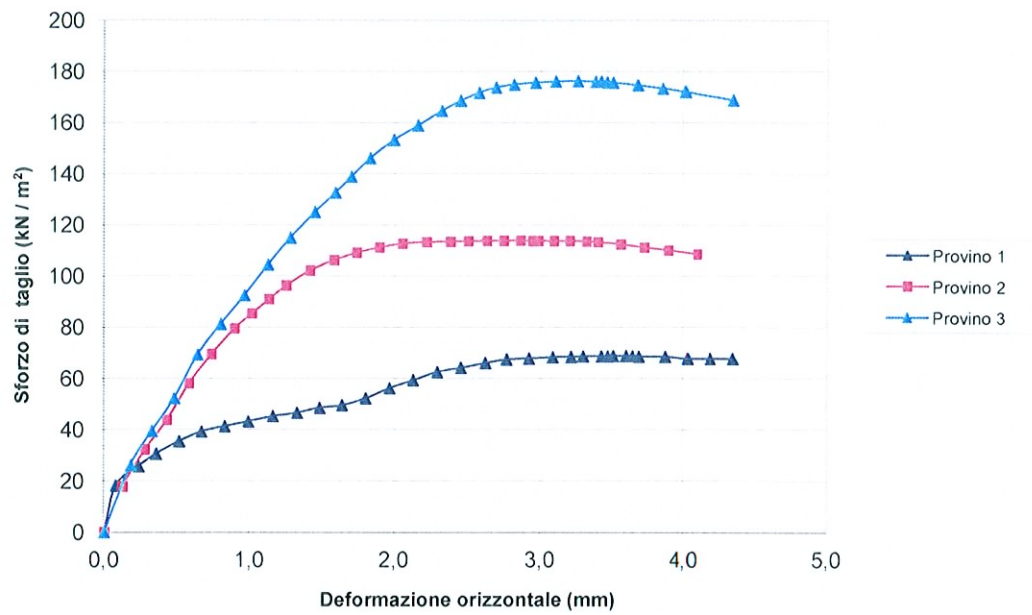
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

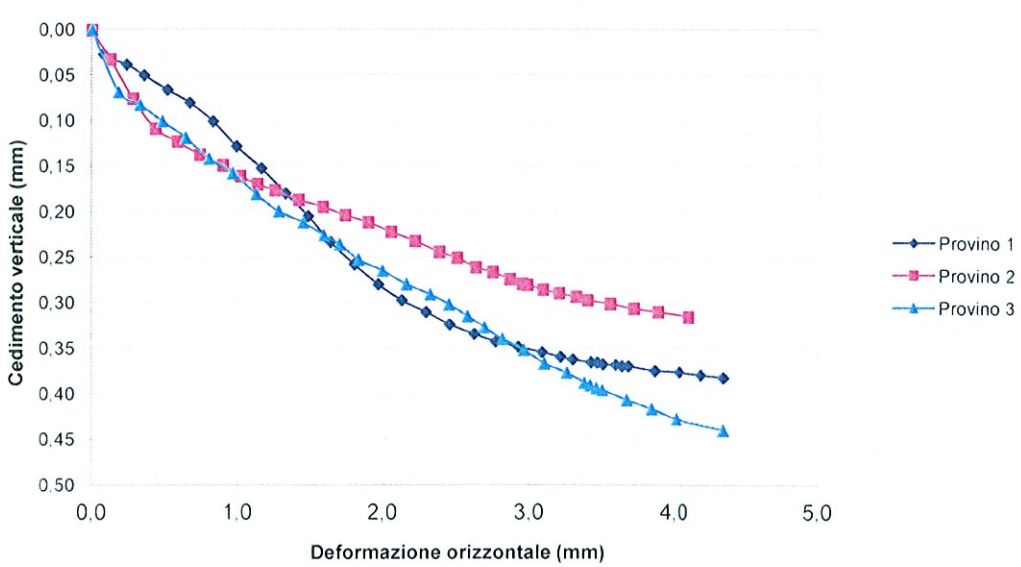
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 29 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 3





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUTERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE
(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 29 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,000	0,000	0,0	0,001	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0
0,028	0,079	18,1	0,033	0,124	17,7	0,069	0,180	26,1
0,039	0,235	25,8	0,076	0,279	32,2	0,083	0,326	39,4
0,051	0,355	30,6	0,109	0,430	43,7	0,101	0,480	52,2
0,067	0,515	35,5	0,124	0,582	58,1	0,119	0,640	69,3
0,081	0,668	39,3	0,138	0,737	69,5	0,142	0,800	81,3
0,101	0,828	41,3	0,150	0,895	79,5	0,158	0,963	92,5
0,129	0,990	43,2	0,161	1,014	85,3	0,181	1,125	104,5
0,153	1,160	45,3	0,170	1,132	90,9	0,200	1,279	115,0
0,180	1,327	46,6	0,177	1,251	96,3	0,212	1,448	125,0
0,205	1,482	48,6	0,187	1,416	102,1	0,226	1,590	132,6
0,234	1,638	49,6	0,195	1,582	106,2	0,236	1,700	138,9
0,258	1,801	52,3	0,204	1,738	109,1	0,253	1,829	146,1
0,280	1,965	56,2	0,212	1,895	111,2	0,265	1,993	153,3
0,298	2,127	59,4	0,222	2,053	112,7	0,280	2,158	158,9
0,311	2,293	62,6	0,233	2,218	113,2	0,291	2,321	164,7
0,324	2,454	64,2	0,244	2,381	113,4	0,302	2,450	168,6
0,335	2,622	66,1	0,251	2,503	113,6	0,315	2,576	171,8
0,343	2,767	67,5	0,261	2,631	113,8	0,327	2,691	173,8
0,349	2,921	67,9	0,267	2,745	113,8	0,340	2,814	175,0
0,355	3,084	68,4	0,274	2,862	113,9	0,352	2,961	175,7
0,360	3,210	68,5	0,280	2,946	113,7	0,367	3,100	176,1
0,363	3,293	68,7	0,281	2,983	113,8	0,377	3,253	176,3
0,366	3,419	68,7	0,286	3,089	113,7	0,388	3,374	176,1
0,366	3,463	68,7	0,290	3,198	113,7	0,391	3,414	176,1
0,368	3,501	68,8	0,294	3,314	113,5	0,394	3,456	175,8
0,369	3,589	68,9	0,298	3,393	113,2	0,396	3,497	175,6
0,370	3,633	68,8	0,302	3,550	112,4	0,407	3,665	174,7
0,370	3,676	68,7	0,307	3,711	111,2	0,417	3,835	173,4
0,375	3,857	68,6	0,311	3,877	110,1	0,428	4,006	172,0
0,377	4,026	67,8	0,316	4,092	108,6	0,440	4,341	168,8
0,380	4,183	67,8	==	==	==	==	==	==
0,383	4,342	67,8	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

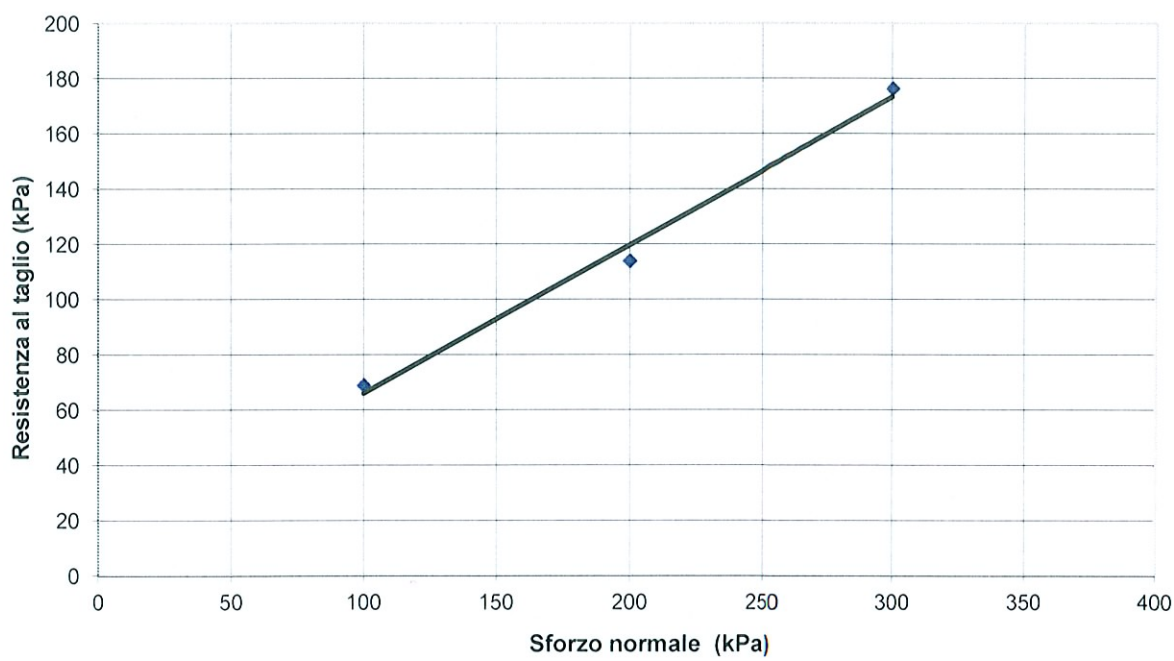
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsanti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	68,9
200	113,9
300	176,3



Coesione (kPa)	12,3	Angolo di attrito °	28,2

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO RESIDUO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(ASTM D 3080)

CERTIFICATO N° 30 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	02-18/12/2013	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

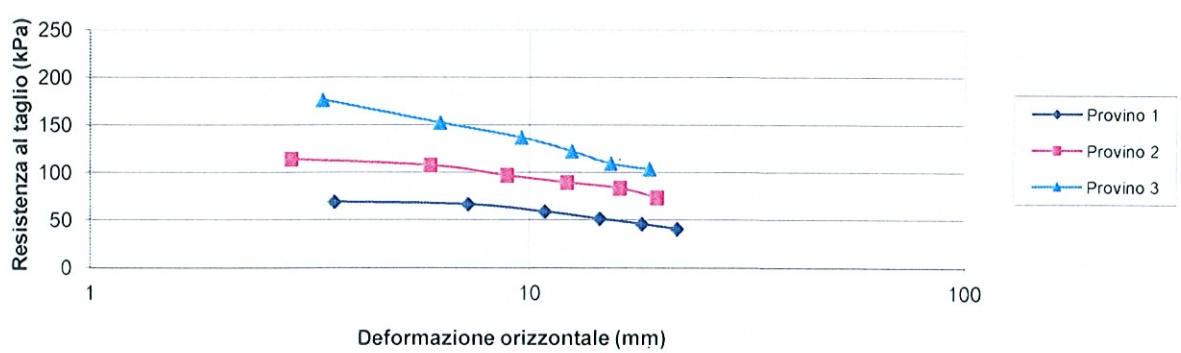
PROVINO		1	2	3	4
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,90	1,90	1,90	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,47	1,47	1,47	==
Contenuto naturale d'acqua	%	29,3	29,3	29,3	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> CD nell'ultima fase di taglio	Velocità di prova nell'ultima fase di taglio ===> 0,003 mm / min



NOTA: Prova eseguita su tre provini di materiale vergine (non selezionato e non ricostituito)

LO SPERIMENTATORE

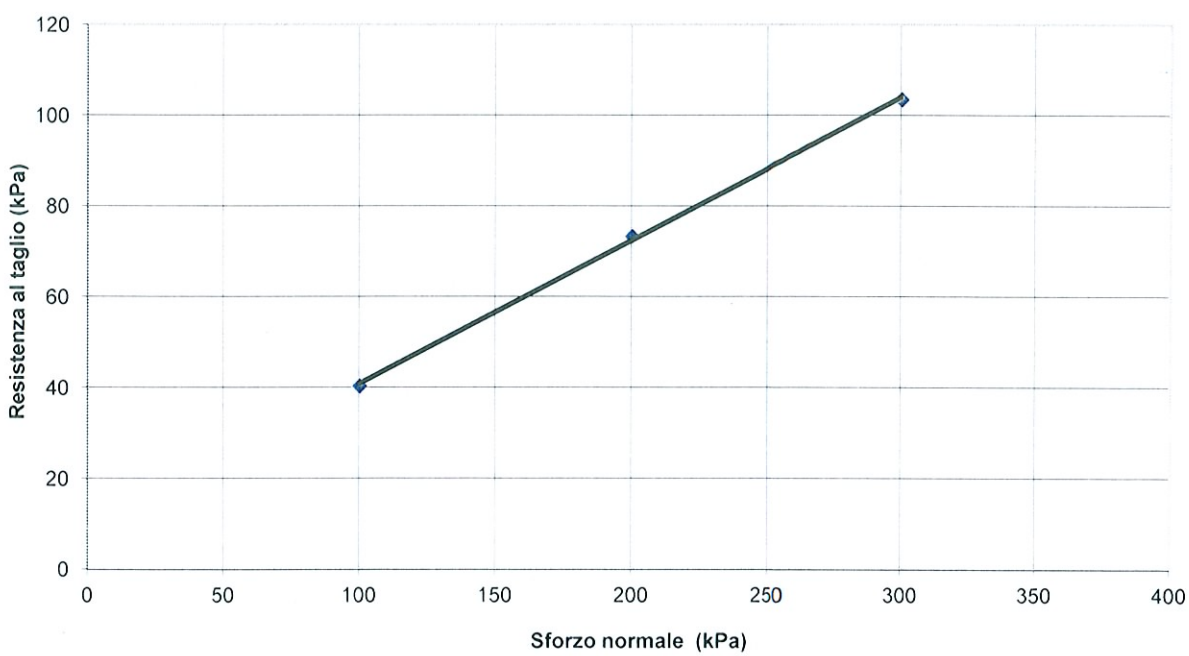
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO RESIDUO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S5 - CI2 prof. 4,40 - 5,00 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	40,3
200	73,3
300	103,5



Coesione residua (kPa)	9,2	Angolo di attrito residuo °	17,5

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 33 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

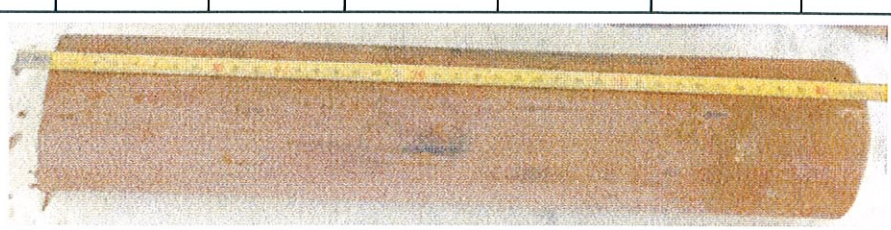
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	27/11/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza	Resistenza al taglio				Esami	Descrizione visiva campioni
	Pocket Penetr.		Torvane			
(cm)	esterno (KPa)	interno (KPa)	interno (KPa)	esterno (KPa)	eseguiti	
(a)						
0					GRAN - ATT	
	260				TD - TR	
10				75		Limo con sabbia debolmente ghiaioso debolmente argilloso, omogeneo e coesivo. Clasti aventi dimensione max 35 mm.Colore marrone-rossastro con sfumature nerastre e giallastre. HCl n
	390					
20				80		
	430					
30				80		
	430					
40						
43						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali	CLAS = Classificazione stradale
(b) Campione rimaneggiato	ATT = Limiti di Atterberg	EDOM = Prova edometrica
	GRAN = Granulometria	PERM = Permeabilità
ATTENZIONE: I valori potrebbero essere influenzati dalla presenza di abbondanti frammenti lapidei.	ELL = Compressione Uniassiale	TD = Taglio diretto di picco
	TRX = Compressione Triassiale	TR = Taglio residuo
	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl	
	HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott M Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 34 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	100,0	97,9	94,0

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
88,3	83,6	81,2	79,3	74,5	72,9

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,060	0,043	0,031	0,023	0,012
PASSANTE (%)	59,9	56,3	49,1	43,7	32,8

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
25,6	20,6	15,2	12,1	7,9

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	11,7	Sabbia =	28,3	Limo =	48,8	Argilla =	11,2

Classificazione A.G.I. : Limo con sabbia debolmente ghiaioso debolmente argilloso

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

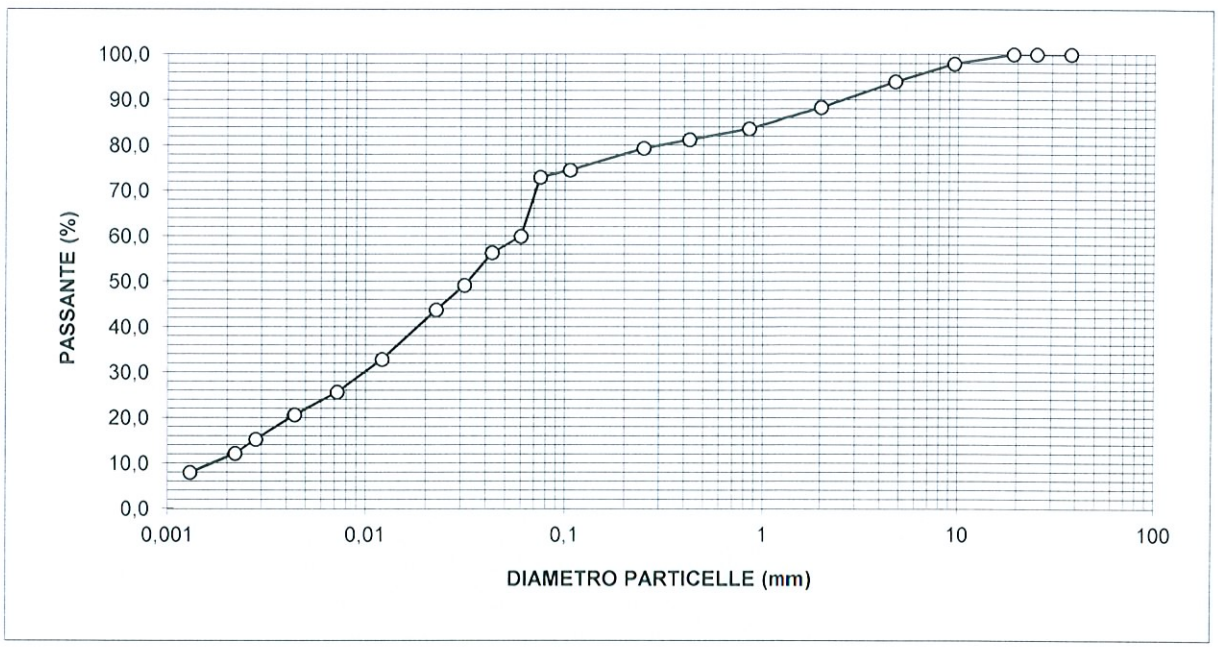
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 35 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

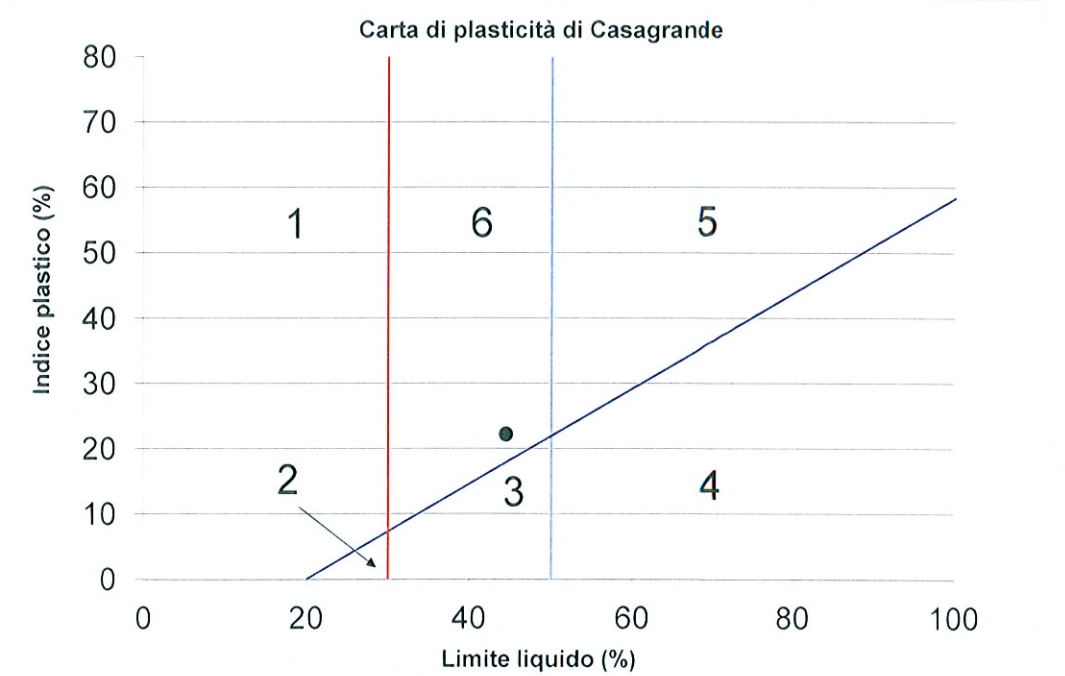
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	24,8
Limite liquido (%)	44,5
Limite plastico (%)	22,3
Indice plastico (%)	22,2



NOTE:
1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott M Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 36 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 3

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	02-18/12/2013	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	2,01	2,01	2,01	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,61	1,61	1,61	==
Contenuto naturale d'acqua	%	24,8	24,8	24,8	==

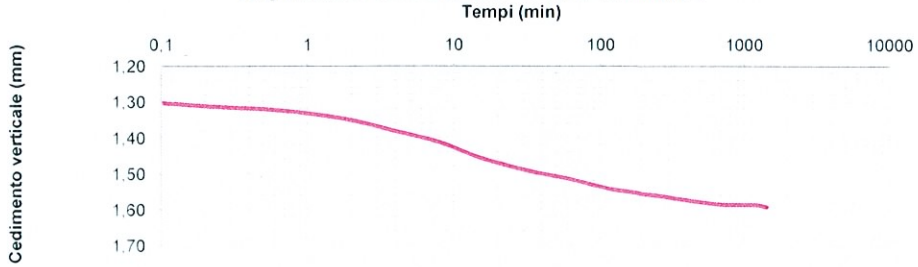
FASE DI CONSOLIDAZIONE

Sforzo normale	KN / m^2	200	400	600	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,864	1,593	2,456	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2



NOTA: Prova eseguita nella frazione più coesiva e significativa del campione. Nonostante questo non si esclude che il risultato possa essere influenzato dalla presenza di piccoli clasti

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

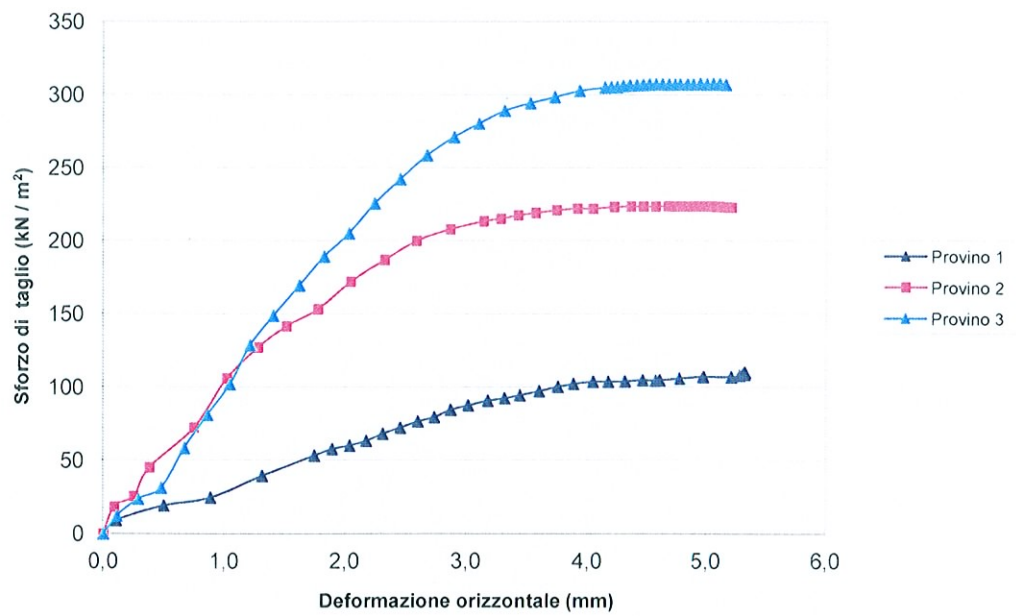
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC
LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.
Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

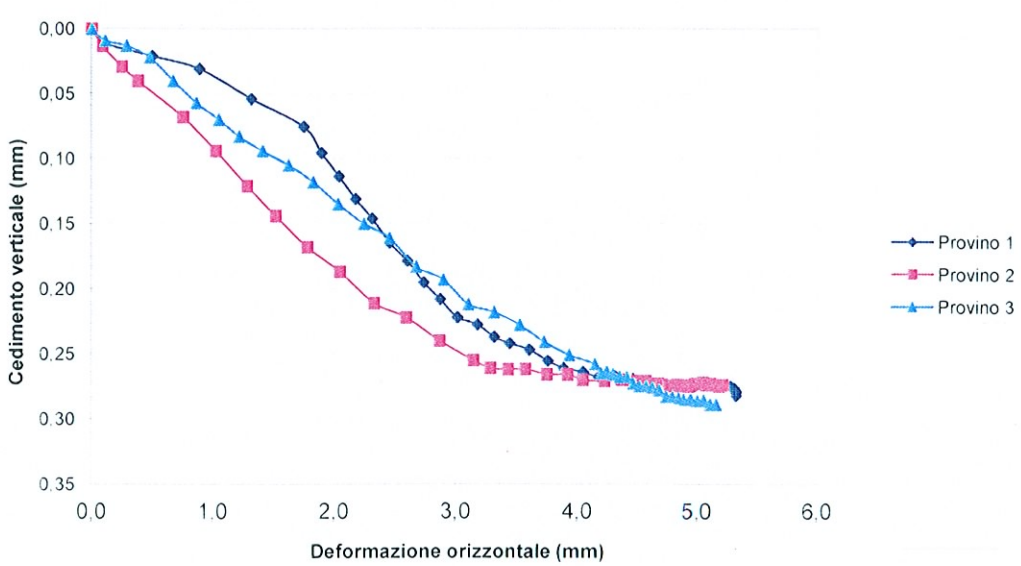
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M. Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE
(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 36 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,000	0,000	0,1	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0
0,011	0,108	9,2	0,013	0,088	18,5	0,009	0,113	12,2
0,021	0,499	19,2	0,029	0,249	25,7	0,013	0,290	23,8
0,031	0,889	24,5	0,040	0,379	45,2	0,022	0,479	31,4
0,054	1,318	39,3	0,068	0,751	72,4	0,040	0,672	58,4
0,076	1,751	53,2	0,094	1,023	105,9	0,057	0,864	81,0
0,096	1,897	57,7	0,121	1,282	127,0	0,070	1,050	102,0
0,114	2,041	60,1	0,144	1,518	141,6	0,083	1,218	128,5
0,131	2,178	63,3	0,168	1,778	153,2	0,094	1,412	148,8
0,146	2,315	68,2	0,187	2,048	172,0	0,105	1,626	169,4
0,165	2,459	72,3	0,211	2,329	187,0	0,118	1,830	189,2
0,179	2,604	76,6	0,222	2,592	200,0	0,135	2,036	205,2
0,195	2,739	79,5	0,240	2,868	207,9	0,150	2,247	225,6
0,208	2,875	84,5	0,255	3,143	213,4	0,161	2,457	242,2
0,222	3,017	87,5	0,261	3,284	215,1	0,183	2,678	258,6
0,228	3,180	90,7	0,262	3,428	217,4	0,193	2,900	271,1
0,237	3,318	92,3	0,262	3,572	219,1	0,212	3,105	280,3
0,242	3,445	94,3	0,266	3,747	220,9	0,218	3,317	289,0
0,247	3,606	97,2	0,266	3,916	222,1	0,228	3,528	294,2
0,256	3,759	100,2	0,270	4,043	222,0	0,241	3,729	298,3
0,261	3,888	102,1	0,271	4,221	223,2	0,251	3,935	302,6
0,264	4,049	103,7	0,270	4,361	223,5	0,258	4,145	304,9
0,268	4,176	103,7	0,271	4,464	223,5	0,265	4,196	305,0
0,268	4,314	104,0	0,271	4,564	223,6	0,264	4,245	305,3
0,270	4,461	104,8	0,273	4,667	223,7	0,266	4,296	306,1
0,271	4,567	104,5	0,274	4,703	223,6	0,268	4,350	306,5
0,272	4,601	104,8	0,275	4,742	223,6	0,268	4,409	306,6
0,274	4,778	105,9	0,275	4,780	223,5	0,273	4,460	306,9
0,275	4,979	107,0	0,274	4,816	223,6	0,275	4,512	307,0
0,275	5,212	106,8	0,275	4,852	223,5	0,275	4,566	307,2
0,275	5,280	107,8	0,274	4,887	223,6	0,276	4,619	307,2
0,277	5,312	108,7	0,275	4,919	223,5	0,278	4,674	307,1
0,279	5,323	108,7	0,274	4,952	223,5	0,283	4,731	307,0
0,278	5,322	108,4	0,273	4,986	223,6	0,283	4,782	307,1
0,279	5,324	109,0	0,273	5,019	223,6	0,284	4,839	307,1
0,279	5,325	109,8	0,272	5,051	223,5	0,285	4,892	307,0
0,280	5,326	110,1	0,274	5,081	223,2	0,285	4,949	307,2
0,280	5,326	109,8	0,273	5,115	223,2	0,286	5,003	307,1
0,280	5,327	109,9	0,274	5,148	222,9	0,286	5,058	307,2
0,282	5,327	109,9	0,275	5,180	222,8	0,289	5,111	307,1
0,282	5,328	109,9	0,274	5,212	222,7	0,289	5,162	306,9
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

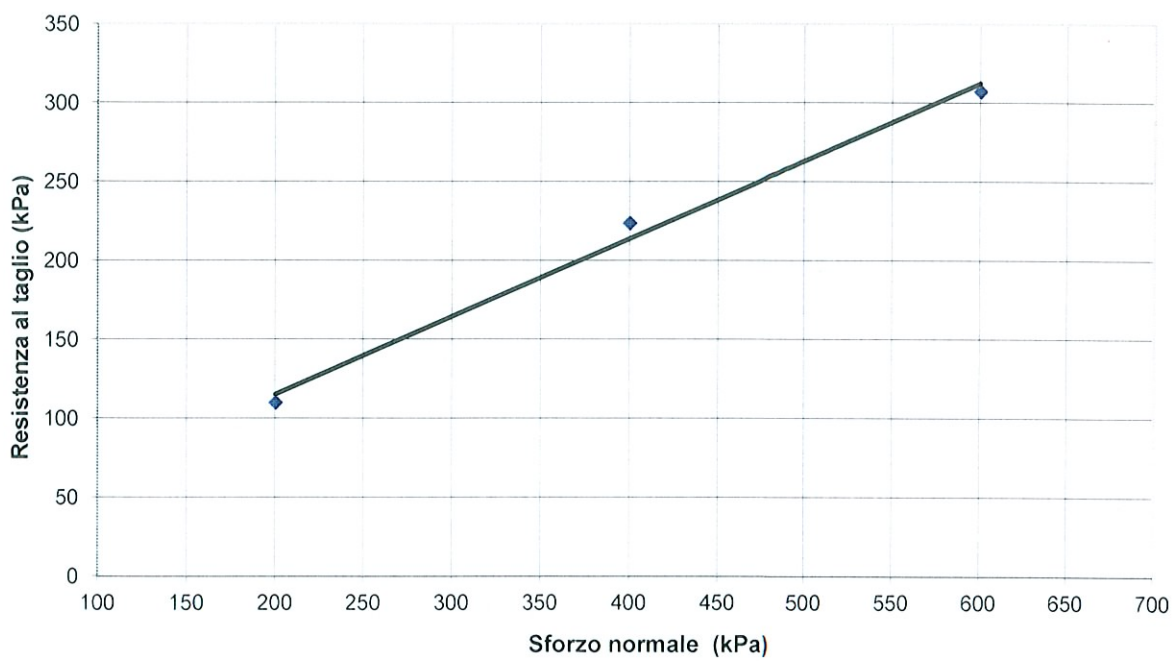
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
200	110,1
400	223,7
600	307,2



Coesione (kPa)	16,5	Angolo di attrito °	26,2

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO RESIDUO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(ASTM D 3080)

CERTIFICATO N° 37 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

Data consegna:	21/11/13	Ns. Rif. n°:	2077 / 13
Data della prova:	02-18/12/2013	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

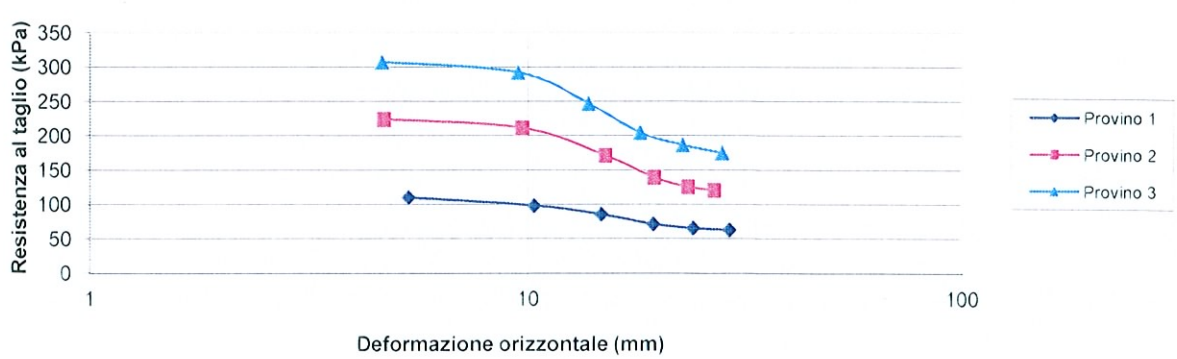
PROVINO		1	2	3	4
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	2,00	2,00	2,00	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,61	1,61	1,61	==
Contenuto naturale d'acqua	%	24,2	24,2	24,2	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> CD nell'ultima fase di taglio	Velocità di prova nell'ultima fase di taglio ===> 0.003 mm / min



NOTA. Prova eseguita su tre provini di materiale vergine (non selezionato e non ricostituito).

LO SPERIMENTATORE

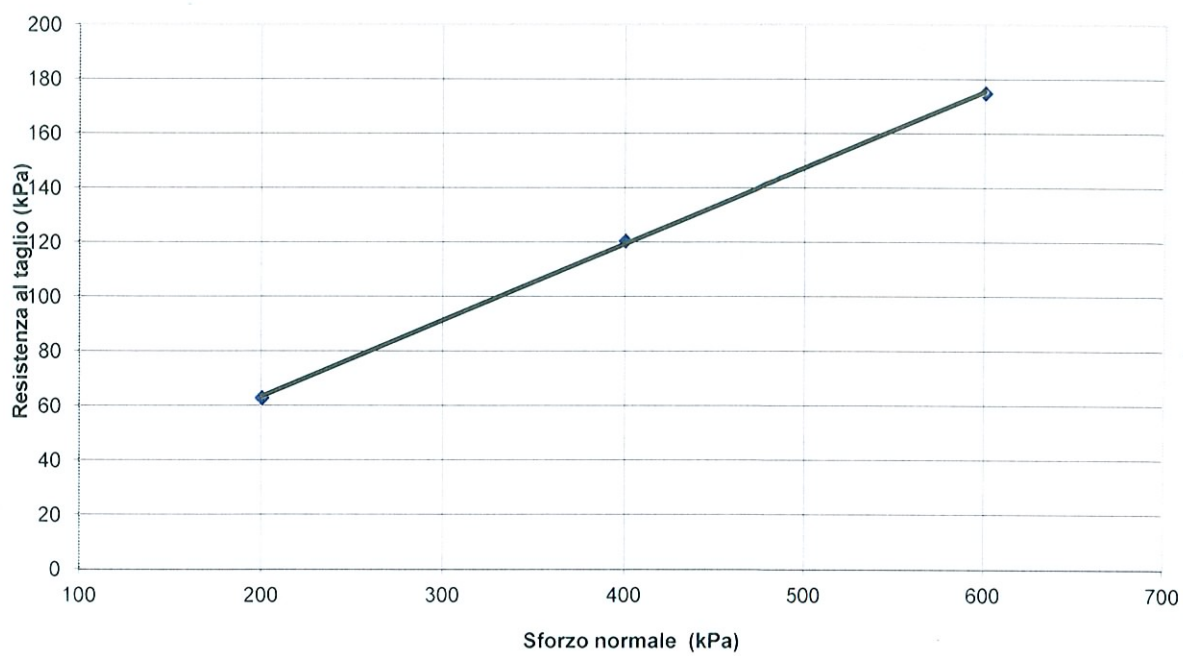
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M. Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SUTERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO RESIDUO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU MATERIALE INDISTURBATO
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S6 - CI1 prof. 2,00 - 2,60 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
200	62,8
400	120,4
600	174,8



Coesione residua (kPa)	7,3	Angolo di attrito residuo °	15,6

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DESCRIZIONE CAMPIONI ED ESAMI GEOTECNICI PRELIMINARI

CERTIFICATO N° 38 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

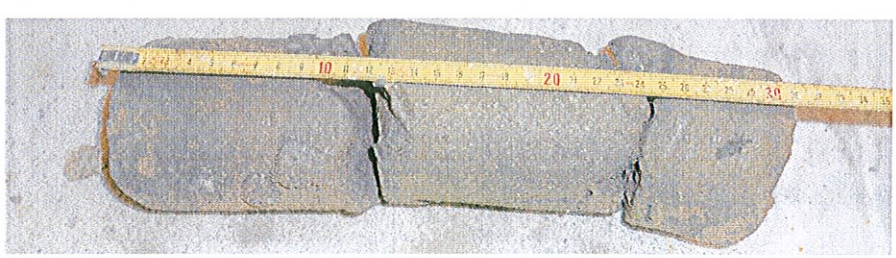
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in sacchetto
	S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	10/12/13	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Lunghezza (cm)	Resistenza al taglio: Pocket Penetr. esterno (KPa)	Pocket Penetr. interno (KPa)	Torvane interno (KPa)	Torvane esterno (KPa)	Esami eseguiti	Descrizione visiva campioni
(b) 0					GRAN - ATT TD - TR	Argilla con limo con sabbia debolmente ghiaiosa, omogenea e coesivo. Clasti aventi dimensione max 20 mm.Colore grigio. HCl da + a++
10	>600			nd		
20	>600			nd		
32						



TIPOLOGIA CAMPIONI	LEGENDA PROVE GEOTECNICHE	
(a) Cilindrico in fustella metallica (b) Campione rimaneggiato	CFG = Caratteristiche Fisiche Generali ATT = Limiti di Atterberg GRAN = Granulometria ELL = Compressione Uniassiale TRX = Compressione Triassiale	CLAS = Classificazione stradale EDOM = Prova edometrica PERM = Permeabilità TD = Taglio diretto di picco TR = Taglio residuo
ATTENZIONE: ==	TIPO DI REAZIONE ALL'HCl HCl n = nulla HCl + = debole HCl ++ = media HCl +++ = forte	

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

(UNI CEN ISO/TS 17892-4:2005)

CERTIFICATO N° 39 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 2

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

Data consegna: 28/11/13 — Ns. Rif. n°: 2142 / 13
Data della prova: 09/01/14 — Vs. Rif. n°:

RISULTATO DELLA PROVA

ANALISI PER SETACCIATURA : via umida

SETACCI=S	S. 37,5	S. 25	S. 19	S. 9,5	S. 4,75
PASSANTE(%)	100,0	100,0	97,7	95,3	93,6

S. 2	S. 0,85	S. 0,425	S. 0,25	S. 0,106	S. 0,075
91,4	88,5	83,3	78,1	70,1	67,6

ANALISI PER SEDIMENTAZIONE

DIAMETRO NOMINALE MAX (mm)	0,057	0,041	0,029	0,021	0,011
PASSANTE (%)	65,6	62,2	61,4	57,2	50,5

0,007	0,004	0,003	0,002	0,001
42,2	37,5	34,1	33,0	27,4

RESOCONTO GRANULOMETRICO (quantità espresse in %)

Ghiaia =	8,6	Sabbia =	25,5	Limo =	32,9	Argilla =	33

Classificazione A.G.I. : Argilla con limo con sabbia debolmente ghiaiosa

NOTE: Vedi documentazione grafica in allegato

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

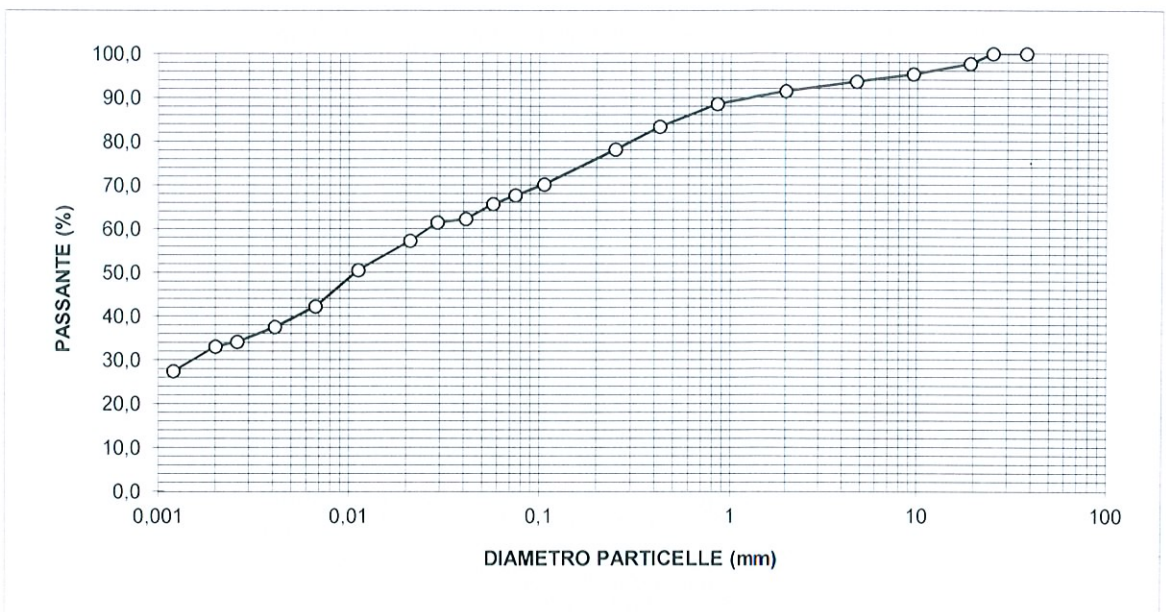
LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com



Secondo classificazione AGI:	
Dimensione mm	Descrizione
> 60	Ciottoli
2 - 60	Ghiaia
0.06 - 2	Sabbia
0.002 - 0.06	Limo
< 0.002	Argilla

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE
Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI ATTERBERG

(UNI CEN ISO/TS 17892-12:2005)

CERTIFICATO N° 40 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

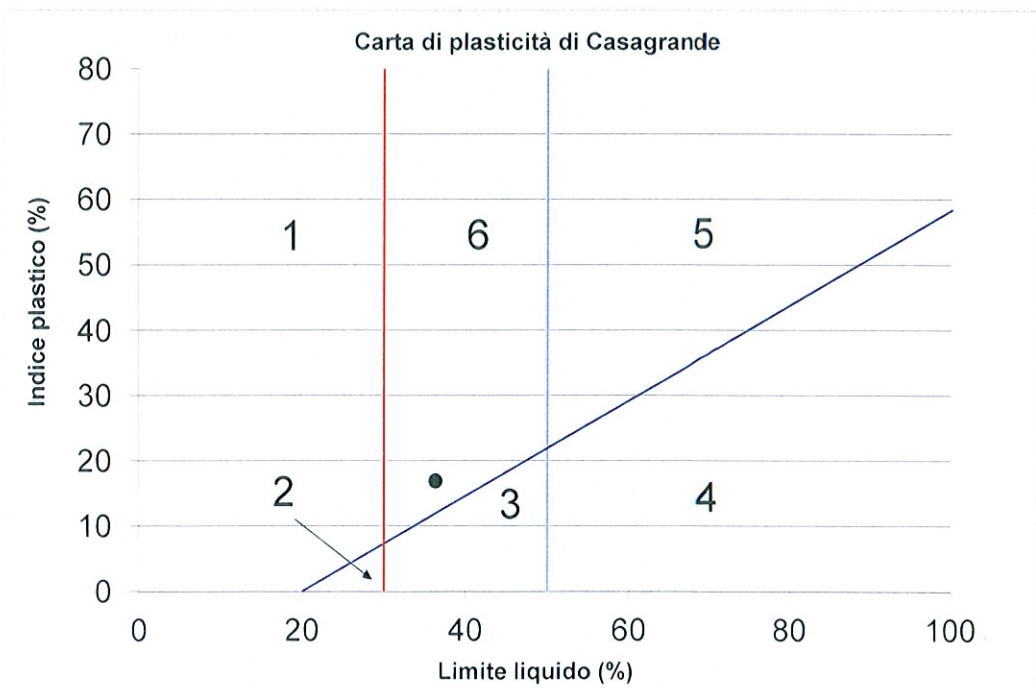
Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	09/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

Contenuto naturale d'acqua (%)	27,8
Limite liquido (%)	51,9
Limite plastico (%)	21,3
Indice plastico (%)	30,6



NOTE:

1 Argille inorganiche di bassa plasticità
2 Limi inorganici di bassa compressibilità
3 Limi inorganici di media compressibilità e limi organici
4 Limi inorganici di alta compressibilità ed argille organiche
5 Argille inorganiche di alta plasticità
6 Argille inorganiche di media plasticità

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M. Corsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 41 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 3

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	27/12/13-14/01/14	Vs. Rif. n°:	

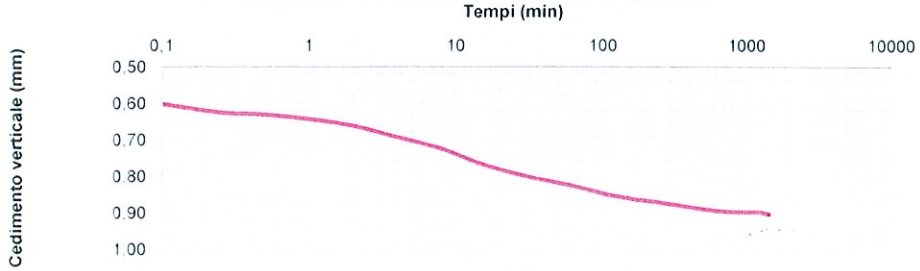
RISULTATO DELLA PROVA

PROVINO		1	2	3	4
CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI					
Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,89	1,89	1,89	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,48	1,48	1,48	==
Contenuto naturale d'acqua	%	27,8	27,7	27,7	==
FASE DI CONSOLIDAZIONE					
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==
Deformazione verticale a 24 h	mm	0,521	0,905	1,196	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> Consolidata - Drenata Velocità di prova ==> 0,003 mm / min

Diagramma di consolidazione relativa al Provino 2



NOTA: Prova eseguita nella frazione più coesiva e significativa del campione. Nonostante questo non si esclude che il risultato possa essere influenzato dalla presenza di piccoli clasti

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

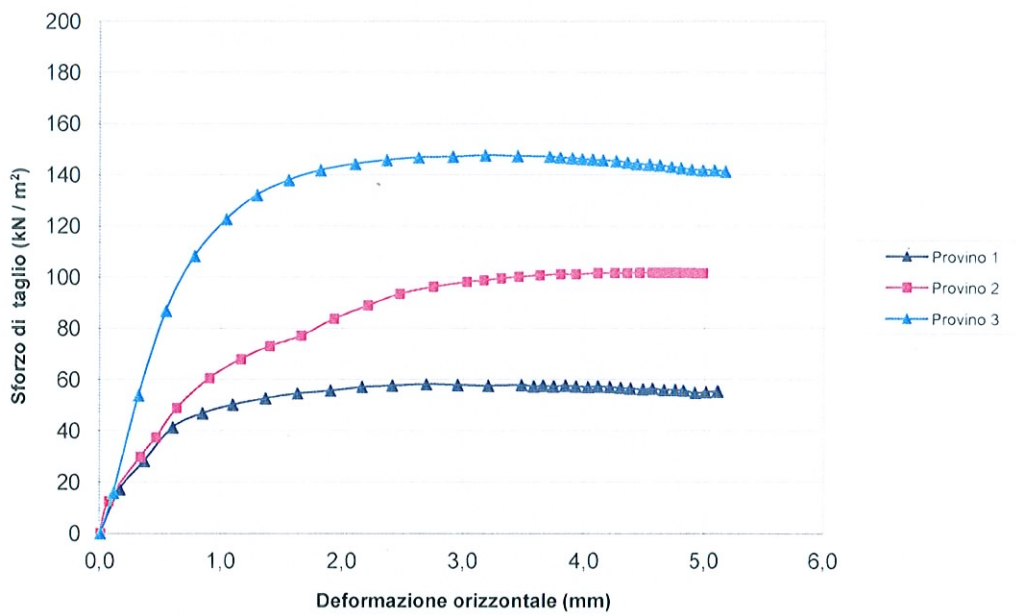
SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

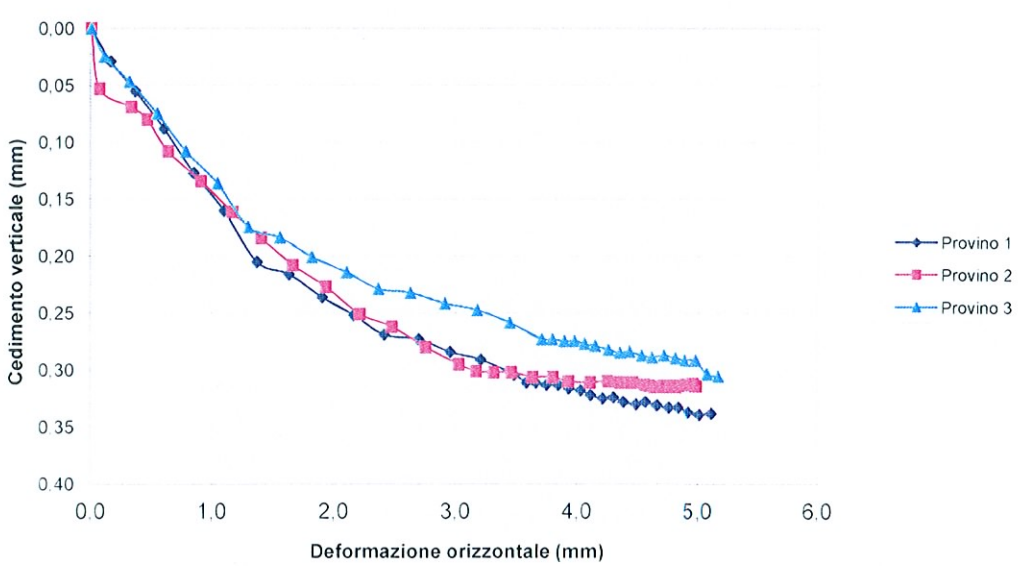
SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 41 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 2 di 3





LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.r. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.r. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CON SCATOLA DI CASAGRANDE
(UNI CEN ISO/TS 17892-10:2005)

CERTIFICATO N° 41 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 3 di 3

FASE ROTTURA PROVINO 1			FASE ROTTURA PROVINO 2			FASE ROTTURA PROVINO 3		
Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2	Deformazione verticale mm	Deformazione orizzontale mm	Sforzo di taglio KN / m^2
0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0
0,029	0,162	17,1	0,053	0,068	12,5	0,025	0,109	15,7
0,055	0,363	28,2	0,069	0,329	29,7	0,047	0,316	53,8
0,088	0,598	41,3	0,080	0,459	37,4	0,075	0,543	86,8
0,127	0,845	46,8	0,108	0,631	48,8	0,108	0,779	108,2
0,160	1,095	50,2	0,134	0,903	60,6	0,136	1,041	122,7
0,205	1,365	52,7	0,161	1,162	68,0	0,174	1,293	132,1
0,216	1,628	54,6	0,184	1,398	73,1	0,184	1,553	137,9
0,236	1,900	55,7	0,208	1,658	77,1	0,201	1,814	141,8
0,252	2,161	57,1	0,227	1,928	83,7	0,214	2,100	144,3
0,269	2,411	57,7	0,251	2,209	89,0	0,229	2,362	145,7
0,273	2,693	58,2	0,262	2,472	93,5	0,232	2,625	146,8
0,284	2,952	57,9	0,280	2,748	96,3	0,241	2,909	147,1
0,291	3,205	57,7	0,295	3,023	98,2	0,247	3,176	147,7
0,304	3,479	57,9	0,301	3,164	98,8	0,258	3,442	147,4
0,311	3,579	57,4	0,302	3,308	99,6	0,273	3,706	147,1
0,311	3,657	57,7	0,302	3,452	100,2	0,273	3,793	146,8
0,313	3,744	57,4	0,306	3,627	100,8	0,275	3,892	146,6
0,313	3,841	57,7	0,306	3,796	101,2	0,275	3,973	146,3
0,316	3,927	57,4	0,310	3,923	101,2	0,277	4,058	146,0
0,318	4,025	57,1	0,311	4,101	101,6	0,279	4,143	145,7
0,322	4,107	57,4	0,310	4,241	101,7	0,282	4,251	145,4
0,325	4,204	57,1	0,311	4,344	101,7	0,285	4,344	144,9
0,324	4,293	56,8	0,311	4,444	101,8	0,284	4,422	144,3
0,328	4,374	56,6	0,313	4,547	101,8	0,287	4,522	144,1
0,330	4,476	56,3	0,314	4,583	101,8	0,289	4,606	143,8
0,328	4,553	56,6	0,315	4,622	101,8	0,287	4,704	143,2
0,331	4,647	56,0	0,315	4,660	101,7	0,290	4,797	142,7
0,333	4,744	56,0	0,314	4,696	101,8	0,292	4,883	142,1
0,333	4,824	55,7	0,315	4,732	101,7	0,292	4,976	141,8
0,337	4,918	54,9	0,314	4,767	101,8	0,303	5,074	141,8
0,339	5,007	55,2	0,315	4,799	101,7	0,305	5,166	141,3
0,338	5,108	55,4	0,314	4,832	101,7	==	==	==
==	==	==	0,313	4,886	101,7	==	==	==
==	==	==	0,313	4,919	101,6	==	==	==
==	==	==	0,312	4,951	101,5	==	==	==
==	==	==	0,314	4,981	101,5	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==
==	==	==	==	==	==	==	==	==

LO SPERIMENTATORE

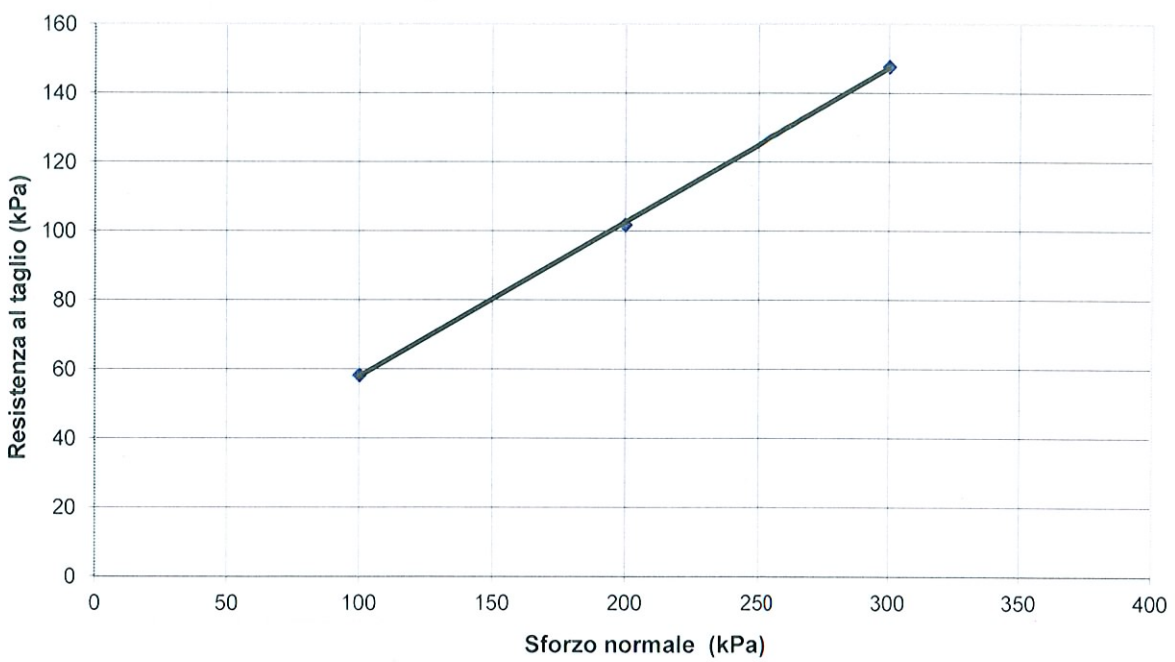
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott.M.Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. Infr. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO DIRETTO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	58,2
200	101,8
300	147,7



Coesione (kPa)	13,1	Angolo di attrito °	24,1

Interpretazione ottenuta mediante regressione lineare eseguita sulle tensioni massime determinate in laboratorio:
la scelta dei parametri più opportuni spetta al progettista incaricato.

LABORATORIO PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE L.1086/71- D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.16386 del 13/06/1977 e s.v. - Settore "A" Circolare 7617/STC
LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE e ROCCE - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.9068 del 19/10/2010 e s.v. - Settore "A" e "B" Circolare 7618/STC
LABORATORIO PROVE DI CARICO SU PIASTRA e PALI DI FOND. - D.M. 14/01/2008:
Aut. Min. Infr. e Trasp. Decreto n.7796 del 30/09/2013 - Circolare 7618/STC

LABORATORIO GEOTECNOLOGICO EMILIANO S.R.L.

Laboratorio Autorizzato ai sensi dell'art.59 del DPR n. 380/2001

SISTEMA DI GESTIONE DELLA QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

SEDE LEGALE E LABORATORIO:
STRADA NAVIGLIA, 5 - 43122 PARMA
TEL. 0521.272780 - FAX 0521.785245
info@laboratoriemiliani.com
www.laboratoriemiliani.com

PROVA DI TAGLIO RESIDUO CON SCATOLA DI CASAGRANDE

(ASTM D 3080)

CERTIFICATO N° 42 / M / P - Parma, 28/01/2014 - Pagina 1 di 1

DATI E MATERIALE FORNITI DAL COMMITTENTE

Committente:	Studio Geologico Ambientale di Dr. G.Corbelli
Indirizzo:	via Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Provenienza del campione:	Rivergaro (PC) - via Case Leoni
Natura del campione:	Campione di terreno in fustella metallica
	S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

Data consegna:	28/11/13	Ns. Rif. n°:	2142 / 13
Data della prova:	27/12/13-14/01/14	Vs. Rif. n°:	

RISULTATO DELLA PROVA

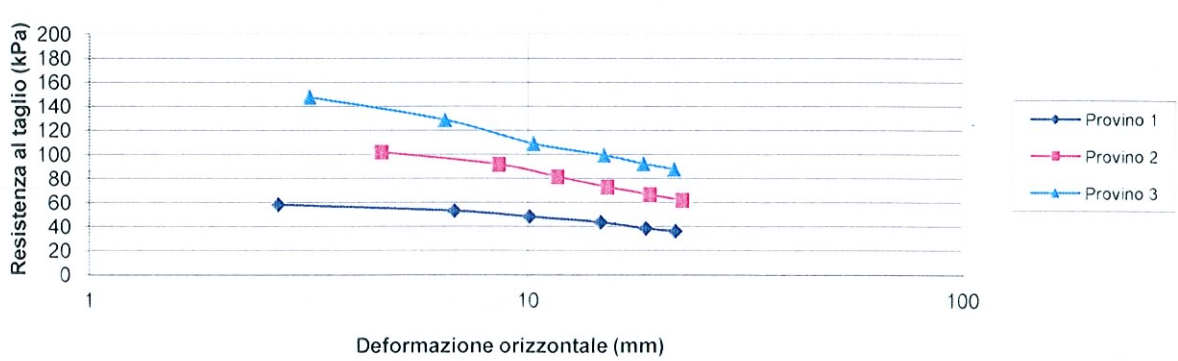
PROVINO		1	2	3	4
Sforzo normale	KN / m^2	100	200	300	==

CARATTERISTICHE FISICHE INIZIALI

Altezza	mm	21,0	21,0	21,0	==
Scatola di taglio quadrata lato	mm	60,0	60,0	60,0	==
Massa volumica naturale	Mg / m^3	1,89	1,89	1,89	==
Massa volumica secca	Mg / m^3	1,48	1,48	1,48	==
Contenuto naturale d'acqua	%	27,7	27,7	27,7	==

FASE DI ROTTURA

Tipo di prova ===> CD nell'ultima fase di taglio	Velocità di prova nell'ultima fase di taglio ===> 0,003 mm / min



NOTA: Prova eseguita su tre provini di materiale vergine (non selezionato e non ricostituito)

LO SPERIMENTATORE

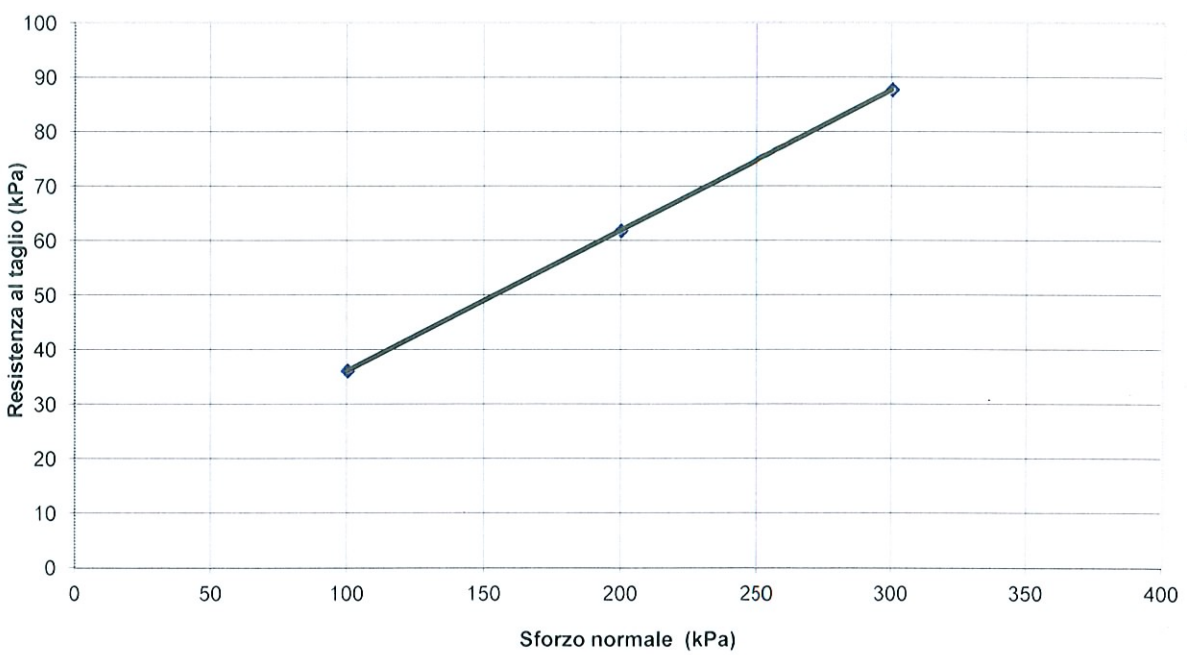
IL DIRETTORE DEL LABORATORIO TERRE
Dott. M. Orsatti

LABORATORIO GEOTECNICO PROVE SU TERRE Aut. Min. e Trasp. n. 9066 del 19/10/2010

Il presente documento può essere riprodotto, totalmente o in parte, solamente previa autorizzazione di L.G.E. s.r.l.

INTERPRETAZIONE PROVA DI TAGLIO RESIDUO IN SCATOLA DI CASAGRANDE
ESEGUITA SU CAMPIONE DI TERRENO PROVENIENTE DA
Rivergaro (PC) - via Case Leoni - S6 - CD1 prof. 13,00 - 13,40 m

Sforzo normale kPa	Resistenza al taglio kPa
100	36,1
200	61,8
300	87,7



Coesione residua (kPa)	10,3	Angolo di attrito residuo °	14,5

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

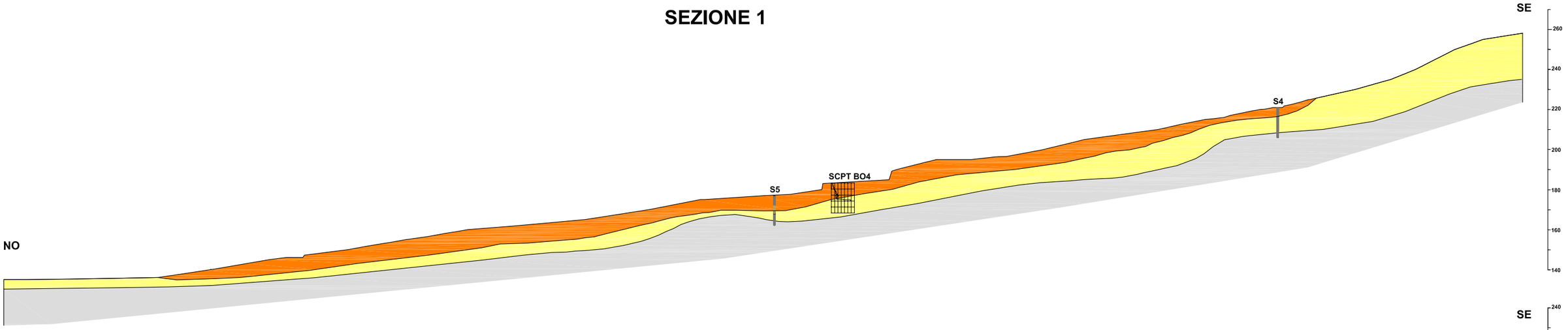
Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

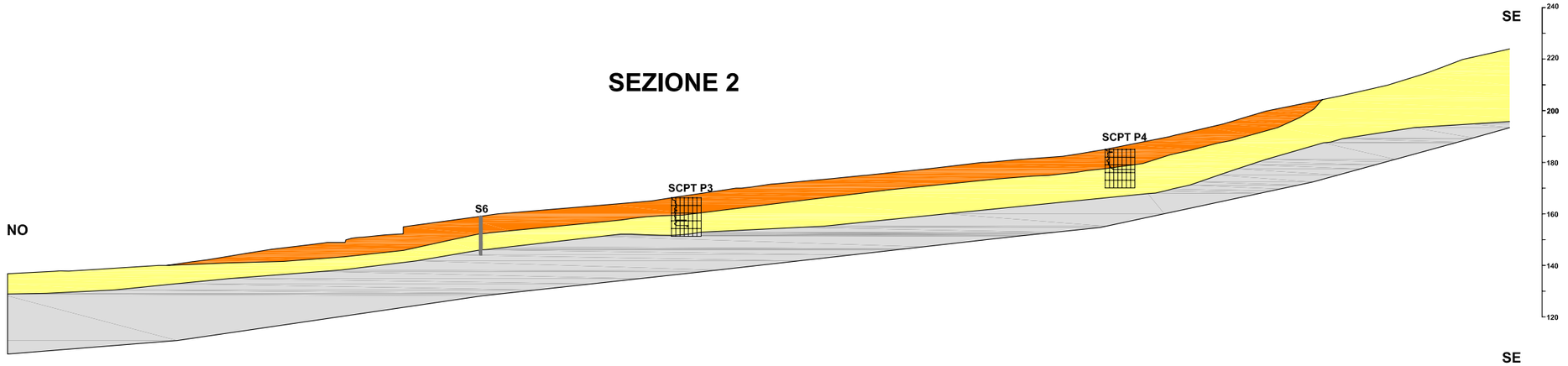
Allegato:

7

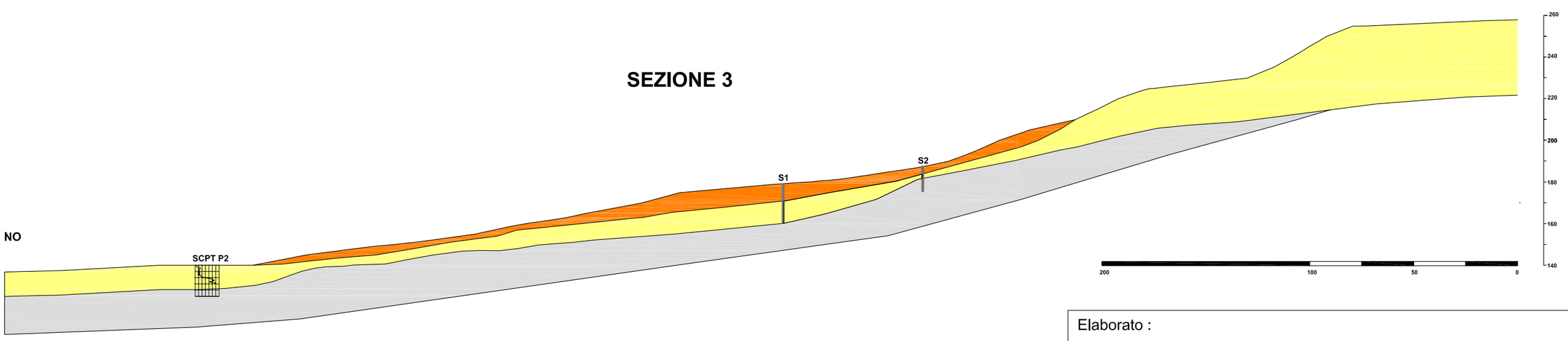
SEZIONE 1



SEZIONE 2



SEZIONE 3



Legenda

- Unità A - Coltre prevalentem. limoso-argillosa eluvio colluviale - deposito di frana quiescente.
- Unità B - Ghiaie prevalenti addensate localmente cementate
- Unità C - Limo sabbioso argilloso del Sintema di Costamezzana

S2 — Sondaggio geognostico

SCPT P2 — Prova SCPT

Elaborato :

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE

Scala :	Data :		
1:300/1:250	Maggio 2014		

A cura di :

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol. GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523/944096 - Fax 0523-944096
E-mail: geo.corbelli@tiscali.it

Allegato : 7

COMUNE DI RIVERGARO

PROVINCIA DI PIACENZA

RELAZIONE GEOLOGICA-SISMICA

RELATIVA ALLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA' DI FRANA QUIESCENTE DI CASE LEONI - RIVERGARO

Elaborato :

TABULATI VERIFICHE DI STABILITA' PENDIO

Commmittente:

Comune di Rivergaro
Via Roma, 23
29029 Rivergaro (PC)

Data:
Aprile 2014

Studio Geologico Ambientale
Dr.Geol.GABRIELE CORBELLI
Corso Garibaldi, 80 - 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Tel. 0523944096 - Fax 0523944096
E-mail: geo.corbelli@tiscalinet.it

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE EMILIA ROMAGNA
DOTT. GABRIELE CORBELLI
Emilia-Romagna
GEOLOGO
SEZ.A
N. MS ALBO

Allegato:

8

Sezione 1
Falda : - 2 m. da p.c.
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

==========

Lat./Long.	44,904819/9,594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,34	2,52	0,21
S.L.D.	50,0	0,42	2,54	0,23
S.L.V.	475,0	0,99	2,52	0,29
S.L.C.	975,0	1,28	2,49	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,408	0,2	0,0083	0,0042
S.L.D.	0,504	0,2	0,0103	0,0051
S.L.V.	1,188	0,24	0,0291	0,0145
S.L.C.	1,536	0,24	0,0376	0,0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,043
Coefficiente azione sismica verticale	0,021

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	77,73	136,13
7	78,07	136,18
8	78,08	136,18
9	78,9	136,3
10	78,92	136,3
11	83,44	136,97
12	83,96	137,05
13	103,47	140,0
14	103,76	140,0
15	132,75	144,98
16	132,85	145,0
17	135,51	145,33
18	172,1	150,0
19	181,54	151,72

20	189,43	153,03
21	189,44	153,03
22	192,82	153,56
23	201,08	155,0
24	201,53	155,07
25	201,62	155,08
26	211,19	156,43
27	212,99	156,73
28	220,79	158,13
29	225,19	158,83
30	225,78	158,92
31	227,21	159,15
32	231,96	160,0
33	232,31	160,0
34	240,38	160,66
35	242,03	160,79
36	252,81	161,63
37	275,21	163,6
38	276,08	163,68
39	290,38	165,0
40	299,51	166,42
41	322,54	170,0
42	324,67	170,42
43	347,93	175,0
44	350,03	175,0
45	350,04	175,0
46	380,24	176,98
47	392,75	177,6
48	392,75	177,6
49	408,62	180,0
50	409,09	183,0
51	409,09	183,0
52	409,09	183,0
53	442,21	184,92
54	442,21	184,92
55	443,49	189,16
56	445,94	190,0
57	446,92	190,26
58	449,05	190,79
59	458,59	193,19
60	460,95	193,78
61	462,78	194,21
62	465,89	195,0
63	468,15	195,0
64	480,85	195,0
65	481,55	195,0
66	483,41	195,0
67	495,16	196,31
68	496,45	196,4
69	496,61	196,4
70	500,64	196,48
71	519,04	199,94
72	519,25	200,0
73	519,73	200,11
74	520,99	200,42
75	534,51	203,71
76	539,77	205,0
77	561,62	208,03
78	576,45	210,0
79	580,5	210,9
80	587,07	212,41
81	587,86	212,58
82	599,91	215,0
83	599,93	215,0
84	599,95	215,0
85	604,52	215,47
86	606,57	215,71
87	606,61	215,71
88	609,42	216,03
89	612,48	217,04
90	623,93	219,4
91	625,58	219,67
92	627,31	220,0

93	630,01	220,2
94	633,09	220,8
95	633,69	221,01
96	633,69	221,01
97	638,72	221,01
98	639,54	221,81
99	639,85	221,86
100	640,02	221,89
101	643,56	222,67
102	647,27	223,65
103	648,05	223,84
104	648,2	223,88
105	651,66	225,0
106	652,44	225,0
107	672,83	229,57
108	674,85	230,0
109	680,08	231,48
110	688,73	233,9
111	690,44	234,39
112	692,73	235,0
113	697,49	236,92
114	700,09	237,98
115	705,06	240,0
116	708,35	241,66
117	714,88	245,0
118	717,29	246,2
119	724,76	250,0
120	726,32	250,55
121	727,61	251,01
122	733,74	253,17
123	738,72	255,0
124	748,49	256,57
125	756,58	257,85
126	758,59	258,15

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	134,0
2	5,0	134,0
3	11,6	134,0
4	31,63	134,0
5	77,13	134,0
6	78,17	134,16
7	78,51	134,21
8	78,52	134,21
9	79,33	134,33
10	79,36	134,33
11	83,88	135,0
12	84,41	135,08
13	103,7	138,0
14	104,02	138,0
15	133,25	143,03
16	133,28	143,03
17	135,89	143,36
18	141,33	144,05
19	150,53	145,23
20	150,53	145,23
21	172,56	148,03
22	182,05	149,76
23	189,92	151,07
24	193,31	151,6
25	201,56	153,04
26	201,99	153,1
27	202,07	153,11
28	211,64	154,47
29	213,5	154,77
30	221,29	156,18
31	225,66	156,86
32	226,26	156,96
33	227,72	157,19
34	232,23	158,0

35	232,43	158,0
36	240,62	158,67
37	242,26	158,8
38	253,06	159,64
39	275,47	161,62
40	276,36	161,7
41	290,75	163,02
42	299,97	164,46
43	323,06	168,05
44	325,25	168,48
45	348,23	173,0
46	350,03	173,0
47	350,14	173,0
48	380,41	174,98
49	393,05	175,61
50	411,25	178,36
51	417,12	179,59
52	442,21	183,46
53	445,76	184,8
54	459,11	189,34
55	483,58	193,0
56	483,58	193,0
57	495,42	194,32
58	496,6	194,4
59	496,69	194,4
60	496,69	194,4
61	519,77	198,02
62	520,04	198,1
63	520,43	198,19
64	521,71	198,51
65	535,22	201,79
66	540,33	203,05
67	562,02	206,06
68	576,97	208,04
69	581,16	208,97
70	587,74	210,48
71	588,48	210,65
72	600,37	213,03
73	604,85	213,49
74	604,85	213,49
75	604,85	213,49
76	604,85	213,49
77	613,25	215,13
78	624,48	217,45
79	626,1	217,72
80	627,7	218,02
81	630,41	218,23
82	633,86	218,9
83	634,18	219,01
84	640,99	220,03
85	640,99	220,03
86	644,27	220,75
87	648,01	221,74
88	648,78	221,93
89	649,03	222,0
90	652,78	223,0
91	652,78	223,0
92	673,46	227,64
93	675,57	228,09
94	680,9	229,6
95	689,54	232,01
96	691,24	232,49
97	693,68	233,15
98	698,62	235,14
99	701,22	236,2
100	706,3	238,27
101	709,71	239,98
102	716,23	243,32
103	718,64	244,52
104	725,95	248,24
105	727,32	248,72
106	728,62	249,18
107	734,76	251,34

108	739,49	253,08
109	748,97	254,61
110	757,03	255,88
111	759,02	256,1 8

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	76,88	136,0
7	86,48	134,84
8	101,01	135,31
9	118,05	136,03
10	152,95	139,62
11	176,3	142,98
12	212,28	147,23
13	238,88	150,93
14	247,92	152,78
15	261,77	153,25
16	278,01	154,53
17	282,05	154,88
18	286,23	155,2
19	290,56	155,9
20	295,02	156,38
21	299,65	157,62
22	317,72	162,05
23	323,87	163,38
24	328,34	164,58
25	332,92	165,78
26	336,35	166,44
27	340,34	166,94
28	345,65	167,73
29	349,07	168,33
30	352,34	168,53
31	358,15	169,67
32	365,53	169,68
33	372,61	169,48
34	379,34	169,34
35	390,48	169,45
36	400,58	171,34
37	413,04	174,97
38	429,3	177,87
39	443,89	179,67
40	457,12	182,59
41	475,74	186,13
42	505,76	190,12
43	529,98	193,53
44	539,65	195,64
45	544,85	196,69
46	550,62	198,4
47	555,99	199,29
48	562,32	199,86
49	567,85	201,08
50	570,24	201,51
51	571,7	202,15
52	573,65	203,13
53	579,26	204,51
54	583,81	205,97
55	589,01	207,19
56	592,92	208,4
57	596,65	210,03
58	602,34	212,12
59	607,97	213,37
60	615,64	214,64
61	620,99	215,23
62	625,04	215,54
63	630,11	215,84
64	634,37	216,25
65	636,1	216,48

66	641,52	217,79
67	646,27	219,45
68	651,47	222,17
69	655,64	225,72
70	672,83	229,57
71	674,85	230,0
72	680,08	231,48
73	688,73	233,9
74	690,44	234,39
75	692,73	235,0
76	697,49	236,92
77	700,09	237,98
78	705,06	240,0
79	708,35	241,66
80	714,88	245,0
81	717,29	246,2
82	724,76	250,0
83	726,32	250,55
84	727,61	251,01
85	733,74	253,17
86	738,72	255,0
87	748,49	256,57
88	756,58	257,85
89	758,59	258,1 5

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	130,12
2	82,13	131,3
3	103,91	132,05
4	155,35	135,94
5	198,32	140,45
6	239,84	144,84
7	259,57	147,2
8	273,51	148,5
9	280,86	148,73
10	285,7	149,25
11	290,19	149,46
12	299,69	150,31
13	309,78	152,1
14	318,43	154,14
15	322,83	155,56
16	327,22	157,27
17	330,89	159,05
18	334,45	160,5
19	338,29	162,5
20	342,18	163,88
21	347,04	165,27
22	352,32	166,27
23	357,6	166,99
24	357,6	166,99
25	365,36	167,51
26	370,74	166,76
27	377,08	165,77
28	381,03	164,93
29	387,03	164,04
30	391,59	163,88
31	398,71	164,21
32	417,98	166,28
33	437,43	169,8
34	456,33	172,97
35	485,67	178,77
36	488,99	179,4
37	507,04	182,25
38	517,7	183,43
39	532,71	184,36
40	539,34	184,93
41	546,82	185,35
42	553,57	185,66
43	558,58	186,15
44	566,46	187,64
45	569,26	188,38

46	573,21	189,2
47	576,93	189,97
48	580,91	190,86
49	585,88	191,95
50	590,49	193,61
51	595,21	195,39
52	599,48	197,91
53	603,93	201,39
54	609,75	204,88
55	613,39	205,54
56	618,34	206,47
57	622,14	206,93
58	627,46	207,46
59	635,37	208,26
60	643,65	208,96
61	650,41	209,42
62	659,23	210,1
63	683,89	214,05
64	699,87	218,88
65	721,94	227,7
66	732,45	231,27
67	740,02	232,52
68	752,01	234,41
69	758,59	235,0 9

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	83,46	137,07
2	95,08	135,84
3	114,96	136,08
4	134,34	138,32
5	157,19	140,31
6	177,81	143,29
7	204,4	147,76
8	231,47	153,47
9	257,16	162,03

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	171,39	150,01
2	189,17	146,66
3	212,37	147,42
4	236,07	150,69
5	249,18	153,22
6	269,86	153,97
7	288,27	155,49
8	302,14	158,76
9	316,51	162,04
10	329,62	164,56
11	346,0	169,37
12	355,28	175,39

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	234,52	160,28
2	242,63	157,0
3	254,48	153,97
4	269,61	153,72
5	282,97	155,49
6	298,35	157,5
7	318,27	162,29
8	333,15	166,08
9	347,27	168,85
10	359,12	173,39
11	366,89	176,13

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	338,56	173,25
2	348,06	171,89
3	358,55	170,1
4	375,97	169,84
5	386,72	169,58
6	402,59	172,14
7	413,35	177,78
8	420,66	183,72

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	382,07	177,17
2	404,9	174,45
3	424,24	177,42
4	441,17	180,18
5	455,34	185,97
6	470,38	195,05

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	423,02	183,9
2	428,56	180,98
3	437,13	179,78
4	451,68	181,38
5	463,44	185,96
6	470,02	189,15
7	477,83	195,05

Vertici superficie Nr...7

N	X m	y m
1	432,31	184,44
2	439,14	182,38
3	450,92	181,83
4	457,54	183,12
5	463,76	183,98
6	478,33	187,17
7	488,45	189,01
8	497,65	192,13
9	504,1	197,17

Vertici superficie Nr...8

N	X m	y m
1	442,27	185,32
2	454,18	184,23
3	468,81	185,24
4	487,21	187,76
5	505,87	190,03
6	522,77	193,56
7	538,4	197,09
8	548,24	203,14
9	552,03	206,75

Vertici superficie Nr...9

N	X m	y m
1	487,85	195,59
2	504,36	193,06
3	520,75	193,31
4	536,38	194,82
5	551,77	198,6
6	566,64	201,63
7	580,47	205,21

8	593,91	209,41
9	605,09	215,57

Vertici superficie Nr...10

N	X m	y m
1	525,9	201,72
2	534,97	200,04
3	541,87	199,73
4	551,42	199,44
5	562,18	200,22
6	575,95	203,82
7	588,86	207,53
8	602,83	212,34
9	614,97	215,08
10	631,09	216,64
11	641,5	217,94
12	650,08	222,1
13	654,37	225,47

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.1		
2	0		31	1.8	2		
3	0.10		14.5	1.9	2.2		

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

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,51
Lambda = 0,172

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5,77	-6,08	5,81	8164,34
2	5,77	-5,72	5,8	24510,16
3	5,77	0,71	5,77	38181,58
4	5,77	0,71	5,77	47450,5
5	5,77	0,71	5,77	58616,3
6	5,77	4,37	5,79	67543,58
7	5,77	6,6	5,81	72857,14
8	5,77	6,6	5,81	76809,29
9	5,77	6,18	5,81	80960,16
10	5,77	4,96	5,8	83014,31
11	5,77	4,96	5,8	85864,43
12	5,77	4,96	5,8	88723,83
13	5,77	5,95	5,81	90976,1
14	5,77	8,22	5,83	91186,38
15	5,77	8,22	5,83	89998,56
16	5,77	8,22	5,83	89600,23
17	5,77	9,19	5,85	91626,36
18	5,77	9,61	5,86	92156,34
19	5,77	9,49	5,85	91876,48
20	5,77	9,61	5,86	91805,54
21	5,77	9,82	5,86	91636,93

22	5,77	11,89	5,9	88106,22
23	5,77	11,89	5,9	84104,11
24	5,77	11,89	5,9	81955,52
25	5,77	12,01	5,9	78510,16
26	5,77	14,77	5,97	73939,04
27	5,77	18,39	6,08	59566,35
28	5,77	18,39	6,08	41923,46
29	5,77	18,49	6,09	24014,22
30	5,77	18,42	6,09	7753,72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1127,35	6541,48	0,0	0,0	6512,63	5118,69	0,0
2	3011,43	17473,97	1127,35	6541,48	20991,78	8043,96	0,0
3	4435,1	25734,91	3011,43	17473,97	30106,2	9868,25	0,0
4	5948,44	34516,13	4435,1	25734,91	35068,28	10871,58	0,0
5	7570,31	43927,14	5948,44	34516,13	41060,54	12083,22	0,0
6	8466,07	49124,82	7570,31	43927,14	46502,45	13194,29	0,0
7	8833,4	51256,27	8466,07	49124,82	49263,52	13766,76	0,0
8	9163,22	53170,09	8833,4	51256,27	51324,53	14183,5	0,0
9	9561,67	55482,11	9163,22	53170,09	53595,16	14639,52	0,0
10	10264,05	59557,68	9561,67	55482,11	54718,7	14858,8	0,0
11	10956,08	63573,23	10264,05	59557,68	56277,05	15173,9	0,0
12	11636,34	67520,46	10956,08	63573,23	57799,05	15481,65	0,0
13	12019,63	69744,54	11636,34	67520,46	58882,45	15706,99	0,0
14	11752,14	68192,39	12019,63	69744,54	58461,32	15640,65	0,0
15	11500,96	66734,94	11752,14	68192,39	57822,15	15511,41	0,0
16	11260,11	65337,41	11500,96	66734,94	57749,02	15496,63	0,0
17	10717,04	62186,18	11260,11	65337,41	58427,11	15643,6	0,0
18	10043,74	58279,34	10717,04	62186,18	58453,07	15653,5	0,0
19	9406,02	54578,94	10043,74	58279,34	58304,32	15622,13	0,0
20	8738,14	50703,52	9406,02	54578,94	58241,3	15610,68	0,0
21	8011,93	46489,65	8738,14	50703,52	58018,08	15568,01	0,0
22	6793,97	39422,36	8011,93	46489,65	54935,16	14971,31	0,0
23	5681,05	32964,61	6793,97	39422,36	53039,5	14588,0	0,0
24	4623,03	26825,37	5681,05	32964,61	51978,78	14373,53	0,0
25	3623,98	21028,34	4623,03	26825,37	50148,91	14005,14	0,0
26	2126,48	12339,02	3623,98	21028,34	46090,28	13229,18	0,0
27	470,3	2728,94	2126,48	12339,02	36589,45	11382,26	0,0
28	-387,45	-2248,17	470,3	2728,94	29324,0	9913,19	0,0
29	-444,03	-2576,52	-387,45	-2248,17	21861,46	8406,73	0,0
30	0,0	0,0	-444,03	-2576,52	7798,45	5561,47	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1,55
Lambda = 0,168

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	6,12	-10,66	6,22	12912,53
2	6,12	-10,65	6,22	40852,73
3	6,12	-8,88	6,19	67598,2
4	6,12	1,79	6,12	85140,79
5	6,12	1,9	6,12	96302,44
6	6,12	1,9	6,12	105681,2
7	6,12	3,97	6,13	112827,0
8	6,12	7,88	6,17	118496,4
9	6,12	7,88	6,17	120924,7
10	6,12	7,88	6,17	123212,1
11	6,12	9,32	6,2	120136,3
12	6,12	10,92	6,23	112485,8
13	6,12	7,95	6,18	105500,5
14	6,12	2,12	6,12	104851,8
15	6,12	2,12	6,12	108870,2
16	6,12	2,01	6,12	112964,8
17	6,12	4,56	6,14	115396,3
18	6,12	4,79	6,14	116065,4
19	6,12	4,68	6,14	116785,3
20	6,12	12,75	6,27	112367,1
21	6,12	13,37	6,29	106369,9
22	6,12	12,98	6,28	100196,6

23	6,12	12,85	6,27	94383,95
24	6,12	12,16	6,26	89172,13
25	6,12	10,92	6,23	85338,18
26	6,12	11,96	6,25	84262,92
27	6,12	16,3	6,37	79924,88
28	6,12	16,4	6,38	72444,03
29	6,12	25,31	6,77	57770,71
30	6,12	32,91	7,29	20665,97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1606,51	9557,5	0,0	0,0	9711,75	5883,11	0,0
2	4742,67	28215,34	1606,51	9557,5	26554,54	9200,7	0,0
3	8684,36	51665,43	4742,67	28215,34	39963,13	11820,86	0,0
4	10207,61	60727,61	8684,36	51665,43	56258,71	14985,39	0,0
5	11760,13	69963,94	10207,61	60727,61	62354,79	16186,45	0,0
6	13356,47	79460,95	11760,13	69963,94	67270,39	17154,73	0,0
7	14255,34	84808,57	13356,47	79460,95	71504,84	17996,07	0,0
8	13722,32	81637,48	14255,34	84808,57	73684,09	18453,15	0,0
9	13156,14	78269,13	13722,32	81637,48	74930,84	18698,74	0,0
10	12562,38	74736,72	13156,14	78269,13	76216,02	18951,9	0,0
11	11477,77	68284,09	12562,38	74736,72	73534,52	18438,77	0,0
12	9988,64	59424,88	11477,77	68284,09	68369,74	17441,11	0,0
13	9597,41	57097,39	9988,64	59424,88	66624,18	17063,19	0,0
14	11112,06	66108,41	9597,41	57097,39	66800,73	17062,75	0,0
15	12645,21	75229,5	11112,06	66108,41	68982,63	17492,55	0,0
16	14237,37	84701,63	12645,21	75229,5	71176,29	17924,39	0,0
17	14913,98	88726,95	14237,37	84701,63	72718,32	18238,12	0,0
18	15505,01	92243,19	14913,98	88726,95	73060,38	18306,8	0,0
19	16134,04	95985,42	15505,01	92243,19	73470,72	18387,0	0,0
20	14041,63	83537,14	16134,04	95985,42	66799,08	17158,45	0,0
21	11920,45	70917,73	14041,63	83537,14	63240,53	16467,55	0,0
22	10099,33	60083,45	11920,45	70917,73	60630,85	15947,0	0,0
23	8482,26	50463,05	10099,33	60083,45	57967,96	15420,33	0,0
24	7190,62	42778,76	8482,26	50463,05	55926,3	15007,61	0,0
25	6313,26	37559,14	7190,62	42778,76	54802,36	14768,57	0,0
26	6236,94	37105,1	6313,26	37559,14	53978,42	20896,9	0,0
27	5116,34	30438,4	6236,94	37105,1	48735,9	18867,35	0,0
28	3364,22	20014,56	5116,34	30438,4	44733,09	12878,59	0,0
29	693,45	4125,54	3364,22	20014,56	30052,93	10235,87	0,0
30	0,01	0,07	693,45	4125,54	15573,22	7714,69	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1,77
Lambda = 0,141

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,4	-22,04	4,75	8971,96
2	4,4	-20,52	4,7	27319,81
3	4,4	-14,28	4,54	43270,39
4	4,4	-14,35	4,54	56818,21
5	4,4	-7,6	4,44	68067,43
6	4,4	-0,93	4,4	74698,8
7	4,4	-0,93	4,4	78955,5
8	4,4	-0,31	4,4	82979,8
9	4,4	7,56	4,44	83978,08
10	4,4	7,41	4,44	82272,66
11	4,4	7,57	4,44	80667,46
12	4,4	7,41	4,44	79062,27
13	4,4	7,56	4,44	77462,99
14	4,4	7,41	4,44	78056,05
15	4,4	10,89	4,48	77837,08
16	4,4	13,55	4,53	75338,45
17	4,4	13,4	4,53	71916,24
18	4,4	13,55	4,53	68483,42
19	4,4	13,61	4,53	64974,13
20	4,4	14,28	4,54	61199,67
21	4,4	14,28	4,54	58073,76
22	4,4	14,13	4,54	55786,68
23	4,4	12,25	4,51	54259,94

24	4,4	11,18	4,49	53835,31
25	4,4	11,18	4,49	53796,88
26	4,4	15,39	4,57	52189,73
27	4,4	21,03	4,72	41323,34
28	4,4	20,9	4,71	28396,09
29	4,4	19,91	4,68	16005,45
30	4,4	19,39	4,67	5272,18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1295,92	9179,45	0,0	0,0	3989,18	3339,51	0,0
2	3922,4	27783,65	1295,92	9179,45	12194,41	4726,87	0,0
3	6662,61	47193,51	3922,4	27783,65	22838,17	6473,73	0,0
4	10072,52	71347,05	6662,61	47193,51	27842,69	7337,36	0,0
5	12584,14	89137,68	10072,52	71347,05	39801,6	9341,76	0,0
6	13877,78	98300,98	12584,14	89137,68	47320,63	10616,63	0,0
7	15212,83	107757,6	13877,78	98300,98	49575,84	11005,44	0,0
8	16448,48	116510,0	15212,83	107757,6	51978,91	11419,46	0,0
9	16848,4	119342,9	16448,48	116510,0	52241,48	17701,28	0,0
10	16429,01	116372,2	16848,4	119342,9	51432,89	11345,96	0,0
11	15993,79	113289,4	16429,01	116372,2	50525,06	11190,41	0,0
12	15611,89	110584,2	15993,79	113289,4	49737,9	11053,73	0,0
13	15218,74	107799,4	15611,89	110584,2	48841,95	10900,13	0,0
14	14851,74	105199,8	15218,74	107799,4	49336,95	10984,6	0,0
15	13804,91	97784,8	14851,74	105199,8	47536,92	10698,7	0,0
16	12312,77	87215,45	13804,91	97784,8	44449,09	10191,59	0,0
17	10938,73	77482,71	12312,77	87215,45	42907,58	9924,27	0,0
18	9631,96	68226,41	10938,73	77482,71	41188,47	9629,44	0,0
19	8411,52	59581,62	9631,96	68226,41	39505,45	9339,88	0,0
20	7191,22	50937,82	8411,52	59581,62	37245,24	8957,6	0,0
21	6064,09	42953,99	7191,22	50937,82	35911,6	8727,67	0,0
22	5022,79	35578,13	6064,09	42953,99	34920,09	8555,1	0,0
23	4277,33	30297,78	5022,79	35578,13	35189,6	8582,11	0,0
24	3684,69	26099,88	4277,33	30297,78	35442,23	8615,94	0,0
25	3093,69	21913,64	3684,69	26099,88	35458,11	8618,68	0,0
26	1993,57	14121,1	3093,69	21913,64	32496,27	8151,89	0,0
27	662,25	4690,97	1993,57	14121,1	24062,25	6781,82	0,0
28	-65,84	-466,35	662,25	4690,97	19564,18	6003,94	0,0
29	-202,22	-1432,36	-65,84	-466,35	14929,71	5188,14	0,0
30	0,0	-0,01	-202,22	-1432,36	5287,13	3517,2	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2,08
Lambda = 0,133

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,72	-8,13	2,75	2395,94
2	2,72	-8,22	2,75	7198,42
3	2,72	-8,22	2,75	12154,26
4	2,72	-9,12	2,76	17120,29
5	2,72	-9,68	2,76	20081,34
6	2,72	-9,68	2,76	23764,14
7	2,72	-9,68	2,76	27446,94
8	2,72	-2,94	2,73	30199,88
9	2,72	-0,88	2,72	31742,11
10	2,72	-0,75	2,72	32986,64
11	2,72	-0,88	2,72	34231,08
12	2,72	-0,88	2,72	35492,63
13	2,72	-0,75	2,72	36737,07
14	2,72	-1,16	2,73	38019,93
15	2,72	-1,25	2,73	39371,13
16	2,72	-1,38	2,73	40677,2
17	2,72	-1,38	2,73	41819,36
18	2,72	3,26	2,73	42329,7
19	2,72	9,2	2,76	41397,23
20	2,72	8,95	2,76	39674,89
21	2,72	9,2	2,76	39047,93
22	2,72	9,2	2,76	38888,39
23	2,72	9,2	2,76	38735,43
24	2,72	20,91	2,92	36867,06

25	2,72	27,51	3,07	32195,65
26	2,72	27,7	3,08	26415,77
27	2,72	27,7	3,08	34806,9
28	2,72	35,58	3,35	26258,0
29	2,72	38,99	3,51	15977,31
30	2,72	39,18	3,51	5338,8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	271,81	2051,02	0,0	0,0	1877,09	1583,81	0,0
2	717,12	5411,15	271,81	2051,02	6397,47	2247,68	0,0
3	1325,66	10003,02	717,12	5411,15	10378,99	2832,16	0,0
4	2104,14	15877,14	1325,66	10003,02	12412,14	3133,77	0,0
5	2999,46	22632,9	2104,14	15877,14	13656,6	3318,6	0,0
6	4004,79	30218,79	2999,46	22632,9	15362,45	3569,01	0,0
7	5120,11	38634,65	4004,79	30218,79	17068,43	3819,45	0,0
8	5768,97	43530,73	5120,11	38634,65	20516,0	4308,53	0,0
9	6270,51	47315,21	5768,97	43530,73	21697,94	4480,49	0,0
10	6770,54	51088,28	6270,51	47315,21	22384,65	4581,25	0,0
11	7289,89	55007,06	6770,54	51088,28	23035,04	4676,77	0,0
12	7818,22	58993,71	7289,89	55007,06	23712,79	4776,26	0,0
13	8343,94	62960,61	7818,22	58993,71	24400,93	4877,24	0,0
14	8917,27	67286,79	8343,94	62960,61	25022,7	4968,67	0,0
15	9510,5	71763,1	8917,27	67286,79	25730,15	5072,57	0,0
16	10126,71	76412,81	9510,5	71763,1	26388,31	5169,25	0,0
17	10752,63	81135,79	10126,71	76412,81	27007,82	5260,19	0,0
18	10899,51	82244,13	10752,63	81135,79	27724,79	5367,17	0,0
19	10465,52	78969,35	10899,51	82244,13	26362,14	5181,89	0,0
20	10083,59	76087,39	10465,52	78969,35	25544,88	5061,03	0,0
21	9690,72	73122,96	10083,59	76087,39	25222,64	5014,62	0,0
22	9301,0	70182,3	9690,72	73122,96	25162,42	5005,78	0,0
23	8913,73	67260,04	9301,0	70182,3	25075,66	4993,04	0,0
24	7553,99	56999,91	8913,73	67260,04	18764,28	4140,95	0,0
25	5899,37	44514,66	7553,99	56999,91	12593,16	3308,81	0,0
26	4583,75	34587,43	5899,37	44514,66	11354,54	3129,6	0,0
27	2902,21	21899,13	4583,75	34587,43	20930,66	4535,36	0,0
28	1227,51	9262,39	2902,21	21899,13	13042,93	3507,12	0,0
29	191,28	1443,37	1227,51	9262,39	8133,19	2860,17	0,0
30	0,0	0,02	191,28	1443,37	3316,9	2157,63	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1,32
Lambda = 0,219

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,92	-6,83	2,94	1371,4
2	2,92	-6,75	2,94	4102,44
3	2,92	-6,75	2,94	6821,61
4	2,92	-6,86	2,94	9586,86
5	2,92	-6,75	2,94	14277,05
6	2,92	-6,75	2,94	19120,81
7	2,92	-6,86	2,94	23982,74
8	2,92	-0,72	2,92	27896,26
9	2,92	8,58	2,95	29377,83
10	2,92	8,81	2,96	44930,67
11	2,92	8,81	2,96	43422,25
12	2,92	8,58	2,95	41973,53
13	2,92	8,81	2,96	40458,86
14	2,92	8,58	2,95	38919,59
15	2,92	9,28	2,96	37305,79
16	2,92	9,27	2,96	35575,29
17	2,92	9,27	2,96	33853,16
18	2,92	9,27	2,96	32131,03
19	2,92	9,27	2,96	30408,81
20	2,92	9,27	2,96	28679,71
21	2,92	21,79	3,15	30184,77
22	2,92	22,2	3,16	45495,39
23	2,92	22,2	3,16	43141,79
24	2,92	22,4	3,16	40439,96
25	2,92	23,31	3,18	37535,77

26	2,92	31,13	3,41	32905,88
27	2,92	31,13	3,41	26618,91
28	2,92	31,13	3,41	20370,04
29	2,92	31,13	3,41	14664,61
30	2,92	31,06	3,41	4883,77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	647,45	2956,91	0,0	0,0	402,75	2291,92	0,0
2	1503,64	6867,13	647,45	2956,91	2870,59	2861,06	0,0
3	2568,82	11731,82	1503,64	6867,13	5321,68	3426,71	0,0
4	3853,04	17596,87	2568,82	11731,82	7791,42	3997,19	0,0
5	5408,44	24700,38	3853,04	17596,87	10710,29	4670,26	0,0
6	7204,73	32904,05	5408,44	24700,38	12962,59	5190,03	0,0
7	9257,25	42277,93	7204,73	32904,05	15177,9	5701,79	0,0
8	10670,29	48731,32	9257,25	42277,93	19090,14	6589,05	0,0
9	10947,51	49997,38	10670,29	48731,32	20679,27	6980,35	0,0
10	11308,17	51644,53	10947,51	49997,38	36239,1	10572,49	0,0
11	11641,04	53164,71	11308,17	51644,53	34393,72	10146,63	0,0
12	11978,39	54705,42	11641,04	53164,71	32496,96	9707,56	0,0
13	12259,36	55988,58	11978,39	54705,42	30819,88	9321,88	0,0
14	12564,35	57381,51	12259,36	55988,58	29283,21	8965,91	0,0
15	12753,79	58246,65	12564,35	57381,51	27619,74	8586,23	0,0
16	12940,78	59100,66	12753,79	58246,65	25996,33	8211,53	0,0
17	13122,33	59929,77	12940,78	59100,66	24344,89	7830,42	0,0
18	13298,42	60733,99	13122,33	59929,77	22693,42	7449,3	0,0
19	13469,06	61513,3	13298,42	60733,99	21041,89	7068,18	0,0
20	13635,98	62275,64	13469,06	61513,3	19418,33	6693,5	0,0
21	12412,42	56687,61	13635,98	62275,64	18283,29	6570,73	0,0
22	10482,04	47871,58	12412,42	56687,61	32052,13	9754,9	0,0
23	8683,06	39655,62	10482,04	47871,58	30545,11	9407,12	0,0
24	7005,05	31992,11	8683,06	39655,62	28691,78	8982,81	0,0
25	5366,0	24506,58	7005,05	31992,11	26329,04	8453,53	0,0
26	3098,57	14151,21	5366,0	24506,58	19136,35	6966,73	0,0
27	1473,68	6730,31	3098,57	14151,21	18012,84	6707,45	0,0
28	437,61	1998,55	1473,68	6730,31	15791,85	6194,91	0,0
29	-158,6	-724,34	437,61	1998,55	11594,03	5226,15	0,0
30	0,0	0,0	-158,6	-724,34	4401,06	3564,35	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1,21
Lambda = 0,218

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	1,82	-27,82	2,06	1841,65
2	1,82	-27,81	2,06	5523,96
3	1,82	-27,1	2,04	9155,94
4	1,82	-7,83	1,84	11802,68
5	1,82	-8,02	1,84	13238,72
6	1,82	-7,83	1,84	14670,43
7	1,82	-8,02	1,84	16106,42
8	1,82	-3,1	1,82	17248,15
9	1,82	5,98	1,83	17540,25
10	1,82	6,36	1,83	17252,6
11	1,82	6,36	1,83	17238,48
12	1,82	5,98	1,83	31836,6
13	1,82	6,36	1,83	33490,11
14	1,82	6,36	1,83	34558,87
15	1,82	6,36	1,83	35587,44
16	1,82	11,37	1,86	36303,91
17	1,82	21,14	1,95	36063,98
18	1,82	21,46	1,95	35156,64
19	1,82	21,14	1,95	34249,25
20	1,82	21,46	1,95	33341,91
21	1,82	21,14	1,95	32337,33
22	1,82	21,46	1,95	31236,89
23	1,82	25,16	2,01	29908,48
24	1,82	25,87	2,02	28247,31
25	1,82	25,87	2,02	24976,69
26	1,82	29,23	2,08	21446,65

27	1,82	37,0	2,28	16978,66
28	1,82	37,0	2,28	11883,05
29	1,82	37,24	2,29	7123,45
30	1,82	36,97	2,28	2366,69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1029,67	4729,28	0,0	0,0	-1418,13	1322,02	0,0
2	2931,11	13462,57	1029,67	4729,28	-656,85	1513,75	0,0
3	5610,71	25769,96	2931,11	13462,57	508,94	1796,92	0,0
4	6948,73	31915,49	5610,71	25769,96	8628,87	3674,98	0,0
5	8364,67	38418,88	6948,73	31915,49	8948,03	3756,12	0,0
6	9832,12	45158,88	8364,67	38418,88	9377,61	3863,76	0,0
7	11380,03	52268,41	9832,12	45158,88	9688,89	3942,92	0,0
8	12540,37	57597,86	11380,03	52268,41	11222,5	4317,1	0,0
9	12976,72	59601,99	12540,37	57597,86	12093,17	4542,58	0,0
10	13371,78	61416,49	12976,72	59601,99	11672,94	4437,67	0,0
11	13755,96	63181,04	13371,78	61416,49	11473,06	4387,28	0,0
12	14457,42	66402,83	13755,96	63181,04	25193,66	7845,6	0,0
13	15095,78	69334,83	14457,42	66402,83	25979,83	8044,86	0,0
14	15715,06	72179,18	15095,78	69334,83	26304,73	8126,78	0,0
15	16315,52	74937,09	15715,06	72179,18	26610,67	8203,92	0,0
16	16164,61	74243,97	16315,52	74937,09	26255,21	8134,85	0,0
17	14663,02	67347,16	16164,61	74243,97	22245,65	7201,31	0,0
18	13160,15	60444,49	14663,02	67347,16	21424,48	6997,8	0,0
19	11741,46	53928,47	13160,15	60444,49	20954,36	6875,74	0,0
20	10323,77	47417,0	11741,46	53928,47	20142,28	6674,52	0,0
21	9018,46	41421,71	10323,77	47417,0	20111,1	6663,13	0,0
22	7758,87	35636,43	9018,46	41421,71	19837,16	6597,59	0,0
23	6191,32	28436,68	7758,87	35636,43	17830,2	6136,65	0,0
24	4696,77	21572,26	6191,32	28436,68	17308,48	6014,77	0,0
25	3439,69	15798,48	4696,77	21572,26	15856,41	5648,66	0,0
26	2180,95	10017,1	3439,69	15798,48	12948,14	4966,68	0,0
27	850,91	3908,2	2180,95	10017,1	8558,54	4017,73	0,0
28	119,83	550,38	850,91	3908,2	7945,42	3863,15	0,0
29	-167,02	-767,14	119,83	550,38	5036,14	3135,51	0,0
30	0,0	0,01	-167,02	-767,14	2197,35	2413,1	0,0

Superficie Nr...7 Fattore di sicurezza=1,41
Lambda = 0,234

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,38	-16,7	2,49	1929,28
2	2,38	-16,85	2,49	5802,41
3	2,38	-13,33	2,45	9451,33
4	2,38	-2,72	2,38	11946,46
5	2,38	-2,72	2,38	29378,89
6	2,38	-2,72	2,38	36742,67
7	2,38	-2,58	2,38	40543,58
8	2,38	1,33	2,38	43767,54
9	2,38	11,04	2,43	45556,04
10	2,38	11,04	2,43	46319,78
11	2,38	9,51	2,42	47247,97
12	2,38	7,7	2,4	48452,3
13	2,38	7,98	2,41	49594,07
14	2,38	11,9	2,43	50384,12
15	2,38	12,42	2,44	49316,02
16	2,38	12,15	2,44	46892,65
17	2,38	12,42	2,44	44469,28
18	2,38	12,42	2,44	42010,32
19	2,38	12,42	2,44	39557,18
20	2,38	10,6	2,42	37301,11
21	2,38	10,21	2,42	35283,63
22	2,38	10,49	2,42	33466,07
23	2,38	10,21	2,42	32617,59
24	2,38	15,03	2,47	31277,93
25	2,38	18,8	2,52	28978,63
26	2,38	18,8	2,52	26251,85
27	2,38	18,8	2,52	23412,59

28	2,38	32,47	2,82	18110,65
29	2,38	37,98	3,02	10064,34
30	2,38	38,04	3,02	3206,7

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	796,12	3395,43	0,0	0,0	172,07	1782,91	0,0
2	2143,79	9143,2	796,12	3395,43	2786,76	2351,03	0,0
3	3710,37	15824,6	2143,79	9143,2	5824,06	2980,81	0,0
4	4695,85	20027,61	3710,37	15824,6	8756,01	3571,96	0,0
5	6587,36	28094,85	4695,85	20027,61	23740,47	6820,27	0,0
6	8770,19	37404,54	6587,36	28094,85	28513,46	7854,95	0,0
7	11020,65	47002,66	8770,19	37404,54	30125,07	8204,12	0,0
8	12519,12	53393,58	11020,65	47002,66	32667,6	8754,04	0,0
9	12070,46	51480,07	12519,12	53393,58	33202,8	8901,16	0,0
10	11575,91	49370,83	12070,46	51480,07	33130,27	8885,44	0,0
11	11334,78	48342,41	11575,91	49370,83	33471,57	8951,18	0,0
12	11436,29	48775,35	11334,78	48342,41	34257,4	9113,42	0,0
13	11484,46	48980,8	11436,29	48775,35	35303,65	9341,37	0,0
14	10714,58	45697,28	11484,46	48980,8	35411,95	9385,2	0,0
15	9865,96	42077,96	10714,58	45697,28	34562,88	9204,51	0,0
16	9116,19	38880,21	9865,96	42077,96	32643,64	8786,68	0,0
17	8359,17	35651,53	9116,19	38880,21	30554,51	8335,58	0,0
18	7650,49	32629,06	8359,17	35651,53	28558,66	7902,92	0,0
19	6988,66	29806,38	7650,49	32629,06	26539,53	7465,22	0,0
20	6649,19	28358,54	6988,66	29806,38	25020,42	7124,86	0,0
21	6382,92	27222,93	6649,19	28358,54	23266,72	6742,6	0,0
22	6090,99	25977,84	6382,92	27222,93	21612,78	6385,57	0,0
23	5860,49	24994,78	6090,99	25977,84	21224,32	6299,85	0,0
24	5041,59	21502,18	5860,49	24994,78	19449,05	5947,35	0,0
25	3890,36	16592,24	5041,59	21502,18	17131,55	5479,88	0,0
26	2906,22	12394,9	3890,36	16592,24	15984,86	5231,31	0,0
27	2093,63	8929,26	2906,22	12394,9	14740,22	4961,49	0,0
28	627,0	2674,13	2093,63	8929,26	7465,11	3600,04	0,0
29	-122,84	-523,91	627,0	2674,13	4449,1	3085,69	0,0
30	-0,01	-0,04	-122,84	-523,91	2719,58	2712,54	0,0

Superficie Nr...8 Fattore di sicurezza=1,46
Lambda = 0,205

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,65	-5,22	3,67	29607,87
2	3,65	-5,22	3,67	39980,22
3	3,65	-5,22	3,67	49813,97
4	3,65	1,94	3,66	57883,5
5	3,65	3,92	3,66	63720,66
6	3,65	3,92	3,66	68439,14
7	3,65	3,92	3,66	72924,98
8	3,65	6,92	3,68	70664,41
9	3,65	7,8	3,69	67443,57
10	3,65	7,8	3,69	64003,11
11	3,65	7,8	3,69	60562,43
12	3,65	7,8	3,69	57856,41
13	3,65	7,07	3,68	57323,28
14	3,65	7,07	3,68	56972,91
15	3,65	6,88	3,68	56609,65
16	3,65	6,88	3,68	54427,73
17	3,65	6,88	3,68	54293,48
18	3,65	9,94	3,71	55338,07
19	3,65	11,97	3,73	55090,88
20	3,65	11,8	3,73	54365,91
21	3,65	11,8	3,73	53686,69
22	3,65	11,8	3,73	53909,23
23	3,65	12,73	3,75	54635,24
24	3,65	12,69	3,74	55120,12
25	3,65	12,69	3,74	55615,08
26	3,65	12,69	3,74	56143,71
27	3,65	26,71	4,09	52831,44
28	3,65	31,66	4,29	41543,34

29	3,65	31,97	4,31	28047,26
30	3,65	43,52	5,04	10281,55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	2309,69	11274,3	0,0	0,0	26895,05	8140,85	0,0
2	5111,94	24952,99	2309,69	11274,3	34180,68	9670,53	0,0
3	8224,83	40147,93	5111,94	24952,99	37997,88	10471,97	0,0
4	9827,79	47972,47	8224,83	40147,93	44395,0	11806,17	0,0
5	10930,39	53354,64	9827,79	47972,47	46816,66	12319,0	0,0
6	12076,99	58951,54	10930,39	53354,64	50324,3	13055,45	0,0
7	13269,83	64774,16	12076,99	58951,54	53758,38	13776,45	0,0
8	13572,86	66253,33	13269,83	64774,16	50777,79	13163,07	0,0
9	13610,31	66436,15	13572,86	66253,33	47137,96	12403,85	0,0
10	13619,18	66479,45	13610,31	66436,15	43511,36	11642,43	0,0
11	13599,53	66383,52	13619,18	66479,45	39884,61	10880,97	0,0
12	13560,85	66194,69	13599,53	66383,52	37109,48	10298,32	0,0
13	13686,84	66809,71	13560,85	66194,69	36938,02	10258,15	0,0
14	13818,36	67451,7	13686,84	66809,71	36759,8	10220,7	0,0
15	13992,37	68301,11	13818,36	67451,7	36566,08	10179,05	0,0
16	15077,85	73599,69	13992,37	68301,11	33951,79	14009,56	0,0
17	16114,81	78661,4	15077,85	73599,69	33353,64	13762,75	0,0
18	16505,71	80569,52	16114,81	78661,4	33924,59	13998,34	0,0
19	15626,35	76277,06	16505,71	80569,52	33599,86	9593,49	0,0
20	14819,8	72340,04	15626,35	76277,06	33687,95	9610,32	0,0
21	14049,05	68577,78	14819,8	72340,04	33727,62	9618,64	0,0
22	13287,92	64862,45	14049,05	68577,78	34221,95	9722,43	0,0
23	12320,5	60140,18	13287,92	64862,45	34176,62	9721,9	0,0
24	11346,0	55383,32	12320,5	60140,18	34452,58	9779,45	0,0
25	10356,23	50551,98	11346,0	55383,32	34716,16	9834,79	0,0
26	9348,56	45633,21	10356,23	50551,98	34957,01	9885,35	0,0
27	5830,27	28459,38	9348,56	45633,21	22157,79	7432,69	0,0
28	2514,93	12276,16	5830,27	28459,38	14147,44	5888,45	0,0
29	541,54	2643,44	2514,93	12276,16	12387,68	5528,59	0,0
30	0,0	-0,02	541,54	2643,44	5880,3	4659,75	0,0

Superficie Nr...9 Fattore di sicurezza=1,33
Lambda = 0,189

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,89	-8,74	3,94	3820,33
2	3,89	-8,7	3,94	11451,96
3	3,89	-8,79	3,94	18097,18
4	3,89	-8,7	3,94	25535,99
5	3,89	-0,61	3,89	34025,48
6	3,89	0,88	3,89	39825,67
7	3,89	0,88	3,89	45212,21
8	3,89	0,88	3,89	50598,39
9	3,89	4,02	3,9	56258,93
10	3,89	5,42	3,91	61360,05
11	3,89	5,6	3,91	66028,51
12	3,89	5,42	3,91	70687,68
13	3,89	10,77	3,96	73936,52
14	3,89	13,93	4,01	73959,71
15	3,89	13,76	4,01	70535,41
16	3,89	13,76	4,01	67150,58
17	3,89	12,3	3,98	64194,88
18	3,89	11,43	3,97	61930,56
19	3,89	11,59	3,97	59861,43
20	3,89	11,43	3,97	57672,1
21	3,89	14,2	4,02	54660,92
22	3,89	14,43	4,02	50763,26
23	3,89	14,59	4,02	46749,95
24	3,89	15,27	4,04	44799,43
25	3,89	17,35	4,08	42749,59
26	3,89	17,35	4,08	40113,7
27	3,89	17,35	4,08	36636,58
28	3,89	27,3	4,38	29824,84
29	3,89	28,86	4,45	19221,44

30	3,89	28,94	4,45	6444,76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	912,98	4818,75	0,0	0,0	2245,59	3443,22	0,0
2	2390,88	12619,09	912,98	4818,75	8990,91	4991,34	0,0
3	4261,17	22490,54	2390,88	12619,09	12832,23	5873,8	0,0
4	6440,99	33995,67	4261,17	22490,54	15099,07	6393,49	0,0
5	7906,93	41732,93	6440,99	33995,67	22686,99	8101,76	0,0
6	9271,89	48937,2	7906,93	41732,93	26525,75	8983,13	0,0
7	10726,47	56614,48	9271,89	48937,2	29803,82	9735,62	0,0
8	12270,73	64765,11	10726,47	56614,48	33081,5	10488,01	0,0
9	13253,06	69949,91	12270,73	64765,11	37032,07	11401,69	0,0
10	13936,81	73558,71	13253,06	69949,91	39824,3	12048,51	0,0
11	14563,7	76867,47	13936,81	73558,71	42292,69	12615,99	0,0
12	15217,08	80316,02	14563,7	76867,47	44807,12	13192,33	0,0
13	14490,42	76480,67	15217,08	80316,02	45233,45	13329,1	0,0
14	12967,73	68443,9	14490,42	76480,67	43161,29	12889,2	0,0
15	11593,11	61188,65	12967,73	68443,9	41596,39	12527,85	0,0
16	10326,23	54502,02	11593,11	61188,65	39977,34	12156,2	0,0
17	9469,12	49978,16	10326,23	54502,02	39362,2	11997,39	0,0
18	8853,61	46729,52	9469,12	49978,16	38594,09	11811,61	0,0
19	8253,83	43563,84	8853,61	46729,52	37494,22	11560,9	0,0
20	7740,31	40853,5	8253,83	43563,84	36460,0	11321,73	0,0
21	6788,7	35830,88	7740,31	40853,5	33708,23	10722,73	0,0
22	5928,56	31291,02	6788,7	35830,88	31755,84	10277,56	0,0
23	5179,52	27337,59	5928,56	31291,02	29794,53	9829,56	0,0
24	4403,91	23243,93	5179,52	27337,59	28753,77	9600,14	0,0
25	3412,21	18009,72	4403,91	23243,93	26844,19	9193,75	0,0
26	2535,48	13382,32	3412,21	18009,72	25693,0	8929,5	0,0
27	1807,37	9539,35	2535,48	13382,32	24098,77	8563,54	0,0
28	431,61	2278,02	1807,37	9539,35	16554,15	7056,62	0,0
29	-213,42	-1126,41	431,61	2278,02	13526,39	6409,22	0,0
30	-0,01	-0,04	-213,42	-1126,41	5982,65	4679,95	0,0

Superficie Nr...10 Fattore di sicurezza=1,60
Lambda = 0,189

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,27	-10,46	4,34	7413,16
2	4,27	-10,43	4,34	22788,65
3	4,27	-3,15	4,28	36747,84
4	4,27	-2,3	4,28	46780,86
5	4,27	-1,76	4,27	53456,95
6	4,27	-1,21	4,27	59770,66
7	4,27	4,15	4,28	64095,52
8	4,27	4,15	4,28	66634,05
9	4,27	10,05	4,34	67124,87
10	4,27	14,7	4,42	63782,99
11	4,27	14,7	4,42	58822,37
12	4,27	15,07	4,42	53719,59
13	4,27	16,03	4,45	50551,29
14	4,27	16,04	4,45	48276,29
15	4,27	16,96	4,47	45645,62
16	4,27	19,09	4,52	40860,23
17	4,27	18,94	4,52	35334,02
18	4,27	18,66	4,51	29143,56
19	4,27	12,74	4,38	22349,21
20	4,27	12,74	4,38	18376,02
21	4,27	11,21	4,36	21155,61
22	4,27	5,58	4,29	23400,87
23	4,27	5,58	4,29	27572,82
24	4,27	5,42	4,29	31031,88
25	4,27	6,22	4,3	31651,58
26	4,27	7,16	4,31	33130,67
27	4,27	7,16	4,31	33932,42
28	4,27	25,74	4,74	31563,04
29	4,27	25,9	4,75	23053,18
30	4,27	38,05	5,42	10180,39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1116,17	5904,46	0,0	0,0	5331,55	3712,91	0,0
2	3226,94	17070,33	1116,17	5904,46	16131,82	5779,82	0,0
3	4937,99	26121,69	3226,94	17070,33	25918,8	7612,49	0,0
4	6720,92	35553,27	4937,99	26121,69	31204,32	8622,22	0,0
5	8529,73	45121,77	6720,92	35553,27	34891,83	9327,11	0,0
6	10331,49	54652,98	8529,73	45121,77	38416,12	10000,99	0,0
7	10957,47	57964,37	10331,49	54652,98	41956,8	10685,02	0,0
8	11576,24	61237,64	10957,47	57964,37	43313,01	10944,59	0,0
9	10832,9	57305,42	11576,24	61237,64	42490,65	10821,52	0,0
10	9183,9	48582,29	10832,9	57305,42	38376,73	10082,42	0,0
11	7723,66	40857,74	9183,9	48582,29	36024,35	9632,19	0,0
12	6394,54	33826,73	7723,66	40857,74	33447,19	9143,61	0,0
13	5036,99	26645,37	6394,54	33826,73	31630,92	8808,92	0,0
14	3777,15	19980,89	5036,99	26645,37	30622,42	8615,91	0,0
15	2491,04	13177,46	3777,15	19980,89	28907,49	8300,89	0,0
16	1141,62	6039,11	2491,04	13177,46	25639,86	7709,1	0,0
17	99,64	527,1	1141,62	6039,11	23456,9	7288,88	0,0
18	-599,71	-3172,45	99,64	527,1	20826,17	6780,72	0,0
19	-527,44	-2790,15	-599,71	-3172,45	19057,19	6361,98	0,0
20	-377,51	-1997,0	-527,44	-2790,15	15727,14	5724,63	0,0
21	-151,2	-799,82	-377,51	-1997,0	18887,57	6314,24	0,0
22	467,59	2473,54	-151,2	-799,82	20206,59	6527,78	0,0
23	1054,77	5579,69	467,59	2473,54	22448,06	6956,79	0,0
24	1631,04	8628,12	1054,77	5579,69	24248,89	7300,75	0,0
25	2115,26	11189,59	1631,04	8628,12	24624,24	7376,39	0,0
26	2450,38	12962,34	2115,26	11189,59	24646,74	7385,8	0,0
27	2772,31	14665,38	2450,38	12962,34	24997,11	7452,86	0,0
28	1248,62	6605,11	2772,31	14665,38	18506,36	6481,46	0,0
29	356,5	1885,84	1248,62	6605,11	16258,95	6055,21	0,0
30	-0,01	-0,04	356,5	1885,84	7034,1	4708,5	0,0


Strato_1
g=1.9 t/m³
ga=2.1 t/m³
Fia=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato_2
g=1.8 t/m³
ga=2 t/m³
Fia=32.5°
c=0 kg/cm²
Strato_3
g=1.9 t/m³
ga=2.1 t/m³
Fia=44.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 1
Falda : - 2 m. da p.c.
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	44,904819/9,594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,34	2,52	0,21
S.L.D.	50,0	0,42	2,54	0,23
S.L.V.	475,0	0,99	2,52	0,29
S.L.C.	975,0	1,28	2,49	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,408	0,2	0,0083	0,0042
S.L.D.	0,504	0,2	0,0103	0,0051
S.L.V.	1,188	0,24	0,0291	0,0145
S.L.C.	1,536	0,24	0,0376	0,0188

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	77,73	136,13
7	78,07	136,18
8	78,08	136,18
9	78,9	136,3
10	78,92	136,3
11	83,44	136,97
12	83,96	137,05
13	103,47	140,0
14	103,76	140,0
15	132,75	144,98
16	132,85	145,0
17	135,51	145,33
18	172,1	150,0
19	181,54	151,72
20	189,43	153,03
21	189,44	153,03

22	192,82	153,56
23	201,08	155,0
24	201,53	155,07
25	201,62	155,08
26	211,19	156,43
27	212,99	156,73
28	220,79	158,13
29	225,19	158,83
30	225,78	158,92
31	227,21	159,15
32	231,96	160,0
33	232,31	160,0
34	240,38	160,66
35	242,03	160,79
36	252,81	161,63
37	275,21	163,6
38	276,08	163,68
39	290,38	165,0
40	299,51	166,42
41	322,54	170,0
42	324,67	170,42
43	347,93	175,0
44	350,03	175,0
45	350,04	175,0
46	380,24	176,98
47	392,75	177,6
48	392,75	177,6
49	408,62	180,0
50	409,09	183,0
51	409,09	183,0
52	409,09	183,0
53	442,21	184,92
54	442,21	184,92
55	443,49	189,16
56	445,94	190,0
57	446,92	190,26
58	449,05	190,79
59	458,59	193,19
60	460,95	193,78
61	462,78	194,21
62	465,89	195,0
63	468,15	195,0
64	480,85	195,0
65	481,55	195,0
66	483,41	195,0
67	495,16	196,31
68	496,45	196,4
69	496,61	196,4
70	500,64	196,48
71	519,04	199,94
72	519,25	200,0
73	519,73	200,11
74	520,99	200,42
75	534,51	203,71
76	539,77	205,0
77	561,62	208,03
78	576,45	210,0
79	580,5	210,9
80	587,07	212,41
81	587,86	212,58
82	599,91	215,0
83	599,93	215,0
84	599,95	215,0
85	604,52	215,47
86	606,57	215,71
87	606,61	215,71
88	609,42	216,03
89	612,48	217,04
90	623,93	219,4
91	625,58	219,67
92	627,31	220,0
93	630,01	220,2
94	633,09	220,8

95	633,69	221,01
96	633,69	221,01
97	638,72	221,01
98	639,54	221,81
99	639,85	221,86
100	640,02	221,89
101	643,56	222,67
102	647,27	223,65
103	648,05	223,84
104	648,2	223,88
105	651,66	225,0
106	652,44	225,0
107	672,83	229,57
108	674,85	230,0
109	680,08	231,48
110	688,73	233,9
111	690,44	234,39
112	692,73	235,0
113	697,49	236,92
114	700,09	237,98
115	705,06	240,0
116	708,35	241,66
117	714,88	245,0
118	717,29	246,2
119	724,76	250,0
120	726,32	250,55
121	727,61	251,01
122	733,74	253,17
123	738,72	255,0
124	748,49	256,57
125	756,58	257,85
126	758,59	258,15

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	134,0
2	5,0	134,0
3	11,6	134,0
4	31,63	134,0
5	77,13	134,0
6	78,17	134,16
7	78,51	134,21
8	78,52	134,21
9	79,33	134,33
10	79,36	134,33
11	83,88	135,0
12	84,41	135,08
13	103,7	138,0
14	104,02	138,0
15	133,25	143,03
16	133,28	143,03
17	135,89	143,36
18	141,33	144,05
19	150,53	145,23
20	150,53	145,23
21	172,56	148,03
22	182,05	149,76
23	189,92	151,07
24	193,31	151,6
25	201,56	153,04
26	201,99	153,1
27	202,07	153,11
28	211,64	154,47
29	213,5	154,77
30	221,29	156,18
31	225,66	156,86
32	226,26	156,96
33	227,72	157,19
34	232,23	158,0
35	232,43	158,0
36	240,62	158,67

37	242,26	158,8
38	253,06	159,64
39	275,47	161,62
40	276,36	161,7
41	290,75	163,02
42	299,97	164,46
43	323,06	168,05
44	325,25	168,48
45	348,23	173,0
46	350,03	173,0
47	350,14	173,0
48	380,41	174,98
49	393,05	175,61
50	411,25	178,36
51	417,12	179,59
52	442,21	183,46
53	445,76	184,8
54	459,11	189,34
55	483,58	193,0
56	483,58	193,0
57	495,42	194,32
58	496,6	194,4
59	496,69	194,4
60	496,69	194,4
61	519,77	198,02
62	520,04	198,1
63	520,43	198,19
64	521,71	198,51
65	535,22	201,79
66	540,33	203,05
67	562,02	206,06
68	576,97	208,04
69	581,16	208,97
70	587,74	210,48
71	588,48	210,65
72	600,37	213,03
73	604,85	213,49
74	604,85	213,49
75	604,85	213,49
76	604,85	213,49
77	613,25	215,13
78	624,48	217,45
79	626,1	217,72
80	627,7	218,02
81	630,41	218,23
82	633,86	218,9
83	634,18	219,01
84	640,99	220,03
85	640,99	220,03
86	644,27	220,75
87	648,01	221,74
88	648,78	221,93
89	649,03	222,0
90	652,78	223,0
91	652,78	223,0
92	673,46	227,64
93	675,57	228,09
94	680,9	229,6
95	689,54	232,01
96	691,24	232,49
97	693,68	233,15
98	698,62	235,14
99	701,22	236,2
100	706,3	238,27
101	709,71	239,98
102	716,23	243,32
103	718,64	244,52
104	725,95	248,24
105	727,32	248,72
106	728,62	249,18
107	734,76	251,34
108	739,49	253,08
109	748,97	254,61

110	757,03	255,88
111	759,02	256,1 8

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	76,88	136,0
7	86,48	134,84
8	101,01	135,31
9	118,05	136,03
10	152,95	139,62
11	176,3	142,98
12	212,28	147,23
13	238,88	150,93
14	247,92	152,78
15	261,77	153,25
16	278,01	154,53
17	282,05	154,88
18	286,23	155,2
19	290,56	155,9
20	295,02	156,38
21	299,65	157,62
22	317,72	162,05
23	323,87	163,38
24	328,34	164,58
25	332,92	165,78
26	336,35	166,44
27	340,34	166,94
28	345,65	167,73
29	349,07	168,33
30	352,34	168,53
31	358,15	169,67
32	365,53	169,68
33	372,61	169,48
34	379,34	169,34
35	390,48	169,45
36	400,58	171,34
37	413,04	174,97
38	429,3	177,87
39	443,89	179,67
40	457,12	182,59
41	475,74	186,13
42	505,76	190,12
43	529,98	193,53
44	539,65	195,64
45	544,85	196,69
46	550,62	198,4
47	555,99	199,29
48	562,32	199,86
49	567,85	201,08
50	570,24	201,51
51	571,7	202,15
52	573,65	203,13
53	579,26	204,51
54	583,81	205,97
55	589,01	207,19
56	592,92	208,4
57	596,65	210,03
58	602,34	212,12
59	607,97	213,37
60	615,64	214,64
61	620,99	215,23
62	625,04	215,54
63	630,11	215,84
64	634,37	216,25
65	636,1	216,48
66	641,52	217,79
67	646,27	219,45

68	651,47	222,17
69	655,64	225,72
70	672,83	229,57
71	674,85	230,0
72	680,08	231,48
73	688,73	233,9
74	690,44	234,39
75	692,73	235,0
76	697,49	236,92
77	700,09	237,98
78	705,06	240,0
79	708,35	241,66
80	714,88	245,0
81	717,29	246,2
82	724,76	250,0
83	726,32	250,55
84	727,61	251,01
85	733,74	253,17
86	738,72	255,0
87	748,49	256,57
88	756,58	257,85
89	758,59	258,1 5

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	130,12
2	82,13	131,3
3	103,91	132,05
4	155,35	135,94
5	198,32	140,45
6	239,84	144,84
7	259,57	147,2
8	273,51	148,5
9	280,86	148,73
10	285,7	149,25
11	290,19	149,46
12	299,69	150,31
13	309,78	152,1
14	318,43	154,14
15	322,83	155,56
16	327,22	157,27
17	330,89	159,05
18	334,45	160,5
19	338,29	162,5
20	342,18	163,88
21	347,04	165,27
22	352,32	166,27
23	357,6	166,99
24	357,6	166,99
25	365,36	167,51
26	370,74	166,76
27	377,08	165,77
28	381,03	164,93
29	387,03	164,04
30	391,59	163,88
31	398,71	164,21
32	417,98	166,28
33	437,43	169,8
34	456,33	172,97
35	485,67	178,77
36	488,99	179,4
37	507,04	182,25
38	517,7	183,43
39	532,71	184,36
40	539,34	184,93
41	546,82	185,35
42	553,57	185,66
43	558,58	186,15
44	566,46	187,64
45	569,26	188,38
46	573,21	189,2
47	576,93	189,97

48	580,91	190,86
49	585,88	191,95
50	590,49	193,61
51	595,21	195,39
52	599,48	197,91
53	603,93	201,39
54	609,75	204,88
55	613,39	205,54
56	618,34	206,47
57	622,14	206,93
58	627,46	207,46
59	635,37	208,26
60	643,65	208,96
61	650,41	209,42
62	659,23	210,1
63	683,89	214,05
64	699,87	218,88
65	721,94	227,7
66	732,45	231,27
67	740,02	232,52
68	752,01	234,41
69	758,59	235,0 9

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	83,46	137,07
2	95,08	135,84
3	114,96	136,08
4	134,34	138,32
5	157,19	140,31
6	177,81	143,29
7	204,4	147,76
8	231,47	153,47
9	257,16	162,03

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	171,39	150,01
2	189,17	146,66
3	212,37	147,42
4	236,07	150,69
5	249,18	153,22
6	269,86	153,97
7	288,27	155,49
8	302,14	158,76
9	316,51	162,04
10	329,62	164,56
11	346,0	169,37
12	355,28	175,39

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	234,52	160,28
2	242,63	157,0
3	254,48	153,97
4	269,61	153,72
5	282,97	155,49
6	298,35	157,5
7	318,27	162,29
8	333,15	166,08
9	347,27	168,85
10	359,12	173,39
11	366,89	176,13

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m

1	338,56	173,25
2	348,06	171,89
3	358,55	170,1
4	375,97	169,84
5	386,72	169,58
6	402,59	172,14
7	413,35	177,78
8	420,66	183,72

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	382,07	177,17
2	404,9	174,45
3	424,24	177,42
4	441,17	180,18
5	455,34	185,97
6	470,38	195,05

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	423,02	183,9
2	428,56	180,98
3	437,13	179,78
4	451,68	181,38
5	463,44	185,96
6	470,02	189,15
7	477,83	195,05

Vertici superficie Nr...7

N	X m	y m
1	432,31	184,44
2	439,14	182,38
3	450,92	181,83
4	457,54	183,12
5	463,76	183,98
6	478,33	187,17
7	488,45	189,01
8	497,65	192,13
9	504,1	197,17

Vertici superficie Nr...8

N	X m	y m
1	442,27	185,32
2	454,18	184,23
3	468,81	185,24
4	487,21	187,76
5	505,87	190,03
6	522,77	193,56
7	538,4	197,09
8	548,24	203,14
9	552,03	206,75

Vertici superficie Nr...9

N	X m	y m
1	487,85	195,59
2	504,36	193,06
3	520,75	193,31
4	536,38	194,82
5	551,77	198,6
6	566,64	201,63
7	580,47	205,21
8	593,91	209,41
9	605,09	215,57

Vertici superficie Nr...10

N	X m	y m
1	525,9	201,72
2	534,97	200,04
3	541,87	199,73
4	551,42	199,44
5	562,18	200,22
6	575,95	203,82
7	588,86	207,53
8	602,83	212,34
9	614,97	215,08
10	631,09	216,64
11	641,5	217,94
12	650,08	222,1
13	654,37	225,47

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.1		
2	0		31	1.8	2		
3	0.10		14.5	1.9	2.2		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1,95
Lambda = 0,132

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5,77	-6,08	5,81	8164,34
2	5,77	-5,72	5,8	24510,16
3	5,77	0,71	5,77	38181,58
4	5,77	0,71	5,77	47450,5
5	5,77	0,71	5,77	58616,3
6	5,77	4,37	5,79	67543,58
7	5,77	6,6	5,81	72857,14
8	5,77	6,6	5,81	76809,29
9	5,77	6,18	5,81	80960,16
10	5,77	4,96	5,8	83014,31
11	5,77	4,96	5,8	85864,43
12	5,77	4,96	5,8	88723,83
13	5,77	5,95	5,81	90976,1
14	5,77	8,22	5,83	91186,38
15	5,77	8,22	5,83	89998,56
16	5,77	8,22	5,83	89600,23
17	5,77	9,19	5,85	91626,36
18	5,77	9,61	5,86	92156,34
19	5,77	9,49	5,85	91876,48
20	5,77	9,61	5,86	91805,54
21	5,77	9,82	5,86	91636,93
22	5,77	11,89	5,9	88106,22
23	5,77	11,89	5,9	84104,11
24	5,77	11,89	5,9	81955,52
25	5,77	12,01	5,9	78510,16
26	5,77	14,77	5,97	73939,04
27	5,77	18,39	6,08	59566,35
28	5,77	18,39	6,08	41923,46
29	5,77	18,49	6,09	24014,22

30	5,77	18,42	6,09	7753,72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	713,13	5394,32	0,0	0,0	6838,3	4022,58	0,0
2	1979,0	14969,61	713,13	5394,32	21125,02	6262,05	0,0
3	2956,72	22365,33	1979,0	14969,61	29759,99	7602,26	0,0
4	4021,48	30419,46	2956,72	22365,33	34536,7	8351,64	0,0
5	5191,4	39269,05	4021,48	30419,46	40305,87	9256,73	0,0
6	5851,76	44264,15	5191,4	39269,05	45528,5	10084,38	0,0
7	6134,34	46401,62	5851,76	44264,15	48188,35	10512,67	0,0
8	6398,2	48397,55	6134,34	46401,62	50176,5	10824,58	0,0
9	6722,12	50847,73	6398,2	48397,55	52368,53	11166,07	0,0
10	7275,4	55032,9	6722,12	50847,73	53448,29	11329,33	0,0
11	7827,3	59207,62	7275,4	55032,9	54952,96	11565,39	0,0
12	8377,0	63365,69	7827,3	59207,62	56420,68	11795,65	0,0
13	8712,61	65904,31	8377,0	63365,69	57467,64	11964,77	0,0
14	8565,56	64792,02	8712,61	65904,31	57070,66	11917,09	0,0
15	8428,07	63751,96	8565,56	64792,02	56452,35	11820,09	0,0
16	8296,65	62757,88	8428,07	63751,96	56387,28	11809,88	0,0
17	7944,49	60094,04	8296,65	62757,88	57046,15	11920,9	0,0
18	7496,52	56705,52	7944,49	60094,04	57070,77	11928,37	0,0
19	7074,82	53515,66	7496,52	56705,52	56924,14	11904,37	0,0
20	6630,26	50152,88	7074,82	53515,66	56864,77	11896,05	0,0
21	6141,85	46458,42	6630,26	50152,88	56648,5	11864,03	0,0
22	5276,74	39914,52	6141,85	46458,42	53667,94	11417,12	0,0
23	4480,63	33892,61	5276,74	39914,52	51836,27	11129,76	0,0
24	3720,67	28144,05	4480,63	33892,61	50809,71	10968,72	0,0
25	2997,15	22671,15	3720,67	28144,05	49036,39	10691,77	0,0
26	1886,15	14267,27	2997,15	22671,15	45098,64	10108,68	0,0
27	618,03	4674,97	1886,15	14267,27	35847,7	8714,9	0,0
28	-88,79	-671,6	618,03	4674,97	28797,43	7608,83	0,0
29	-232,64	-1759,77	-88,79	-671,6	21552,5	6474,13	0,0
30	-0,01	-0,05	-232,64	-1759,77	7691,79	4298,3	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2,04
Lambda = 0,126

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	6,12	-10,66	6,22	12912,53
2	6,12	-10,65	6,22	40852,73
3	6,12	-8,88	6,19	67598,2
4	6,12	1,79	6,12	85140,79
5	6,12	1,9	6,12	96302,44
6	6,12	1,9	6,12	105681,2
7	6,12	3,97	6,13	112827,0
8	6,12	7,88	6,17	118496,4
9	6,12	7,88	6,17	120924,7
10	6,12	7,88	6,17	123212,1
11	6,12	9,32	6,2	120136,3
12	6,12	10,92	6,23	112485,8
13	6,12	7,95	6,18	105500,5
14	6,12	2,12	6,12	104851,8
15	6,12	2,12	6,12	108870,2
16	6,12	2,01	6,12	112964,8
17	6,12	4,56	6,14	115396,3
18	6,12	4,79	6,14	116065,4
19	6,12	4,68	6,14	116785,3
20	6,12	12,75	6,27	112367,1
21	6,12	13,37	6,29	106369,9
22	6,12	12,98	6,28	100196,6
23	6,12	12,85	6,27	94383,95
24	6,12	12,16	6,26	89172,13
25	6,12	10,92	6,23	85338,18
26	6,12	11,96	6,25	84262,92
27	6,12	16,3	6,37	79924,88
28	6,12	16,4	6,38	72444,03
29	6,12	25,31	6,77	57770,71
30	6,12	32,91	7,29	20665,97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1008,76	7999,46	0,0	0,0	10218,23	4545,92	0,0
2	3127,55	24801,58	1008,76	7999,46	26729,57	7017,08	0,0
3	5884,41	46663,56	3127,55	24801,58	39527,7	8916,57	0,0
4	6989,33	55425,55	5884,41	46663,56	54994,5	11197,0	0,0
5	8137,87	64533,57	6989,33	55425,55	60870,18	12076,6	0,0
6	9337,76	74048,74	8137,87	64533,57	65599,62	12784,46	0,0
7	10051,3	79707,14	9337,76	74048,74	69683,04	13401,13	0,0
8	9739,12	77231,55	10051,3	79707,14	71794,14	13738,23	0,0
9	9407,9	74604,89	9739,12	77231,55	72997,05	13918,27	0,0
10	9060,8	71852,45	9407,9	74604,89	74241,77	14104,57	0,0
11	8350,31	66218,21	9060,8	71852,45	71645,46	13727,42	0,0
12	7327,7	58108,86	8350,31	66218,21	66650,66	12994,82	0,0
13	7093,37	56250,66	7327,7	58108,86	64967,2	12716,97	0,0
14	8233,54	65292,24	7093,37	56250,66	65142,54	12716,46	0,0
15	9395,11	74503,5	8233,54	65292,24	67245,82	13031,26	0,0
16	10607,22	84115,58	9395,11	74503,5	69360,52	13347,56	0,0
17	11166,62	88551,63	10607,22	84115,58	70846,57	13577,57	0,0
18	11665,63	92508,79	11166,62	88551,63	71176,84	13627,98	0,0
19	12193,42	96694,23	11665,63	92508,79	71573,13	13686,82	0,0
20	10725,45	85053,16	12193,42	96694,23	65133,45	12788,06	0,0
21	9223,04	73138,98	10725,45	85053,16	61686,55	12279,81	0,0
22	7928,73	62875,07	9223,04	73138,98	59162,8	11897,14	0,0
23	6772,03	53702,38	7928,73	62875,07	56588,47	11510,22	0,0
24	5844,03	46343,3	6772,03	53702,38	54616,71	11207,1	0,0
25	5212,49	41335,2	5844,03	46343,3	53536,61	11032,03	0,0
26	4983,91	39522,59	5212,49	41335,2	52865,54	15550,56	0,0
27	4010,19	31800,9	4983,91	39522,59	47652,25	14017,05	0,0
28	2702,86	21433,74	4010,19	31800,9	43742,4	9637,15	0,0
29	660,47	5237,54	2702,86	21433,74	29319,05	7667,59	0,0
30	0,0	-0,01	660,47	5237,54	15059,79	5784,94	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2,38
Lambda = 0,111

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,4	-22,04	4,75	8971,96
2	4,4	-20,52	4,7	27319,81
3	4,4	-14,28	4,54	43270,39
4	4,4	-14,35	4,54	56818,21
5	4,4	-7,6	4,44	68067,43
6	4,4	-0,93	4,4	74698,8
7	4,4	-0,93	4,4	78955,5
8	4,4	-0,31	4,4	82979,8
9	4,4	7,56	4,44	83978,08
10	4,4	7,41	4,44	82272,66
11	4,4	7,57	4,44	80667,46
12	4,4	7,41	4,44	79062,27
13	4,4	7,56	4,44	77462,99
14	4,4	7,41	4,44	78056,05
15	4,4	10,89	4,48	77837,08
16	4,4	13,55	4,53	75338,45
17	4,4	13,4	4,53	71916,24
18	4,4	13,55	4,53	68483,42
19	4,4	13,61	4,53	64974,13
20	4,4	14,28	4,54	61199,67
21	4,4	14,28	4,54	58073,76
22	4,4	14,13	4,54	55786,68
23	4,4	12,25	4,51	54259,94
24	4,4	11,18	4,49	53835,31
25	4,4	11,18	4,49	53796,88
26	4,4	15,39	4,57	52189,73
27	4,4	21,03	4,72	41323,34
28	4,4	20,9	4,71	28396,09
29	4,4	19,91	4,68	16005,45
30	4,4	19,39	4,67	5272,18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	866,11	7790,94	0,0	0,0	4589,26	2569,88	0,0
2	2739,54	24642,98	866,11	7790,94	12564,79	3575,86	0,0
3	4760,58	42822,84	2739,54	24642,98	22498,97	4788,42	0,0
4	7309,33	65749,52	4760,58	42822,84	27219,53	5396,5	0,0
5	9234,04	83062,93	7309,33	65749,52	38642,48	6823,64	0,0
6	10266,24	92347,84	9234,04	83062,93	45959,43	7749,21	0,0
7	11338,49	101993,0	10266,24	92347,84	48122,54	8027,58	0,0
8	12344,12	111039,0	11338,49	101993,0	50445,76	8326,33	0,0
9	12547,64	112869,7	12344,12	111039,0	51031,1	12906,33	0,0
10	12293,98	110587,9	12547,64	112869,7	50099,97	8297,23	0,0
11	12024,94	108167,9	12293,98	110587,9	49225,68	8185,44	0,0
12	11793,58	106086,7	12024,94	108167,9	48460,74	8086,29	0,0
13	11550,39	103899,1	11793,58	106086,7	47597,36	7975,83	0,0
14	11327,87	101897,5	11550,39	103899,1	48077,82	8037,01	0,0
15	10581,54	95184,03	11327,87	101897,5	46401,88	7839,58	0,0
16	9484,47	85315,55	10581,54	95184,03	43450,08	7478,57	0,0
17	8471,88	76207,03	9484,47	85315,55	41948,33	7284,16	0,0
18	7504,0	67500,65	8471,88	76207,03	40279,62	7070,57	0,0
19	6595,48	59328,24	7504,0	67500,65	38644,5	6860,61	0,0
20	5678,86	51083,05	6595,48	59328,24	36452,88	6584,1	0,0
21	4827,35	43423,42	5678,86	51083,05	35158,54	6417,53	0,0
22	4037,67	36320,0	4827,35	43423,42	34192,34	6291,98	0,0
23	3474,55	31254,57	4037,67	36320,0	34438,6	6309,15	0,0
24	3028,88	27245,62	3474,55	31254,57	34674,48	6332,24	0,0
25	2584,24	23246,01	3028,88	27245,62	34690,98	6334,37	0,0
26	1740,63	15657,47	2584,24	23246,01	31841,95	6000,46	0,0
27	689,32	6200,68	1740,63	15657,47	23619,04	5005,0	0,0
28	80,34	722,7	689,32	6200,68	19216,94	4436,73	0,0
29	-91,92	-826,89	80,34	722,7	14683,07	3840,75	0,0
30	0,0	0,04	-91,92	-826,89	5161,0	2609,05	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2,84
Lambda = 0,107

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,72	-8,13	2,75	2395,94
2	2,72	-8,22	2,75	7198,42
3	2,72	-8,22	2,75	12154,26
4	2,72	-9,12	2,76	17120,29
5	2,72	-9,68	2,76	20081,34
6	2,72	-9,68	2,76	23764,14
7	2,72	-9,68	2,76	27446,94
8	2,72	-2,94	2,73	30199,88
9	2,72	-0,88	2,72	31742,11
10	2,72	-0,75	2,72	32986,64
11	2,72	-0,88	2,72	34231,08
12	2,72	-0,88	2,72	35492,63
13	2,72	-0,75	2,72	36737,07
14	2,72	-1,16	2,73	38019,93
15	2,72	-1,25	2,73	39371,13
16	2,72	-1,38	2,73	40677,2
17	2,72	-1,38	2,73	41819,36
18	2,72	3,26	2,73	42329,7
19	2,72	9,2	2,76	41397,23
20	2,72	8,95	2,76	39674,89
21	2,72	9,2	2,76	39047,93
22	2,72	9,2	2,76	38888,39
23	2,72	9,2	2,76	38735,43
24	2,72	20,91	2,92	36867,06
25	2,72	27,51	3,07	32195,65
26	2,72	27,7	3,08	26415,77
27	2,72	27,7	3,08	34806,9
28	2,72	35,58	3,35	26258,0
29	2,72	38,99	3,51	15977,31
30	2,72	39,18	3,51	5338,8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	175,72	1639,11	0,0	0,0	1966,1	1171,52	0,0
2	487,5	4547,48	175,72	1639,11	6400,33	1649,28	0,0
3	930,4	8678,95	487,5	4547,48	10281,42	2067,26	0,0
4	1515,96	14141,17	930,4	8678,95	12196,24	2275,79	0,0
5	2198,04	20503,7	1515,96	14141,17	13372,0	2403,99	0,0
6	2973,69	27739,13	2198,04	20503,7	14983,98	2577,59	0,0
7	3842,9	35847,32	2973,69	27739,13	16596,08	2751,21	0,0
8	4362,43	40693,55	3842,9	35847,32	19947,78	3099,69	0,0
9	4771,56	44510,04	4362,43	40693,55	21102,44	3222,9	0,0
10	5182,33	48341,76	4771,56	44510,04	21761,86	3293,89	0,0
11	5610,88	52339,4	5182,33	48341,76	22383,3	3360,85	0,0
12	6049,26	56428,66	5610,88	52339,4	23032,55	3430,77	0,0
13	6488,4	60525,11	6049,26	56428,66	23693,64	3501,94	0,0
14	6967,39	64993,22	6488,4	60525,11	24282,8	3565,5	0,0
15	7464,88	69633,82	6967,39	64993,22	24958,65	3638,32	0,0
16	7983,2	74468,89	7464,88	69633,82	25585,65	3705,89	0,0
17	8511,62	79398,05	7983,2	74468,89	26179,14	3769,81	0,0
18	8667,54	80852,5	8511,62	79398,05	26951,57	3854,27	0,0
19	8363,41	78015,52	8667,54	80852,5	25730,21	3733,56	0,0
20	8096,66	75527,27	8363,41	78015,52	24934,78	3647,24	0,0
21	7819,6	72942,79	8096,66	75527,27	24627,92	3614,84	0,0
22	7544,6	70377,5	7819,6	72942,79	24570,24	3608,63	0,0
23	7271,22	67827,32	7544,6	70377,5	24485,89	3599,55	0,0
24	6212,44	57950,82	7271,22	67827,32	18462,48	3005,44	0,0
25	4897,18	45681,9	6212,44	57950,82	12431,72	2410,07	0,0
26	3840,79	35827,68	4897,18	45681,9	11195,86	2278,89	0,0
27	2480,42	23137,87	3840,79	35827,68	20694,21	3301,83	0,0
28	1091,2	10178,95	2480,42	23137,87	12831,81	2550,21	0,0
29	202,2	1886,19	1091,2	10178,95	7892,16	2072,36	0,0
30	0,0	0,01	202,2	1886,19	3103,73	1559,95	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1,58
Lambda = 0,191

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,92	-6,83	2,94	1371,4
2	2,92	-6,75	2,94	4102,44
3	2,92	-6,75	2,94	6821,61
4	2,92	-6,86	2,94	9586,86
5	2,92	-6,75	2,94	14277,05
6	2,92	-6,75	2,94	19120,81
7	2,92	-6,86	2,94	23982,74
8	2,92	-0,72	2,92	27896,26
9	2,92	8,58	2,95	29377,83
10	2,92	8,81	2,96	44930,67
11	2,92	8,81	2,96	43422,25
12	2,92	8,58	2,95	41973,53
13	2,92	8,81	2,96	40458,86
14	2,92	8,58	2,95	38919,59
15	2,92	9,28	2,96	37305,79
16	2,92	9,27	2,96	35575,29
17	2,92	9,27	2,96	33853,16
18	2,92	9,27	2,96	32131,03
19	2,92	9,27	2,96	30408,81
20	2,92	9,27	2,96	28679,71
21	2,92	21,79	3,15	30184,77
22	2,92	22,2	3,16	45495,39
23	2,92	22,2	3,16	43141,79
24	2,92	22,4	3,16	40439,96
25	2,92	23,31	3,18	37535,77
26	2,92	31,13	3,41	32905,88
27	2,92	31,13	3,41	26618,91
28	2,92	31,13	3,41	20370,04
29	2,92	31,13	3,41	14664,61
30	2,92	31,06	3,41	4883,77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	478,44	2499,58	0,0	0,0	589,34	1962,26	0,0
2	1133,99	5924,42	478,44	2499,58	3020,59	2433,45	0,0
3	1966,72	10274,9	1133,99	5924,42	5436,21	2901,93	0,0
4	2984,77	15593,6	1966,72	10274,9	7871,83	3374,73	0,0
5	4243,85	22171,52	2984,77	15593,6	10696,43	3922,08	0,0
6	5724,24	29905,63	4243,85	22171,52	12836,12	4337,05	0,0
7	7438,44	38861,25	5724,24	29905,63	14940,52	4745,61	0,0
8	8649,12	45186,34	7438,44	38861,25	18693,31	5460,31	0,0
9	8917,52	46588,54	8649,12	45186,34	20286,86	5790,01	0,0
10	9276,99	48466,57	8917,52	46588,54	35639,24	8768,53	0,0
11	9612,9	50221,48	9276,99	48466,57	33811,64	8414,09	0,0
12	9953,39	52000,33	9612,9	50221,48	31927,25	8047,51	0,0
13	10245,01	53523,86	9953,39	52000,33	30273,12	7727,84	0,0
14	10555,0	55143,4	10245,01	53523,86	28753,74	7432,05	0,0
15	10765,01	56240,55	10555,0	55143,4	27122,28	7119,18	0,0
16	10970,06	57311,81	10765,01	56240,55	25522,58	6808,89	0,0
17	11167,83	58345,01	10970,06	57311,81	23894,59	6493,16	0,0
18	11358,3	59340,13	11167,83	58345,01	22266,57	6177,43	0,0
19	11541,49	60297,16	11358,3	59340,13	20638,5	5861,69	0,0
20	11718,64	61222,67	11541,49	60297,16	19038,74	5551,44	0,0
21	10699,3	55897,29	11718,64	61222,67	18084,46	5483,32	0,0
22	9090,28	47491,13	10699,3	55897,29	31763,86	8141,87	0,0
23	7587,93	39642,24	9090,28	47491,13	30271,09	7852,37	0,0
24	6182,01	32297,18	7587,93	39642,24	28438,89	7499,88	0,0
25	4800,17	25077,93	6182,01	32297,18	26113,08	7062,26	0,0
26	2842,74	14851,56	4800,17	25077,93	19077,54	5843,27	0,0
27	1416,35	7399,57	2842,74	14851,56	17939,98	5622,64	0,0
28	480,4	2509,78	1416,35	7399,57	15711,04	5190,38	0,0
29	-81,11	-423,74	480,4	2509,78	11517,77	4377,14	0,0
30	0,01	0,03	-81,11	-423,74	4332,86	2982,17	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1,41
Lambda = 0,177

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	1,82	-27,82	2,06	1841,65
2	1,82	-27,81	2,06	5523,96
3	1,82	-27,1	2,04	9155,94
4	1,82	-7,83	1,84	11802,68
5	1,82	-8,02	1,84	13238,72
6	1,82	-7,83	1,84	14670,43
7	1,82	-8,02	1,84	16106,42
8	1,82	-3,1	1,82	17248,15
9	1,82	5,98	1,83	17540,25
10	1,82	6,36	1,83	17252,6
11	1,82	6,36	1,83	17238,48
12	1,82	5,98	1,83	31836,6
13	1,82	6,36	1,83	33490,11
14	1,82	6,36	1,83	34558,87
15	1,82	6,36	1,83	35587,44
16	1,82	11,37	1,86	36303,91
17	1,82	21,14	1,95	36063,98
18	1,82	21,46	1,95	35156,64
19	1,82	21,14	1,95	34249,25
20	1,82	21,46	1,95	33341,91
21	1,82	21,14	1,95	32337,33
22	1,82	21,46	1,95	31236,89
23	1,82	25,16	2,01	29908,48
24	1,82	25,87	2,02	28247,31
25	1,82	25,87	2,02	24976,69
26	1,82	29,23	2,08	21446,65
27	1,82	37,0	2,28	16978,66
28	1,82	37,0	2,28	11883,05
29	1,82	37,24	2,29	7123,45
30	1,82	36,97	2,28	2366,69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	702,39	3977,64	0,0	0,0	-849,02	1257,91	0,0
2	2045,53	11583,77	702,39	3977,64	149,41	1473,8	0,0
3	3966,76	22463,67	2045,53	11583,77	1483,84	1753,35	0,0
4	4980,71	28205,63	3966,76	22463,67	8690,21	3167,66	0,0
5	6061,53	34326,27	4980,71	28205,63	8978,56	3230,64	0,0
6	7189,71	40715,12	6061,53	34326,27	9370,39	3314,86	0,0
7	8386,69	47493,62	7189,71	40715,12	9651,02	3376,17	0,0
8	9301,45	52673,86	8386,69	47493,62	11073,99	3673,4	0,0
9	9665,53	54735,67	9301,45	52673,86	11883,34	3853,67	0,0
10	9997,81	56617,35	9665,53	54735,67	11464,82	3764,0	0,0
11	10322,53	58456,21	9997,81	56617,35	11262,67	3720,25	0,0
12	10920,88	61844,68	10322,53	58456,21	24791,39	6647,14	0,0
13	11477,14	64994,78	10920,88	61844,68	25546,02	6811,35	0,0
14	12023,91	68091,12	11477,14	64994,78	25847,92	6876,69	0,0
15	12561,22	71133,9	12023,91	68091,12	26131,64	6938,09	0,0
16	12514,01	70866,55	12561,22	71133,9	25797,86	6883,5	0,0
17	11388,76	64494,29	12514,01	70866,55	21936,53	6114,28	0,0
18	10259,86	58101,34	11388,76	64494,29	21128,95	5942,54	0,0
19	9196,41	52079,02	10259,86	58101,34	20661,22	5838,29	0,0
20	8131,14	46046,41	9196,41	52079,02	19862,4	5668,44	0,0
21	7151,12	40496,61	8131,14	46046,41	19836,3	5659,76	0,0
22	6201,44	35118,57	7151,12	40496,61	19578,69	5607,05	0,0
23	4993,34	28277,17	6201,44	35118,57	17635,57	5225,22	0,0
24	3834,45	21714,41	4993,34	28277,17	17134,23	5125,01	0,0
25	2855,39	16169,97	3834,45	21714,41	15702,92	4815,26	0,0
26	1858,3	10523,53	2855,39	16169,97	12842,9	4240,33	0,0
27	773,84	4382,22	1858,3	10523,53	8497,49	3435,37	0,0
28	158,49	897,52	773,84	4382,22	7884,84	3302,79	0,0
29	-102,24	-578,98	158,49	897,52	4985,4	2680,35	0,0
30	0,0	0,02	-102,24	-578,98	2157,46	2062,63	0,0

Superficie Nr...7 Fattore di sicurezza=1,75
Lambda = 0,156

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,38	-16,7	2,49	1929,28
2	2,38	-16,85	2,49	5802,41
3	2,38	-13,33	2,45	9451,33
4	2,38	-2,72	2,38	11946,46
5	2,38	-2,72	2,38	29378,89
6	2,38	-2,72	2,38	36742,67
7	2,38	-2,58	2,38	40543,58
8	2,38	1,33	2,38	43767,54
9	2,38	11,04	2,43	45556,04
10	2,38	11,04	2,43	46319,78
11	2,38	9,51	2,42	47247,97
12	2,38	7,7	2,4	48452,3
13	2,38	7,98	2,41	49594,07
14	2,38	11,9	2,43	50384,12
15	2,38	12,42	2,44	49316,02
16	2,38	12,15	2,44	46892,65
17	2,38	12,42	2,44	44469,28
18	2,38	12,42	2,44	42010,32
19	2,38	12,42	2,44	39557,18
20	2,38	10,6	2,42	37301,11
21	2,38	10,21	2,42	35283,63
22	2,38	10,49	2,42	33466,07
23	2,38	10,21	2,42	32617,59
24	2,38	15,03	2,47	31277,93
25	2,38	18,8	2,52	28978,63
26	2,38	18,8	2,52	26251,85
27	2,38	18,8	2,52	23412,59
28	2,38	32,47	2,82	18110,65
29	2,38	37,98	3,02	10064,34
30	2,38	38,04	3,02	3206,7

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	427,99	2734,89	0,0	0,0	651,88	1523,34	0,0
2	1189,78	7602,85	427,99	2734,89	3413,54	2007,71	0,0
3	2102,27	13433,78	1189,78	7602,85	6369,81	2501,96	0,0
4	2693,37	17211,0	2102,27	13433,78	8895,17	2908,04	0,0
5	3869,1	24724,08	2693,37	17211,0	23805,51	5517,48	0,0
6	5244,03	33510,09	3869,1	24724,08	28499,56	6338,98	0,0
7	6675,96	42660,29	5244,03	33510,09	30033,93	6607,35	0,0
8	7656,01	48922,98	6675,96	42660,29	32307,59	7004,25	0,0
9	7401,96	47299,54	7656,01	48922,98	32503,68	7063,68	0,0
10	7122,97	45516,74	7401,96	47299,54	32408,12	7046,96	0,0
11	7013,99	44820,35	7122,97	45516,74	32753,29	7100,71	0,0
12	7130,22	45563,11	7013,99	44820,35	33554,96	7234,46	0,0
13	7212,87	46091,22	7130,22	45563,11	34578,87	7414,57	0,0
14	6764,09	43223,48	7212,87	46091,22	34594,68	7433,77	0,0
15	6261,25	40010,23	6764,09	43223,48	33757,19	7289,92	0,0
16	5820,07	37191,05	6261,25	40010,23	31883,14	6960,51	0,0
17	5371,07	34321,89	5820,07	37191,05	29830,25	6602,68	0,0
18	4950,41	31633,79	5371,07	34321,89	27876,22	6260,7	0,0
19	4557,26	29121,52	4950,41	31633,79	25898,45	5914,58	0,0
20	4372,07	27938,14	4557,26	29121,52	24442,46	5650,85	0,0
21	4232,77	27048,02	4372,07	27938,14	22725,12	5348,61	0,0
22	4075,11	26040,49	4232,77	27048,02	21095,02	5064,54	0,0
23	3954,76	25271,45	4075,11	26040,49	20728,45	4999,18	0,0
24	3444,7	22012,08	3954,76	25271,45	18925,8	4709,8	0,0
25	2705,0	17285,3	3444,7	22012,08	16626,35	4335,57	0,0
26	2067,06	13208,83	2705,0	17285,3	15537,86	4145,08	0,0
27	1533,78	9801,05	2067,06	13208,83	14353,37	3937,78	0,0
28	526,3	3363,16	1533,78	9801,05	7076,84	2838,41	0,0
29	-28,99	-185,22	526,3	3363,16	4179,9	2444,0	0,0
30	0,0	0,02	-28,99	-185,22	2616,74	2171,88	0,0

Superficie Nr...8 Fattore di sicurezza=1,83
Lambda = 0,162

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,65	-5,22	3,67	29607,87
2	3,65	-5,22	3,67	39980,22
3	3,65	-5,22	3,67	49813,97
4	3,65	1,94	3,66	57883,5
5	3,65	3,92	3,66	63720,66
6	3,65	3,92	3,66	68439,14
7	3,65	3,92	3,66	72924,98
8	3,65	6,92	3,68	70664,41
9	3,65	7,8	3,69	67443,57
10	3,65	7,8	3,69	64003,11
11	3,65	7,8	3,69	60562,43
12	3,65	7,8	3,69	57856,41
13	3,65	7,07	3,68	57323,28
14	3,65	7,07	3,68	56972,91
15	3,65	6,88	3,68	56609,65
16	3,65	6,88	3,68	54427,73
17	3,65	6,88	3,68	54293,48
18	3,65	9,94	3,71	55338,07
19	3,65	11,97	3,73	55090,88
20	3,65	11,8	3,73	54365,91
21	3,65	11,8	3,73	53686,69
22	3,65	11,8	3,73	53909,23
23	3,65	12,73	3,75	54635,24
24	3,65	12,69	3,74	55120,12
25	3,65	12,69	3,74	55615,08
26	3,65	12,69	3,74	56143,71
27	3,65	26,71	4,09	52831,44
28	3,65	31,66	4,29	41543,34
29	3,65	31,97	4,31	28047,26
30	3,65	43,52	5,04	10281,55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1656,02	10207,76	0,0	0,0	26908,03	6464,08	0,0
2	3698,31	22796,48	1656,02	10207,76	34044,15	7653,36	0,0
3	6010,93	37051,59	3698,31	22796,48	37643,68	8253,24	0,0
4	7238,36	44617,45	6010,93	37051,59	43631,14	9244,0	0,0
5	8112,71	50006,98	7238,36	44617,45	45897,2	9625,14	0,0
6	9028,38	55651,23	8112,71	50006,98	49325,25	10196,44	0,0
7	9986,08	61554,54	9028,38	55651,23	52685,02	10756,36	0,0
8	10271,65	63314,75	9986,08	61554,54	49721,97	10272,4	0,0
9	10355,65	63832,56	10271,65	63314,75	46127,89	9677,39	0,0
10	10418,67	64220,99	10355,65	63832,56	42546,64	9080,56	0,0
11	10460,74	64480,31	10418,67	64220,99	38965,27	8483,71	0,0
12	10488,47	64651,28	10460,74	64480,31	36226,57	8027,29	0,0
13	10640,64	65589,22	10488,47	64651,28	36060,71	7996,34	0,0
14	10795,96	66546,61	10640,64	65589,22	35889,11	7967,72	0,0
15	10982,81	67698,4	10795,96	66546,61	35701,12	7935,61	0,0
16	11707,55	72165,69	10982,81	67698,4	33356,07	10925,17	0,0
17	12402,13	76447,13	11707,55	72165,69	32747,9	10725,97	0,0
18	12615,26	77760,89	12402,13	76447,13	33263,21	10894,75	0,0
19	11992,28	73920,78	12615,26	77760,89	32802,69	7482,11	0,0
20	11421,17	70400,46	11992,28	73920,78	32902,98	7497,5	0,0
21	10873,4	67024,0	11421,17	70400,46	32956,52	7506,42	0,0
22	10331,43	63683,25	10873,4	67024,0	33449,68	7588,61	0,0
23	9631,89	59371,26	10331,43	63683,25	33404,19	7588,16	0,0
24	8928,23	55033,91	9631,89	59371,26	33671,84	7632,45	0,0
25	8214,15	50632,26	8928,23	55033,91	33927,49	7675,06	0,0
26	7487,92	46155,77	8214,15	50632,26	34159,63	7713,75	0,0
27	4762,98	29359,16	7487,92	46155,77	21648,86	5814,98	0,0
28	2144,19	13216,85	4762,98	29359,16	13771,19	4611,33	0,0
29	542,81	3345,92	2144,19	13216,85	12084,79	4337,91	0,0
30	0,0	0,0	542,81	3345,92	5545,37	3642,92	0,0

Superficie Nr...9 Fattore di sicurezza=1,65
Lambda = 0,151

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,89	-8,74	3,94	3820,33
2	3,89	-8,7	3,94	11451,96
3	3,89	-8,79	3,94	18097,18
4	3,89	-8,7	3,94	25535,99
5	3,89	-0,61	3,89	34025,48
6	3,89	0,88	3,89	39825,67
7	3,89	0,88	3,89	45212,21
8	3,89	0,88	3,89	50598,39
9	3,89	4,02	3,9	56258,93
10	3,89	5,42	3,91	61360,05
11	3,89	5,6	3,91	66028,51
12	3,89	5,42	3,91	70687,68
13	3,89	10,77	3,96	73936,52
14	3,89	13,93	4,01	73959,71
15	3,89	13,76	4,01	70535,41
16	3,89	13,76	4,01	67150,58
17	3,89	12,3	3,98	64194,88
18	3,89	11,43	3,97	61930,56
19	3,89	11,59	3,97	59861,43
20	3,89	11,43	3,97	57672,1
21	3,89	14,2	4,02	54660,92
22	3,89	14,43	4,02	50763,26
23	3,89	14,59	4,02	46749,95
24	3,89	15,27	4,04	44799,43
25	3,89	17,35	4,08	42749,59
26	3,89	17,35	4,08	40113,7
27	3,89	17,35	4,08	36636,58
28	3,89	27,3	4,38	29824,84
29	3,89	28,86	4,45	19221,44
30	3,89	28,94	4,45	6444,76

Sforzi sui conci

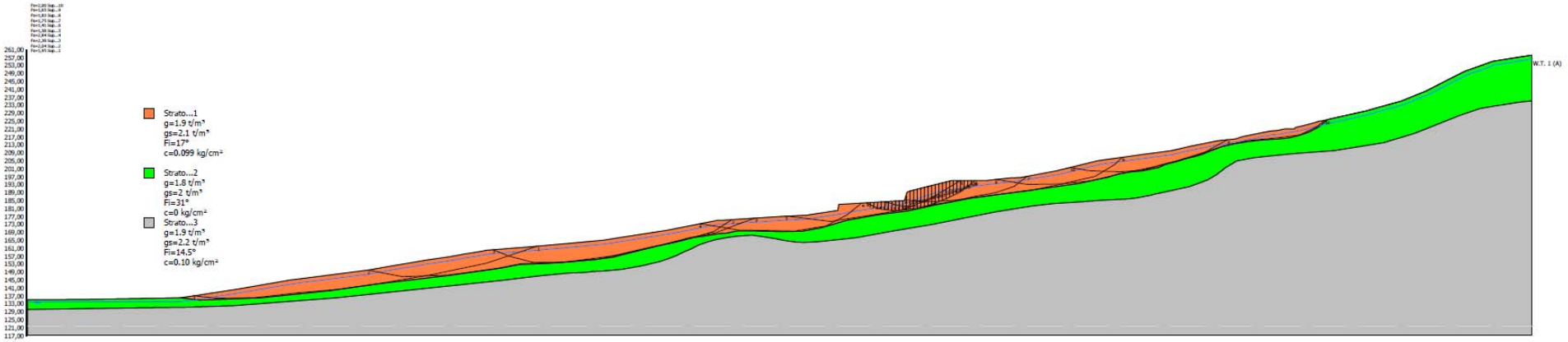
Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	603,2	4002,93	0,0	0,0	2571,49	2838,13	0,0
2	1628,35	10805,99	603,2	4002,93	9277,12	4079,72	0,0
3	2959,74	19641,32	1628,35	10805,99	13028,64	4775,0	0,0
4	4551,84	30206,76	2959,74	19641,32	15125,98	5162,86	0,0
5	5649,02	37487,88	4551,84	30206,76	22330,47	6469,98	0,0
6	6685,32	44364,91	5649,02	37487,88	26039,33	7156,96	0,0
7	7801,71	51773,49	6685,32	44364,91	29218,27	7745,67	0,0
8	8998,25	59713,95	7801,71	51773,49	32396,82	8334,3	0,0
9	9783,8	64926,99	8998,25	59713,95	36221,57	9048,1	0,0
10	10355,63	68721,73	9783,8	64926,99	38919,84	9552,51	0,0
11	10896,5	72311,03	10355,63	68721,73	41302,56	9994,45	0,0
12	11469,74	76115,18	10896,5	72311,03	43729,95	10443,29	0,0
13	10990,11	72932,3	11469,74	76115,18	44181,72	10558,35	0,0
14	9892,73	65649,88	10990,11	72932,3	42188,26	10218,03	0,0
15	8901,47	59071,71	9892,73	65649,88	40668,11	9934,81	0,0
16	7984,7	52987,87	8901,47	59071,71	39098,08	9644,05	0,0
17	7378,8	48966,98	7984,7	52987,87	38494,71	9518,12	0,0
18	6954,47	46151,07	7378,8	48966,98	37745,21	9371,69	0,0
19	6536,68	43378,55	6954,47	46151,07	36680,84	9176,0	0,0
20	6179,86	41010,64	6536,68	43378,55	35678,4	8988,94	0,0
21	5474,23	36327,91	6179,86	41010,64	33016,83	8522,41	0,0
22	4828,94	32045,69	5474,23	36327,91	31123,28	8174,17	0,0
23	4259,02	28263,61	4828,94	32045,69	29220,61	7823,61	0,0
24	3661,82	24300,5	4259,02	28263,61	28215,83	7645,19	0,0
25	2889,09	19172,51	3661,82	24300,5	26357,97	7326,92	0,0
26	2198,87	14592,06	2889,09	19172,51	25239,15	7119,73	0,0
27	1615,52	10720,89	2198,87	14592,06	23687,47	6832,37	0,0
28	491,58	3262,19	1615,52	10720,89	16271,6	5640,53	0,0
29	-88,27	-585,8	491,58	3262,19	13300,67	5128,77	0,0
30	0,0	0,03	-88,27	-585,8	5846,26	3750,24	0,0

Superficie Nr...10 Fattore di sicurezza=2,00
Lambda = 0,148

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,27	-10,46	4,34	7413,16
2	4,27	-10,43	4,34	22788,65
3	4,27	-3,15	4,28	36747,84
4	4,27	-2,3	4,28	46780,86
5	4,27	-1,76	4,27	53456,95
6	4,27	-1,21	4,27	59770,66
7	4,27	4,15	4,28	64095,52
8	4,27	4,15	4,28	66634,05
9	4,27	10,05	4,34	67124,87
10	4,27	14,7	4,42	63782,99
11	4,27	14,7	4,42	58822,37
12	4,27	15,07	4,42	53719,59
13	4,27	16,03	4,45	50551,29
14	4,27	16,04	4,45	48276,29
15	4,27	16,96	4,47	45645,62
16	4,27	19,09	4,52	40860,23
17	4,27	18,94	4,52	35334,02
18	4,27	18,66	4,51	29143,56
19	4,27	12,74	4,38	22349,21
20	4,27	12,74	4,38	18376,02
21	4,27	11,21	4,36	21155,61
22	4,27	5,58	4,29	23400,87
23	4,27	5,58	4,29	27572,82
24	4,27	5,42	4,29	31031,88
25	4,27	6,22	4,3	31651,58
26	4,27	7,16	4,31	33130,67
27	4,27	7,16	4,31	33932,42
28	4,27	25,74	4,74	31563,04
29	4,27	25,9	4,75	23053,18
30	4,27	38,05	5,42	10180,39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	753,6	5087,54	0,0	0,0	5625,43	3011,49	0,0
2	2268,58	15315,13	753,6	5087,54	16239,57	4634,46	0,0
3	3551,77	23977,94	2268,58	15315,13	25509,92	6019,72	0,0
4	4923,41	33237,8	3551,77	23977,94	30559,96	6790,47	0,0
5	6336,52	42777,66	4923,41	33237,8	34095,63	7330,45	0,0
6	7765,18	52422,57	6336,52	42777,66	37477,38	7847,07	0,0
7	8327,5	56218,78	7765,18	52422,57	40912,34	8377,43	0,0
8	8892,22	60031,15	8327,5	56218,78	42217,62	8577,04	0,0
9	8423,19	56864,78	8892,22	60031,15	41470,12	8490,16	0,0
10	7245,45	48913,84	8423,19	56864,78	37517,04	7924,22	0,0
11	6197,44	41838,8	7245,45	48913,84	35237,28	7575,6	0,0
12	5233,77	35333,06	6197,44	41838,8	32741,89	7197,74	0,0
13	4236,26	28598,86	5233,77	35333,06	30988,55	6939,95	0,0
14	3306,75	22323,8	4236,26	28598,86	30011,55	6790,55	0,0
15	2347,83	15850,12	3306,75	22323,8	28346,42	6546,47	0,0
16	1322,39	8927,41	2347,83	15850,12	25167,81	6087,25	0,0
17	517,28	3492,13	1322,39	8927,41	23049,17	5761,35	0,0
18	-41,43	-279,68	517,28	3492,13	20490,98	5366,43	0,0
19	-24,52	-165,56	-41,43	-279,68	18806,15	5044,73	0,0
20	46,28	312,44	-24,52	-165,56	15532,64	4544,14	0,0
21	175,98	1188,02	46,28	312,44	18660,88	5010,31	0,0
22	608,65	4109,0	175,98	1188,02	19966,28	5178,84	0,0
23	1030,12	6954,31	608,65	4109,0	22126,6	5509,2	0,0
24	1454,05	9816,26	1030,12	6954,31	23860,21	5773,74	0,0
25	1810,39	12221,91	1454,05	9816,26	24221,21	5831,98	0,0
26	2062,18	13921,74	1810,39	12221,91	24207,5	5833,96	0,0
27	2306,78	15573,04	2062,18	13921,74	24542,15	5885,14	0,0
28	1104,76	7458,19	2306,78	15573,04	18185,29	5129,48	0,0
29	366,28	2472,75	1104,76	7458,19	16001,94	4798,71	0,0
30	0,0	0,01	366,28	2472,75	6781,54	3723,4	0,0


Strato...1
g=1.9 t/m³
gs=2.1 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14,5°
c=0.10 kg/cm²
W.T. 1 (A)

Sezione 1
Falda : assente
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.042
Coefficiente azione sismica verticale	0.021

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	135.0
2	5.0	135.0
3	11.58	135.0
4	31.59	135.22
5	76.88	136.0
6	77.73	136.13
7	78.07	136.18
8	78.08	136.18
9	78.9	136.3
10	78.92	136.3
11	83.44	136.97
12	83.96	137.05
13	103.47	140.0
14	103.76	140.0
15	132.75	144.98
16	132.85	145.0
17	135.51	145.33
18	172.1	150.0

19	181.54	151.72
20	189.43	153.03
21	189.44	153.03
22	192.82	153.56
23	201.08	155.0
24	201.53	155.07
25	201.62	155.08
26	211.19	156.43
27	212.99	156.73
28	220.79	158.13
29	225.19	158.83
30	225.78	158.92
31	227.21	159.15
32	231.96	160.0
33	232.31	160.0
34	240.38	160.66
35	242.03	160.79
36	252.81	161.63
37	275.21	163.6
38	276.08	163.68
39	290.38	165.0
40	299.51	166.42
41	322.54	170.0
42	324.67	170.42
43	347.93	175.0
44	350.03	175.0
45	350.04	175.0
46	380.24	176.98
47	392.75	177.6
48	392.75	177.6
49	408.62	180.0
50	409.09	183.0
51	409.09	183.0
52	409.09	183.0
53	442.21	184.92
54	442.21	184.92
55	443.42	188.46
56	445.94	190.0
57	446.92	190.26
58	449.05	190.79
59	458.59	193.19
60	460.95	193.78
61	462.83	194.13
62	465.93	194.39
63	468.62	194.79
64	480.85	195.0
65	481.55	195.0
66	483.41	195.0
67	495.16	196.31
68	496.45	196.4
69	496.61	196.4
70	500.64	196.48
71	519.04	199.94
72	519.25	200.0
73	519.73	200.11
74	520.99	200.42
75	534.51	203.71
76	539.77	205.0
77	561.62	208.03
78	576.45	210.0
79	580.5	210.9
80	587.07	212.41
81	587.86	212.58
82	599.91	215.0
83	599.93	215.0
84	599.95	215.0
85	604.52	215.47
86	606.57	215.71
87	606.61	215.71
88	609.42	216.03
89	612.48	217.04
90	623.93	219.4
91	625.58	219.67
92	627.31	220.0

93	630.01	220.2
94	633.09	220.8
95	633.69	221.01
96	633.69	221.01
97	638.72	221.01
98	639.54	221.81
99	639.85	221.86
100	640.02	221.89
101	643.56	222.67
102	647.27	223.65
103	648.05	223.84
104	648.2	223.88
105	651.66	225.0
106	652.44	225.0
107	672.83	229.57
108	674.85	230.0
109	680.08	231.48
110	688.73	233.9
111	690.44	234.39
112	692.73	235.0
113	697.49	236.92
114	700.09	237.98
115	705.06	240.0
116	708.35	241.66
117	714.88	245.0
118	717.29	246.2
119	724.76	250.0
120	726.32	250.55
121	727.61	251.01
122	733.74	253.17
123	738.72	255.0
124	748.49	256.57
125	756.58	257.85
126	758.59	258.15

Falda

Nr.	X (m)	y (m)

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	135.0
2	5.0	135.0
3	11.58	135.0
4	31.59	135.22
5	76.88	136.0
6	76.88	136.0
7	86.48	134.84
8	101.01	135.31
9	118.05	136.03
10	152.95	139.62
11	176.3	142.98
12	212.28	147.23
13	238.88	150.93
14	247.92	152.78
15	261.77	153.25
16	278.01	154.53
17	282.05	154.88
18	286.23	155.2
19	290.56	155.9
20	295.02	156.38
21	299.65	157.62
22	317.72	162.05
23	323.87	163.38
24	328.34	164.58
25	332.92	165.78
26	336.35	166.44
27	340.34	166.94
28	345.65	167.73
29	349.07	168.33
30	352.34	168.53
31	358.15	169.67
32	365.53	169.68

33	372.61	169.48
34	379.34	169.34
35	390.48	169.45
36	400.58	171.34
37	413.04	174.97
38	429.3	177.87
39	443.92	180.13
40	456.84	183.77
41	475.8	187.34
42	505.76	190.12
43	529.98	193.53
44	539.65	195.64
45	544.85	196.69
46	550.62	198.4
47	555.99	199.29
48	562.32	199.86
49	567.85	201.08
50	570.24	201.51
51	571.7	202.15
52	573.65	203.13
53	579.26	204.51
54	583.81	205.97
55	589.01	207.19
56	592.92	208.4
57	596.65	210.03
58	602.34	212.12
59	607.97	213.37
60	615.64	214.64
61	620.99	215.23
62	625.04	215.54
63	630.11	215.84
64	634.37	216.25
65	636.1	216.48
66	641.52	217.79
67	646.27	219.45
68	651.47	222.17
69	655.64	225.72
70	672.83	229.57
71	674.85	230.0
72	680.08	231.48
73	688.73	233.9
74	690.44	234.39
75	692.73	235.0
76	697.49	236.92
77	700.09	237.98
78	705.06	240.0
79	708.35	241.66
80	714.88	245.0
81	717.29	246.2
82	724.76	250.0
83	726.32	250.55
84	727.61	251.01
85	733.74	253.17
86	738.72	255.0
87	748.49	256.57
88	756.58	257.85
89	758.59	258.1 5

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	130.12
2	82.13	131.3
3	103.91	132.05
4	155.35	135.94
5	198.32	140.45
6	239.84	144.84
7	259.57	147.2
8	273.51	148.5
9	280.86	148.73
10	285.7	149.25
11	290.19	149.46
12	299.69	150.31
13	309.78	152.1
14	318.43	154.14

15	322.83	155.56
16	327.22	157.27
17	330.89	159.05
18	334.45	160.5
19	338.29	162.5
20	342.18	163.88
21	347.04	165.27
22	352.32	166.27
23	357.6	166.99
24	357.6	166.99
25	365.36	167.51
26	370.74	166.76
27	377.08	165.77
28	381.03	164.93
29	387.03	164.04
30	391.59	163.88
31	398.71	164.21
32	417.98	166.28
33	437.43	169.8
34	456.33	172.97
35	485.67	178.77
36	488.99	179.4
37	507.04	182.25
38	517.7	183.43
39	532.71	184.36
40	539.34	184.93
41	546.82	185.35
42	553.57	185.66
43	558.58	186.15
44	566.46	187.64
45	569.26	188.38
46	573.21	189.2
47	576.93	189.97
48	580.91	190.86
49	585.88	191.95
50	590.49	193.61
51	595.21	195.39
52	599.48	197.91
53	603.93	201.39
54	609.75	204.88
55	613.39	205.54
56	618.34	206.47
57	622.14	206.93
58	627.46	207.46
59	635.37	208.26
60	643.65	208.96
61	650.41	209.42
62	659.23	210.1
63	683.89	214.05
64	699.87	218.88
65	721.94	227.7
66	732.45	231.27
67	740.02	232.52
68	752.01	234.41
69	758.59	235.0 9

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	83.46	137.07
2	95.08	135.84
3	114.96	136.08
4	134.34	138.32
5	157.19	140.31
6	177.81	143.29
7	204.4	147.76
8	231.47	153.47
9	257.16	162.03

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	171.39	150.01

2	189.17	146.66
3	212.37	147.42
4	236.07	150.69
5	249.18	153.22
6	269.86	153.97
7	288.27	155.49
8	302.14	158.76
9	316.51	162.04
10	329.62	164.56
11	346.0	169.37
12	355.28	175.39

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	234.52	160.28
2	242.63	157.0
3	254.48	153.97
4	269.61	153.72
5	282.97	155.49
6	298.35	157.5
7	318.27	162.29
8	333.15	166.08
9	347.27	168.85
10	359.12	173.39
11	366.89	176.13

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	338.56	173.25
2	348.06	171.89
3	358.55	170.1
4	375.97	169.84
5	386.72	169.58
6	402.59	172.14
7	413.35	177.78
8	420.66	183.72

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	382.07	177.17
2	404.9	174.45
3	424.24	177.42
4	441.17	180.18
5	455.34	185.97
6	470.38	195.05

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	423.02	183.9
2	428.56	180.98
3	437.13	179.78
4	451.68	181.38
5	463.44	185.96
6	470.02	189.15
7	477.83	195.05

Vertici superficie Nr...7

N	X m	y m
1	432.31	184.44
2	439.14	182.38
3	450.92	181.83
4	457.54	183.12
5	463.76	183.98
6	478.33	187.17

7	488.45	189.01
8	497.65	192.13
9	504.1	197.17

Vertici superficie Nr...8

N	X m	y m
1	442.27	185.32
2	454.18	184.23
3	468.81	185.24
4	487.21	187.76
5	505.87	190.03
6	522.77	193.56
7	538.4	197.09
8	548.24	203.14
9	552.03	206.75

Vertici superficie Nr...9

N	X m	y m
1	487.85	195.59
2	504.36	193.06
3	520.75	193.31
4	536.38	194.82
5	551.77	198.6
6	566.64	201.63
7	580.47	205.21
8	593.91	209.41
9	605.09	215.57

Vertici superficie Nr...10

N	X m	y m
1	525.9	201.72
2	534.97	200.04
3	541.87	199.73
4	551.42	199.44
5	562.18	200.22
6	575.95	203.82
7	588.86	207.53
8	602.83	212.34
9	614.97	215.08
10	631.09	216.64
11	641.5	217.94
12	650.08	222.1
13	654.37	225.47

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.1		
2	0		31	1.8	2		
3	0.10		14.5	1.9	2.2		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.09
Lambda = 0.18

Nr.	B	Alfa	Li	Wi

	m	(°)	m	(Kg)
1	5.77	-6.08	5.81	8164.34
2	5.77	-5.72	5.8	24301.52
3	5.77	0.71	5.77	36675.16
4	5.77	0.71	5.77	45061.64
5	5.77	0.71	5.77	55167.43
6	5.77	4.37	5.79	63247.9
7	5.77	6.6	5.81	68058.82
8	5.77	6.6	5.81	71625.5
9	5.77	6.18	5.81	75380.16
10	5.77	4.96	5.8	77222.84
11	5.77	4.96	5.8	79806.91
12	5.77	4.96	5.8	82390.98
13	5.77	5.95	5.81	84421.98
14	5.77	8.22	5.83	84621.69
15	5.77	8.22	5.83	83544.0
16	5.77	8.22	5.83	83210.72
17	5.77	9.19	5.85	85046.54
18	5.77	9.61	5.86	85517.08
19	5.77	9.49	5.85	85251.76
20	5.77	9.61	5.86	85193.67
21	5.77	9.82	5.86	85035.99
22	5.77	11.89	5.9	81834.73
23	5.77	11.89	5.9	78232.73
24	5.77	11.89	5.9	76290.63
25	5.77	12.01	5.9	73164.52
26	5.77	14.77	5.97	69040.93
27	5.77	18.39	6.08	55987.82
28	5.77	18.39	6.08	40031.26
29	5.77	18.49	6.09	23822.1
30	5.77	18.42	6.09	7753.72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	869.93	4830.01	0.0	0.0	6948.91	3766.7	0.0
2	2376.9	13196.93	869.93	4830.01	22456.05	6033.21	0.0
3	3520.05	19543.87	2376.9	13196.93	36358.95	8053.33	0.0
4	4809.4	26702.56	3520.05	19543.87	44780.38	9285.16	0.0
5	6274.91	34839.28	4809.4	26702.56	54928.3	10769.52	0.0
6	7101.2	39426.98	6274.91	34839.28	63711.89	12062.06	0.0
7	7456.4	41399.1	7101.2	39426.98	68573.56	12783.46	0.0
8	7804.35	43330.98	7456.4	41399.1	72176.41	13310.45	0.0
9	8246.44	45785.5	7804.35	43330.98	76000.0	13867.5	0.0
10	8995.46	49944.18	8246.44	45785.5	77882.62	14137.16	0.0
11	9752.93	54149.77	8995.46	49944.18	80497.33	14519.62	0.0
12	10518.93	58402.71	9752.93	54149.77	83112.04	14902.08	0.0
13	11018.07	61174.02	10518.93	58402.71	85154.13	15205.32	0.0
14	10896.97	60501.66	11018.07	61174.02	85025.61	15200.13	0.0
15	10783.72	59872.91	10896.97	60501.66	83941.59	15041.57	0.0
16	10672.86	59257.37	10783.72	59872.91	83606.3	14992.53	0.0
17	10287.74	57119.13	10672.86	59257.37	85186.66	15230.83	0.0
18	9783.96	54322.07	10287.74	57119.13	85518.21	15282.69	0.0
19	9314.23	51714.07	9783.96	54322.07	85292.3	15248.71	0.0
20	8814.22	48937.93	9314.23	51714.07	85194.69	15235.37	0.0
21	8258.45	45852.19	8814.22	48937.93	84960.6	15202.9	0.0
22	7211.18	40037.6	8258.45	45852.19	80878.2	14625.05	0.0
23	6231.77	34599.73	7211.18	40037.6	77321.95	14104.87	0.0
24	5288.88	29364.69	6231.77	34599.73	75404.41	13824.39	0.0
25	4379.05	24313.19	5288.88	29364.69	72267.09	13366.65	0.0
26	2957.47	16420.31	4379.05	24313.19	66783.36	12596.87	0.0
27	1281.63	7115.82	2957.47	16420.31	52158.8	10511.34	0.0
28	227.47	1262.95	1281.63	7115.82	37409.1	8353.86	0.0
29	-202.69	-1125.36	227.47	1262.95	22399.37	6160.14	0.0
30	0.0	0.02	-202.69	-1125.36	7571.34	3989.97	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2.26
Lambda = 0.173

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	6.12	-10.66	6.22	12912.53

2	6.12	-10.65	6.22	39234.82
3	6.12	-8.88	6.19	63416.37
4	6.12	1.79	6.12	79288.91
5	6.12	1.9	6.12	89399.6
6	6.12	1.9	6.12	97857.58
7	6.12	3.97	6.13	104336.7
8	6.12	7.88	6.17	109471.7
9	6.12	7.88	6.17	111662.1
10	6.12	7.88	6.17	113747.5
11	6.12	9.32	6.2	110921.4
12	6.12	10.92	6.23	103989.3
13	6.12	7.95	6.18	97677.77
14	6.12	2.12	6.12	97090.63
15	6.12	2.12	6.12	100729.8
16	6.12	2.01	6.12	104438.0
17	6.12	4.56	6.14	106628.2
18	6.12	4.79	6.14	107233.1
19	6.12	4.68	6.14	107887.4
20	6.12	12.75	6.27	103916.3
21	6.12	13.37	6.29	98488.88
22	6.12	12.98	6.28	92901.71
23	6.12	12.85	6.27	87652.36
24	6.12	12.16	6.26	82933.41
25	6.12	10.92	6.23	79461.09
26	6.12	11.96	6.25	78507.32
27	6.12	16.3	6.37	74582.56
28	6.12	16.4	6.38	67823.58
29	6.12	25.31	6.77	54548.05
30	6.12	32.91	7.29	20665.97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1228.12	7094.96	0.0	0.0	10536.82	4156.56	0.0
2	3891.04	22478.91	1228.12	7094.96	34212.61	7362.9	0.0
3	7438.07	42970.47	3891.04	22478.91	57716.35	10531.55	0.0
4	8803.67	50859.65	7438.07	42970.47	79691.8	13476.49	0.0
5	10251.09	59221.56	8803.67	50859.65	89932.87	14863.62	0.0
6	11790.89	68117.12	10251.09	59221.56	98477.3	16020.8	0.0
7	12712.68	73442.38	11790.89	68117.12	105418.4	16965.81	0.0
8	12325.59	71206.14	12712.68	73442.38	110162.3	17627.41	0.0
9	11921.47	68871.5	12325.59	71206.14	112368.4	17926.18	0.0
10	11501.13	66443.16	11921.47	68871.5	114468.7	18210.63	0.0
11	10613.81	61317.03	11501.13	66443.16	111044.3	17757.22	0.0
12	9309.73	53783.24	10613.81	61317.03	103276.1	16718.71	0.0
13	8992.02	51947.77	9309.73	53783.24	98262.87	16016.34	0.0
14	10453.65	60391.77	8992.02	51947.77	97762.57	15924.37	0.0
15	11952.39	69050.09	10453.65	60391.77	101440.8	16422.53	0.0
16	13526.46	78143.66	11952.39	69050.09	105157.5	16925.7	0.0
17	14258.82	82374.58	13526.46	78143.66	107773.2	17286.8	0.0
18	14914.77	86164.06	14258.82	82374.58	108389.2	17371.11	0.0
19	15609.46	90177.35	14914.77	86164.06	109051.2	17460.34	0.0
20	13736.09	79354.73	15609.46	90177.35	101955.1	16558.19	0.0
21	11802.72	68185.48	13736.09	79354.73	96170.07	15781.64	0.0
22	10115.31	58437.1	11802.72	68185.48	91008.49	15078.13	0.0
23	8584.29	49592.25	10115.31	58437.1	85961.28	14393.12	0.0
24	7329.45	42342.93	8584.29	49592.25	81739.27	13814.08	0.0
25	6442.57	37219.36	7329.45	42342.93	78928.39	13421.27	0.0
26	6587.0	38053.75	6442.57	37219.36	77764.56	20698.35	0.0
27	5728.3	33092.94	6587.0	38053.75	71642.86	19068.95	0.0
28	3936.58	22742.03	5728.3	33092.94	64423.25	11521.09	0.0
29	1167.58	6745.25	3936.58	22742.03	45028.86	9065.68	0.0
30	-0.01	-0.05	1167.58	6745.25	14559.31	5166.77	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.51
Lambda = 0.148

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.4	-22.04	4.75	8971.96
2	4.4	-20.52	4.7	26316.1
3	4.4	-14.28	4.54	40752.34

4	4.4	-14.35	4.54	53006.45
5	4.4	-7.6	4.44	63184.86
6	4.4	-0.93	4.4	69190.2
7	4.4	-0.93	4.4	73037.54
8	4.4	-0.31	4.4	76684.09
9	4.4	7.56	4.44	77582.82
10	4.4	7.41	4.44	76036.32
11	4.4	7.57	4.44	74583.91
12	4.4	7.41	4.44	73131.48
13	4.4	7.56	4.44	71684.42
14	4.4	7.41	4.44	72246.94
15	4.4	10.89	4.48	72044.12
16	4.4	13.55	4.53	69788.08
17	4.4	13.4	4.53	66686.03
18	4.4	13.55	4.53	63583.86
19	4.4	13.61	4.53	60412.52
20	4.4	14.28	4.54	56991.75
21	4.4	14.28	4.54	54186.35
22	4.4	14.13	4.54	52113.98
23	4.4	12.25	4.51	50729.98
24	4.4	11.18	4.49	50343.1
25	4.4	11.18	4.49	50315.15
26	4.4	15.39	4.57	48858.39
27	4.4	21.03	4.72	38982.61
28	4.4	20.9	4.71	27288.72
29	4.4	19.91	4.68	16005.45
30	4.4	19.39	4.67	5272.18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1097.19	7428.81	0.0	0.0	4827.05	2459.13	0.0
2	3485.74	23601.03	1097.19	7428.81	17644.37	3999.64	0.0
3	6047.23	40944.18	3485.74	23601.03	33984.54	5925.86	0.0
4	9302.52	62984.85	6047.23	40944.18	44364.99	7189.65	0.0
5	11740.01	79488.45	9302.52	62984.85	59697.11	9014.94	0.0
6	13036.1	88263.95	11740.01	79488.45	69242.63	10161.4	0.0
7	14389.73	97428.98	13036.1	88263.95	73108.98	10631.91	0.0
8	15664.26	106058.5	14389.73	97428.98	76989.96	11103.99	0.0
9	16401.77	111052.0	15664.26	106058.5	78021.05	18659.88	0.0
10	16093.56	108965.2	16401.77	111052.0	76610.69	11072.4	0.0
11	15763.16	106728.1	16093.56	108965.2	75105.41	10889.9	0.0
12	15476.52	104787.4	15763.16	106728.1	73682.73	10716.09	0.0
13	15172.06	102726.0	15476.52	104787.4	72188.67	10534.89	0.0
14	14891.98	100829.6	15172.06	102726.0	72791.16	10607.59	0.0
15	13962.91	94539.13	14891.98	100829.6	71382.9	10453.47	0.0
16	12597.16	85291.98	13962.91	94539.13	67745.34	10028.63	0.0
17	11328.55	76702.57	12597.16	85291.98	64826.19	9672.3	0.0
18	10107.2	68433.16	11328.55	76702.57	61736.76	9297.43	0.0
19	8950.91	60604.24	10107.2	68433.16	58635.36	8920.45	0.0
20	7777.09	52656.58	8950.91	60604.24	54977.48	8480.53	0.0
21	6673.83	45186.69	7777.09	52656.58	52280.18	8152.29	0.0
22	5642.02	38200.57	6673.83	45186.69	50357.79	7917.2	0.0
23	4887.72	33093.46	5642.02	38200.57	49817.07	7837.67	0.0
24	4278.94	28971.53	4887.72	33093.46	49812.68	7830.27	0.0
25	3670.63	24852.85	4278.94	28971.53	49785.07	7826.91	0.0
26	2563.92	17359.59	3670.63	24852.85	46629.82	7473.89	0.0
27	1178.64	7980.25	2563.92	17359.59	34489.24	6055.78	0.0
28	299.43	2027.34	1178.64	7980.25	24318.68	4816.42	0.0
29	-65.77	-445.31	299.43	2027.34	14637.23	3626.42	0.0
30	0.0	0.02	-65.77	-445.31	5089.93	2458.59	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2.72
Lambda = 0.142

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.72	-8.13	2.75	2395.94
2	2.72	-8.22	2.75	7198.42
3	2.72	-8.22	2.75	12011.87
4	2.72	-9.12	2.76	16475.8
5	2.72	-9.68	2.76	19158.55

6	2.72	-9.68	2.76	22490.58
7	2.72	-9.68	2.76	25822.61
8	2.72	-2.94	2.73	28313.34
9	2.72	-0.88	2.72	29708.67
10	2.72	-0.75	2.72	30834.64
11	2.72	-0.88	2.72	31960.54
12	2.72	-0.88	2.72	33101.91
13	2.72	-0.75	2.72	34227.81
14	2.72	-1.16	2.73	35388.46
15	2.72	-1.25	2.73	36610.96
16	2.72	-1.38	2.73	37788.98
17	2.72	-1.38	2.73	38823.96
18	2.72	3.26	2.73	39287.31
19	2.72	9.2	2.76	38439.38
20	2.72	8.95	2.76	36882.68
21	2.72	9.2	2.76	36327.63
22	2.72	9.2	2.76	36187.58
23	2.72	9.2	2.76	36047.62
24	2.72	20.91	2.92	34355.61
25	2.72	27.51	3.07	30133.38
26	2.72	27.7	3.08	24902.4
27	2.72	27.7	3.08	33845.67
28	2.72	35.58	3.35	25914.32
29	2.72	38.99	3.51	15977.31
30	2.72	39.18	3.51	5338.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	229.74	1619.75	0.0	0.0	1979.39	1222.17	0.0
2	618.85	4363.17	229.74	1619.75	6540.18	1734.17	0.0
3	1166.99	8227.77	618.85	4363.17	11115.55	2247.59	0.0
4	1907.38	13447.77	1166.99	8227.77	15160.43	2703.9	0.0
5	2776.19	19573.23	1907.38	13447.77	17530.74	2971.52	0.0
6	3769.4	26575.82	2776.19	19573.23	20637.59	3320.15	0.0
7	4887.01	34455.41	3769.4	26575.82	23744.52	3668.79	0.0
8	5549.88	39128.92	4887.01	34455.41	28029.28	4136.6	0.0
9	6072.69	42814.93	5549.88	39128.92	29768.9	4330.63	0.0
10	6599.52	46529.32	6072.69	42814.93	30920.92	4459.87	0.0
11	7151.1	50418.14	6599.52	46529.32	32037.37	4585.18	0.0
12	7717.22	54409.57	7151.1	50418.14	33187.21	4714.21	0.0
13	8286.31	58421.82	7717.22	54409.57	34340.75	4843.62	0.0
14	8908.35	62807.46	8286.31	58421.82	35443.63	4967.5	0.0
15	9556.13	67374.62	8908.35	62807.46	36656.94	5103.69	0.0
16	10232.81	72145.48	9556.13	67374.62	37818.3	5234.06	0.0
17	10924.06	77019.05	10232.81	72145.48	38858.75	5350.81	0.0
18	11143.83	78568.55	10924.06	77019.05	39822.19	5460.24	0.0
19	10787.25	76054.51	11143.83	78568.55	38434.42	5315.8	0.0
20	10473.16	73840.07	10787.25	76054.51	36923.23	5145.54	0.0
21	10143.87	71518.38	10473.16	73840.07	36323.97	5078.98	0.0
22	9816.41	69209.66	10143.87	71518.38	36184.07	5063.28	0.0
23	9490.76	66913.71	9816.41	69209.66	36044.2	5047.58	0.0
24	8200.72	57818.43	9490.76	66913.71	30212.47	4450.05	0.0
25	6593.77	46488.73	8200.72	57818.43	22897.15	3685.56	0.0
26	5281.21	37234.67	6593.77	46488.73	18885.01	3237.34	0.0
27	3439.7	24251.3	5281.21	37234.67	25529.53	3982.95	0.0
28	1536.98	10836.33	3439.7	24251.3	14626.77	2858.62	0.0
29	289.1	2038.25	1536.98	10836.33	7691.76	2136.81	0.0
30	0.0	0.01	289.1	2038.25	3020.28	1616.03	0.0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1.61
Lambda = 0.228

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.91	-6.74	2.93	1348.68
2	2.91	-6.89	2.93	4067.22
3	2.91	-6.77	2.93	6790.57
4	2.91	-6.77	2.93	9506.32
5	2.91	-6.77	2.93	13866.18
6	2.91	-6.77	2.93	18226.04
7	2.91	-6.77	2.93	22585.89

8	2.91	-1.19	2.91	26156.62
9	2.91	8.61	2.94	27551.13
10	2.91	8.84	2.95	43094.84
11	2.91	8.61	2.94	41554.21
12	2.91	8.84	2.95	40013.51
13	2.91	8.61	2.94	38472.98
14	2.91	8.84	2.95	36932.27
15	2.91	9.08	2.95	35324.46
16	2.91	9.07	2.95	33683.82
17	2.91	9.3	2.95	32011.18
18	2.91	9.3	2.95	30305.71
19	2.91	9.3	2.95	28600.24
20	2.91	9.3	2.95	26894.69
21	2.91	21.05	3.12	24563.92
22	2.91	22.07	3.14	42767.16
23	2.91	22.27	3.15	41700.41
24	2.91	22.27	3.15	39149.51
25	2.91	22.59	3.15	36540.28
26	2.91	31.04	3.4	32381.4
27	2.91	31.22	3.4	26692.45
28	2.91	31.04	3.4	20372.96
29	2.91	31.22	3.4	12095.29
30	2.91	31.04	3.4	4646.43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	549.81	2412.94	0.0	0.0	544.99	1910.78	0.0
2	1290.6	5664.05	549.81	2412.94	3017.84	2382.04	0.0
3	2216.14	9725.98	1290.6	5664.05	5520.4	2857.96	0.0
4	3328.99	14609.92	2216.14	9725.98	8004.37	3330.78	0.0
5	4742.56	20813.64	3328.99	14609.92	11992.05	4089.83	0.0
6	6456.8	28336.92	4742.56	20813.64	15979.88	4848.9	0.0
7	8471.74	37179.87	6456.8	28336.92	19967.63	5607.97	0.0
8	9995.28	43866.21	8471.74	37179.87	25061.1	6565.28	0.0
9	10383.57	45570.33	9995.28	43866.21	27510.37	7051.58	0.0
10	10718.97	47042.27	10383.57	45570.33	43093.37	10018.89	0.0
11	11096.14	48697.56	10718.97	47042.27	41561.79	9726.25	0.0
12	11436.86	50192.88	11096.14	48697.56	40002.96	9430.64	0.0
13	11816.52	51859.08	11436.86	50192.88	38469.93	9137.72	0.0
14	12162.52	53377.59	11816.52	51859.08	36912.63	8842.4	0.0
15	12476.93	54757.43	12162.52	53377.59	35287.39	8534.23	0.0
16	12796.9	56161.67	12476.93	54757.43	33643.29	8221.23	0.0
17	13091.34	57453.89	12796.9	56161.67	31954.68	7900.98	0.0
18	13391.92	58773.02	13091.34	57453.89	30246.17	7575.77	0.0
19	13698.63	60119.09	13391.92	58773.02	28537.65	7250.56	0.0
20	14011.47	61492.07	13698.63	60119.09	26829.05	6925.33	0.0
21	13211.14	57979.67	14011.47	61492.07	22520.86	6209.68	0.0
22	11342.85	49780.31	13211.14	57979.67	38443.51	9254.04	0.0
23	9500.18	41693.4	11342.85	49780.31	37378.64	9054.12	0.0
24	7796.13	34214.83	9500.18	41693.4	35111.2	8622.51	0.0
25	6189.37	27163.23	7796.13	34214.83	32629.84	8154.74	0.0
26	3798.8	16671.75	6189.37	27163.23	24262.82	6712.93	0.0
27	1892.38	8305.07	3798.8	16671.75	20020.86	5909.27	0.0
28	559.29	2454.57	1892.38	8305.07	15505.54	5045.99	0.0
29	-51.91	-227.83	559.29	2454.57	9430.74	3893.46	0.0
30	0.0	0.01	-51.91	-227.83	4037.26	2862.85	0.0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1.84
Lambda = 0.254

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	1.82	-27.85	2.06	1838.97
2	1.82	-27.69	2.05	5505.69
3	1.82	-27.13	2.04	9122.16
4	1.82	-8.03	1.83	11534.84
5	1.82	-7.84	1.83	12772.45
6	1.82	-8.03	1.83	14010.05
7	1.82	-8.03	1.83	15258.03
8	1.82	-3.48	1.82	16254.22
9	1.82	6.36	1.83	16458.24

10	1.82	6.36	1.83	16121.73
11	1.82	6.36	1.83	15775.64
12	1.82	5.99	1.83	28701.48
13	1.82	6.36	1.83	31875.88
14	1.82	6.36	1.83	32792.39
15	1.82	5.99	1.83	33633.52
16	1.82	11.39	1.85	34203.06
17	1.82	21.16	1.95	33934.36
18	1.82	21.49	1.95	33094.39
19	1.82	21.16	1.95	32254.42
20	1.82	21.16	1.95	31464.14
21	1.82	21.49	1.95	30593.13
22	1.82	21.16	1.95	29427.33
23	1.82	25.19	2.01	27479.15
24	1.82	25.9	2.02	25018.96
25	1.82	25.9	2.02	22891.11
26	1.82	28.68	2.07	20175.21
27	1.82	37.03	2.28	16200.75
28	1.82	37.03	2.28	11575.72
29	1.82	37.03	2.28	6950.69
30	1.82	37.11	2.28	2319.07

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	856.48	3377.49	0.0	0.0	-639.18	1000.33	0.0
2	2549.02	10051.93	856.48	3377.49	484.3	1185.51	0.0
3	5009.61	19755.17	2549.02	10051.93	1848.58	1406.78	0.0
4	6179.16	24367.26	5009.61	19755.17	9927.0	2638.85	0.0
5	7429.65	29298.51	6179.16	24367.26	11080.02	2830.14	0.0
6	8789.75	34662.0	7429.65	29298.51	12150.31	3008.57	0.0
7	10245.92	40404.34	8789.75	34662.0	13271.29	3194.98	0.0
8	11354.38	44775.52	10245.92	40404.34	15234.62	3513.58	0.0
9	11658.92	45976.43	11354.38	44775.52	16454.13	3720.63	0.0
10	11962.37	47173.1	11658.92	45976.43	16114.86	3664.22	0.0
11	12264.68	48365.23	11962.37	47173.1	15765.93	3606.19	0.0
12	12659.4	49921.8	12264.68	48365.23	28788.17	5770.98	0.0
13	13015.06	51324.35	12659.4	49921.8	31998.31	6305.49	0.0
14	14507.98	57211.59	13015.06	51324.35	32290.91	10553.17	0.0
15	16104.32	63506.71	14507.98	57211.59	33074.28	10809.18	0.0
16	16803.09	66262.27	16104.32	63506.71	33809.44	11049.45	0.0
17	15982.7	63027.09	16803.09	66262.27	31393.44	10259.86	0.0
18	15135.61	59686.65	15982.7	63027.09	30496.65	9966.78	0.0
19	14355.83	56611.62	15135.61	59686.65	29839.29	9751.94	0.0
20	13595.16	53611.93	14355.83	56611.62	29108.18	9513.0	0.0
21	11937.72	47075.91	13595.16	53611.93	27742.22	5664.75	0.0
22	10393.05	40984.55	11937.72	47075.91	26814.78	5508.19	0.0
23	8509.52	33556.95	10393.05	40984.55	23439.3	4978.97	0.0
24	6745.61	26601.04	8509.52	33556.95	21069.21	4591.22	0.0
25	5154.17	20325.23	6745.61	26601.04	19295.75	4296.31	0.0
26	3553.23	14012.01	5154.17	20325.23	16038.99	3782.38	0.0
27	1770.67	6982.55	3553.23	14012.01	9983.55	2885.81	0.0
28	584.2	2303.75	1770.67	6982.55	7270.93	2434.73	0.0
29	-6.18	-24.37	584.2	2303.75	4558.31	1983.65	0.0
30	0.0	0.01	-6.18	-24.37	1839.24	1532.73	0.0

Superficie Nr...7 Fattore di sicurezza=2.57
Lambda = 0.258

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.38	-16.7	2.49	1929.28
2	2.38	-16.85	2.49	5802.41
3	2.38	-13.33	2.45	9335.73
4	2.38	-2.72	2.38	11493.37
5	2.38	-2.72	2.38	26647.26
6	2.38	-2.72	2.38	35145.79
7	2.38	-2.58	2.38	38820.05
8	2.38	1.33	2.38	41638.87
9	2.38	11.04	2.43	43066.98
10	2.38	11.04	2.43	43616.7
11	2.38	9.51	2.42	44324.16

12	2.38	7.7	2.4	45373.87
13	2.38	7.98	2.41	46153.18
14	2.38	11.9	2.43	45398.36
15	2.38	12.42	2.44	44349.91
16	2.38	12.15	2.44	43093.11
17	2.38	12.42	2.44	40948.15
18	2.38	12.42	2.44	38777.54
19	2.38	12.42	2.44	36626.32
20	2.38	10.6	2.42	34679.1
21	2.38	10.21	2.42	32892.75
22	2.38	10.49	2.42	31148.85
23	2.38	10.21	2.42	30382.7
24	2.38	15.03	2.47	29167.02
25	2.38	18.8	2.52	27088.24
26	2.38	18.8	2.52	24622.69
27	2.38	18.8	2.52	22046.03
28	2.38	32.47	2.82	17166.38
29	2.38	37.98	3.02	9747.98
30	2.38	38.04	3.02	3206.7

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	526.82	2041.75	0.0	0.0	818.53	1055.82	0.0
2	1512.36	5861.31	526.82	2041.75	3690.48	1398.36	0.0
3	2680.09	10387.01	1512.36	5861.31	7185.19	1798.57	0.0
4	3329.56	12904.1	2680.09	10387.01	10976.14	2225.37	0.0
5	4506.34	17464.87	3329.56	12904.1	25837.24	3994.12	0.0
6	5978.86	23171.77	4506.34	17464.87	34171.57	4986.07	0.0
7	7550.55	29263.04	5978.86	23171.77	37824.3	5420.71	0.0
8	9504.52	36835.9	7550.55	29263.04	40683.22	9516.27	0.0
9	9457.52	36653.73	9504.52	36835.9	42821.68	10016.48	0.0
10	9409.84	36468.95	9457.52	36653.73	43368.22	10144.33	0.0
11	9679.45	37513.86	9409.84	36468.95	44231.84	10346.34	0.0
12	10348.89	40108.33	9679.45	37513.86	45338.3	10605.15	0.0
13	10967.1	42504.29	10348.89	40108.33	46117.62	10787.44	0.0
14	10738.92	41619.95	10967.1	42504.29	45004.27	10527.02	0.0
15	10409.35	40342.66	10738.92	41619.95	43868.23	10261.28	0.0
16	10143.22	39311.23	10409.35	40342.66	42675.59	9982.31	0.0
17	9838.93	38131.92	10143.22	39311.23	40503.42	9474.22	0.0
18	9550.77	37015.13	9838.93	38131.92	38356.39	8972.0	0.0
19	9278.59	35960.29	9550.77	37015.13	36228.52	8474.27	0.0
20	9312.77	36092.72	9278.59	35960.29	34526.21	8076.08	0.0
21	9404.31	36447.52	9312.77	36092.72	32779.14	7667.42	0.0
22	8785.52	34049.33	9404.31	36447.52	31204.81	4647.54	0.0
23	8225.14	31877.5	8785.52	34049.33	30469.31	4559.17	0.0
24	7084.12	27455.33	8225.14	31877.5	28397.29	4330.32	0.0
25	5607.72	21733.38	7084.12	27455.33	25369.86	3989.17	0.0
26	4287.62	16617.16	5607.72	21733.38	23067.34	3715.12	0.0
27	3130.85	12134.0	4287.62	16617.16	20661.05	3428.73	0.0
28	1305.8	5060.8	3130.85	12134.0	12142.17	2533.21	0.0
29	171.32	663.96	1305.8	5060.8	5781.14	1852.69	0.0
30	0.0	0.0	171.32	663.96	2221.2	1429.96	0.0

Superficie Nr...8 Fattore di sicurezza=2.48
Lambda = 0.212

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.65	-5.2	3.67	26394.97
2	3.65	-5.22	3.67	39483.32
3	3.65	-5.22	3.67	48165.22
4	3.65	1.94	3.65	55250.45
5	3.65	3.92	3.66	60308.3
6	3.65	3.92	3.66	64229.13
7	3.65	3.92	3.66	64841.91
8	3.65	6.92	3.68	64999.95
9	3.65	7.8	3.69	62080.26
10	3.65	7.8	3.69	59017.39
11	3.65	7.8	3.69	56037.12
12	3.65	7.8	3.69	53398.25
13	3.65	7.07	3.68	52967.79

14	3.65	7.07	3.68	52694.03
15	3.65	6.89	3.68	52398.12
16	3.65	6.89	3.68	50252.71
17	3.65	6.89	3.68	50084.25
18	3.65	10.12	3.71	51111.34
19	3.65	11.8	3.73	50960.7
20	3.65	11.8	3.73	50420.18
21	3.65	11.8	3.73	49879.77
22	3.65	11.8	3.73	50157.02
23	3.65	12.73	3.74	50807.14
24	3.65	12.69	3.74	51248.54
25	3.65	12.69	3.74	51699.04
26	3.65	12.69	3.74	52172.43
27	3.65	26.87	4.09	49137.19
28	3.65	31.53	4.29	38886.14
29	3.65	31.97	4.31	26713.94
30	3.65	43.52	5.04	10280.48

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1381.57	6514.89	0.0	0.0	24973.0	4541.77	0.0
2	3288.69	15508.04	1381.57	6514.89	37578.55	6095.45	0.0
3	5542.48	26135.97	3288.69	15508.04	45945.17	7126.64	0.0
4	6439.24	30364.7	5542.48	26135.97	55546.73	8304.79	0.0
5	6924.13	32651.21	6439.24	30364.7	60930.06	8970.86	0.0
6	8795.94	41477.86	6924.13	32651.21	63976.11	15496.65	0.0
7	10685.6	50388.72	8795.94	41477.86	64586.47	15644.5	0.0
8	11786.06	55578.0	10685.6	50388.72	65085.24	15765.32	0.0
9	12619.21	59506.77	11786.06	55578.0	62150.83	15054.52	0.0
10	13411.2	63241.45	12619.21	59506.77	59084.47	14311.77	0.0
11	14163.19	66787.54	13411.2	63241.45	56100.81	13589.06	0.0
12	14879.83	70166.87	14163.19	66787.54	53458.96	12949.13	0.0
13	15744.28	74243.27	14879.83	70166.87	53038.61	12847.31	0.0
14	16605.31	78303.52	15744.28	74243.27	52764.46	12780.91	0.0
15	17499.97	82522.35	16605.31	78303.52	52466.39	12708.71	0.0
16	18358.05	86568.67	17499.97	82522.35	50318.18	12188.35	0.0
17	19213.25	90601.42	18358.05	86568.67	50149.5	12147.5	0.0
18	19436.41	91653.78	19213.25	90601.42	50960.24	12343.88	0.0
19	18394.57	86740.88	19436.41	91653.78	50509.6	7714.59	0.0
20	17367.05	81895.54	18394.57	86740.88	49973.82	7648.55	0.0
21	16353.86	77117.77	17367.05	81895.54	49438.14	7582.53	0.0
22	15333.31	72305.34	16353.86	77117.77	49712.96	7616.4	0.0
23	14123.84	66601.98	15333.31	72305.34	50051.8	7663.44	0.0
24	12908.52	60871.02	14123.84	66601.98	50500.4	7718.5	0.0
25	11679.74	55076.66	12908.52	60871.02	50944.09	7773.18	0.0
26	10436.93	49216.08	11679.74	55076.66	51410.46	7830.66	0.0
27	6804.38	32086.54	10436.93	49216.08	39321.5	6480.58	0.0
28	3349.81	15796.28	6804.38	32086.54	27412.46	5088.93	0.0
29	1047.65	4940.26	3349.81	15796.28	18749.02	4029.3	0.0
30	0.0	-0.01	1047.65	4940.26	4671.28	2586.25	0.0

Superficie Nr...9 Fattore di sicurezza=1.84
Lambda = 0.201

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.89	-8.74	3.94	3820.33
2	3.89	-8.7	3.94	11451.96
3	3.89	-8.79	3.94	17664.33
4	3.89	-8.7	3.94	24163.38
5	3.89	-0.61	3.89	31921.98
6	3.89	0.88	3.89	37255.82
7	3.89	0.88	3.89	42215.39
8	3.89	0.88	3.89	47174.63
9	3.89	4.02	3.9	52372.36
10	3.89	5.42	3.91	56988.72
11	3.89	5.6	3.91	61207.01
12	3.89	5.42	3.91	65425.3
13	3.89	10.77	3.96	68370.81
14	3.89	13.93	4.01	68348.13
15	3.89	13.76	4.01	65244.04

16	3.89	13.76	4.01	62184.07
17	3.89	12.3	3.98	59512.36
18	3.89	11.43	3.97	57457.78
19	3.89	11.59	3.97	55588.19
20	3.89	11.43	3.97	53607.99
21	3.89	14.2	4.02	50878.15
22	3.89	14.43	4.02	47354.65
23	3.89	14.59	4.02	43726.53
24	3.89	15.27	4.04	41995.2
25	3.89	17.35	4.08	40142.54
26	3.89	17.35	4.08	37757.27
27	3.89	17.35	4.08	34596.63
28	3.89	27.3	4.38	28437.31
29	3.89	28.86	4.45	18839.02
30	3.89	28.94	4.45	6444.76

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	711.77	3549.3	0.0	0.0	2636.78	2553.39	0.0
2	1901.33	9481.07	711.77	3549.3	9556.98	3701.27	0.0
3	3487.81	17392.13	1901.33	9481.07	15159.98	4631.31	0.0
4	5474.57	27299.2	3487.81	17392.13	21076.94	5612.46	0.0
5	6830.28	34059.52	5474.57	27299.2	31176.9	7263.82	0.0
6	8119.6	40488.76	6830.28	34059.52	36819.03	8199.99	0.0
7	9523.08	47487.3	8119.6	40488.76	41773.56	9021.95	0.0
8	11040.8	55055.47	9523.08	47487.3	46727.64	9843.85	0.0
9	12048.3	60079.43	11040.8	55055.47	52533.54	10811.98	0.0
10	12810.93	63882.35	12048.3	60079.43	57299.05	11606.83	0.0
11	13559.58	67615.53	12810.93	63882.35	61562.77	12314.81	0.0
12	14372.57	71669.5	13559.58	67615.53	65814.36	13019.54	0.0
13	13889.47	69260.52	14372.57	71669.5	68063.7	13420.83	0.0
14	12656.9	63114.24	13889.47	69260.52	66756.59	13229.83	0.0
15	11536.62	57527.89	12656.9	63114.24	63807.93	12739.11	0.0
16	10488.61	52301.96	11536.62	57527.89	60819.57	12243.33	0.0
17	9805.51	48895.65	10488.61	52301.96	58777.17	11891.77	0.0
18	9335.15	46550.18	9805.51	48895.65	57020.12	11593.44	0.0
19	8861.1	44186.28	9335.15	46550.18	55117.59	11279.08	0.0
20	8450.35	42138.11	8861.1	44186.28	53199.87	10959.65	0.0
21	7593.6	37865.88	8450.35	42138.11	49618.31	10389.07	0.0
22	6788.56	33851.46	7593.6	37865.88	46109.04	9809.05	0.0
23	6052.87	30182.95	6788.56	33851.46	42530.55	9216.98	0.0
24	5265.42	26256.25	6052.87	30182.95	40624.25	8907.57	0.0
25	4249.03	21187.99	5265.42	26256.25	38078.15	8508.27	0.0
26	3318.31	16546.9	4249.03	21187.99	35828.93	8135.12	0.0
27	2501.16	12472.15	3318.31	16546.9	32848.75	7640.7	0.0
28	971.03	4842.11	2501.16	12472.15	23111.33	6187.83	0.0
29	19.1	95.24	971.03	4842.11	15005.56	4877.48	0.0
30	0.0	0.02	19.1	95.24	5598.14	3318.51	0.0

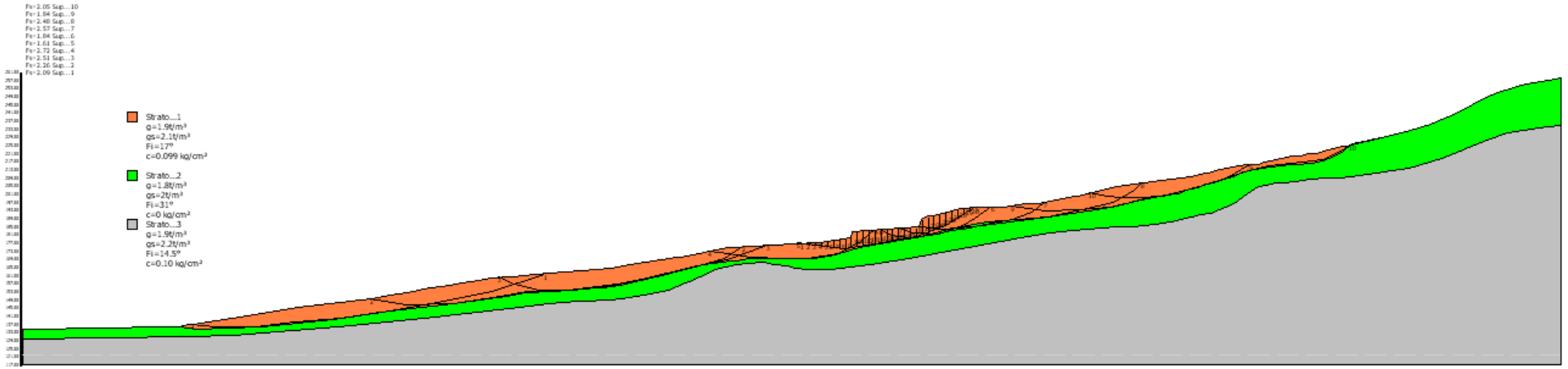
Superficie Nr...10 Fattore di sicurezza=2.05
Lambda = 0.202

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.27	-10.46	4.34	7413.16
2	4.27	-10.43	4.34	22232.04
3	4.27	-3.15	4.28	34865.81
4	4.27	-2.3	4.28	43894.82
5	4.27	-1.76	4.27	49932.41
6	4.27	-1.21	4.27	55642.14
7	4.27	4.15	4.28	59561.63
8	4.27	4.15	4.28	61855.73
9	4.27	10.05	4.34	62293.57
10	4.27	14.7	4.42	59275.27
11	4.27	14.7	4.42	54783.18
12	4.27	15.07	4.42	50171.7
13	4.27	16.03	4.45	47342.29
14	4.27	16.04	4.45	45287.98
15	4.27	16.96	4.47	42901.85
16	4.27	19.09	4.52	38563.47
17	4.27	18.94	4.52	33561.83

18	4.27	18.66	4.51	27922.82
19	4.27	12.74	4.38	21763.6
20	4.27	12.74	4.38	17902.45
21	4.27	11.21	4.36	20736.95
22	4.27	5.58	4.29	22768.47
23	4.27	5.58	4.29	26543.17
24	4.27	5.42	4.29	29661.79
25	4.27	6.22	4.3	30229.93
26	4.27	7.16	4.31	31418.71
27	4.27	7.16	4.31	32128.79
28	4.27	25.74	4.74	30157.1
29	4.27	25.9	4.75	22473.31
30	4.27	38.05	5.42	10180.39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	969.12	4803.87	0.0	0.0	5674.59	2937.36	0.0
2	2924.83	14498.11	969.12	4803.87	18813.49	4892.07	0.0
3	4594.91	22776.56	2924.83	14498.11	33501.64	7045.96	0.0
4	6429.72	31871.55	4594.91	22776.56	42656.74	8406.64	0.0
5	8348.35	41382.06	6429.72	31871.55	48811.82	9321.74	0.0
6	10315.49	51133.0	8348.35	41382.06	54674.13	10193.46	0.0
7	11161.94	55328.76	10315.49	51133.0	59931.37	10980.6	0.0
8	12024.83	59606.06	11161.94	55328.76	62250.03	11325.59	0.0
9	11560.61	57304.93	12024.83	59606.06	62223.87	11348.38	0.0
10	10182.11	50471.83	11560.61	57304.93	57508.02	10684.26	0.0
11	8939.71	44313.38	10182.11	50471.83	53158.96	10037.19	0.0
12	7773.8	38534.07	8939.71	44313.38	48540.62	9353.68	0.0
13	6540.56	32421.0	7773.8	38534.07	45403.35	8896.96	0.0
14	5379.02	26663.35	6540.56	32421.0	43440.54	8604.93	0.0
15	4165.93	20650.17	5379.02	26663.35	40778.23	8219.08	0.0
16	2841.64	14085.79	4165.93	20650.17	35784.39	7502.21	0.0
17	1760.45	8726.42	2841.64	14085.79	31236.07	6823.61	0.0
18	958.58	4751.58	1760.45	8726.42	26122.59	6059.18	0.0
19	862.91	4277.39	958.58	4751.58	21461.2	5303.32	0.0
20	858.01	4253.08	862.91	4277.39	17662.34	4738.11	0.0
21	896.1	4441.88	858.01	4253.08	20598.43	5163.07	0.0
22	1357.39	6728.48	896.1	4441.88	22806.73	5461.39	0.0
23	1825.94	9051.03	1357.39	6728.48	26623.31	6029.24	0.0
24	2317.83	11489.26	1825.94	9051.03	29772.24	6497.2	0.0
25	2721.96	13492.54	2317.83	11489.26	30360.69	6587.71	0.0
26	3018.68	14963.32	2721.96	13492.54	31553.01	6769.08	0.0
27	3312.7	16420.75	3018.68	14963.32	32269.65	6875.7	0.0
28	1703.56	8444.4	3312.7	16420.75	25170.25	6030.0	0.0
29	607.42	3010.92	1703.56	8444.4	18841.64	5091.43	0.0
30	-0.01	-0.03	607.42	3010.92	6544.58	3587.43	0.0


Fs=2.05 Sup...10
Fs=1.84 Sup...9
Fs=2.48 Sup...8
Fs=2.57 Sup...7
Fs=1.84 Sup...6
Fs=1.61 Sup...5
Fs=2.72 Sup...4
Fs=2.51 Sup...3
Fs=2.26 Sup...2
Fs=2.09 Sup...1
Strato...1
g=1.9t/m³
gs=2.1t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8t/m³
gs=2t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9t/m³
gs=2.2t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 1
Falda : assente
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	44,904819/9,594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	30,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,34	2,52	0,21
S.L.D.	50,0	0,42	2,54	0,23
S.L.V.	475,0	0,99	2,52	0,29
S.L.C.	975,0	1,28	2,49	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,408	0,2	0,0083	0,0042
S.L.D.	0,504	0,2	0,0103	0,0051
S.L.V.	1,188	0,24	0,0291	0,0145
S.L.C.	1,536	0,24	0,0376	0,0188

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	77,73	136,13
7	78,07	136,18
8	78,08	136,18
9	78,9	136,3
10	78,92	136,3
11	83,44	136,97
12	83,96	137,05
13	103,47	140,0
14	103,76	140,0
15	132,75	144,98
16	132,85	145,0
17	135,51	145,33
18	172,1	150,0
19	181,54	151,72

20	189,43	153,03
21	189,44	153,03
22	192,82	153,56
23	201,08	155,0
24	201,53	155,07
25	201,62	155,08
26	211,19	156,43
27	212,99	156,73
28	220,79	158,13
29	225,19	158,83
30	225,78	158,92
31	227,21	159,15
32	231,96	160,0
33	232,31	160,0
34	240,38	160,66
35	242,03	160,79
36	252,81	161,63
37	275,21	163,6
38	276,08	163,68
39	290,38	165,0
40	299,51	166,42
41	322,54	170,0
42	324,67	170,42
43	347,93	175,0
44	350,03	175,0
45	350,04	175,0
46	380,24	176,98
47	392,75	177,6
48	392,75	177,6
49	408,62	180,0
50	409,09	183,0
51	409,09	183,0
52	409,09	183,0
53	442,21	184,92
54	442,21	184,92
55	443,49	189,16
56	445,94	190,0
57	446,92	190,26
58	449,05	190,79
59	458,59	193,19
60	460,95	193,78
61	462,78	194,21
62	465,89	195,0
63	468,15	195,0
64	480,85	195,0
65	481,55	195,0
66	483,41	195,0
67	495,16	196,31
68	496,45	196,4
69	496,61	196,4
70	500,64	196,48
71	519,04	199,94
72	519,25	200,0
73	519,73	200,11
74	520,99	200,42
75	534,51	203,71
76	539,77	205,0
77	561,62	208,03
78	576,45	210,0
79	580,5	210,9
80	587,07	212,41
81	587,86	212,58
82	599,91	215,0
83	599,93	215,0
84	599,95	215,0
85	604,52	215,47
86	606,57	215,71
87	606,61	215,71
88	609,42	216,03
89	612,48	217,04
90	623,93	219,4
91	625,58	219,67
92	627,31	220,0

93	630,01	220,2
94	633,09	220,8
95	633,69	221,01
96	633,69	221,01
97	638,72	221,01
98	639,54	221,81
99	639,85	221,86
100	640,02	221,89
101	643,56	222,67
102	647,27	223,65
103	648,05	223,84
104	648,2	223,88
105	651,66	225,0
106	652,44	225,0
107	672,83	229,57
108	674,85	230,0
109	680,08	231,48
110	688,73	233,9
111	690,44	234,39
112	692,73	235,0
113	697,49	236,92
114	700,09	237,98
115	705,06	240,0
116	708,35	241,66
117	714,88	245,0
118	717,29	246,2
119	724,76	250,0
120	726,32	250,55
121	727,61	251,01
122	733,74	253,17
123	738,72	255,0
124	748,49	256,57
125	756,58	257,85
126	758,59	258,15

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	135,0
2	5,0	135,0
3	11,58	135,0
4	31,59	135,22
5	76,88	136,0
6	76,88	136,0
7	86,48	134,84
8	101,01	135,31
9	118,05	136,03
10	152,95	139,62
11	176,3	142,98
12	212,28	147,23
13	238,88	150,93
14	247,92	152,78
15	261,77	153,25
16	278,01	154,53
17	282,05	154,88
18	286,23	155,2
19	290,56	155,9
20	295,02	156,38
21	299,65	157,62
22	317,72	162,05
23	323,87	163,38
24	328,34	164,58
25	332,92	165,78
26	336,35	166,44
27	340,34	166,94
28	345,65	167,73
29	349,07	168,33
30	352,34	168,53
31	358,15	169,67
32	365,53	169,68
33	372,61	169,48
34	379,34	169,34
35	390,48	169,45

36	400,58	171,34
37	413,04	174,97
38	429,3	177,87
39	443,89	179,67
40	457,12	182,59
41	475,74	186,13
42	505,76	190,12
43	529,98	193,53
44	539,65	195,64
45	544,85	196,69
46	550,62	198,4
47	555,99	199,29
48	562,32	199,86
49	567,85	201,08
50	570,24	201,51
51	571,7	202,15
52	573,65	203,13
53	579,26	204,51
54	583,81	205,97
55	589,01	207,19
56	592,92	208,4
57	596,65	210,03
58	602,34	212,12
59	607,97	213,37
60	615,64	214,64
61	620,99	215,23
62	625,04	215,54
63	630,11	215,84
64	634,37	216,25
65	636,1	216,48
66	641,52	217,79
67	646,27	219,45
68	651,47	222,17
69	655,64	225,72
70	672,83	229,57
71	674,85	230,0
72	680,08	231,48
73	688,73	233,9
74	690,44	234,39
75	692,73	235,0
76	697,49	236,92
77	700,09	237,98
78	705,06	240,0
79	708,35	241,66
80	714,88	245,0
81	717,29	246,2
82	724,76	250,0
83	726,32	250,55
84	727,61	251,01
85	733,74	253,17
86	738,72	255,0
87	748,49	256,57
88	756,58	257,85
89	758,59	258,1 5

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	130,12
2	82,13	131,3
3	103,91	132,05
4	155,35	135,94
5	198,32	140,45
6	239,84	144,84
7	259,57	147,2
8	273,51	148,5
9	280,86	148,73
10	285,7	149,25
11	290,19	149,46
12	299,69	150,31
13	309,78	152,1
14	318,43	154,14
15	322,83	155,56
16	327,22	157,27

17	330,89	159,05
18	334,45	160,5
19	338,29	162,5
20	342,18	163,88
21	347,04	165,27
22	352,32	166,27
23	357,6	166,99
24	357,6	166,99
25	365,36	167,51
26	370,74	166,76
27	377,08	165,77
28	381,03	164,93
29	387,03	164,04
30	391,59	163,88
31	398,71	164,21
32	417,98	166,28
33	437,43	169,8
34	456,33	172,97
35	485,67	178,77
36	488,99	179,4
37	507,04	182,25
38	517,7	183,43
39	532,71	184,36
40	539,34	184,93
41	546,82	185,35
42	553,57	185,66
43	558,58	186,15
44	566,46	187,64
45	569,26	188,38
46	573,21	189,2
47	576,93	189,97
48	580,91	190,86
49	585,88	191,95
50	590,49	193,61
51	595,21	195,39
52	599,48	197,91
53	603,93	201,39
54	609,75	204,88
55	613,39	205,54
56	618,34	206,47
57	622,14	206,93
58	627,46	207,46
59	635,37	208,26
60	643,65	208,96
61	650,41	209,42
62	659,23	210,1
63	683,89	214,05
64	699,87	218,88
65	721,94	227,7
66	732,45	231,27
67	740,02	232,52
68	752,01	234,41
69	758,59	235,0 9

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	83,46	137,07
2	95,08	135,84
3	114,96	136,08
4	134,34	138,32
5	157,19	140,31
6	177,81	143,29
7	204,4	147,76
8	231,47	153,47
9	257,16	162,03

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	171,39	150,01
2	189,17	146,66

3	212,37	147,42
4	236,07	150,69
5	249,18	153,22
6	269,86	153,97
7	288,27	155,49
8	302,14	158,76
9	316,51	162,04
10	329,62	164,56
11	346,0	169,37
12	355,28	175,39

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	234,52	160,28
2	242,63	157,0
3	254,48	153,97
4	269,61	153,72
5	282,97	155,49
6	298,35	157,5
7	318,27	162,29
8	333,15	166,08
9	347,27	168,85
10	359,12	173,39
11	366,89	176,13

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	338,56	173,25
2	348,06	171,89
3	358,55	170,1
4	375,97	169,84
5	386,72	169,58
6	402,59	172,14
7	413,35	177,78
8	420,66	183,72

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	382,07	177,17
2	404,9	174,45
3	424,24	177,42
4	441,17	180,18
5	455,34	185,97
6	470,38	195,05

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	423,02	183,9
2	428,56	180,98
3	437,13	179,78
4	451,68	181,38
5	463,44	185,96
6	470,02	189,15
7	477,83	195,05

Vertici superficie Nr...7

N	X m	y m
1	432,31	184,44
2	439,14	182,38
3	450,92	181,83
4	457,54	183,12
5	463,76	183,98
6	478,33	187,17

7	488,45	189,01
8	497,65	192,13
9	504,1	197,17

Vertici superficie Nr...8

N	X m	y m
1	442,27	185,32
2	454,18	184,23
3	468,81	185,24
4	487,21	187,76
5	505,87	190,03
6	522,77	193,56
7	538,4	197,09
8	548,24	203,14
9	552,03	206,75

Vertici superficie Nr...9

N	X m	y m
1	487,85	195,59
2	504,36	193,06
3	520,75	193,31
4	536,38	194,82
5	551,77	198,6
6	566,64	201,63
7	580,47	205,21
8	593,91	209,41
9	605,09	215,57

Vertici superficie Nr...10

N	X m	y m
1	525,9	201,72
2	534,97	200,04
3	541,87	199,73
4	551,42	199,44
5	562,18	200,22
6	575,95	203,82
7	588,86	207,53
8	602,83	212,34
9	614,97	215,08
10	631,09	216,64
11	641,5	217,94
12	650,08	222,1
13	654,37	225,47

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.1		
2	0		31	1.8	2		
3	0.10		14.5	1.9	2.2		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2,69
Lambda = 0,138

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5,77	-6,08	5,81	8164,34
2	5,77	-5,72	5,8	24301,52
3	5,77	0,71	5,77	36675,16
4	5,77	0,71	5,77	45061,64
5	5,77	0,71	5,77	55167,43
6	5,77	4,37	5,79	63247,9
7	5,77	6,6	5,81	68058,82
8	5,77	6,6	5,81	71625,5
9	5,77	6,18	5,81	75380,16
10	5,77	4,96	5,8	77222,84
11	5,77	4,96	5,8	79806,91
12	5,77	4,96	5,8	82390,98
13	5,77	5,95	5,81	84421,98
14	5,77	8,22	5,83	84621,69
15	5,77	8,22	5,83	83544,0
16	5,77	8,22	5,83	83210,72
17	5,77	9,19	5,85	85046,54
18	5,77	9,61	5,86	85517,08
19	5,77	9,49	5,85	85251,76
20	5,77	9,61	5,86	85193,67
21	5,77	9,82	5,86	85035,99
22	5,77	11,89	5,9	81834,73
23	5,77	11,89	5,9	78232,73
24	5,77	11,89	5,9	76290,63
25	5,77	12,01	5,9	73164,52
26	5,77	14,77	5,97	69040,93
27	5,77	18,39	6,08	55987,82
28	5,77	18,39	6,08	40031,26
29	5,77	18,49	6,09	23822,1
30	5,77	18,42	6,09	7753,72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	569,37	4118,66	0,0	0,0	7116,3	2943,36	0,0
2	1627,37	11771,99	569,37	4118,66	22364,36	4673,6	0,0
3	2444,15	17680,38	1627,37	11771,99	35928,83	6203,52	0,0
4	3379,73	24448,19	2444,15	17680,38	44206,49	7143,55	0,0
5	4458,47	32251,47	3379,73	24448,19	54181,19	8276,29	0,0
6	5077,02	36725,98	4458,47	32251,47	62788,23	9259,73	0,0
7	5351,42	38710,92	5077,02	36725,98	67563,83	9810,03	0,0
8	5624,82	40688,62	5351,42	38710,92	71107,07	10212,4	0,0
9	5973,03	43207,5	5624,82	40688,62	74867,2	10637,67	0,0
10	6551,82	47394,31	5973,03	43207,5	76719,21	10843,55	0,0
11	7140,11	51649,88	6551,82	47394,31	79290,09	11135,5	0,0
12	7737,97	55974,6	7140,11	51649,88	81860,96	11427,45	0,0
13	8139,87	58881,9	7737,97	55974,6	83869,03	11659,02	0,0
14	8078,57	58438,44	8139,87	58881,9	83748,76	11655,93	0,0
15	8021,82	58027,89	8078,57	58438,44	82682,4	11534,83	0,0
16	7966,43	57627,24	8021,82	58027,89	82352,57	11497,38	0,0
17	7707,46	55753,93	7966,43	57627,24	83911,76	11679,98	0,0
18	7359,84	53239,29	7707,46	55753,93	84240,26	11719,9	0,0
19	7037,5	50907,56	7359,84	53239,29	84017,34	11693,86	0,0
20	6692,3	48410,48	7037,5	50907,56	83921,94	11683,75	0,0
21	6304,92	45608,27	6692,3	48410,48	83692,81	11659,11	0,0
22	5542,21	40091,03	6304,92	45608,27	79687,66	11219,25	0,0
23	4826,11	34910,92	5542,21	40091,03	76186,88	10821,7	0,0
24	4135,09	29912,27	4826,11	34910,92	74299,26	10607,34	0,0
25	3464,96	25064,69	4135,09	29912,27	71211,38	10257,58	0,0
26	2399,91	17360,37	3464,96	25064,69	65824,14	9670,9	0,0
27	1119,15	8095,66	2399,91	17360,37	51422,46	8077,07	0,0
28	290,39	2100,59	1119,15	8095,66	36882,96	6425,94	0,0
29	-85,03	-615,05	290,39	2100,59	22086,56	4747,02	0,0
30	-0,01	-0,04	-85,03	-615,05	7470,14	3086,2	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2,97
Lambda = 0,13

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	6,12	-10,66	6,22	12912,53
2	6,12	-10,65	6,22	39234,82
3	6,12	-8,88	6,19	63416,37
4	6,12	1,79	6,12	79288,91
5	6,12	1,9	6,12	89399,6
6	6,12	1,9	6,12	97857,58
7	6,12	3,97	6,13	104336,7
8	6,12	7,88	6,17	109471,7
9	6,12	7,88	6,17	111662,1
10	6,12	7,88	6,17	113747,5
11	6,12	9,32	6,2	110921,4
12	6,12	10,92	6,23	103989,3
13	6,12	7,95	6,18	97677,77
14	6,12	2,12	6,12	97090,63
15	6,12	2,12	6,12	100729,8
16	6,12	2,01	6,12	104438,0
17	6,12	4,56	6,14	106628,2
18	6,12	4,79	6,14	107233,1
19	6,12	4,68	6,14	107887,4
20	6,12	12,75	6,27	103916,3
21	6,12	13,37	6,29	98488,88
22	6,12	12,98	6,28	92901,71
23	6,12	12,85	6,27	87652,36
24	6,12	12,16	6,26	82933,41
25	6,12	10,92	6,23	79461,09
26	6,12	11,96	6,25	78507,32
27	6,12	16,3	6,37	74582,56
28	6,12	16,4	6,38	67823,58
29	6,12	25,31	6,77	54548,05
30	6,12	32,91	7,29	20665,97

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	812,71	6228,19	0,0	0,0	10738,61	3179,67	0,0
2	2685,32	20578,91	812,71	6228,19	34065,96	5580,57	0,0
3	5229,06	40072,89	2685,32	20578,91	57134,73	7943,91	0,0
4	6243,84	47849,65	5229,06	40072,89	78478,48	10116,99	0,0
5	7330,52	56177,45	6243,84	47849,65	88540,25	11152,72	0,0
6	8494,68	65098,95	7330,52	56177,45	96935,82	12016,84	0,0
7	9217,46	70637,95	8494,68	65098,95	103748,9	12721,85	0,0
8	8986,52	68868,15	9217,46	70637,95	108424,6	13217,63	0,0
9	8745,63	67022,13	8986,52	68868,15	110593,7	13440,89	0,0
10	8495,28	65103,54	8745,63	67022,13	112658,9	13653,44	0,0
11	7896,48	60514,62	8495,28	65103,54	109303,0	13315,91	0,0
12	6979,86	53490,15	7896,48	60514,62	101675,4	12541,14	0,0
13	6785,99	52004,42	6979,86	53490,15	96724,72	12013,79	0,0
14	7892,53	60484,39	6785,99	52004,42	96232,13	11944,69	0,0
15	9030,48	69205,07	7892,53	60484,39	99846,35	12316,68	0,0
16	10227,66	78379,63	9030,48	69205,07	103499,0	12692,49	0,0
17	10814,93	82880,16	10227,66	78379,63	106063,1	12961,62	0,0
18	11347,08	86958,35	10814,93	82880,16	106668,8	13024,63	0,0
19	11908,33	91259,45	11347,08	86958,35	107319,3	13091,26	0,0
20	10567,19	80981,67	11908,33	91259,45	100391,4	12422,96	0,0
21	9173,85	70303,76	10567,19	80981,67	94703,07	11842,75	0,0
22	7956,98	60978,31	9173,85	70303,76	89620,12	11316,19	0,0
23	6850,02	52495,11	7956,98	60978,31	84652,05	10803,74	0,0
24	5943,08	45544,78	6850,02	52495,11	80493,61	10370,22	0,0
25	5305,73	40660,47	5943,08	45544,78	77722,52	10075,79	0,0
26	5212,21	39943,78	5305,73	40660,47	76746,32	15524,37	0,0
27	4393,76	33671,58	5212,21	39943,78	70611,91	14283,49	0,0
28	3062,74	23471,28	4393,76	33671,58	63461,68	8656,83	0,0
29	958,12	7342,54	3062,74	23471,28	44315,96	6816,37	0,0
30	0,0	0,02	958,12	7342,54	14166,16	3886,18	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=3,37
Lambda = 0,117

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,4	-22,04	4,75	8971,96
2	4,4	-20,52	4,7	26316,1
3	4,4	-14,28	4,54	40752,34
4	4,4	-14,35	4,54	53006,45
5	4,4	-7,6	4,44	63184,86
6	4,4	-0,93	4,4	69190,2
7	4,4	-0,93	4,4	73037,54
8	4,4	-0,31	4,4	76684,09
9	4,4	7,56	4,44	77582,82
10	4,4	7,41	4,44	76036,32
11	4,4	7,57	4,44	74583,91
12	4,4	7,41	4,44	73131,48
13	4,4	7,56	4,44	71684,42
14	4,4	7,41	4,44	72246,94
15	4,4	10,89	4,48	72044,12
16	4,4	13,55	4,53	69788,08
17	4,4	13,4	4,53	66686,03
18	4,4	13,55	4,53	63583,86
19	4,4	13,61	4,53	60412,52
20	4,4	14,28	4,54	56991,75
21	4,4	14,28	4,54	54186,35
22	4,4	14,13	4,54	52113,98
23	4,4	12,25	4,51	50729,98
24	4,4	11,18	4,49	50343,1
25	4,4	11,18	4,49	50315,15
26	4,4	15,39	4,57	48858,39
27	4,4	21,03	4,72	38982,61
28	4,4	20,9	4,71	27288,72
29	4,4	19,91	4,68	16005,45
30	4,4	19,39	4,67	5272,18

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	772,89	6579,65	0,0	0,0	5130,29	1862,68	0,0
2	2540,88	21630,7	772,89	6579,65	17713,54	2991,04	0,0
3	4479,4	38133,39	2540,88	21630,7	33544,04	4382,2	0,0
4	6958,66	59239,49	4479,4	38133,39	43718,2	5306,58	0,0
5	8850,6	75345,7	6958,66	59239,49	58624,21	6630,01	0,0
6	9887,4	84172,06	8850,6	75345,7	68001,05	7470,25	0,0
7	10973,31	93416,45	9887,4	84172,06	71791,96	7814,51	0,0
8	12003,64	102187,7	10973,31	93416,45	75605,87	8160,71	0,0
9	12413,56	105677,4	12003,64	102187,7	76961,48	13735,92	0,0
10	12221,63	104043,5	12413,56	105677,4	75381,89	8151,24	0,0
11	12010,6	102247,0	12221,63	104043,5	73905,48	8017,67	0,0
12	11831,82	100725,0	12010,6	102247,0	72502,66	7889,77	0,0
13	11637,35	99069,48	11831,82	100725,0	71036,72	7757,1	0,0
14	11462,57	97581,59	11637,35	99069,48	71625,93	7810,15	0,0
15	10780,09	91771,58	11462,57	97581,59	70317,79	7704,23	0,0
16	9750,65	83007,83	10780,09	91771,58	66793,56	7397,48	0,0
17	8793,52	74859,81	9750,65	83007,83	63912,41	7135,02	0,0
18	7869,33	66992,13	8793,52	74859,81	60869,53	6859,5	0,0
19	6992,03	59523,55	7869,33	66992,13	57812,81	6582,23	0,0
20	6095,93	51895,02	6992,03	59523,55	54217,61	6259,63	0,0
21	5251,59	44707,11	6095,93	51895,02	51557,41	6018,05	0,0
22	4460,77	37974,84	5251,59	44707,11	49659,29	5844,81	0,0
23	3887,06	33090,76	4460,77	37974,84	49098,98	5783,69	0,0
24	3427,26	29176,45	3887,06	33090,76	49079,64	5776,81	0,0
25	2967,8	25265,04	3427,26	29176,45	49052,45	5774,34	0,0
26	2112,82	17986,54	2967,8	25265,04	45999,42	5520,18	0,0
27	1018,54	8670,91	2112,82	17986,54	34063,97	4480,54	0,0
28	308,95	2630,07	1018,54	8670,91	24002,27	3565,54	0,0
29	-8,67	-73,78	308,95	2630,07	14426,66	2687,11	0,0
30	0,0	0,01	-8,67	-73,78	4989,53	1825,62	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=3,69
Lambda = 0,115

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,72	-8,13	2,75	2395,94
2	2,72	-8,22	2,75	7198,42
3	2,72	-8,22	2,75	12011,87
4	2,72	-9,12	2,76	16475,8
5	2,72	-9,68	2,76	19158,55
6	2,72	-9,68	2,76	22490,58
7	2,72	-9,68	2,76	25822,61
8	2,72	-2,94	2,73	28313,34
9	2,72	-0,88	2,72	29708,67
10	2,72	-0,75	2,72	30834,64
11	2,72	-0,88	2,72	31960,54
12	2,72	-0,88	2,72	33101,91
13	2,72	-0,75	2,72	34227,81
14	2,72	-1,16	2,73	35388,46
15	2,72	-1,25	2,73	36610,96
16	2,72	-1,38	2,73	37788,98
17	2,72	-1,38	2,73	38823,96
18	2,72	3,26	2,73	39287,31
19	2,72	9,2	2,76	38439,38
20	2,72	8,95	2,76	36882,68
21	2,72	9,2	2,76	36327,63
22	2,72	9,2	2,76	36187,58
23	2,72	9,2	2,76	36047,62
24	2,72	20,91	2,92	34355,61
25	2,72	27,51	3,07	30133,38
26	2,72	27,7	3,08	24902,4
27	2,72	27,7	3,08	33845,67
28	2,72	35,58	3,35	25914,32
29	2,72	38,99	3,51	15977,31
30	2,72	39,18	3,51	5338,8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	154,43	1337,91	0,0	0,0	2029,76	907,04	0,0
2	440,39	3815,25	154,43	1337,91	6487,48	1276,73	0,0
3	857,65	7430,09	440,39	3815,25	10959,02	1647,42	0,0
4	1430,93	12396,58	857,65	7430,09	14914,31	1977,08	0,0
5	2107,88	18261,2	1430,93	12396,58	17231,8	2170,4	0,0
6	2886,78	25009,09	2107,88	18261,2	20267,23	2422,03	0,0
7	3767,63	32640,12	2886,78	25009,09	23302,73	2673,67	0,0
8	4301,51	37265,32	3767,63	32640,12	27505,81	3012,49	0,0
9	4728,13	40961,29	4301,51	37265,32	29222,0	3153,88	0,0
10	5159,57	44699,0	4728,13	40961,29	30351,54	3247,49	0,0
11	5612,05	48618,95	5159,57	44699,0	31444,33	3338,1	0,0
12	6077,61	52652,25	5612,05	48618,95	32570,78	3431,48	0,0
13	6547,15	56719,98	6077,61	52652,25	33701,97	3525,23	0,0
14	7059,87	61161,87	6547,15	56719,98	34778,71	3614,58	0,0
15	7594,56	65794,06	7059,87	61161,87	35966,3	3713,05	0,0
16	8153,62	70637,34	7594,56	65794,06	37102,63	3807,29	0,0
17	8725,61	75592,71	8153,62	70637,34	38121,71	3891,77	0,0
18	8927,39	77340,75	8725,61	75592,71	39121,67	3975,64	0,0
19	8669,35	75105,23	8927,39	77340,75	37842,82	3877,96	0,0
20	8443,09	73145,09	8669,35	75105,23	36351,97	3753,87	0,0
21	8203,85	71072,52	8443,09	73145,09	35765,64	3705,77	0,0
22	7965,89	69010,96	8203,85	71072,52	35627,94	3694,35	0,0
23	7729,17	66960,22	7965,89	69010,96	35490,27	3682,94	0,0
24	6707,45	58108,76	7729,17	66960,22	29889,75	3260,69	0,0
25	5413,29	46897,04	6707,45	58108,76	22697,41	2706,12	0,0
26	4350,52	37689,93	5413,29	46897,04	18708,88	2376,96	0,0
27	2870,74	24870,12	4350,52	37689,93	25316,83	2924,74	0,0
28	1312,44	11370,05	2870,74	24870,12	14487,85	2100,27	0,0
29	269,64	2336,0	1312,44	11370,05	7545,3	1566,41	0,0
30	0,0	0,0	269,64	2336,0	2871,84	1181,53	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1,88
Lambda = 0,202

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,92	-6,83	2,94	1371,4
2	2,92	-6,75	2,94	4102,44
3	2,92	-6,75	2,94	6821,61
4	2,92	-6,86	2,94	9586,86
5	2,92	-6,75	2,94	13987,38
6	2,92	-6,75	2,94	18371,38
7	2,92	-6,86	2,94	22771,82
8	2,92	-0,72	2,92	26314,17
9	2,92	8,58	2,95	27656,18
10	2,92	8,81	2,96	43212,5
11	2,92	8,81	2,96	41636,62
12	2,92	8,58	2,95	40093,85
13	2,92	8,81	2,96	38551,0
14	2,92	8,58	2,95	37008,24
15	2,92	9,28	2,96	35398,05
16	2,92	9,27	2,96	33688,58
17	2,92	9,27	2,96	31980,38
18	2,92	9,27	2,96	30272,18
19	2,92	9,27	2,96	28563,9
20	2,92	9,27	2,96	26855,7
21	2,92	21,79	3,15	28529,68
22	2,92	22,2	3,16	43889,05
23	2,92	22,2	3,16	41641,87
24	2,92	22,4	3,16	39061,95
25	2,92	23,31	3,18	36292,3
26	2,92	31,13	3,41	31967,59
27	2,92	31,13	3,41	26239,54
28	2,92	31,13	3,41	20370,04
29	2,92	31,13	3,41	14664,61
30	2,92	31,06	3,41	4883,77

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	425,32	2105,49	0,0	0,0	688,95	1658,48	0,0
2	1017,38	5036,39	425,32	2105,49	3141,68	2056,32	0,0
3	1776,25	8793,05	1017,38	5036,39	5579,33	2451,99	0,0
4	2709,95	13415,18	1776,25	8793,05	8038,81	2851,57	0,0
5	3908,42	19347,97	2709,95	13415,18	12003,23	3494,68	0,0
6	5375,84	26612,21	3908,42	19347,97	15933,26	4132,58	0,0
7	7124,9	35270,63	5375,84	26612,21	19837,5	4766,67	0,0
8	8412,54	41644,89	7124,9	35270,63	24944,85	5584,7	0,0
9	8784,98	43488,61	8412,54	41644,89	27253,28	5976,67	0,0
10	9157,34	45331,9	8784,98	43488,61	42616,78	8471,34	0,0
11	9527,39	47163,77	9157,34	45331,9	41060,0	8218,65	0,0
12	9927,74	49145,65	9527,39	47163,77	39544,63	7971,74	0,0
13	10293,36	50955,61	9927,74	49145,65	38011,84	7723,89	0,0
14	10686,79	52903,21	10293,36	50955,61	36495,32	7476,79	0,0
15	10989,76	54403,0	10686,79	52903,21	34877,79	7217,2	0,0
16	11294,08	55909,5	10989,76	54403,0	33191,0	6943,37	0,0
17	11598,7	57417,48	11294,08	55909,5	31505,05	6669,71	0,0
18	11903,62	58926,93	11598,7	57417,48	29819,1	6396,06	0,0
19	12208,84	60437,86	11903,62	58926,93	28133,07	6122,39	0,0
20	12514,35	61950,26	12208,84	60437,86	26447,12	5848,74	0,0
21	11607,66	57461,79	12514,35	61950,26	25666,2	5819,87	0,0
22	9979,84	49403,57	11607,66	57461,79	39099,86	8005,05	0,0
23	8451,98	41840,14	9979,84	49403,57	37113,56	7682,64	0,0
24	7012,84	34715,91	8451,98	41840,14	34731,82	7298,43	0,0
25	5588,27	27663,79	7012,84	34715,91	31846,64	6841,37	0,0
26	3543,16	17539,8	5588,27	27663,79	23882,77	5670,46	0,0
27	1928,42	9546,35	3543,16	17539,8	19712,41	4993,54	0,0
28	754,62	3735,64	1928,42	9546,35	15438,61	4299,85	0,0
29	9,49	46,96	754,62	3735,64	11284,62	3625,58	0,0
30	0,0	-0,01	9,49	46,96	4167,63	2469,09	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1,75
Lambda = 0,189

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	1,82	-27,82	2,06	1841,65
2	1,82	-27,81	2,06	5523,96
3	1,82	-27,1	2,04	9155,94
4	1,82	-7,83	1,84	11561,93
5	1,82	-8,02	1,84	12801,69
6	1,82	-7,83	1,84	14041,45
7	1,82	-8,02	1,84	15281,16
8	1,82	-3,1	1,82	16258,56
9	1,82	5,98	1,83	16463,32
10	1,82	6,36	1,83	16147,47
11	1,82	6,36	1,83	16095,41
12	1,82	5,98	1,83	30517,85
13	1,82	6,36	1,83	31992,54
14	1,82	6,36	1,83	32909,49
15	1,82	6,36	1,83	33790,57
16	1,82	11,37	1,86	34384,93
17	1,82	21,14	1,95	34113,96
18	1,82	21,46	1,95	33239,16
19	1,82	21,14	1,95	32364,3
20	1,82	21,46	1,95	31489,5
21	1,82	21,14	1,95	30613,9
22	1,82	21,46	1,95	29671,79
23	1,82	25,16	2,01	28529,24
24	1,82	25,87	2,02	27084,3
25	1,82	25,87	2,02	24034,9
26	1,82	29,23	2,08	20750,79
27	1,82	37,0	2,28	16621,98
28	1,82	37,0	2,28	11883,05
29	1,82	37,24	2,29	7123,45
30	1,82	36,97	2,28	2366,69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	636,84	3370,82	0,0	0,0	-507,81	1076,66	0,0
2	1903,89	10077,37	636,84	3370,82	636,4	1276,7	0,0
3	3740,17	19796,87	1903,89	10077,37	2088,1	1523,23	0,0
4	4701,24	24883,84	3740,17	19796,87	9808,46	2756,56	0,0
5	5752,31	30447,22	4701,24	24883,84	10859,71	2940,95	0,0
6	6873,07	36379,46	5752,31	30447,22	11991,4	3138,49	0,0
7	8085,75	42798,19	6873,07	36379,46	13035,54	3321,64	0,0
8	9034,99	47822,58	8085,75	42798,19	15015,07	3659,31	0,0
9	9447,88	50008,03	9034,99	47822,58	16190,81	3869,16	0,0
10	9836,08	52062,78	9447,88	50008,03	15889,87	3817,23	0,0
11	10223,66	54114,25	9836,08	52062,78	15838,39	3808,22	0,0
12	10821,8	57280,27	10223,66	54114,25	30086,73	6300,39	0,0
13	11398,91	60334,89	10821,8	57280,27	31560,5	6558,96	0,0
14	11986,94	63447,37	11398,91	60334,89	32467,36	6717,63	0,0
15	12585,42	66615,16	11986,94	63447,37	33338,76	6870,09	0,0
16	12616,91	66781,84	12585,42	66615,16	33711,98	6949,65	0,0
17	11587,6	61333,68	12616,91	66781,84	30814,68	6496,44	0,0
18	10555,86	55872,59	11587,6	61333,68	29896,63	6338,27	0,0
19	9589,71	50758,73	10555,86	55872,59	29244,35	6221,7	0,0
20	8622,97	45641,76	9589,71	50758,73	28333,8	6064,84	0,0
21	7720,01	40862,32	8622,97	45641,76	27673,36	5946,83	0,0
22	6820,73	36102,41	7720,01	40862,32	26709,87	5780,71	0,0
23	5633,18	29816,64	6820,73	36102,41	24224,11	5377,08	0,0
24	4456,64	23589,2	5633,18	29816,64	22712,47	5119,31	0,0
25	3436,23	18188,11	4456,64	23589,2	20188,53	4677,72	0,0
26	2366,83	12527,75	3436,23	18188,11	16278,78	4029,25	0,0
27	1148,99	6081,66	2366,83	12527,75	10368,73	3104,73	0,0
28	348,47	1844,49	1148,99	6081,66	7579,89	2616,8	0,0
29	-37,68	-199,46	348,47	1844,49	4741,88	2124,34	0,0
30	0,0	-0,01	-37,68	-199,46	1980,81	1636,63	0,0

Superficie Nr...7 Fattore di sicurezza=2,29
Lambda = 0,162

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2,38	-16,7	2,49	1929,28
2	2,38	-16,85	2,49	5802,41
3	2,38	-13,33	2,45	9335,73
4	2,38	-2,72	2,38	11493,37
5	2,38	-2,72	2,38	28577,99
6	2,38	-2,72	2,38	35461,92
7	2,38	-2,58	2,38	38820,05
8	2,38	1,33	2,38	41645,44
9	2,38	11,04	2,43	43171,65
10	2,38	11,04	2,43	43770,69
11	2,38	9,51	2,42	44518,54
12	2,38	7,7	2,4	45589,28
13	2,38	7,98	2,41	46716,85
14	2,38	11,9	2,43	47535,55
15	2,38	12,42	2,44	46541,52
16	2,38	12,15	2,44	44194,82
17	2,38	12,42	2,44	41848,11
18	2,38	12,42	2,44	39474,33
19	2,38	12,42	2,44	37100,69
20	2,38	10,6	2,42	34905,35
21	2,38	10,21	2,42	32925,87
22	2,38	10,49	2,42	31148,85
23	2,38	10,21	2,42	30382,7
24	2,38	15,03	2,47	29167,02
25	2,38	18,8	2,52	27088,24
26	2,38	18,8	2,52	24622,69
27	2,38	18,8	2,52	22046,03
28	2,38	32,47	2,82	17166,38
29	2,38	37,98	3,02	9747,98
30	2,38	38,04	3,02	3206,7

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	355,93	2199,29	0,0	0,0	874,84	1190,21	0,0
2	1020,92	6308,32	355,93	2199,29	3726,13	1571,16	0,0
3	1830,32	11309,67	1020,92	6308,32	7142,96	2009,08	0,0
4	2352,12	14533,89	1830,32	11309,67	10806,06	2470,13	0,0
5	3392,47	20962,32	2352,12	14533,89	27201,25	4655,97	0,0
6	4641,77	28681,82	3392,47	20962,32	33807,38	5536,72	0,0
7	5975,61	36923,73	4641,77	28681,82	37077,38	5972,56	0,0
8	6898,28	42624,96	5975,61	36923,73	40843,79	6473,94	0,0
9	6647,82	41077,34	6898,28	42624,96	42321,39	6690,07	0,0
10	6391,52	39493,68	6647,82	41077,34	42908,09	6768,29	0,0
11	6317,96	39039,12	6391,52	39493,68	43903,84	6895,98	0,0
12	6471,28	39986,48	6317,96	39039,12	45153,6	7057,61	0,0
13	6587,08	40702,07	6471,28	39986,48	46249,36	7204,4	0,0
14	6182,41	38201,55	6587,08	40702,07	46395,27	7236,37	0,0
15	5722,36	35358,89	6182,41	38201,55	45290,37	7091,13	0,0
16	5327,34	32917,99	5722,36	35358,89	43078,19	6795,11	0,0
17	4930,55	30466,2	5327,34	32917,99	40729,07	6483,01	0,0
18	4565,75	28212,09	4930,55	30466,2	38422,11	6175,44	0,0
19	4232,94	26155,66	4565,75	28212,09	36115,28	5867,89	0,0
20	4105,59	25368,74	4232,94	26155,66	34290,33	5617,79	0,0
21	4030,12	24902,38	4105,59	25368,74	32395,67	5363,9	0,0
22	3943,64	24368,05	4030,12	24902,38	30615,82	5127,53	0,0
23	3886,89	24017,38	3943,64	24368,05	29894,93	5030,5	0,0
24	3451,9	21329,53	3886,89	24017,38	27891,53	4783,29	0,0
25	2782,84	17195,36	3451,9	21329,53	24945,18	4411,95	0,0
26	2190,34	13534,28	2782,84	17195,36	22691,05	4111,42	0,0
27	1677,86	10367,6	2190,34	13534,28	20335,34	3797,35	0,0
28	680,06	4202,15	1677,86	10367,6	12014,51	2820,62	0,0
29	56,71	350,43	680,06	4202,15	5804,34	2078,43	0,0
30	0,0	-0,02	56,71	350,43	2354,11	1619,53	0,0

Superficie Nr...8 Fattore di sicurezza=2,56
Lambda = 0,169

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,65	-5,22	3,67	29607,87
2	3,65	-5,22	3,67	39464,16
3	3,65	-5,22	3,67	48148,19
4	3,65	1,94	3,66	55235,21
5	3,65	3,92	3,66	60294,59
6	3,65	3,92	3,66	64762,54
7	3,65	3,92	3,66	69030,63
8	3,65	6,92	3,68	66622,84
9	3,65	7,8	3,69	63346,23
10	3,65	7,8	3,69	59870,93
11	3,65	7,8	3,69	56395,41
12	3,65	7,8	3,69	53677,52
13	3,65	7,07	3,68	53196,76
14	3,65	7,07	3,68	52881,34
15	3,65	6,88	3,68	52548,56
16	3,65	6,88	3,68	50358,24
17	3,65	6,88	3,68	50128,18
18	3,65	9,94	3,71	51149,72
19	3,65	11,97	3,73	51001,45
20	3,65	11,8	3,73	50420,18
21	3,65	11,8	3,73	49880,33
22	3,65	11,8	3,73	50156,45
23	3,65	12,73	3,75	50807,52
24	3,65	12,69	3,74	51249,82
25	3,65	12,69	3,74	51701,23
26	3,65	12,69	3,74	52175,42
27	3,65	26,71	4,09	49182,03
28	3,65	31,66	4,29	38931,3
29	3,65	31,97	4,31	26716,69
30	3,65	43,52	5,04	10281,55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1359,58	8042,29	0,0	0,0	27400,13	4695,07	0,0
2	3088,13	18267,18	1359,58	8042,29	36648,76	5800,57	0,0
3	5141,42	30412,95	3088,13	18267,18	44798,61	6774,73	0,0
4	6190,77	36620,15	5141,42	30412,95	54365,29	7913,16	0,0
5	6951,15	41117,99	6190,77	36620,15	59702,43	8553,62	0,0
6	7750,11	45844,09	6951,15	41117,99	64137,02	9083,69	0,0
7	8585,89	50787,98	7750,11	45844,09	68373,27	9590,05	0,0
8	8804,45	52080,81	8585,89	50787,98	66076,26	9322,55	0,0
9	8859,35	52405,58	8804,45	52080,81	62749,31	8927,71	0,0
10	8924,31	52789,83	8859,35	52405,58	59304,28	8515,93	0,0
11	8999,37	53233,81	8924,31	52789,83	55859,05	8104,12	0,0
12	9082,36	53724,73	8999,37	53233,81	53164,86	7782,08	0,0
13	9281,06	54900,1	9082,36	53724,73	52739,46	7728,86	0,0
14	9480,77	56081,45	9281,06	54900,1	52426,64	7691,45	0,0
15	9709,25	57432,98	9480,77	56081,45	52104,86	7652,43	0,0
16	10672,61	63131,5	9709,25	57432,98	49721,81	11680,47	0,0
17	11631,56	68803,98	10672,61	63131,5	49494,66	11627,11	0,0
18	12131,87	71763,46	11631,56	68803,98	50399,91	11839,77	0,0
19	11605,16	68647,82	12131,87	71763,46	49760,41	7393,38	0,0
20	11113,14	65737,36	11605,16	68647,82	49242,08	7330,48	0,0
21	10628,95	62873,26	11113,14	65737,36	48715,44	7267,53	0,0
22	10140,75	59985,45	10628,95	62873,26	48984,8	7299,72	0,0
23	9507,08	56237,06	10140,75	59985,45	49351,23	7348,64	0,0
24	8871,61	52478,11	9507,08	56237,06	49792,52	7401,16	0,0
25	8228,4	48673,32	8871,61	52478,11	50230,33	7453,49	0,0
26	7577,12	44820,8	8228,4	48673,32	50690,39	7508,48	0,0
27	5007,64	29621,61	7577,12	44820,8	39395,48	6291,96	0,0
28	2466,33	14589,05	5007,64	29621,61	27408,64	4937,49	0,0
29	788,09	4661,8	2466,33	14589,05	18833,39	3917,96	0,0
30	0,0	0,01	788,09	4661,8	4817,15	2525,78	0,0

Superficie Nr...9 Fattore di sicurezza=2,28
Lambda = 0,161

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,89	-8,74	3,94	3820,33
2	3,89	-8,7	3,94	11451,96
3	3,89	-8,79	3,94	17664,33
4	3,89	-8,7	3,94	24163,38
5	3,89	-0,61	3,89	31921,98
6	3,89	0,88	3,89	37255,82
7	3,89	0,88	3,89	42215,39
8	3,89	0,88	3,89	47174,63
9	3,89	4,02	3,9	52372,36
10	3,89	5,42	3,91	56988,72
11	3,89	5,6	3,91	61207,01
12	3,89	5,42	3,91	65425,3
13	3,89	10,77	3,96	68370,81
14	3,89	13,93	4,01	68348,13
15	3,89	13,76	4,01	65244,04
16	3,89	13,76	4,01	62184,07
17	3,89	12,3	3,98	59512,36
18	3,89	11,43	3,97	57457,78
19	3,89	11,59	3,97	55588,19
20	3,89	11,43	3,97	53607,99
21	3,89	14,2	4,02	50878,15
22	3,89	14,43	4,02	47354,65
23	3,89	14,59	4,02	43726,53
24	3,89	15,27	4,04	41995,2
25	3,89	17,35	4,08	40142,54
26	3,89	17,35	4,08	37757,27
27	3,89	17,35	4,08	34596,63
28	3,89	27,3	4,38	28437,31
29	3,89	28,86	4,45	18839,02
30	3,89	28,94	4,45	6444,76

Sforzi sui conci

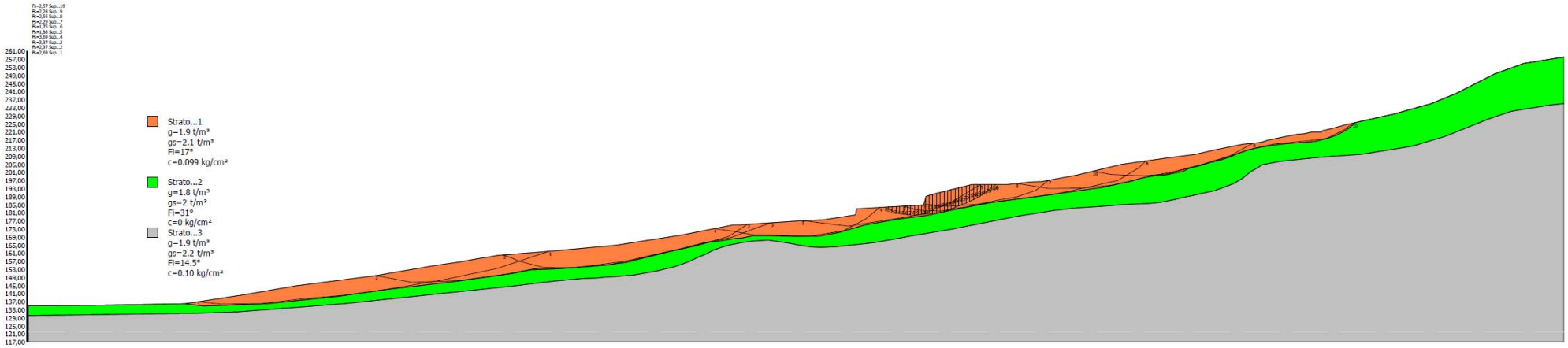
Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	487,2	3028,45	0,0	0,0	2834,22	2086,59	0,0
2	1351,3	8399,72	487,2	3028,45	9653,0	2999,16	0,0
3	2528,06	15714,42	1351,3	8399,72	15176,06	3738,85	0,0
4	4020,91	24994,02	2528,06	15714,42	21004,94	4518,69	0,0
5	5060,38	31455,38	4020,91	24994,02	30811,66	5811,81	0,0
6	6059,41	37665,39	5060,38	31455,38	36347,59	6552,93	0,0
7	7154,64	44473,36	6059,41	37665,39	41219,59	7205,07	0,0
8	8346,12	51879,57	7154,64	44473,36	46091,14	7857,16	0,0
9	9154,71	56905,79	8346,12	51879,57	51789,35	8623,87	0,0
10	9781,47	60801,72	9154,71	56905,79	56477,89	9254,87	0,0
11	10404,12	64672,17	9781,47	60801,72	60673,02	9816,91	0,0
12	11083,38	68894,41	10404,12	64672,17	64855,29	10376,24	0,0
13	10755,38	66855,6	11083,38	68894,41	67106,82	10700,31	0,0
14	9835,49	61137,53	10755,38	66855,6	65854,19	10553,49	0,0
15	8999,31	55939,8	9835,49	61137,53	62945,69	10162,93	0,0
16	8215,18	51065,68	8999,31	55939,8	60000,04	9768,64	0,0
17	7715,24	47958,01	8215,18	51065,68	57973,16	9487,07	0,0
18	7379,69	45872,22	7715,24	47958,01	56234,79	9248,86	0,0
19	7038,19	43749,5	7379,69	45872,22	54361,89	8999,19	0,0
20	6743,36	41916,82	7038,19	43749,5	52471,52	8745,13	0,0
21	6091,5	37864,86	6743,36	41916,82	48962,03	8294,42	0,0
22	5474,58	34030,08	6091,5	37864,86	45503,95	7833,29	0,0
23	4906,43	30498,44	5474,58	34030,08	41976,85	7362,46	0,0
24	4294,09	26692,11	4906,43	30498,44	40100,79	7116,87	0,0
25	3495,7	21729,33	4294,09	26692,11	37599,51	6800,7	0,0
26	2761,27	17164,12	3495,7	21729,33	35380,13	6503,62	0,0
27	2111,64	13125,98	2761,27	17164,12	32439,49	6110,0	0,0
28	868,51	5398,64	2111,64	13125,98	22828,91	4954,75	0,0
29	70,12	435,86	868,51	5398,64	14802,34	3908,12	0,0
30	0,0	0,02	70,12	435,86	5490,51	2663,08	0,0

Superficie Nr...10 Fattore di sicurezza=2,57
Lambda = 0,164

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4,27	-10,46	4,34	7413,16
2	4,27	-10,43	4,34	22232,04
3	4,27	-3,15	4,28	34865,81
4	4,27	-2,3	4,28	43894,82
5	4,27	-1,76	4,27	49932,41
6	4,27	-1,21	4,27	55642,14
7	4,27	4,15	4,28	59561,63
8	4,27	4,15	4,28	61855,73
9	4,27	10,05	4,34	62293,57
10	4,27	14,7	4,42	59275,27
11	4,27	14,7	4,42	54783,18
12	4,27	15,07	4,42	50171,7
13	4,27	16,03	4,45	47342,29
14	4,27	16,04	4,45	45287,98
15	4,27	16,96	4,47	42901,85
16	4,27	19,09	4,52	38563,47
17	4,27	18,94	4,52	33561,83
18	4,27	18,66	4,51	27922,82
19	4,27	12,74	4,38	21763,6
20	4,27	12,74	4,38	17902,45
21	4,27	11,21	4,36	20736,95
22	4,27	5,58	4,29	22768,47
23	4,27	5,58	4,29	26543,17
24	4,27	5,42	4,29	29661,79
25	4,27	6,22	4,3	30229,93
26	4,27	7,16	4,31	31418,71
27	4,27	7,16	4,31	32128,79
28	4,27	25,74	4,74	30157,1
29	4,27	25,9	4,75	22473,31
30	4,27	38,05	5,42	10180,39

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	700,51	4260,49	0,0	0,0	5827,77	2368,74	0,0
2	2196,25	13357,64	700,51	4260,49	18745,71	3906,61	0,0
3	3512,59	21363,68	2196,25	13357,64	33058,19	5585,44	0,0
4	4977,84	30275,36	3512,59	21363,68	42038,44	6653,45	0,0
5	6522,02	39667,12	4977,84	30275,36	48077,3	7371,89	0,0
6	8116,81	49366,66	6522,02	39667,12	53829,77	8056,37	0,0
7	8843,78	53788,11	8116,81	49366,66	59000,37	8675,93	0,0
8	9588,28	58316,16	8843,78	53788,11	61278,69	8947,19	0,0
9	9280,66	56445,23	9588,28	58316,16	61313,4	8972,67	0,0
10	8231,63	50064,98	9280,66	56445,23	56731,79	8457,22	0,0
11	7282,86	44294,54	8231,63	50064,98	52444,35	7946,76	0,0
12	6385,85	38838,92	7282,86	44294,54	47895,41	7408,08	0,0
13	5427,93	33012,84	6385,85	38838,92	44811,74	7048,99	0,0
14	4523,54	27512,28	5427,93	33012,84	42875,77	6818,5	0,0
15	3571,75	21723,5	4523,54	27512,28	40257,62	6515,0	0,0
16	2518,7	15318,8	3571,75	21723,5	35344,57	5950,97	0,0
17	1651,85	10046,57	2518,7	15318,8	30852,6	5414,66	0,0
18	999,2	6077,13	1651,85	10046,57	25802,68	4810,52	0,0
19	905,28	5505,95	999,2	6077,13	21193,83	4211,93	0,0
20	876,37	5330,09	905,28	5505,95	17451,41	3766,36	0,0
21	887,56	5398,19	876,37	5330,09	20343,51	4101,19	0,0
22	1238,22	7530,9	887,56	5398,19	22518,96	4335,99	0,0
23	1602,04	9743,65	1238,22	7530,9	26270,46	4782,64	0,0
24	1990,39	12105,63	1602,04	9743,65	29365,66	5150,71	0,0
25	2310,67	14053,54	1990,39	12105,63	29944,58	5222,0	0,0
26	2548,33	15499,02	2310,67	14053,54	31118,2	5364,91	0,0
27	2785,25	16939,94	2548,33	15499,02	31822,92	5448,81	0,0
28	1472,42	8955,3	2785,25	16939,94	24879,37	4790,63	0,0
29	560,62	3409,68	1472,42	8955,3	18614,55	4047,17	0,0
30	0,0	-0,01	560,62	3409,68	6357,13	2848,38	0,0


Strato...1
g=1.9 t/m³
gs=2.1 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 2
Falda : -2,0 m. da p.c.
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.042
Coefficiente azione sismica verticale	0.021

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12

15	68.98	141.17
16	80.55	143.16
17	91.39	145.0
18	91.62	145.0
19	93.88	145.0
20	94.19	145.0
21	100.4	145.79
22	102.87	146.11
23	104.07	146.28
24	109.46	147.12
25	114.02	147.8
26	116.44	148.13
27	117.18	148.25
28	127.6	150.0
29	131.85	150.96
30	138.49	152.48
31	138.64	152.52
32	139.44	152.7
33	145.65	154.12
34	149.41	155.0
35	175.16	158.59
36	175.2	158.59
37	175.35	158.61
38	180.29	159.3
39	185.32	160.0
40	219.48	162.93
41	244.08	165.0
42	244.22	165.0
43	270.04	169.14
44	270.05	169.14
45	275.8	170.0
46	276.17	170.0
47	289.74	171.85
48	290.62	171.96
49	294.65	172.42
50	295.47	172.5
51	300.36	173.22
52	304.85	173.58
53	318.96	175.0
54	320.07	175.0
55	321.14	175.0
56	322.67	175.14
57	323.21	175.2
58	339.39	176.99
59	342.23	177.27
60	344.93	177.53
61	358.32	179.04
62	361.6	179.4
63	362.16	179.46
64	366.87	180.0
65	367.57	180.0
66	367.64	180.0
67	368.17	180.0
68	371.05	180.26
69	371.53	180.3
70	371.56	180.3
71	372.28	180.36
72	373.47	180.47
73	373.56	180.47
74	386.58	181.72
75	391.83	182.18
76	391.92	182.18
77	397.86	182.72
78	403.32	183.23
79	421.52	185.0
80	421.97	185.0
81	422.58	185.16
82	422.66	185.18

83	425.69	185.88
84	438.7	189.0
85	443.24	190.0
86	449.24	191.78
87	459.92	195.0
88	461.13	195.33
89	461.25	195.36
90	464.65	196.29
91	477.77	200.0
92	490.52	201.96
93	497.47	203.03
94	509.95	205.0
95	517.21	206.54
96	526.38	208.41
97	527.01	208.53
98	533.54	210.0
99	542.64	212.7
100	548.57	214.45
101	549.19	214.63
102	550.43	215.0
103	565.32	219.83
104	565.84	220.0
105	566.87	220.23
106	566.99	220.26
107	588.89	225.0
108	606.39	227.53
109	622.73	230.0
110	622.76	230.01
111	632.86	235.0
112	639.78	239.49
113	640.55	240.0
114	641.81	240.86
115	647.94	245.0
116	654.09	248.54
117	656.64	250.0
118	658.96	250.94
119	668.81	255.0
120	675.99	255.58
121	678.23	255.77
122	685.95	256.41
123	688.32	256.52
124	692.77	256.86

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.0	135.79
2	27.12	136.23
3	31.74	136.32
4	31.74	136.32
5	57.52	138.0
6	69.49	139.21
7	81.06	141.2
8	94.38	143.0
9	94.38	143.0
10	94.38	143.0
11	94.38	143.0
12	100.79	143.81
13	103.27	144.14
14	104.51	144.31
15	109.91	145.16
16	114.44	145.83
17	116.89	146.16
18	117.67	146.29
19	140.11	150.78
20	146.33	152.19
21	149.96	153.05

22	175.76	156.64
23	180.7	157.33
24	185.66	158.02
25	219.74	160.94
26	244.21	163.0
27	270.5	167.18
28	305.12	171.6
29	319.11	173.0
30	339.7	175.0
31	342.52	175.29
32	345.24	175.55
33	367.57	178.0
34	367.64	178.0
35	373.74	178.48
36	392.1	180.19
37	398.13	180.73
38	422.35	183.0
39	423.29	183.24
40	439.37	187.08
41	443.99	188.09
42	450.1	189.9
43	460.75	193.12
44	461.93	193.44
45	478.41	198.06
46	490.98	199.99
47	497.93	201.06
48	510.49	203.05
49	517.82	204.6
50	526.98	206.47
51	527.64	206.6
52	534.3	208.1
53	543.5	210.82
54	549.42	212.57
55	550.04	212.76
56	551.32	213.14
57	566.25	217.97
58	566.65	218.11
59	567.51	218.3
60	567.63	218.33
61	589.42	223.05
62	606.83	225.56
63	623.63	228.1
64	624.08	228.32
65	634.35	233.39
66	641.41	237.98
67	642.22	238.5
68	643.5	239.37
69	649.53	243.45
70	655.58	246.94
71	657.95	248.3
72	660.1	249.16
73	669.52	253.05
74	676.23	253.59
75	678.48	253.78
76	686.14	254.41
77	688.51	254.52
78	693.0	254.8 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0

9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12
15	81.3	140.1
16	97.06	140.37
17	118.03	141.74
18	144.93	145.55
19	164.62	149.27
20	175.16	151.59
21	176.26	151.86
22	181.14	152.42
23	181.35	152.44
24	181.66	152.46
25	182.02	152.49
26	182.47	152.52
27	183.05	152.59
28	183.83	152.68
29	184.94	152.83
30	186.64	153.05
31	189.71	153.41
32	195.78	154.04
33	218.0	156.17
34	232.27	157.53
35	233.85	157.78
36	240.85	158.83
37	246.75	159.52
38	252.32	159.94
39	257.07	160.17
40	261.31	160.35
41	365.32	171.26
42	378.32	172.61
43	390.95	174.23
44	401.61	175.04
45	410.31	176.77
46	435.76	182.7
47	444.98	185.47
48	457.87	187.21
49	464.65	188.73
50	479.57	191.05
51	488.18	192.59
52	492.24	193.93
53	501.34	198.26
54	511.02	205.23
55	517.21	206.54
56	526.38	208.41
57	527.01	208.53
58	533.54	210.0
59	542.64	212.7
60	548.57	214.45
61	549.19	214.63
62	550.43	215.0
63	565.32	219.83
64	565.84	220.0
65	566.87	220.23
66	566.99	220.26
67	588.89	225.0
68	606.39	227.53
69	622.73	230.0
70	622.76	230.01
71	632.86	235.0
72	639.78	239.49
73	640.55	240.0
74	641.81	240.86
75	647.94	245.0
76	654.09	248.54

77	656.64	250.0
78	658.96	250.94
79	668.81	255.0
80	675.99	255.58
81	678.23	255.77
82	685.95	256.41
83	688.32	256.52
84	688.32	256.52
85	692.77	256.8 6

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	132.99
2	30.25	132.99
3	76.55	134.1
4	100.97	135.95
5	144.27	140.38
6	162.03	143.34
7	176.26	145.55
8	181.14	146.19
9	181.35	146.22
10	181.66	146.25
11	182.02	146.28
12	182.47	146.3
13	183.05	146.32
14	183.83	146.37
15	184.94	146.47
16	186.64	146.67
17	189.71	147.07
18	195.78	147.88
19	218.0	150.65
20	232.27	152.27
21	233.85	152.44
22	240.85	152.46
23	246.75	152.28
24	252.32	152.15
25	257.07	152.17
26	261.31	152.42
27	265.12	152.87
28	268.55	153.38
29	313.21	155.74
30	353.23	159.94
31	431.52	168.01
32	439.16	168.79
33	444.98	169.37
34	447.21	170.12
35	453.14	172.09
36	508.39	187.96
37	516.5	188.77
38	529.86	192.59
39	551.32	195.94
40	588.83	202.81
41	613.78	210.22
42	638.13	218.82
43	660.4	224.75
44	679.11	227.42
45	692.77	228.3 2

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	66.35	140.83
2	92.4	140.53
3	106.16	141.32
4	123.36	142.53
5	140.31	144.95
6	153.39	147.38
7	165.5	150.52

8	176.89	155.85
9	181.17	159.47

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	120.5	148.9
2	149.28	148.59
3	170.1	150.04
4	186.82	153.19
5	208.37	156.09
6	224.36	160.21
7	234.59	164.23

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	235.63	164.39
2	246.4	161.91
3	269.65	161.18
4	292.9	163.6
5	322.45	167.48
6	348.37	173.29
7	363.16	179.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	310.62	174.26
2	331.41	171.11
3	355.39	170.63
4	379.08	172.71
5	399.96	174.99
6	416.91	178.62
7	430.29	187.01

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	368.9	180.16
2	381.0	177.24
3	390.38	175.9
4	401.47	176.28
5	418.49	178.96
6	438.19	183.55
7	456.17	189.86
8	471.86	198.35

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	412.38	184.21
2	428.78	183.22
3	450.33	186.13
4	472.37	189.76
5	488.03	192.6
6	492.22	193.93
7	501.51	198.42
8	510.55	205.16

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10		
2	0		31	1.8	2		
3	0.10		14.5	1.9	2.2		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.48
Lambda = 0.171

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-0.61	3.81	2450.63
2	3.81	-0.72	3.81	7500.53
3	3.81	-0.63	3.81	12560.59
4	3.81	-0.63	3.81	17895.03
5	3.81	-0.63	3.81	23328.57
6	3.81	-0.63	3.81	28728.75
7	3.81	0.56	3.81	33496.45
8	3.81	3.23	3.81	34035.95
9	3.81	3.23	3.81	36193.96
10	3.81	3.41	3.81	38370.92
11	3.81	3.62	3.81	41134.32
12	3.81	4.12	3.82	43758.05
13	3.81	3.94	3.82	46059.62
14	3.81	4.12	3.82	48508.39
15	3.81	4.76	3.82	51362.11
16	3.81	8.02	3.84	53167.46
17	3.81	8.2	3.85	54948.36
18	3.81	8.2	3.85	57418.66
19	3.81	8.02	3.84	59957.5
20	3.81	9.8	3.86	62071.43
21	3.81	10.64	3.87	63509.18
22	3.81	10.47	3.87	64960.23
23	3.81	11.53	3.89	63823.09
24	3.81	14.57	3.93	61007.67
25	3.81	14.57	3.93	57333.14
26	3.81	15.76	3.96	53328.83
27	3.81	25.01	4.2	46170.92
28	3.81	25.16	4.21	36168.69
29	3.81	26.89	4.27	25541.28
30	3.81	40.19	4.98	9717.42

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	529.64	3104.66	0.0	0.0	1940.47	2943.11	0.0
2	1223.41	7171.5	529.64	3104.66	6916.73	3969.69	0.0
3	2076.25	12170.71	1223.41	7171.5	11921.81	5002.1	0.0
4	3045.33	17851.34	2076.25	12170.71	15767.66	5795.44	0.0
5	4105.49	24065.88	3045.33	17851.34	18968.99	6455.82	0.0
6	5260.88	30838.67	4105.49	24065.88	22273.18	7137.41	0.0
7	6361.29	37289.09	5260.88	30838.67	25345.62	7771.17	0.0
8	7123.75	41758.57	6361.29	37289.09	24874.88	7677.98	0.0
9	7890.13	46251.0	7123.75	41758.57	26021.63	7914.54	0.0
10	8639.04	50641.01	7890.13	46251.0	27217.23	8161.63	0.0
11	9364.84	54895.57	8639.04	50641.01	28750.32	8478.46	0.0
12	10021.16	58742.83	9364.84	54895.57	30162.45	8771.27	0.0

13	10702.67	62737.76	10021.16	58742.83	31406.25	9027.28	0.0
14	11354.64	66559.52	10702.67	62737.76	32696.44	9293.99	0.0
15	11884.93	69668.02	11354.64	66559.52	33830.42	9530.12	0.0
16	11852.12	69475.73	11884.93	69668.02	34059.06	9593.61	0.0
17	11766.88	68976.01	11852.12	69475.73	34968.63	9782.36	0.0
18	11661.26	68356.92	11766.88	68976.01	36628.18	10124.7	0.0
19	11567.18	67805.39	11661.26	68356.92	38374.16	10483.74	0.0
20	11117.8	65171.21	11567.18	67805.39	39275.98	10682.31	0.0
21	10478.92	61426.2	11117.8	65171.21	39674.44	10771.34	0.0
22	9844.28	57705.99	10478.92	61426.2	40491.61	10938.45	0.0
23	9021.28	52881.67	9844.28	57705.99	39284.87	10698.88	0.0
24	7707.25	45179.0	9021.28	52881.67	36174.93	10089.44	0.0
25	6514.15	38185.18	7707.25	45179.0	34472.44	9738.25	0.0
26	5262.54	30848.4	6514.15	38185.18	31875.37	9217.33	0.0
27	3009.4	17640.73	5262.54	30848.4	21821.92	7307.37	0.0
28	1385.32	8120.57	3009.4	17640.73	18885.93	6705.1	0.0
29	326.69	1915.02	1385.32	8120.57	15123.82	5970.82	0.0
30	0.01	0.03	326.69	1915.02	6328.98	4634.26	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.97
Lambda = 0.178

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.78	-0.61	3.78	2431.36
2	3.78	-0.63	3.78	7299.56
3	3.78	-0.63	3.78	13451.1
4	3.78	-0.63	3.78	20557.39
5	3.78	-0.63	3.78	27667.7
6	3.78	-0.63	3.78	34810.57
7	3.78	-0.63	3.78	41970.78
8	3.78	1.83	3.78	48719.44
9	3.78	3.97	3.79	51420.5
10	3.78	3.97	3.79	53519.47
11	3.78	3.97	3.79	55618.57
12	3.78	4.15	3.79	57679.31
13	3.78	4.13	3.79	59628.36
14	3.78	10.71	3.85	59757.77
15	3.78	10.54	3.85	58255.79
16	3.78	10.71	3.85	56877.63
17	3.78	10.71	3.85	55496.62
18	3.78	8.8	3.83	53750.18
19	3.78	7.72	3.82	51966.5
20	3.78	7.72	3.82	50472.05
21	3.78	7.72	3.82	48977.71
22	3.78	7.54	3.81	47539.66
23	3.78	7.72	3.82	46092.7
24	3.78	13.95	3.9	42904.07
25	3.78	14.32	3.9	37917.02
26	3.78	14.49	3.91	32778.04
27	3.78	14.49	3.91	27574.87
28	3.78	19.19	4.0	20986.47
29	3.78	21.51	4.06	12569.22
30	3.78	21.39	4.06	4178.74

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	406.24	2276.34	0.0	0.0	2052.98	2214.35	0.0
2	927.05	5194.63	406.24	2276.34	6902.81	2965.44	0.0
3	1585.82	8885.99	927.05	5194.63	12811.92	3880.57	0.0
4	2324.61	13025.78	1585.82	8885.99	16942.37	4520.24	0.0
5	3144.83	17621.8	2324.61	13025.78	21120.54	5167.3	0.0
6	4041.49	22646.16	3144.83	17621.8	25134.95	5789.0	0.0
7	5009.13	28068.29	4041.49	22646.16	28969.47	6382.84	0.0
8	5637.87	31591.36	5009.13	28068.29	33042.11	7014.41	0.0

9	5903.53	33079.98	5637.87	31591.36	34476.08	7240.08	0.0
10	6158.37	34507.95	5903.53	33079.98	35620.46	7417.3	0.0
11	6402.42	35875.47	6158.37	34507.95	36764.86	7594.53	0.0
12	6600.99	36988.16	6402.42	35875.47	37847.23	7762.58	0.0
13	7511.14	42088.12	6600.99	36988.16	38454.29	11704.12	0.0
14	7091.82	39738.48	7511.14	42088.12	37468.88	11404.2	0.0
15	6723.85	37676.59	7091.82	39738.48	36725.98	11178.09	0.0
16	6342.96	35542.27	6723.85	37676.59	36005.09	10958.67	0.0
17	5984.6	33534.24	6342.96	35542.27	35380.94	10768.7	0.0
18	5402.85	30274.48	5984.6	33534.24	35007.48	7340.41	0.0
19	5035.99	28218.78	5402.85	30274.48	34333.67	7230.81	0.0
20	4695.15	26308.9	5035.99	28218.78	33551.79	7109.72	0.0
21	4380.33	24544.84	4695.15	26308.9	32769.98	6988.65	0.0
22	4116.28	23065.23	4380.33	24544.84	32008.04	6869.85	0.0
23	3850.58	21576.46	4116.28	23065.23	31220.33	6748.66	0.0
24	2804.79	15716.41	3850.58	21576.46	27718.02	6246.55	0.0
25	1898.91	10640.41	2804.79	15716.41	25212.58	5861.76	0.0
26	1171.22	6562.81	1898.91	10640.41	22744.5	5481.02	0.0
27	642.78	3601.79	1171.22	6562.81	20267.81	5097.46	0.0
28	72.35	405.41	642.78	3601.79	16152.43	4509.31	0.0
29	-160.32	-898.36	72.35	405.41	11484.53	3816.81	0.0
30	0.0	0.01	-160.32	-898.36	4087.01	2669.5	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.01
Lambda = 0.154

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.24	-12.95	4.35	5356.46
2	4.24	-12.99	4.35	16081.16
3	4.24	-7.12	4.27	27420.17
4	4.24	-1.77	4.24	36394.98
5	4.24	-1.77	4.24	43608.14
6	4.24	-1.77	4.24	50811.21
7	4.24	-1.77	4.24	58024.38
8	4.24	-1.44	4.24	65118.55
9	4.24	5.94	4.26	69447.34
10	4.24	5.94	4.26	70631.09
11	4.24	5.94	4.26	71815.38
12	4.24	5.94	4.26	72989.55
13	4.24	5.94	4.26	74173.7
14	4.24	6.76	4.27	74568.09
15	4.24	7.53	4.27	74600.24
16	4.24	7.37	4.27	74494.58
17	4.24	7.53	4.27	72909.23
18	4.24	7.53	4.27	71710.58
19	4.24	7.37	4.27	70565.15
20	4.24	7.53	4.27	69409.62
21	4.24	10.53	4.31	65308.45
22	4.24	12.68	4.34	61717.84
23	4.24	12.53	4.34	57394.38
24	4.24	12.68	4.34	53080.76
25	4.24	12.68	4.34	48680.18
26	4.24	12.68	4.34	43922.61
27	4.24	17.57	4.45	37805.45
28	4.24	23.15	4.61	27998.81
29	4.24	23.15	4.61	16141.48
30	4.24	23.08	4.61	5391.59

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	691.35	4490.29	0.0	0.0	3700.11	2703.69	0.0
2	2022.0	13132.77	691.35	4490.29	12911.34	4104.71	0.0
3	3320.29	21565.08	2022.0	13132.77	20165.09	5169.15	0.0
4	4260.32	27670.51	3320.29	21565.08	26445.13	6108.89	0.0

5	5283.7	34317.3	4260.32	27670.51	30278.81	6691.85	0.0
6	6391.39	41511.72	5283.7	34317.3	34151.57	7280.75	0.0
7	7582.38	49247.14	6391.39	41511.72	37985.39	7863.73	0.0
8	8792.89	57109.34	7582.38	49247.14	41920.36	8461.75	0.0
9	9285.06	60305.95	8792.89	57109.34	44763.2	13377.58	0.0
10	9786.82	63564.81	9285.06	60305.95	45550.81	13612.96	0.0
11	10295.78	66870.48	9786.82	63564.81	46288.85	13833.53	0.0
12	10814.01	70236.35	10295.78	66870.48	47066.79	14066.01	0.0
13	11339.49	73649.33	10814.01	70236.35	47804.78	14286.56	0.0
14	11683.31	75882.39	11339.49	73649.33	47810.17	14288.17	0.0
15	11113.09	72178.88	11683.31	75882.39	47764.82	9367.97	0.0
16	10576.19	68691.72	11113.09	72178.88	47734.74	9362.64	0.0
17	10016.56	65057.0	10576.19	68691.72	46268.18	9140.39	0.0
18	9474.1	61533.71	10016.56	65057.0	45619.77	9041.79	0.0
19	8978.58	58315.35	9474.1	61533.71	45047.4	8954.0	0.0
20	8470.01	55012.2	8978.58	58315.35	44419.66	8859.3	0.0
21	7468.37	48506.59	8470.01	55012.2	40222.16	8238.58	0.0
22	6194.5	40232.89	7468.37	48506.59	37481.16	7838.24	0.0
23	5073.49	32952.01	6194.5	40232.89	35711.76	7567.9	0.0
24	4056.63	26347.6	5073.49	32952.01	33733.41	7268.35	0.0
25	3169.98	20588.85	4056.63	26347.6	31791.19	6973.01	0.0
26	2419.17	15712.37	3169.98	20588.85	29474.49	6620.73	0.0
27	1352.89	8786.93	2419.17	15712.37	24521.58	5917.55	0.0
28	289.06	1877.44	1352.89	8786.93	18092.48	5020.52	0.0
29	-99.51	-646.29	289.06	1877.44	14251.75	4436.49	0.0
30	0.0	0.01	-99.51	-646.29	5137.16	3049.34	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2.29
Lambda = 0.13

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.97	-8.58	4.02	3769.66
2	3.97	-8.61	4.02	11317.29
3	3.97	-8.61	4.02	17752.39
4	3.97	-8.61	4.02	26020.79
5	3.97	-8.61	4.02	34668.79
6	3.97	-2.17	3.98	41422.97
7	3.97	-1.2	3.97	46023.04
8	3.97	-1.12	3.97	50204.68
9	3.97	-1.2	3.97	54129.76
10	3.97	-1.12	3.97	58499.39
11	3.97	-1.2	3.97	62892.16
12	3.97	4.1	3.98	65764.97
13	3.97	4.97	3.99	66841.18
14	3.97	4.97	3.99	67654.24
15	3.97	5.14	3.99	67261.34
16	3.97	4.97	3.99	67186.34
17	3.97	4.97	3.99	67404.7
18	3.97	6.16	4.0	67326.62
19	3.97	6.16	4.0	66875.53
20	3.97	6.16	4.0	66301.25
21	3.97	6.33	4.0	65602.69
22	3.97	6.16	4.0	65010.01
23	3.97	9.82	4.03	63418.1
24	3.97	12.19	4.07	60087.81
25	3.97	12.02	4.06	56193.19
26	3.97	12.02	4.06	52348.61
27	3.97	19.76	4.22	46089.14
28	3.97	32.09	4.69	32956.13
29	3.97	32.09	4.69	17736.23
30	3.97	32.15	4.69	5829.72

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)

1	372.21	2855.66	0.0	0.0	3035.04	2138.45	0.0
2	1005.25	7712.48	372.21	2855.66	10142.38	3085.67	0.0
3	1824.43	13997.41	1005.25	7712.48	14353.27	3646.78	0.0
4	2855.28	21906.31	1824.43	13997.41	18346.92	4178.94	0.0
5	4110.01	31532.86	2855.28	21906.31	22652.26	4752.64	0.0
6	4849.22	37204.23	4110.01	31532.86	28586.24	5525.02	0.0
7	5524.48	42384.97	4849.22	37204.23	31424.98	5902.45	0.0
8	6220.34	47723.74	5524.48	42384.97	33807.64	6219.89	0.0
9	6954.45	53355.98	6220.34	47723.74	35918.74	6501.25	0.0
10	7707.43	59133.04	6954.45	53355.98	38329.52	6822.45	0.0
11	8503.56	65241.16	7707.43	59133.04	40687.14	7136.66	0.0
12	8486.35	65109.04	8503.56	65241.16	42780.07	7419.56	0.0
13	8325.89	63878.01	8486.35	65109.04	43261.3	7485.77	0.0
14	8160.2	62606.8	8325.89	63878.01	43754.33	7551.47	0.0
15	7964.48	61105.18	8160.2	62606.8	43155.98	7472.19	0.0
16	7798.36	59830.69	7964.48	61105.18	43274.12	7487.48	0.0
17	7631.61	58551.32	7798.36	59830.69	43449.19	7510.81	0.0
18	7775.79	59657.54	7631.61	58551.32	43114.07	11290.95	0.0
19	7920.9	60770.83	7775.79	59657.54	42895.1	11233.61	0.0
20	8065.66	61881.48	7920.9	60770.83	42553.07	11144.03	0.0
21	8181.29	62768.6	8065.66	61881.48	42054.2	11013.39	0.0
22	8325.65	63876.17	8181.29	62768.6	41794.96	10945.5	0.0
23	7476.95	57364.73	8325.65	63876.17	39746.25	7036.41	0.0
24	6366.07	48841.87	7476.95	57364.73	36847.21	6664.14	0.0
25	5372.18	41216.5	6366.07	48841.87	35108.19	6431.33	0.0
26	4471.54	34306.61	5372.18	41216.5	33297.79	6190.09	0.0
27	2908.7	22316.2	4471.54	34306.61	25572.73	5229.51	0.0
28	949.37	7283.76	2908.7	22316.2	11713.03	3584.55	0.0
29	93.26	715.54	949.37	7283.76	11038.07	3494.61	0.0
30	0.0	0.0	93.26	715.54	4607.06	2639.13	0.0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1.70
Lambda = 0.167

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.42	-13.62	3.52	3688.78
2	3.42	-13.53	3.52	11002.39
3	3.42	-13.62	3.52	19049.74
4	3.42	-10.68	3.48	26683.93
5	3.42	-8.04	3.45	33076.97
6	3.42	-8.13	3.45	38822.73
7	3.42	-0.04	3.42	42743.72
8	3.42	2.0	3.42	44537.07
9	3.42	2.0	3.42	45900.39
10	3.42	5.79	3.44	46513.88
11	3.42	9.11	3.46	45637.78
12	3.42	8.92	3.46	44120.38
13	3.42	8.92	3.46	42654.09
14	3.42	8.92	3.46	41187.59
15	3.42	11.39	3.49	39173.75
16	3.42	13.15	3.51	36179.98
17	3.42	13.15	3.51	36232.9
18	3.42	13.15	3.51	36379.05
19	3.42	12.96	3.51	36579.57
20	3.42	13.15	3.51	36771.94
21	3.42	18.27	3.6	35656.65
22	3.42	19.4	3.63	32677.77
23	3.42	19.4	3.63	30967.73
24	3.42	19.22	3.62	29642.97
25	3.42	19.4	3.63	28453.54
26	3.42	24.63	3.76	25919.47
27	3.42	28.38	3.89	21065.98
28	3.42	28.38	3.89	14539.3
29	3.42	28.54	3.89	8598.95
30	3.42	28.33	3.88	2849.17

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	669.95	4002.13	0.0	0.0	2103.25	2423.26	0.0
2	1874.71	11199.08	669.95	4002.13	8175.47	3512.67	0.0
3	3577.57	21371.59	1874.71	11199.08	12159.69	4228.83	0.0
4	5393.58	32220.05	3577.57	21371.59	16651.36	5012.81	0.0
5	7170.3	42833.8	5393.58	32220.05	20848.34	5751.02	0.0
6	9169.69	54777.7	7170.3	42833.8	23506.83	6228.82	0.0
7	10124.14	60479.41	9169.69	54777.7	28572.88	7118.2	0.0
8	10804.67	64544.72	10124.14	60479.41	29839.09	7346.75	0.0
9	11489.83	68637.74	10804.67	64544.72	30576.97	7479.23	0.0
10	11628.78	69467.77	11489.83	68637.74	30970.91	7558.96	0.0
11	11319.33	67619.2	11628.78	69467.77	30006.32	7400.97	0.0
12	11065.29	66101.64	11319.33	67619.2	29333.02	7278.99	0.0
13	10838.12	64744.54	11065.29	66101.64	28604.61	7148.21	0.0
14	10637.77	63547.71	10838.12	64744.54	27875.99	7017.39	0.0
15	10186.66	60852.88	10637.77	63547.71	26291.33	6748.5	0.0
16	9624.47	57494.46	10186.66	60852.88	24305.09	6405.45	0.0
17	9059.73	54120.84	9624.47	57494.46	24298.76	6404.32	0.0
18	8491.46	50726.13	9059.73	54120.84	24399.48	6422.4	0.0
19	7937.23	47415.27	8491.46	50726.13	24550.33	6447.92	0.0
20	7357.85	43954.2	7937.23	47415.27	24614.62	6461.03	0.0
21	6282.91	37532.75	7357.85	43954.2	21999.29	6043.48	0.0
22	5235.97	31278.53	6282.91	37532.75	20212.95	5736.86	0.0
23	4278.18	25556.92	5235.97	31278.53	19754.71	5654.58	0.0
24	3399.85	20309.99	4278.18	25556.92	19309.56	5572.37	0.0
25	2564.49	15319.7	3399.85	20309.99	18775.55	5478.78	0.0
26	1466.66	8761.52	2564.49	15319.7	15541.18	4977.47	0.0
27	460.83	2752.91	1466.66	8761.52	12648.7	4530.78	0.0
28	-53.77	-321.19	460.83	2752.91	11267.37	4282.77	0.0
29	-200.93	-1200.3	-53.77	-321.19	7249.54	3564.69	0.0
30	0.0	-0.03	-200.93	-1200.3	2896.53	2778.68	0.0

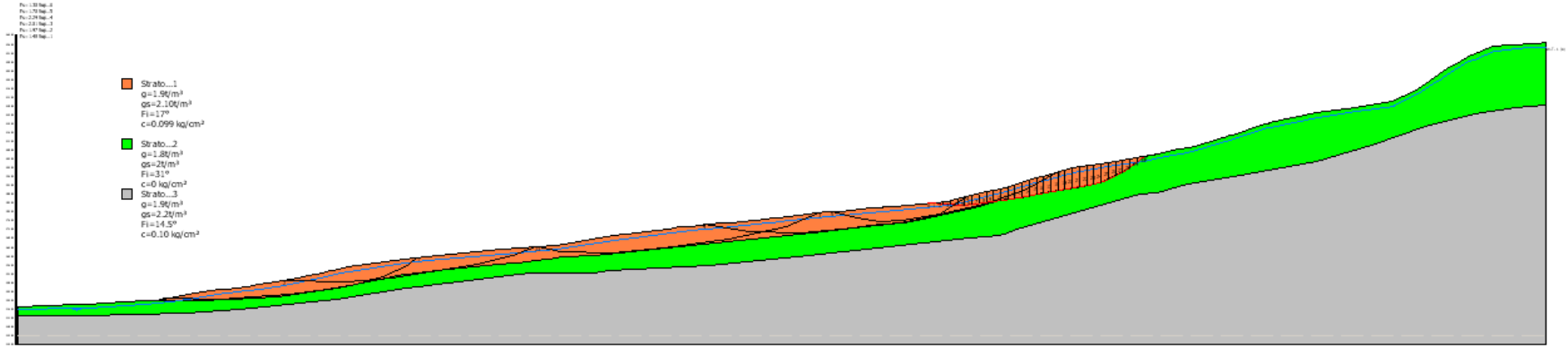
Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1.30
Lambda = 0.239

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.25	-3.47	3.26	1586.7
2	3.25	-3.36	3.25	4739.86
3	3.25	-3.46	3.26	7891.31
4	3.25	-3.46	3.26	12904.29
5	3.25	-1.73	3.25	19169.73
6	3.25	7.52	3.28	23357.22
7	3.25	7.73	3.28	25704.89
8	3.25	7.73	3.28	28012.04
9	3.25	7.73	3.28	30060.48
10	3.25	7.52	3.28	32256.55
11	3.25	7.73	3.28	35821.54
12	3.25	8.51	3.29	39266.52
13	3.25	9.37	3.29	42484.09
14	3.25	9.37	3.29	45525.05
15	3.25	9.37	3.29	48520.95
16	3.25	9.37	3.29	50870.79
17	3.25	9.37	3.29	53373.06
18	3.25	9.37	3.29	55990.03
19	3.25	9.93	3.3	58492.95
20	3.25	10.39	3.3	60809.95
21	3.25	10.19	3.3	61501.09
22	3.25	10.19	3.3	60922.5
23	3.25	10.39	3.3	60303.32
24	3.25	16.85	3.4	58319.5
25	3.25	22.77	3.52	53719.99
26	3.25	25.84	3.61	47113.07

27	3.25	25.84	3.61	39837.51
28	3.25	34.33	3.94	30399.74
29	3.25	36.68	4.05	18074.15
30	3.25	36.81	4.06	5742.49

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	759.04	3173.31	0.0	0.0	671.17	2642.16	0.0
2	1729.67	7231.23	759.04	3173.31	3636.0	3340.5	0.0
3	2918.75	12202.45	1729.67	7231.23	6575.04	4033.34	0.0
4	4446.33	18588.79	2918.75	12202.45	11215.65	5126.87	0.0
5	6033.14	25222.78	4446.33	18588.79	14745.64	5955.28	0.0
6	6692.52	27979.49	6033.14	25222.78	18143.16	6776.28	0.0
7	7299.88	30518.65	6692.52	27979.49	19406.1	7075.09	0.0
8	7877.61	32933.99	7299.88	30518.65	20645.42	7367.12	0.0
9	8426.99	35230.77	7877.61	32933.99	21710.56	7618.12	0.0
10	8984.92	37563.32	8426.99	35230.77	23014.12	7924.08	0.0
11	10264.98	42914.88	8984.92	37563.32	24566.63	11377.18	0.0
12	11447.77	47859.79	10264.98	42914.88	26397.4	12225.04	0.0
13	11536.17	48229.38	11447.77	47859.79	28344.16	9192.1	0.0
14	11561.4	48334.82	11536.17	48229.38	29914.12	9562.05	0.0
15	11525.29	48183.85	11561.4	48334.82	31477.66	9930.49	0.0
16	12613.96	52735.28	11525.29	48183.85	32233.47	14927.81	0.0
17	13720.95	57363.29	12613.96	52735.28	33514.33	15521.0	0.0
18	14848.95	62079.13	13720.95	57363.29	34869.92	16148.79	0.0
19	15840.44	66224.27	14848.95	62079.13	36136.05	16735.16	0.0
20	16708.91	69855.09	15840.44	66224.27	37264.21	17257.63	0.0
21	16176.93	67631.02	16708.91	69855.09	37815.86	11430.22	0.0
22	15658.5	65463.61	16176.93	67631.02	37510.98	11358.38	0.0
23	15101.63	63135.51	15658.5	65463.61	37126.6	11269.43	0.0
24	13006.82	54377.72	15101.63	63135.51	32983.38	10362.95	0.0
25	9848.81	41174.99	13006.82	54377.72	26255.8	8875.98	0.0
26	6610.8	27637.8	9848.81	41174.99	21172.38	7743.99	0.0
27	4023.48	16820.99	6610.8	27637.8	19059.62	7246.13	0.0
28	1256.64	5253.65	4023.48	16820.99	10385.58	5449.88	0.0
29	-106.44	-444.99	1256.64	5253.65	8768.11	5157.63	0.0
30	-0.01	-0.04	-106.44	-444.99	4730.84	4211.79	0.0


Strato...1
g=1.9t/m³
gs=2.10t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8t/m³
gs=2t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9t/m³
gs=2.2t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 2
Falda : -2,0 m. da p.c.
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12

15	68.98	141.17
16	80.55	143.16
17	91.39	145.0
18	91.62	145.0
19	93.88	145.0
20	94.19	145.0
21	100.4	145.79
22	102.87	146.11
23	104.07	146.28
24	109.46	147.12
25	114.02	147.8
26	116.44	148.13
27	117.18	148.25
28	127.6	150.0
29	131.85	150.96
30	138.49	152.48
31	138.64	152.52
32	139.44	152.7
33	145.65	154.12
34	149.41	155.0
35	175.16	158.59
36	175.2	158.59
37	175.35	158.61
38	180.29	159.3
39	185.32	160.0
40	219.48	162.93
41	244.08	165.0
42	244.22	165.0
43	270.04	169.14
44	270.05	169.14
45	275.8	170.0
46	276.17	170.0
47	289.74	171.85
48	290.62	171.96
49	294.65	172.42
50	295.47	172.5
51	300.36	173.22
52	304.85	173.58
53	318.96	175.0
54	320.07	175.0
55	321.14	175.0
56	322.67	175.14
57	323.21	175.2
58	339.39	176.99
59	342.23	177.27
60	344.93	177.53
61	358.32	179.04
62	361.6	179.4
63	362.16	179.46
64	366.87	180.0
65	367.57	180.0
66	367.64	180.0
67	368.17	180.0
68	371.05	180.26
69	371.53	180.3
70	371.56	180.3
71	372.28	180.36
72	373.47	180.47
73	373.56	180.47
74	386.58	181.72
75	391.83	182.18
76	391.92	182.18
77	397.86	182.72
78	403.32	183.23
79	421.52	185.0
80	421.97	185.0
81	422.58	185.16
82	422.66	185.18

83	425.69	185.88
84	438.7	189.0
85	443.24	190.0
86	449.24	191.78
87	459.92	195.0
88	461.13	195.33
89	461.25	195.36
90	464.65	196.29
91	477.77	200.0
92	490.52	201.96
93	497.47	203.03
94	509.95	205.0
95	517.21	206.54
96	526.38	208.41
97	527.01	208.53
98	533.54	210.0
99	542.64	212.7
100	548.57	214.45
101	549.19	214.63
102	550.43	215.0
103	565.32	219.83
104	565.84	220.0
105	566.87	220.23
106	566.99	220.26
107	588.89	225.0
108	606.39	227.53
109	622.73	230.0
110	622.76	230.01
111	632.86	235.0
112	639.78	239.49
113	640.55	240.0
114	641.81	240.86
115	647.94	245.0
116	654.09	248.54
117	656.64	250.0
118	658.96	250.94
119	668.81	255.0
120	675.99	255.58
121	678.23	255.77
122	685.95	256.41
123	688.32	256.52
124	692.77	256.86

Falda

Nr.	X m	y m
1	0.0	135.79
2	27.12	136.23
3	31.74	136.32
4	31.74	136.32
5	57.52	138.0
6	69.49	139.21
7	81.06	141.2
8	94.38	143.0
9	94.38	143.0
10	94.38	143.0
11	94.38	143.0
12	100.79	143.81
13	103.27	144.14
14	104.51	144.31
15	109.91	145.16
16	114.44	145.83
17	116.89	146.16
18	117.67	146.29
19	140.11	150.78
20	146.33	152.19
21	149.96	153.05
22	175.76	156.64

23	180.7	157.33
24	185.66	158.02
25	219.74	160.94
26	244.21	163.0
27	270.5	167.18
28	305.12	171.6
29	319.11	173.0
30	339.7	175.0
31	342.52	175.29
32	345.24	175.55
33	367.57	178.0
34	367.64	178.0
35	373.74	178.48
36	392.1	180.19
37	398.13	180.73
38	422.35	183.0
39	423.29	183.24
40	439.37	187.08
41	443.99	188.09
42	450.1	189.9
43	460.75	193.12
44	461.93	193.44
45	478.41	198.06
46	490.98	199.99
47	497.93	201.06
48	510.49	203.05
49	517.82	204.6
50	526.98	206.47
51	527.64	206.6
52	534.3	208.1
53	543.5	210.82
54	549.42	212.57
55	550.04	212.76
56	551.32	213.14
57	566.25	217.97
58	566.65	218.11
59	567.51	218.3
60	567.63	218.33
61	589.42	223.05
62	606.83	225.56
63	623.63	228.1
64	624.08	228.32
65	634.35	233.39
66	641.41	237.98
67	642.22	238.5
68	643.5	239.37
69	649.53	243.45
70	655.58	246.94
71	657.95	248.3
72	660.1	249.16
73	669.52	253.05
74	676.23	253.59
75	678.48	253.78
76	686.14	254.41
77	688.51	254.52
78	693.0	254.87

Piezometrica Nr..1

Nr.	X m	y m

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39

4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12
15	81.3	140.1
16	97.06	140.37
17	118.03	141.74
18	144.93	145.55
19	164.62	149.27
20	175.16	151.59
21	176.26	151.86
22	181.14	152.42
23	181.35	152.44
24	181.66	152.46
25	182.02	152.49
26	182.47	152.52
27	183.05	152.59
28	183.83	152.68
29	184.94	152.83
30	186.64	153.05
31	189.71	153.41
32	195.78	154.04
33	218.0	156.17
34	232.27	157.53
35	233.85	157.78
36	240.85	158.83
37	246.75	159.52
38	252.32	159.94
39	257.07	160.17
40	261.31	160.35
41	365.32	171.26
42	378.32	172.61
43	390.95	174.23
44	401.61	175.04
45	410.31	176.77
46	435.76	182.7
47	444.98	185.47
48	457.87	187.21
49	464.65	188.73
50	479.57	191.05
51	488.18	192.59
52	492.24	193.93
53	501.34	198.26
54	511.02	205.23
55	517.21	206.54
56	526.38	208.41
57	527.01	208.53
58	533.54	210.0
59	542.64	212.7
60	548.57	214.45
61	549.19	214.63
62	550.43	215.0
63	565.32	219.83
64	565.84	220.0
65	566.87	220.23
66	566.99	220.26
67	588.89	225.0
68	606.39	227.53
69	622.73	230.0
70	622.76	230.01
71	632.86	235.0

72	639.78	239.49
73	640.55	240.0
74	641.81	240.86
75	647.94	245.0
76	654.09	248.54
77	656.64	250.0
78	658.96	250.94
79	668.81	255.0
80	675.99	255.58
81	678.23	255.77
82	685.95	256.41
83	688.32	256.52
84	688.32	256.52
85	692.77	256.86

Vertici strato 2

N	X m	y m
1	0.0	132.99
2	30.25	132.99
3	76.55	134.1
4	100.97	135.95
5	144.27	140.38
6	162.03	143.34
7	176.26	145.55
8	181.14	146.19
9	181.35	146.22
10	181.66	146.25
11	182.02	146.28
12	182.47	146.3
13	183.05	146.32
14	183.83	146.37
15	184.94	146.47
16	186.64	146.67
17	189.71	147.07
18	195.78	147.88
19	218.0	150.65
20	232.27	152.27
21	233.85	152.44
22	240.85	152.46
23	246.75	152.28
24	252.32	152.15
25	257.07	152.17
26	261.31	152.42
27	265.12	152.87
28	268.55	153.38
29	313.21	155.74
30	353.23	159.94
31	431.52	168.01
32	439.16	168.79
33	444.98	169.37
34	447.21	170.12
35	453.14	172.09
36	508.39	187.96
37	516.5	188.77
38	529.86	192.59
39	551.32	195.94
40	588.83	202.81
41	613.78	210.22
42	638.13	218.82
43	660.4	224.75
44	679.11	227.42
45	692.77	228.32

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	66.35	140.83
2	92.4	140.53

3	106.16	141.32
4	123.36	142.53
5	140.31	144.95
6	153.39	147.38
7	165.5	150.52
8	176.89	155.85
9	181.17	159.47

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	120.5	148.9
2	149.28	148.59
3	170.1	150.04
4	186.82	153.19
5	208.37	156.09
6	224.36	160.21
7	234.59	164.23

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	235.63	164.39
2	246.4	161.91
3	269.65	161.18
4	292.9	163.6
5	322.45	167.48
6	348.37	173.29
7	363.16	179.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	310.62	174.26
2	331.41	171.11
3	355.39	170.63
4	379.08	172.71
5	399.96	174.99
6	416.91	178.62
7	430.29	187.01

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	368.9	180.16
2	381.0	177.24
3	390.38	175.9
4	401.47	176.28
5	418.49	178.96
6	438.19	183.55
7	456.17	189.86
8	471.86	198.35

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	412.38	184.21
2	428.78	183.22
3	450.33	186.13
4	472.37	189.76
5	488.03	192.6
6	492.22	193.93
7	501.51	198.42
8	510.55	205.16

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	0.00		
2	0		31	1.8	2	0.00		
3	0.10		14.5	1.9	2.2	0.00		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.86
Lambda = 0.14

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-0.65	3.81	2459.79
2	3.81	-0.65	3.81	7501.53
3	3.81	-0.65	3.81	12548.9
4	3.81	-0.65	3.81	17892.32
5	3.81	-0.65	3.81	23331.54
6	3.81	-0.65	3.81	28742.45
7	3.81	0.54	3.81	33519.55
8	3.81	3.27	3.81	34055.89
9	3.81	3.27	3.81	36184.41
10	3.81	3.27	3.81	38382.99
11	3.81	3.79	3.81	41134.04
12	3.81	4.03	3.82	43732.25
13	3.81	4.03	3.82	46041.8
14	3.81	4.03	3.82	48487.7
15	3.81	4.73	3.82	51372.14
16	3.81	8.13	3.85	53154.31
17	3.81	8.13	3.85	54923.36
18	3.81	8.13	3.85	57429.4
19	3.81	8.13	3.85	59956.39
20	3.81	9.83	3.86	62041.33
21	3.81	10.49	3.87	63510.37
22	3.81	10.49	3.87	64993.18
23	3.81	11.65	3.89	63824.75
24	3.81	14.57	3.93	60971.18
25	3.81	14.57	3.93	57299.17
26	3.81	15.68	3.95	53312.21
27	3.81	25.08	4.2	46159.25
28	3.81	25.08	4.2	36155.36
29	3.81	26.98	4.27	25530.71
30	3.81	40.15	4.98	9698.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	354.0	2528.55	0.0	0.0	2077.14	2370.74	0.0
2	835.5	5967.89	354.0	2528.55	6980.78	3177.82	0.0
3	1444.66	10319.04	835.5	5967.89	11889.9	3985.8	0.0
4	2153.92	15385.19	1444.66	10319.04	15644.47	4603.75	388.87
5	2947.82	21055.92	2153.92	15385.19	18756.05	5115.88	976.2
6	3828.39	27345.75	2947.82	21055.92	21953.25	5642.1	1533.02
7	4677.67	33412.07	3828.39	27345.75	24920.98	6130.51	2050.37
8	5264.12	37600.99	4677.67	33412.07	24393.38	6046.9	2428.85
9	5859.22	41851.72	5264.12	37600.99	25498.92	6228.86	2694.9
10	6463.43	46167.53	5859.22	41851.72	26649.98	6418.31	2967.29
11	7025.31	50180.95	6463.43	46167.53	28148.48	6666.08	3302.9
12	7568.0	54057.3	7025.31	50180.95	29496.05	6888.45	3631.85

13	8115.31	57966.67	7568.0	54057.3	30678.19	7083.01	3925.2
14	8667.45	61910.54	8115.31	57966.67	31929.61	7288.98	4236.01
15	9125.11	65179.56	8667.45	61910.54	33033.56	7472.59	4706.54
16	9125.58	65182.96	9125.11	65179.56	33243.27	7520.77	5039.2
17	9112.16	65087.04	9125.58	65182.96	34154.78	7670.79	5257.51
18	9087.08	64907.93	9112.16	65087.04	35795.94	7940.9	5475.83
19	9050.39	64645.84	9087.08	64907.93	37457.86	8214.44	5694.14
20	8745.77	62469.98	9050.39	64645.84	38333.54	8368.17	5882.78
21	8320.24	59430.5	8745.77	62469.98	38827.87	8453.82	6066.65
22	7874.76	56248.46	8320.24	59430.5	39581.82	8577.91	6246.89
23	7261.26	51866.32	7874.76	56248.46	38328.04	8379.73	6148.67
24	6263.73	44741.08	7261.26	51866.32	35402.16	7922.94	5791.75
25	5353.36	38238.43	6263.73	44741.08	33727.04	7647.24	5332.46
26	4395.64	31397.52	5353.36	38238.43	31290.73	7257.21	4833.77
27	2576.81	18405.85	4395.64	31397.52	21390.12	5760.54	3939.01
28	1257.19	8979.94	2576.81	18405.85	18648.82	5309.36	2687.61
29	353.15	2522.51	1257.19	8979.94	14827.64	4716.85	1358.38
30	0.0	0.01	353.15	2522.51	6056.99	3651.0	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2.61
Lambda = 0.119

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.78	-0.63	3.78	2437.28
2	3.78	-0.63	3.78	7312.06
3	3.78	-0.63	3.78	13466.68
4	3.78	-0.63	3.78	20569.39
5	3.78	-0.63	3.78	27685.26
6	3.78	-0.63	3.78	34829.12
7	3.78	-0.63	3.78	41991.74
8	3.78	1.86	3.78	48728.41
9	3.78	3.99	3.79	51415.38
10	3.78	3.99	3.79	53503.79
11	3.78	3.99	3.79	55592.31
12	3.78	3.99	3.79	57680.84
13	3.78	4.2	3.79	59652.79
14	3.78	10.67	3.85	59776.93
15	3.78	10.67	3.85	58248.59
16	3.78	10.67	3.85	56846.02
17	3.78	10.67	3.85	55490.48
18	3.78	8.85	3.83	53737.21
19	3.78	7.68	3.82	51954.08
20	3.78	7.68	3.82	50483.57
21	3.78	7.68	3.82	49013.41
22	3.78	7.68	3.82	47542.9
23	3.78	7.68	3.82	46072.74
24	3.78	13.85	3.89	42923.8
25	3.78	14.44	3.9	37932.09
26	3.78	14.44	3.9	32775.75
27	3.78	14.44	3.9	27593.67
28	3.78	19.28	4.01	20997.31
29	3.78	21.43	4.06	12572.29
30	3.78	21.43	4.06	4190.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	212.44	1779.54	0.0	0.0	2205.03	1695.66	0.0
2	500.86	4195.64	212.44	1779.54	6996.47	2257.9	0.0
3	881.83	7386.92	500.86	4195.64	12811.0	2940.19	63.1
4	1330.47	11145.13	881.83	7386.92	16818.11	3410.39	862.01
5	1846.98	15471.85	1330.47	11145.13	20838.13	3882.11	1660.95
6	2429.26	20349.44	1846.98	15471.85	24707.9	4336.2	2507.61
7	3074.58	25755.23	2429.26	20349.44	28389.89	4768.25	3409.68
8	3516.91	29460.52	3074.58	25755.23	32287.0	5226.22	4253.85

9	3733.82	31277.54	3516.91	29460.52	33615.89	5384.89	4639.08
10	3948.57	33076.45	3733.82	31277.54	34702.96	5512.45	4902.15
11	4161.21	34857.69	3948.57	33076.45	35790.14	5640.02	5165.21
12	4371.68	36620.81	4161.21	34857.69	36877.27	5767.59	5428.28
13	4897.11	41022.18	4371.68	36620.81	37737.92	8702.98	5684.43
14	4593.72	38480.76	4897.11	41022.18	36575.05	8434.8	5716.28
15	4302.22	36038.91	4593.72	38480.76	35794.4	8254.77	5530.61
16	4023.45	33703.72	4302.22	36038.91	35148.45	8105.8	5342.15
17	3757.47	31475.63	4023.45	33703.72	34540.4	7965.58	5155.88
18	3426.47	28702.96	3757.47	31475.63	34063.33	5451.2	4947.83
19	3241.24	27151.3	3426.47	28702.96	33442.18	5374.02	4723.28
20	3068.84	25707.09	3241.24	27151.3	32693.08	5286.11	4538.1
21	2909.26	24370.32	3068.84	25707.09	31944.21	5198.24	4352.95
22	2762.5	23140.99	2909.26	24370.32	31195.12	5110.34	4167.77
23	2628.58	22019.1	2762.5	23140.99	30446.24	5022.46	3982.62
24	1975.55	16548.79	2628.58	22019.1	27032.54	4651.94	3586.08
25	1384.17	11594.91	1975.55	16548.79	24521.77	4361.17	2957.46
26	910.25	7625.01	1384.17	11594.91	22195.54	4088.2	2308.14
27	554.38	4643.97	910.25	7625.01	19856.24	3813.71	1655.96
28	143.44	1201.6	554.38	4643.97	15765.04	3372.1	825.26
29	-55.87	-468.04	143.44	1201.6	11278.52	2867.0	0.0
30	0.0	0.0	-55.87	-468.04	4020.04	2015.28	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.69
Lambda = 0.111

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.24	-12.97	4.35	5362.72
2	4.24	-12.97	4.35	16087.92
3	4.24	-7.08	4.27	27409.53
4	4.24	-1.79	4.24	36382.71
5	4.24	-1.79	4.24	43601.7
6	4.24	-1.79	4.24	50820.93
7	4.24	-1.79	4.24	58039.9
8	4.24	-1.44	4.24	65142.22
9	4.24	5.95	4.26	69463.37
10	4.24	5.95	4.26	70648.16
11	4.24	5.95	4.26	71823.52
12	4.24	5.95	4.26	72998.85
13	4.24	5.95	4.26	74174.21
14	4.24	6.8	4.27	74559.7
15	4.24	7.47	4.27	74603.78
16	4.24	7.47	4.27	74479.28
17	4.24	7.47	4.27	72888.81
18	4.24	7.47	4.27	71727.05
19	4.24	7.47	4.27	70565.53
20	4.24	7.47	4.27	69404.02
21	4.24	10.52	4.31	65322.93
22	4.24	12.64	4.34	61744.79
23	4.24	12.64	4.34	57402.64
24	4.24	12.64	4.34	53060.22
25	4.24	12.64	4.34	48686.41
26	4.24	12.64	4.34	43957.81
27	4.24	17.71	4.45	37808.53
28	4.24	23.11	4.61	27968.32
29	4.24	23.11	4.61	16142.59
30	4.24	23.11	4.61	5399.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	414.1	3722.8	0.0	0.0	3986.73	2049.95	0.0
2	1266.58	11386.65	414.1	3722.8	13126.42	3086.92	0.0
3	2133.51	19180.45	1266.58	11386.65	19959.57	3833.41	1269.06
4	2783.65	25025.28	2133.51	19180.45	25902.38	4496.45	2271.47

5	3508.36	31540.5	2783.65	25025.28	29608.15	4916.9	3076.77
6	4307.63	38726.02	3508.36	31540.5	33314.16	5337.38	3882.08
7	5181.43	46581.59	4307.63	38726.02	37020.05	5757.84	4687.38
8	6081.63	54674.48	5181.43	46581.59	40791.8	6185.51	5479.55
9	6365.8	57229.25	6081.63	54674.48	43766.54	9759.16	5939.45
10	6654.96	59828.8	6365.8	57229.25	44519.59	9927.08	6039.22
11	6949.03	62472.52	6654.96	59828.8	45263.22	10092.89	6138.99
12	7247.99	65160.15	6949.03	62472.52	46006.83	10258.71	6238.77
13	7551.82	67891.67	7247.99	65160.15	46750.39	10424.51	6338.56
14	7726.65	69463.41	7551.82	67891.67	46707.86	10415.02	6406.39
15	7412.21	66636.53	7726.65	69463.41	46488.91	6844.73	6417.05
16	7098.78	63818.82	7412.21	66636.53	46427.87	6837.81	6402.5
17	6790.28	61045.32	7098.78	63818.82	45000.99	6675.92	6367.57
18	6491.03	58355.06	6790.28	61045.32	44408.63	6608.71	6237.05
19	6201.02	55747.79	6491.03	58355.06	43816.46	6541.52	6106.52
20	5920.23	53223.49	6201.02	55747.79	43224.23	6474.33	5976.01
21	5276.77	47438.76	5920.23	53223.49	39154.14	6025.83	5718.57
22	4433.7	39859.39	5276.77	47438.76	36559.17	5743.47	5262.1
23	3671.31	33005.48	4433.7	39859.39	34739.59	5537.03	4723.89
24	2989.67	26877.44	3671.31	33005.48	32920.1	5330.59	4185.65
25	2389.11	21478.33	2989.67	26877.44	31069.31	5120.6	3647.63
26	1873.4	16842.03	2389.11	21478.33	28840.08	4867.68	3117.89
27	1101.36	9901.36	1873.4	16842.03	23893.98	4345.32	2415.51
28	314.93	2831.29	1101.36	9901.36	17685.83	3699.26	1299.56
29	-15.3	-137.53	314.93	2831.29	13986.13	3279.5	0.0
30	0.0	-0.04	-15.3	-137.53	5006.63	2260.69	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=3.24
Lambda = 0.091

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.97	-8.61	4.02	3777.27
2	3.97	-8.61	4.02	11331.92
3	3.97	-8.61	4.02	17767.2
4	3.97	-8.61	4.02	26038.38
5	3.97	-8.61	4.02	34679.95
6	3.97	-2.17	3.98	41438.81
7	3.97	-1.16	3.97	46021.13
8	3.97	-1.16	3.97	50200.76
9	3.97	-1.16	3.97	54130.21
10	3.97	-1.16	3.97	58496.55
11	3.97	-1.16	3.97	62883.57
12	3.97	3.99	3.98	65778.17
13	3.97	5.04	3.99	66861.12
14	3.97	5.04	3.99	67641.73
15	3.97	5.04	3.99	67262.13
16	3.97	5.04	3.99	67199.59
17	3.97	5.04	3.99	67376.84
18	3.97	6.06	4.0	67311.21
19	3.97	6.21	4.0	66876.16
20	3.97	6.21	4.0	66276.7
21	3.97	6.21	4.0	65594.31
22	3.97	6.21	4.0	65023.77
23	3.97	9.86	4.03	63407.68
24	3.97	12.09	4.06	60097.8
25	3.97	12.09	4.06	56212.76
26	3.97	12.09	4.06	52327.86
27	3.97	19.72	4.22	46053.36
28	3.97	32.1	4.69	32930.82
29	3.97	32.1	4.69	17705.31
30	3.97	32.1	4.69	5811.52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)

1	205.84	2253.67	0.0	0.0	3193.64	1529.62	0.0
2	587.77	6435.43	205.84	2253.67	10200.25	2190.88	0.0
3	1102.23	12068.15	587.77	6435.43	14281.9	2576.1	480.9
4	1773.54	19418.12	1102.23	12068.15	18075.11	2934.09	1469.33
5	2610.33	28580.08	1773.54	19418.12	22211.63	3324.48	2457.78
6	3119.53	34155.23	2610.33	28580.08	27882.43	3846.69	3220.6
7	3590.37	39310.29	3119.53	34155.23	30641.58	4106.46	3722.6
8	4089.17	44771.64	3590.37	39310.29	32917.42	4321.25	4192.79
9	4613.23	50509.46	4089.17	44771.64	34938.2	4511.96	4665.07
10	5165.84	56559.88	4613.23	50509.46	37239.43	4729.15	5175.67
11	5747.0	62922.92	5165.84	56559.88	39539.21	4946.19	5691.85
12	5798.28	63484.3	5747.0	62922.92	41590.22	5142.47	6029.19
13	5736.31	62805.86	5798.28	63484.3	42067.3	5189.24	6151.29
14	5671.83	62099.88	5736.31	62805.86	42503.18	5230.38	6236.97
15	5605.57	61374.4	5671.83	62099.88	41940.15	5177.24	6283.34
16	5540.65	60663.54	5605.57	61374.4	42037.35	5186.42	6243.35
17	5475.7	59952.45	5540.65	60663.54	42202.55	5202.01	6246.19
18	5538.59	60641.09	5475.7	59952.45	42048.99	7799.28	6230.39
19	5585.74	61157.23	5538.59	60641.09	41816.46	7756.15	6173.52
20	5632.92	61673.79	5585.74	61157.23	41469.11	7691.73	6111.33
21	5679.63	62185.29	5632.92	61673.79	41043.52	7612.79	6048.07
22	5727.38	62708.03	5679.63	62185.29	40772.02	7562.43	5974.14
23	5190.76	56832.72	5727.38	62708.03	38686.3	4883.64	5779.17
24	4478.06	49029.52	5190.76	56832.72	35959.93	4635.71	5380.55
25	3823.29	41860.54	4478.06	49029.52	34184.68	4468.17	4901.4
26	3226.41	35325.36	3823.29	41860.54	32409.27	4300.61	4422.26
27	2161.38	23664.55	3226.41	35325.36	24985.72	3648.07	3656.75
28	764.8	8373.67	2161.38	23664.55	11240.4	2494.37	2070.59
29	115.85	1268.42	764.8	8373.67	10624.18	2436.22	244.74
30	0.0	-0.01	115.85	1268.42	4346.86	1843.83	0.0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=2.15
Lambda = 0.147

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.42	-13.59	3.52	3682.63
2	3.42	-13.59	3.52	11003.58
3	3.42	-13.59	3.52	19061.81
4	3.42	-10.63	3.48	26675.15
5	3.42	-8.13	3.45	33074.06
6	3.42	-8.13	3.45	38845.12
7	3.42	0.01	3.42	42750.84
8	3.42	1.97	3.42	44532.85
9	3.42	1.97	3.42	45905.82
10	3.42	5.91	3.44	46497.27
11	3.42	8.94	3.46	45632.01
12	3.42	8.94	3.46	44153.98
13	3.42	8.94	3.46	42676.19
14	3.42	8.94	3.46	41198.27
15	3.42	11.4	3.49	39176.87
16	3.42	13.12	3.51	36187.37
17	3.42	13.12	3.51	36252.51
18	3.42	13.12	3.51	36415.77
19	3.42	13.12	3.51	36582.63
20	3.42	13.12	3.51	36749.27
21	3.42	18.28	3.6	35642.88
22	3.42	19.34	3.62	32669.7
23	3.42	19.34	3.62	30989.2
24	3.42	19.34	3.62	29645.45
25	3.42	19.34	3.62	28438.36
26	3.42	24.63	3.76	25914.45
27	3.42	28.41	3.89	21059.87
28	3.42	28.41	3.89	14514.43
29	3.42	28.41	3.89	8604.8
30	3.42	28.41	3.89	2868.4

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	499.22	3388.02	0.0	0.0	2298.14	1946.17	0.0
2	1454.01	9867.78	499.22	3388.02	8244.78	2791.54	0.0
3	2841.56	19284.48	1454.01	9867.78	12068.39	3335.1	823.79
4	4352.39	29537.94	2841.56	19284.48	16313.29	3920.66	1876.53
5	5870.92	39843.59	4352.39	29537.94	20246.71	4468.34	2760.13
6	7584.98	51476.2	5870.92	39843.59	22790.79	4830.0	3567.2
7	8433.01	57231.42	7584.98	51476.2	27782.25	5523.6	4129.68
8	9064.56	61517.5	8433.01	57231.42	29033.33	5702.39	4380.86
9	9704.25	65858.84	9064.56	61517.5	29745.55	5803.64	4571.92
10	9864.41	66945.77	9704.25	65858.84	30194.89	5875.0	4656.25
11	9672.45	65642.97	9864.41	66945.77	29381.65	5770.32	4530.61
12	9499.25	64467.58	9672.45	65642.97	28675.74	5669.97	4313.1
13	9344.89	63419.96	9499.25	64467.58	27970.04	5569.65	4095.61
14	9209.32	62499.93	9344.89	63419.96	27264.23	5469.32	3878.11
15	8853.83	60087.34	9209.32	62499.93	25770.75	5269.31	3584.93
16	8396.39	56982.88	8853.83	60087.34	23880.84	5011.15	3162.31
17	7936.96	53864.95	8396.39	56982.88	23887.16	5012.05	3178.25
18	7474.08	50723.56	7936.96	53864.95	23977.61	5024.91	3197.22
19	7007.69	47558.38	7474.08	50723.56	24071.43	5038.25	3216.22
20	6537.78	44369.29	7007.69	47558.38	24165.07	5051.56	3235.18
21	5629.71	38206.55	6537.78	44369.29	21654.56	4736.12	3087.91
22	4741.06	32175.63	5629.71	38206.55	19970.1	4507.23	2675.37
23	3921.55	26613.99	4741.06	32175.63	19510.62	4441.91	2389.53
24	3154.4	21407.64	3921.55	26613.99	18997.13	4368.91	2200.2
25	2434.38	16521.16	3154.4	21407.64	18539.49	4303.85	2029.19
26	1469.57	9973.36	2434.38	16521.16	15392.43	3919.86	1677.92
27	562.32	3816.26	1469.57	9973.36	12496.6	3566.14	1002.09
28	65.57	445.0	562.32	3816.26	11130.53	3371.94	120.65
29	-115.61	-784.58	65.57	445.0	7142.96	2805.07	0.0
30	0.0	-0.01	-115.61	-784.58	2794.58	2186.88	0.0

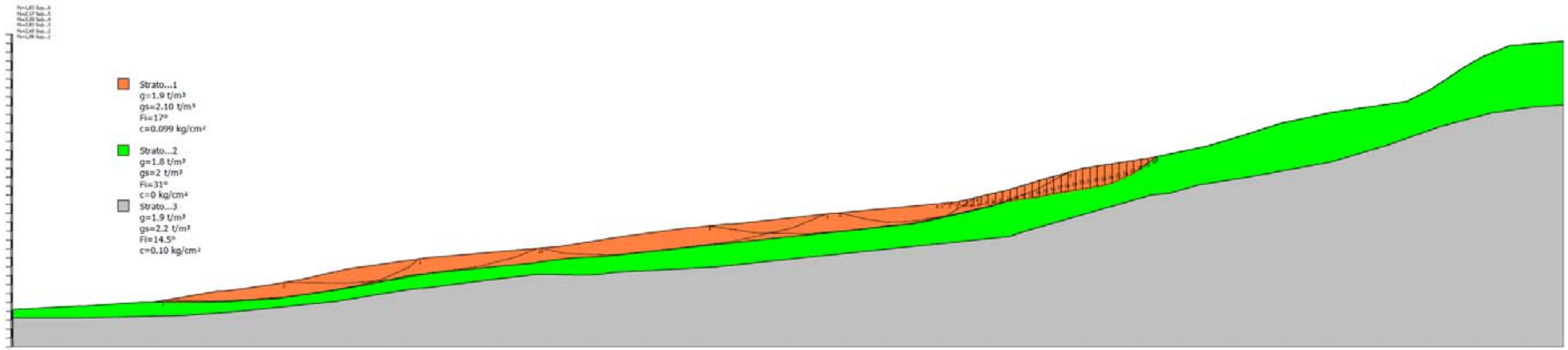
Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1.54
Lambda = 0.198

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.25	-3.44	3.26	1580.49
2	3.25	-3.44	3.26	4741.36
3	3.25	-3.44	3.26	7902.34
4	3.25	-3.44	3.26	12904.28
5	3.25	-1.83	3.25	19184.92
6	3.25	7.68	3.28	23361.69
7	3.25	7.68	3.28	25689.15
8	3.25	7.68	3.28	28016.71
9	3.25	7.68	3.28	30087.29
10	3.25	7.68	3.28	32261.84
11	3.25	7.68	3.28	35804.16
12	3.25	8.54	3.29	39256.56
13	3.25	9.36	3.29	42473.66
14	3.25	9.36	3.29	45514.98
15	3.25	9.36	3.29	48519.08
16	3.25	9.36	3.29	50872.78
17	3.25	9.36	3.29	53384.29
18	3.25	9.36	3.29	56002.65
19	3.25	10.02	3.3	58495.48
20	3.25	10.27	3.3	60815.46
21	3.25	10.27	3.3	61521.73
22	3.25	10.27	3.3	60910.62
23	3.25	10.27	3.3	60299.31
24	3.25	16.96	3.4	58315.88
25	3.25	22.77	3.52	53692.63
26	3.25	25.78	3.61	47098.27

27	3.25	25.78	3.61	39846.19
28	3.25	34.35	3.94	30418.04
29	3.25	36.76	4.06	18064.48
30	3.25	36.76	4.06	5727.6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	528.26	2674.08	0.0	0.0	889.96	2269.7	0.0
2	1228.89	6220.71	528.26	2674.08	3820.73	2851.63	0.0
3	2101.89	10639.9	1228.89	6220.71	6751.61	3433.57	0.0
4	3245.64	16429.65	2101.89	10639.9	11344.43	4345.51	14.65
5	4476.53	22660.54	3245.64	16429.65	14691.55	5007.41	939.42
6	4982.85	25223.53	4476.53	22660.54	17918.99	5666.08	1547.49
7	5474.94	27714.55	4982.85	25223.53	19124.89	5905.52	1884.55
8	5952.77	30133.37	5474.94	27714.55	20330.88	6144.98	2221.62
9	6416.23	32479.4	5952.77	30133.37	21359.7	6349.25	2535.07
10	6871.43	34783.67	6416.23	32479.4	22614.25	6598.35	2810.5
11	7827.98	39625.78	6871.43	34783.67	24282.87	9475.91	3324.16
12	8700.73	44043.7	7827.98	39625.78	26050.29	10165.61	3823.72
13	8841.8	44757.81	8700.73	44043.7	27745.6	7626.51	4293.47
14	8945.76	45284.09	8841.8	44757.81	29284.15	7932.0	4739.35
15	9012.3	45620.9	8945.76	45284.09	30785.98	8230.2	5185.21
16	9829.77	49759.02	9012.3	45620.9	31739.47	12385.69	5563.63
17	10661.89	53971.27	9829.77	49759.02	32975.62	12868.08	5940.0
18	11513.43	58281.84	10661.89	53971.27	34316.6	13391.37	6316.35
19	12237.28	61945.98	11513.43	58281.84	35507.2	13855.98	6673.37
20	12916.62	65384.87	12237.28	61945.98	36656.97	14304.65	7003.81
21	12619.11	63878.84	12916.62	65384.87	36867.33	9443.52	7174.65
22	12331.04	62420.62	12619.11	63878.84	36561.1	9382.72	7085.08
23	12052.31	61009.66	12331.04	62420.62	36254.64	9321.87	6995.48
24	10472.37	53011.89	12052.31	61009.66	32180.66	8573.93	6704.8
25	8019.28	40594.18	10472.37	53011.89	25722.42	7373.23	6027.08
26	5473.08	27705.14	8019.28	40594.18	20833.66	6456.88	5060.68
27	3425.92	17342.26	5473.08	27705.14	18794.47	6051.98	3996.2
28	1154.73	5845.32	3425.92	17342.26	10211.56	4558.1	2614.5
29	-17.89	-90.57	1154.73	5845.32	8599.17	4315.09	804.09
30	0.0	0.02	-17.89	-90.57	4628.63	3526.78	0.0


Strato...1
g=1.9 t/m³
gs=2.10 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 2
Falda : -assente
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

==========

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.044
Coefficiente azione sismica verticale	0.022

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0

13	62.29	140.05
14	62.72	140.12
15	68.98	141.17
16	80.55	143.16
17	91.39	145.0
18	91.62	145.0
19	93.88	145.0
20	94.19	145.0
21	100.4	145.79
22	102.87	146.11
23	104.07	146.28
24	109.46	147.12
25	114.02	147.8
26	116.44	148.13
27	117.18	148.25
28	127.6	150.0
29	131.85	150.96
30	138.49	152.48
31	138.64	152.52
32	139.44	152.7
33	145.65	154.12
34	149.41	155.0
35	175.16	158.59
36	175.2	158.59
37	175.35	158.61
38	180.29	159.3
39	185.32	160.0
40	219.48	162.93
41	244.08	165.0
42	244.22	165.0
43	270.04	169.14
44	270.05	169.14
45	275.8	170.0
46	276.17	170.0
47	289.74	171.85
48	290.62	171.96
49	294.65	172.42
50	295.47	172.5
51	300.36	173.22
52	304.85	173.58
53	318.96	175.0
54	320.07	175.0
55	321.14	175.0
56	322.67	175.14
57	323.21	175.2
58	339.39	176.99
59	342.23	177.27
60	344.93	177.53
61	358.32	179.04
62	361.6	179.4
63	362.16	179.46
64	366.87	180.0
65	367.57	180.0
66	367.64	180.0
67	368.17	180.0
68	371.05	180.26
69	371.53	180.3
70	371.56	180.3
71	372.28	180.36
72	373.47	180.47
73	373.56	180.47
74	386.58	181.72
75	391.83	182.18
76	391.92	182.18
77	397.86	182.72
78	403.32	183.23
79	421.52	185.0
80	421.97	185.0

81	422.58	185.16
82	422.66	185.18
83	425.69	185.88
84	438.7	189.0
85	443.24	190.0
86	449.24	191.78
87	459.92	195.0
88	461.13	195.33
89	461.25	195.36
90	464.65	196.29
91	477.77	200.0
92	490.52	201.96
93	497.47	203.03
94	509.95	205.0
95	517.21	206.54
96	526.38	208.41
97	527.01	208.53
98	533.54	210.0
99	542.64	212.7
100	548.57	214.45
101	549.19	214.63
102	550.43	215.0
103	565.32	219.83
104	565.84	220.0
105	566.87	220.23
106	566.99	220.26
107	588.89	225.0
108	606.39	227.53
109	622.73	230.0
110	622.76	230.01
111	632.86	235.0
112	639.78	239.49
113	640.55	240.0
114	641.81	240.86
115	647.94	245.0
116	654.09	248.54
117	656.64	250.0
118	658.96	250.94
119	668.81	255.0
120	675.99	255.58
121	678.23	255.77
122	685.95	256.41
123	688.32	256.52
124	692.77	256.86

Piezometrica Nr..1

Nr.	X m	y m

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12
15	81.3	140.1

16	97.06	140.37
17	118.03	141.74
18	144.93	145.55
19	164.62	149.27
20	175.16	151.59
21	176.26	151.86
22	181.14	152.42
23	181.35	152.44
24	181.66	152.46
25	182.02	152.49
26	182.47	152.52
27	183.05	152.59
28	183.83	152.68
29	184.94	152.83
30	186.64	153.05
31	189.71	153.41
32	195.78	154.04
33	218.0	156.17
34	232.27	157.53
35	233.85	157.78
36	240.85	158.83
37	246.75	159.52
38	252.32	159.94
39	257.07	160.17
40	261.31	160.35
41	365.32	171.26
42	378.32	172.61
43	390.95	174.23
44	401.61	175.04
45	410.31	176.77
46	435.76	182.7
47	444.98	185.47
48	457.87	187.21
49	464.65	188.73
50	479.57	191.05
51	488.18	192.59
52	492.24	193.93
53	501.34	198.26
54	511.02	205.23
55	517.21	206.54
56	526.38	208.41
57	527.01	208.53
58	533.54	210.0
59	542.64	212.7
60	548.57	214.45
61	549.19	214.63
62	550.43	215.0
63	565.32	219.83
64	565.84	220.0
65	566.87	220.23
66	566.99	220.26
67	588.89	225.0
68	606.39	227.53
69	622.73	230.0
70	622.76	230.01
71	632.86	235.0
72	639.78	239.49
73	640.55	240.0
74	641.81	240.86
75	647.94	245.0
76	654.09	248.54
77	656.64	250.0
78	658.96	250.94
79	668.81	255.0
80	675.99	255.58
81	678.23	255.77
82	685.95	256.41
83	688.32	256.52

84	688.32	256.52
85	692.77	256.86

Vertici strato 2

N	X m	y m
1	0.0	132.99
2	30.25	132.99
3	76.55	134.1
4	100.97	135.95
5	144.27	140.38
6	162.03	143.34
7	176.26	145.55
8	181.14	146.19
9	181.35	146.22
10	181.66	146.25
11	182.02	146.28
12	182.47	146.3
13	183.05	146.32
14	183.83	146.37
15	184.94	146.47
16	186.64	146.67
17	189.71	147.07
18	195.78	147.88
19	218.0	150.65
20	232.27	152.27
21	233.85	152.44
22	240.85	152.46
23	246.75	152.28
24	252.32	152.15
25	257.07	152.17
26	261.31	152.42
27	265.12	152.87
28	268.55	153.38
29	313.21	155.74
30	353.23	159.94
31	431.52	168.01
32	439.16	168.79
33	444.98	169.37
34	447.21	170.12
35	453.14	172.09
36	508.39	187.96
37	516.5	188.77
38	529.86	192.59
39	551.32	195.94
40	588.83	202.81
41	613.78	210.22
42	638.13	218.82
43	660.4	224.75
44	679.11	227.42
45	692.77	228.32

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	66.35	140.83
2	92.4	140.53
3	106.16	141.32
4	123.36	142.53
5	140.31	144.95
6	153.39	147.38
7	165.5	150.52
8	176.89	155.85
9	181.17	159.47

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	120.5	148.9

2	149.28	148.59
3	170.1	150.04
4	186.82	153.19
5	208.37	156.09
6	224.36	160.21
7	234.59	164.23

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	235.63	164.39
2	246.4	161.91
3	269.65	161.18
4	292.9	163.6
5	322.45	167.48
6	348.37	173.29
7	363.16	179.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	310.62	174.26
2	331.41	171.11
3	355.39	170.63
4	379.08	172.71
5	399.96	174.99
6	416.91	178.62
7	430.29	187.01

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	368.9	180.16
2	381.0	177.24
3	390.38	175.9
4	401.47	176.28
5	418.49	178.96
6	438.19	183.55
7	456.17	189.86
8	471.86	198.35

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	412.38	184.21
2	428.78	183.22
3	450.33	186.13
4	472.37	189.76
5	488.03	192.6
6	492.22	193.93
7	501.51	198.42
8	510.55	205.16

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	0.00		

2	0		31	1.8	2	0.00		
3	0.10		14.5	1.9	2.2	0.00		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.98
Lambda = 0.184

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-0.65	3.81	2459.79
2	3.81	-0.65	3.81	7501.53
3	3.81	-0.65	3.81	12548.9
4	3.81	-0.65	3.81	17596.27
5	3.81	-0.65	3.81	22588.35
6	3.81	-0.65	3.81	27575.35
7	3.81	0.54	3.81	31958.58
8	3.81	3.27	3.81	32206.77
9	3.81	3.27	3.81	34132.75
10	3.81	3.27	3.81	36123.96
11	3.81	3.79	3.81	38619.5
12	3.81	4.03	3.82	40967.28
13	3.81	4.03	3.82	43053.5
14	3.81	4.03	3.82	45262.77
15	3.81	4.73	3.82	47788.99
16	3.81	8.13	3.85	49317.9
17	3.81	8.13	3.85	50920.75
18	3.81	8.13	3.85	53260.58
19	3.81	8.13	3.85	55621.38
20	3.81	9.83	3.86	57562.7
21	3.81	10.49	3.87	58891.75
22	3.81	10.49	3.87	60237.35
23	3.81	11.65	3.89	59143.7
24	3.81	14.57	3.93	56561.85
25	3.81	14.57	3.93	53239.5
26	3.81	15.68	3.95	49632.2
27	3.81	25.08	4.2	43160.43
28	3.81	25.08	4.2	34109.25
29	3.81	26.98	4.27	24496.56
30	3.81	40.15	4.98	9698.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	421.94	2289.8	0.0	0.0	2067.22	2226.26	0.0
2	964.54	5234.36	421.94	2289.8	7094.02	3003.72	0.0
3	1627.92	8834.42	964.54	5234.36	12126.44	3782.06	0.0
4	2412.1	13089.97	1627.92	8834.42	17158.85	4560.39	0.0
5	3315.74	17993.84	2412.1	13089.97	22136.14	5330.19	0.0
6	4338.72	23545.37	3315.74	17993.84	27108.36	6099.21	0.0
7	5329.53	28922.31	4338.72	23545.37	31707.0	6810.42	0.0
8	6015.85	32646.84	5329.53	28922.31	32308.18	6906.43	0.0
9	6721.97	36478.82	6015.85	32646.84	34254.85	7207.51	0.0
10	7448.51	40421.57	6721.97	36478.82	36267.48	7518.79	0.0
11	8131.76	44129.46	7448.51	40421.57	38833.79	7916.78	0.0
12	8802.06	47767.05	8131.76	44129.46	41225.38	8287.2	0.0
13	9488.47	51492.05	8802.06	47767.05	43335.86	8613.62	0.0
14	10191.86	55309.24	9488.47	51492.05	45570.86	8959.29	0.0
15	10800.31	58611.14	10191.86	55309.24	48166.41	9362.53	0.0
16	10858.54	58927.15	10800.31	58611.14	49576.46	9593.45	0.0
17	10907.2	59191.23	10858.54	58927.15	51190.22	9843.04	0.0
18	10941.99	59380.01	10907.2	59191.23	53546.05	10207.4	0.0
19	10962.74	59492.63	10941.99	59380.01	55922.96	10575.02	0.0
20	10653.82	57816.18	10962.74	59492.63	57552.2	10836.03	0.0
21	10202.96	55369.48	10653.82	57816.18	58707.16	11018.69	0.0
22	9733.78	52823.32	10202.96	55369.48	60048.5	11226.15	0.0
23	9059.18	49162.39	9733.78	52823.32	58595.4	11009.1	0.0
24	7904.03	42893.64	9059.18	49162.39	54860.49	10454.72	0.0

25	6837.53	37105.93	7904.03	42893.64	51646.34	9957.61	0.0
26	5694.8	30904.56	6837.53	37105.93	47670.88	9353.04	0.0
27	3487.52	18926.09	5694.8	30904.56	36065.81	7683.0	0.0
28	1822.6	9890.89	3487.52	18926.09	28613.29	6530.37	0.0
29	593.15	3218.91	1822.6	9890.89	19892.07	5215.73	0.0
30	0.0	-0.02	593.15	3218.91	5679.36	3372.46	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2.69
Lambda = 0.192

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.78	-0.63	3.78	2437.28
2	3.78	-0.63	3.78	7312.06
3	3.78	-0.63	3.78	13418.96
4	3.78	-0.63	3.78	19917.36
5	3.78	-0.63	3.78	26429.01
6	3.78	-0.63	3.78	32932.55
7	3.78	-0.63	3.78	39412.96
8	3.78	1.86	3.78	45511.21
9	3.78	3.99	3.79	47906.72
10	3.78	3.99	3.79	49796.19
11	3.78	3.99	3.79	51685.76
12	3.78	3.99	3.79	53575.22
13	3.78	4.2	3.79	55353.56
14	3.78	10.67	3.85	55453.52
15	3.78	10.67	3.85	54065.7
16	3.78	10.67	3.85	52805.88
17	3.78	10.67	3.85	51591.3
18	3.78	8.85	3.83	49995.38
19	3.78	7.68	3.82	48382.07
20	3.78	7.68	3.82	47051.72
21	3.78	7.68	3.82	45721.37
22	3.78	7.68	3.82	44390.91
23	3.78	7.68	3.82	43060.67
24	3.78	13.85	3.89	40211.62
25	3.78	14.44	3.9	35695.32
26	3.78	14.44	3.9	31030.16
27	3.78	14.44	3.9	26341.31
28	3.78	19.28	4.01	20373.41
29	3.78	21.43	4.06	12572.3
30	3.78	21.43	4.06	4190.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	314.19	1637.45	0.0	0.0	2159.66	1637.99	0.0
2	708.57	3692.84	314.19	1637.45	7058.93	2195.08	0.0
3	1203.4	6271.75	708.57	3692.84	13196.55	2892.98	0.0
4	1805.14	9407.85	1203.4	6271.75	19727.58	3635.62	0.0
5	2514.0	13102.22	1805.14	9407.85	26271.97	4379.78	0.0
6	3329.82	17354.03	2514.0	13102.22	32808.25	5123.01	0.0
7	4252.28	22161.57	3329.82	17354.03	39321.19	5863.59	0.0
8	4865.9	25359.58	4252.28	22161.57	45913.44	6613.83	0.0
9	5139.62	26786.11	4865.9	25359.58	48521.46	6913.04	0.0
10	5413.53	28213.7	5139.62	26786.11	50441.9	7131.41	0.0
11	5687.66	29642.34	5413.53	28213.7	52362.44	7349.79	0.0
12	5962.02	31072.26	5687.66	29642.34	54282.87	7568.16	0.0
13	7130.2	37160.43	5962.02	31072.26	55521.89	12407.75	0.0
14	7027.33	36624.29	7130.2	37160.43	55243.75	12345.59	0.0
15	6927.03	36101.57	7027.33	36624.29	53861.17	12036.63	0.0
16	6829.03	35590.82	6927.03	36101.57	52606.06	11756.14	0.0
17	6733.32	35092.02	6829.03	35590.82	51396.14	11485.75	0.0
18	6180.39	32210.33	6733.32	35092.02	50252.13	7123.21	0.0
19	5843.79	30456.03	6180.39	32210.33	48817.77	6955.95	0.0
20	5523.81	28788.4	5843.79	30456.03	47473.3	6803.07	0.0

21	5220.38	27207.06	5523.81	28788.4	46128.78	6650.18	0.0
22	4933.59	25712.38	5220.38	27207.06	44784.2	6497.29	0.0
23	4663.35	24303.99	4933.59	25712.38	43439.79	6344.42	0.0
24	3606.26	18794.75	4663.35	24303.99	39184.23	5889.65	0.0
25	2629.5	13704.13	3606.26	18794.75	34611.89	5373.46	0.0
26	1815.61	9462.42	2629.5	13704.13	30100.0	4860.42	0.0
27	1165.44	6073.93	1815.61	9462.42	25565.21	4344.77	0.0
28	407.71	2124.85	1165.44	6073.93	18769.31	3609.29	0.0
29	-38.45	-200.38	407.71	2124.85	11324.1	2783.4	0.0
30	0.0	0.01	-38.45	-200.38	3956.91	1945.69	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.83
Lambda = 0.163

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.24	-12.97	4.35	5362.72
2	4.24	-12.97	4.35	16088.27
3	4.24	-7.08	4.27	26334.08
4	4.24	-1.79	4.24	34457.83
5	4.24	-1.79	4.24	40994.3
6	4.24	-1.79	4.24	47530.76
7	4.24	-1.79	4.24	54067.48
8	4.24	-1.44	4.24	60498.41
9	4.24	5.95	4.26	64429.53
10	4.24	5.95	4.26	65529.78
11	4.24	5.95	4.26	66620.56
12	4.24	5.95	4.26	67711.34
13	4.24	5.95	4.26	68802.02
14	4.24	6.8	4.27	69130.26
15	4.24	7.47	4.27	69165.17
16	4.24	7.47	4.27	69052.88
17	4.24	7.47	4.27	67492.15
18	4.24	7.47	4.27	66441.25
19	4.24	7.47	4.27	65390.23
20	4.24	7.47	4.27	64339.33
21	4.24	10.52	4.31	60476.42
22	4.24	12.64	4.34	57285.03
23	4.24	12.64	4.34	53399.03
24	4.24	12.64	4.34	49512.65
25	4.24	12.64	4.34	45594.95
26	4.24	12.64	4.34	41315.31
27	4.24	17.71	4.45	35761.07
28	4.24	23.11	4.61	26866.53
29	4.24	23.11	4.61	16142.21
30	4.24	23.11	4.61	5399.82

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	564.86	3464.78	0.0	0.0	4065.64	1962.09	0.0
2	1705.68	10462.48	564.86	3464.78	13499.07	2982.06	0.0
3	2843.03	17438.82	1705.68	10462.48	24861.78	4183.19	0.0
4	3660.31	22451.95	2843.03	17438.82	34272.6	5190.03	0.0
5	4585.44	28126.61	3660.31	22451.95	40830.15	5899.05	0.0
6	5618.48	34463.14	4585.44	28126.61	47387.6	6608.06	0.0
7	6759.36	41461.17	5618.48	34463.14	53945.41	7317.11	0.0
8	7939.88	48702.38	6759.36	41461.17	60515.11	8027.19	0.0
9	8627.34	52919.21	7939.88	48702.38	64952.04	13802.11	0.0
10	9326.5	57207.79	8627.34	52919.21	66061.21	14037.8	0.0
11	10037.34	61568.01	9326.5	57207.79	67160.84	14271.47	0.0
12	10759.78	65999.38	10037.34	61568.01	68260.46	14505.14	0.0
13	11493.9	70502.36	10759.78	65999.38	69359.98	14738.78	0.0
14	12053.9	73937.34	11493.9	70502.36	69644.64	14799.27	0.0
15	11540.61	70788.88	12053.9	73937.34	69790.41	9042.3	0.0
16	11028.54	67647.92	11540.61	70788.88	69677.03	9030.04	0.0

17	10533.56	64611.72	11028.54	67647.92	68101.17	8859.65	0.0
18	10050.0	61645.64	10533.56	64611.72	67040.02	8744.92	0.0
19	9577.92	58749.93	10050.0	61645.64	65978.78	8630.18	0.0
20	9117.34	55924.81	9577.92	58749.93	64917.71	8515.45	0.0
21	8174.13	50139.21	9117.34	55924.81	60153.03	8012.94	0.0
22	6951.25	42638.23	8174.13	50139.21	56125.82	7589.0	0.0
23	5827.85	35747.41	6951.25	42638.23	52324.52	7177.99	0.0
24	4803.93	29466.82	5827.85	35747.41	48522.84	6766.95	0.0
25	3880.33	23801.54	4803.93	29466.82	44690.59	6352.59	0.0
26	3066.25	18808.08	3880.33	23801.54	40504.16	5899.94	0.0
27	1889.58	11590.51	3066.25	18808.08	33260.75	5153.75	0.0
28	667.73	4095.77	1889.58	11590.51	22973.37	4097.01	0.0
29	37.53	230.18	667.73	4095.77	13957.63	3122.2	0.0
30	0.01	0.03	37.53	230.18	4926.86	2145.76	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=3.20
Lambda = 0.142

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.97	-8.61	4.02	3777.27
2	3.97	-8.61	4.02	11331.94
3	3.97	-8.61	4.02	17384.93
4	3.97	-8.61	4.02	24870.59
5	3.97	-8.61	4.02	32726.62
6	3.97	-2.17	3.98	38879.15
7	3.97	-1.16	3.97	43062.86
8	3.97	-1.16	3.97	46868.59
9	3.97	-1.16	3.97	50422.95
10	3.97	-1.16	3.97	54383.39
11	3.97	-1.16	3.97	58360.32
12	3.97	3.99	3.98	60986.71
13	3.97	5.04	3.99	61972.62
14	3.97	5.04	3.99	62685.38
15	3.97	5.04	3.99	62268.92
16	3.97	5.04	3.99	62238.28
17	3.97	5.04	3.99	62413.16
18	3.97	6.06	4.0	62360.05
19	3.97	6.21	4.0	61970.1
20	3.97	6.21	4.0	61420.17
21	3.97	6.21	4.0	60788.07
22	3.97	6.21	4.0	60276.17
23	3.97	9.86	4.03	58814.79
24	3.97	12.09	4.06	55821.47
25	3.97	12.09	4.06	52317.23
26	3.97	12.09	4.06	48812.87
27	3.97	19.72	4.22	43145.46
28	3.97	32.1	4.69	31282.21
29	3.97	32.1	4.69	17508.54
30	3.97	32.1	4.69	5810.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	304.5	2151.86	0.0	0.0	3218.41	1549.22	0.0
2	844.0	5964.46	304.5	2151.86	10420.93	2236.63	0.0
3	1571.79	11107.69	844.0	5964.46	16191.77	2787.39	0.0
4	2532.44	17896.5	1571.79	11107.69	23328.5	3468.52	0.0
5	3737.47	26412.3	2532.44	17896.5	30818.34	4183.35	0.0
6	4435.72	31346.79	3737.47	26412.3	38886.14	4940.21	0.0
7	5073.82	35856.14	4435.72	31346.79	43310.49	5361.84	0.0
8	5752.65	40653.41	5073.82	35856.14	47155.99	5728.85	0.0
9	6469.54	45719.58	5752.65	40653.41	50747.48	6071.62	0.0
10	7228.83	51085.39	6469.54	45719.58	54749.31	6453.56	0.0
11	8030.69	56752.06	7228.83	51085.39	58767.79	6837.08	0.0
12	8048.95	56881.08	8030.69	56752.06	61980.91	7146.48	0.0

13	7901.52	55839.25	8048.95	56881.08	62907.44	7236.68	0.0
14	7750.4	54771.3	7901.52	55839.25	63631.7	7305.8	0.0
15	7601.48	53718.85	7750.4	54771.3	63208.54	7265.41	0.0
16	7452.67	52667.29	7601.48	53718.85	63177.38	7262.44	0.0
17	7302.96	51609.31	7452.67	52667.29	63355.08	7279.4	0.0
18	7638.55	53980.83	7302.96	51609.31	63003.0	11817.49	0.0
19	7947.71	56165.67	7638.55	53980.83	62595.77	11741.1	0.0
20	8254.17	58331.36	7947.71	56165.67	62040.3	11636.91	0.0
21	8557.44	60474.52	8254.17	58331.36	61401.8	11517.15	0.0
22	8858.18	62599.88	8557.44	60474.52	60884.75	11420.17	0.0
23	8021.88	56689.81	8858.18	62599.88	58590.44	6838.3	0.0
24	6930.23	48975.22	8021.88	56689.81	54719.52	6478.34	0.0
25	5918.13	41822.84	6930.23	48975.22	51290.07	6151.04	0.0
26	4985.54	35232.3	5918.13	41822.84	47860.33	5823.7	0.0
27	3377.4	23867.72	4985.54	35232.3	38546.22	4983.41	0.0
28	1289.08	9109.78	3377.4	23867.72	20277.38	3384.96	0.0
29	214.19	1513.67	1289.08	9109.78	11622.44	2558.93	0.0
30	0.0	-0.03	214.19	1513.67	4272.13	1857.39	0.0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=2.17
Lambda = 0.178

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.42	-13.59	3.52	3682.63
2	3.42	-13.59	3.52	11003.58
3	3.42	-13.59	3.52	18498.41
4	3.42	-10.63	3.48	25391.77
5	3.42	-8.13	3.45	31186.36
6	3.42	-8.13	3.45	36405.45
7	3.42	0.01	3.42	39926.49
8	3.42	1.97	3.42	41536.71
9	3.42	1.97	3.42	42779.02
10	3.42	5.91	3.44	43312.79
11	3.42	8.94	3.46	42533.46
12	3.42	8.94	3.46	41204.2
13	3.42	8.94	3.46	39875.14
14	3.42	8.94	3.46	38545.97
15	3.42	11.4	3.49	36725.08
16	3.42	13.12	3.51	34024.62
17	3.42	13.12	3.51	34078.85
18	3.42	13.12	3.51	34229.15
19	3.42	13.12	3.51	34383.01
20	3.42	13.12	3.51	34536.68
21	3.42	18.28	3.6	33531.01
22	3.42	19.34	3.62	30839.97
23	3.42	19.34	3.62	29354.96
24	3.42	19.34	3.62	28140.7
25	3.42	19.34	3.62	27050.57
26	3.42	24.63	3.76	24766.89
27	3.42	28.41	3.89	20374.52
28	3.42	28.41	3.89	14431.91
29	3.42	28.41	3.89	8604.8
30	3.42	28.41	3.89	2868.4

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	583.89	3274.45	0.0	0.0	2359.35	1941.2	0.0
2	1675.15	9394.12	583.89	3274.45	8545.82	2814.5	0.0
3	3285.82	18426.7	1675.15	9394.12	14879.14	3708.53	0.0
4	5052.11	28331.96	3285.82	18426.7	22148.98	4717.01	0.0
5	6837.38	38343.66	5052.11	28331.96	28563.05	5611.04	0.0
6	8870.16	49743.37	6837.38	38343.66	33434.59	6298.72	0.0
7	9886.76	55444.38	8870.16	49743.37	39789.1	7179.88	0.0
8	10656.8	59762.77	9886.76	55444.38	41741.54	7456.42	0.0

9	11441.38	64162.63	10656.8	59762.77	42996.85	7633.62	0.0
10	11673.08	65462.01	11441.38	64162.63	43737.13	7745.56	0.0
11	11496.91	64474.07	11673.08	65462.01	42670.88	7605.9	0.0
12	11334.92	63565.64	11496.91	64474.07	41336.27	7417.5	0.0
13	11187.18	62737.1	11334.92	63565.64	40001.95	7229.14	0.0
14	11053.65	61988.27	11187.18	62737.1	38667.48	7040.76	0.0
15	10658.59	59772.82	11053.65	61988.27	36423.27	6736.18	0.0
16	10133.09	56825.84	10658.59	59772.82	33369.25	6315.5	0.0
17	9606.31	53871.66	10133.09	56825.84	33422.3	6322.99	0.0
18	9075.97	50897.53	9606.31	53871.66	33569.33	6343.75	0.0
19	8541.98	47902.97	9075.97	50897.53	33719.86	6364.99	0.0
20	8004.33	44887.86	8541.98	47902.97	33870.12	6386.21	0.0
21	6966.11	39065.56	8004.33	44887.86	31237.61	6055.75	0.0
22	5935.21	33284.3	6966.11	39065.56	28347.31	5658.24	0.0
23	4967.81	27859.21	5935.21	33284.3	26995.0	5467.34	0.0
24	4052.33	22725.23	4967.81	27859.21	25889.17	5311.24	0.0
25	3183.48	17852.8	4052.33	22725.23	24896.53	5171.12	0.0
26	2022.46	11341.87	3183.48	17852.8	20896.23	4669.36	0.0
27	893.17	5008.86	2022.46	11341.87	15869.04	4017.25	0.0
28	184.82	1036.47	893.17	5008.86	11404.3	3386.99	0.0
29	-110.76	-621.16	184.82	1036.47	7026.33	2768.98	0.0
30	0.0	-0.03	-110.76	-621.16	2716.56	2160.56	0.0

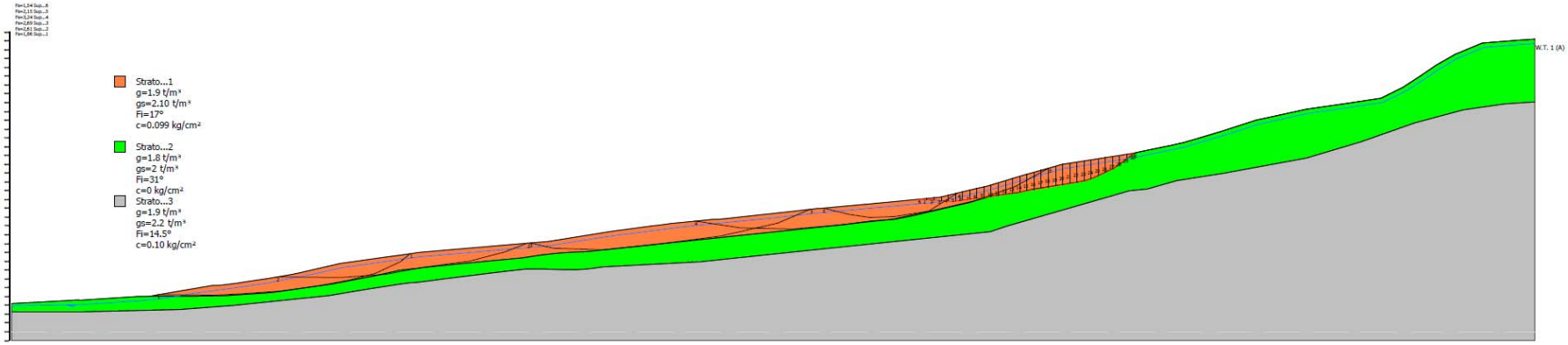
Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1.83
Lambda = 0.261

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.25	-3.44	3.26	1580.49
2	3.25	-3.44	3.26	4741.36
3	3.25	-3.44	3.26	7902.34
4	3.25	-3.44	3.26	12894.76
5	3.25	-1.83	3.25	18574.41
6	3.25	7.68	3.28	22356.01
7	3.25	7.68	3.28	24464.42
8	3.25	7.68	3.28	26572.93
9	3.25	7.68	3.28	28439.8
10	3.25	7.68	3.28	30435.36
11	3.25	7.68	3.28	33643.86
12	3.25	8.54	3.29	36771.61
13	3.25	9.36	3.29	39683.42
14	3.25	9.36	3.29	42434.98
15	3.25	9.36	3.29	45149.32
16	3.25	9.36	3.29	47257.09
17	3.25	9.36	3.29	49524.0
18	3.25	9.36	3.29	51897.79
19	3.25	10.02	3.3	54158.59
20	3.25	10.27	3.3	56263.83
21	3.25	10.27	3.3	56859.07
22	3.25	10.27	3.3	56306.17
23	3.25	10.27	3.3	55753.09
24	3.25	16.96	3.4	53958.57
25	3.25	22.77	3.52	49775.75
26	3.25	25.78	3.61	43809.43
27	3.25	25.78	3.61	37249.15
28	3.25	34.35	3.94	28718.93
29	3.25	36.76	4.06	17541.92
30	3.25	36.76	4.06	5727.6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	576.89	2212.68	0.0	0.0	907.96	1910.2	0.0
2	1320.56	5065.03	576.89	2212.68	3936.05	2415.42	0.0
3	2231.01	8557.07	1320.56	5065.03	6964.24	2920.65	0.0
4	3404.85	13059.34	2231.01	8557.07	11746.99	3718.63	0.0

5	4709.75	18064.29	3404.85	13059.34	17535.24	4682.1	0.0
6	5098.74	19556.25	4709.75	18064.29	22325.37	5496.3	0.0
7	5481.1	21022.8	5098.74	19556.25	24451.63	5851.05	0.0
8	5856.78	22463.71	5481.1	21022.8	26577.99	6205.82	0.0
9	6226.6	23882.17	5856.78	22463.71	28460.66	6519.94	0.0
10	6590.13	25276.49	6226.6	23882.17	30473.11	6855.7	0.0
11	7926.11	30400.67	6590.13	25276.49	33238.57	10899.07	0.0
12	9221.5	35369.15	7926.11	30400.67	36380.48	11929.31	0.0
13	9244.47	35457.24	9221.5	35369.15	39724.11	8406.99	0.0
14	9237.34	35429.89	9244.47	35457.24	42490.03	8868.47	0.0
15	9200.42	35288.27	9237.34	35429.89	45218.5	9323.7	0.0
16	10665.46	40907.47	9200.42	35288.27	46783.88	15340.63	0.0
17	12200.72	46795.97	10665.46	40907.47	49028.1	16076.52	0.0
18	13809.64	52966.99	12200.72	46795.97	51378.11	16847.1	0.0
19	15306.13	58706.77	13809.64	52966.99	53615.95	17580.89	0.0
20	16790.37	64399.59	15306.13	58706.77	55693.46	18262.12	0.0
21	16387.38	62853.93	16790.37	64399.59	56853.81	11269.88	0.0
22	15992.82	61340.6	16387.38	62853.93	56299.67	11177.42	0.0
23	15606.57	59859.11	15992.82	61340.6	55745.27	11084.93	0.0
24	13641.21	52320.99	15606.57	59859.11	51735.67	10467.18	0.0
25	10623.95	40748.23	13641.21	52320.99	44360.18	9305.22	0.0
26	7468.58	28645.8	10623.95	40748.23	37054.56	8131.99	0.0
27	4858.43	18634.56	7468.58	28645.8	31561.73	7215.54	0.0
28	1936.56	7427.69	4858.43	18634.56	19608.29	5397.89	0.0
29	192.94	740.02	1936.56	7427.69	11296.6	4075.96	0.0
30	0.0	0.0	192.94	740.02	4250.6	2900.43	0.0


Strato...1
g=1.9 t/m³
gs=2.10 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²
W.T. 1 (A)

Sezione 2
Falda : assente
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12

15	68.98	141.17
16	80.55	143.16
17	91.39	145.0
18	91.62	145.0
19	93.88	145.0
20	94.19	145.0
21	100.4	145.79
22	102.87	146.11
23	104.07	146.28
24	109.46	147.12
25	114.02	147.8
26	116.44	148.13
27	117.18	148.25
28	127.6	150.0
29	131.85	150.96
30	138.49	152.48
31	138.64	152.52
32	139.44	152.7
33	145.65	154.12
34	149.41	155.0
35	175.16	158.59
36	175.2	158.59
37	175.35	158.61
38	180.29	159.3
39	185.32	160.0
40	219.48	162.93
41	244.08	165.0
42	244.22	165.0
43	270.04	169.14
44	270.05	169.14
45	275.8	170.0
46	276.17	170.0
47	289.74	171.85
48	290.62	171.96
49	294.65	172.42
50	295.47	172.5
51	300.36	173.22
52	304.85	173.58
53	318.96	175.0
54	320.07	175.0
55	321.14	175.0
56	322.67	175.14
57	323.21	175.2
58	339.39	176.99
59	342.23	177.27
60	344.93	177.53
61	358.32	179.04
62	361.6	179.4
63	362.16	179.46
64	366.87	180.0
65	367.57	180.0
66	367.64	180.0
67	368.17	180.0
68	371.05	180.26
69	371.53	180.3
70	371.56	180.3
71	372.28	180.36
72	373.47	180.47
73	373.56	180.47
74	386.58	181.72
75	391.83	182.18
76	391.92	182.18
77	397.86	182.72
78	403.32	183.23
79	421.52	185.0
80	421.97	185.0
81	422.58	185.16
82	422.66	185.18

83	425.69	185.88
84	438.7	189.0
85	443.24	190.0
86	449.24	191.78
87	459.92	195.0
88	461.13	195.33
89	461.25	195.36
90	464.65	196.29
91	477.77	200.0
92	490.52	201.96
93	497.47	203.03
94	509.95	205.0
95	517.21	206.54
96	526.38	208.41
97	527.01	208.53
98	533.54	210.0
99	542.64	212.7
100	548.57	214.45
101	549.19	214.63
102	550.43	215.0
103	565.32	219.83
104	565.84	220.0
105	566.87	220.23
106	566.99	220.26
107	588.89	225.0
108	606.39	227.53
109	622.73	230.0
110	622.76	230.01
111	632.86	235.0
112	639.78	239.49
113	640.55	240.0
114	641.81	240.86
115	647.94	245.0
116	654.09	248.54
117	656.64	250.0
118	658.96	250.94
119	668.81	255.0
120	675.99	255.58
121	678.23	255.77
122	685.95	256.41
123	688.32	256.52
124	692.77	256.86

Piezometrica Nr..1

Nr.	X m	y m

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	0.0	136.79
2	26.93	138.23
3	29.23	138.39
4	31.68	138.32
5	57.43	140.0
6	59.84	140.0
7	60.45	140.0
8	61.08	140.0
9	61.15	140.0
10	62.0	140.0
11	62.0	140.0
12	62.02	140.0
13	62.29	140.05
14	62.72	140.12
15	81.3	140.1
16	97.06	140.37
17	118.03	141.74

18	144.93	145.55
19	164.62	149.27
20	175.16	151.59
21	176.26	151.86
22	181.14	152.42
23	181.35	152.44
24	181.66	152.46
25	182.02	152.49
26	182.47	152.52
27	183.05	152.59
28	183.83	152.68
29	184.94	152.83
30	186.64	153.05
31	189.71	153.41
32	195.78	154.04
33	218.0	156.17
34	232.27	157.53
35	233.85	157.78
36	240.85	158.83
37	246.75	159.52
38	252.32	159.94
39	257.07	160.17
40	261.31	160.35
41	365.32	171.26
42	378.32	172.61
43	390.95	174.23
44	401.61	175.04
45	410.31	176.77
46	435.76	182.7
47	444.98	185.47
48	457.87	187.21
49	464.65	188.73
50	479.57	191.05
51	488.18	192.59
52	492.24	193.93
53	501.34	198.26
54	511.02	205.23
55	517.21	206.54
56	526.38	208.41
57	527.01	208.53
58	533.54	210.0
59	542.64	212.7
60	548.57	214.45
61	549.19	214.63
62	550.43	215.0
63	565.32	219.83
64	565.84	220.0
65	566.87	220.23
66	566.99	220.26
67	588.89	225.0
68	606.39	227.53
69	622.73	230.0
70	622.76	230.01
71	632.86	235.0
72	639.78	239.49
73	640.55	240.0
74	641.81	240.86
75	647.94	245.0
76	654.09	248.54
77	656.64	250.0
78	658.96	250.94
79	668.81	255.0
80	675.99	255.58
81	678.23	255.77
82	685.95	256.41
83	688.32	256.52
84	688.32	256.52
85	692.77	256.86

Vertici strato 2

N	X m	y m
1	0.0	132.99
2	30.25	132.99
3	76.55	134.1
4	100.97	135.95
5	144.27	140.38
6	162.03	143.34
7	176.26	145.55
8	181.14	146.19
9	181.35	146.22
10	181.66	146.25
11	182.02	146.28
12	182.47	146.3
13	183.05	146.32
14	183.83	146.37
15	184.94	146.47
16	186.64	146.67
17	189.71	147.07
18	195.78	147.88
19	218.0	150.65
20	232.27	152.27
21	233.85	152.44
22	240.85	152.46
23	246.75	152.28
24	252.32	152.15
25	257.07	152.17
26	261.31	152.42
27	265.12	152.87
28	268.55	153.38
29	313.21	155.74
30	353.23	159.94
31	431.52	168.01
32	439.16	168.79
33	444.98	169.37
34	447.21	170.12
35	453.14	172.09
36	508.39	187.96
37	516.5	188.77
38	529.86	192.59
39	551.32	195.94
40	588.83	202.81
41	613.78	210.22
42	638.13	218.82
43	660.4	224.75
44	679.11	227.42
45	692.77	228.32

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	66.35	140.83
2	92.4	140.53
3	106.16	141.32
4	123.36	142.53
5	140.31	144.95
6	153.39	147.38
7	165.5	150.52
8	176.89	155.85
9	181.17	159.47

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	120.5	148.9
2	149.28	148.59
3	170.1	150.04

4	186.82	153.19
5	208.37	156.09
6	224.36	160.21
7	234.59	164.23

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	235.63	164.39
2	246.4	161.91
3	269.65	161.18
4	292.9	163.6
5	322.45	167.48
6	348.37	173.29
7	363.16	179.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	310.62	174.26
2	331.41	171.11
3	355.39	170.63
4	379.08	172.71
5	399.96	174.99
6	416.91	178.62
7	430.29	187.01

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	368.9	180.16
2	381.0	177.24
3	390.38	175.9
4	401.47	176.28
5	418.49	178.96
6	438.19	183.55
7	456.17	189.86
8	471.86	198.35

Vertici superficie Nr...6

N	X m	y m
1	412.38	184.21
2	428.78	183.22
3	450.33	186.13
4	472.37	189.76
5	488.03	192.6
6	492.22	193.93
7	501.51	198.42
8	510.55	205.16

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	0.00		
2	0		31	1.8	2	0.00		
3	0.10		14.5	1.9	2.2	0.00		

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.51
Lambda = 0.148

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-0.65	3.81	2459.79
2	3.81	-0.65	3.81	7501.53
3	3.81	-0.65	3.81	12548.9
4	3.81	-0.65	3.81	17596.27
5	3.81	-0.65	3.81	22588.35
6	3.81	-0.65	3.81	27575.35
7	3.81	0.54	3.81	31958.58
8	3.81	3.27	3.81	32206.77
9	3.81	3.27	3.81	34132.75
10	3.81	3.27	3.81	36123.96
11	3.81	3.79	3.81	38619.5
12	3.81	4.03	3.82	40967.28
13	3.81	4.03	3.82	43053.5
14	3.81	4.03	3.82	45262.77
15	3.81	4.73	3.82	47788.99
16	3.81	8.13	3.85	49317.9
17	3.81	8.13	3.85	50920.75
18	3.81	8.13	3.85	53260.58
19	3.81	8.13	3.85	55621.38
20	3.81	9.83	3.86	57562.7
21	3.81	10.49	3.87	58891.75
22	3.81	10.49	3.87	60237.35
23	3.81	11.65	3.89	59143.7
24	3.81	14.57	3.93	56561.85
25	3.81	14.57	3.93	53239.5
26	3.81	15.68	3.95	49632.2
27	3.81	25.08	4.2	43160.43
28	3.81	25.08	4.2	34109.25
29	3.81	26.98	4.27	24496.56
30	3.81	40.15	4.98	9698.66

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	276.26	1867.21	0.0	0.0	2162.33	1763.84	0.0
2	653.87	4419.46	276.26	1867.21	7094.68	2364.28	0.0
3	1132.94	7657.52	653.87	4419.46	12032.53	2965.38	0.0
4	1713.49	11581.39	1132.94	7657.52	16970.38	3566.49	0.0
5	2394.39	16183.56	1713.49	11581.39	21854.14	4161.01	0.0
6	3175.54	21463.33	2394.39	16183.56	26732.94	4754.93	0.0
7	3940.26	26632.01	3175.54	21463.33	31241.36	5303.73	0.0
8	4471.8	30224.7	3940.26	26632.01	31828.73	5377.62	0.0
9	5021.8	33942.11	4471.8	30224.7	33740.26	5610.31	0.0
10	5590.83	37788.2	5021.8	33942.11	35716.56	5850.9	0.0
11	6130.59	41436.41	5590.83	37788.2	38237.68	6158.64	0.0
12	6664.19	45042.95	6130.59	41436.41	40587.14	6445.08	0.0
13	7213.63	48756.6	6664.19	45042.95	42659.93	6697.4	0.0
14	7779.8	52583.32	7213.63	48756.6	44855.0	6964.62	0.0
15	8276.58	55941.0	7779.8	52583.32	47408.01	7276.82	0.0
16	8347.5	56420.4	8276.58	55941.0	48819.8	7458.79	0.0
17	8413.49	56866.41	8347.5	56420.4	50406.68	7651.97	0.0
18	8472.34	57264.19	8413.49	56866.41	52723.25	7933.97	0.0
19	8523.97	57613.09	8472.34	57264.19	55060.57	8218.5	0.0
20	8320.22	56236.01	8523.97	57613.09	56684.07	8423.24	0.0
21	8007.0	54118.98	8320.22	56236.01	57829.72	8565.88	0.0
22	7681.55	51919.21	8007.0	54118.98	59149.8	8726.58	0.0
23	7192.34	48612.71	7681.55	51919.21	57736.57	8560.59	0.0
24	6317.87	42702.17	7192.34	48612.71	54100.91	8136.33	0.0
25	5507.99	37228.23	6317.87	42702.17	50932.81	7750.67	0.0
26	4630.84	31299.63	5507.99	37228.23	47027.78	7283.39	0.0

27	2879.35	19461.42	4630.84	31299.63	35657.57	5997.51	0.0
28	1546.39	10451.96	2879.35	19461.42	28280.18	5099.43	0.0
29	542.17	3664.51	1546.39	10451.96	19647.59	4075.48	0.0
30	0.0	-0.01	542.17	3664.51	5465.14	2628.35	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=3.61
Lambda = 0.128

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.78	-0.63	3.78	2437.28
2	3.78	-0.63	3.78	7312.06
3	3.78	-0.63	3.78	13418.96
4	3.78	-0.63	3.78	19917.36
5	3.78	-0.63	3.78	26429.01
6	3.78	-0.63	3.78	32932.55
7	3.78	-0.63	3.78	39412.96
8	3.78	1.86	3.78	45511.21
9	3.78	3.99	3.79	47906.72
10	3.78	3.99	3.79	49796.19
11	3.78	3.99	3.79	51685.76
12	3.78	3.99	3.79	53575.22
13	3.78	4.2	3.79	55353.56
14	3.78	10.67	3.85	55453.52
15	3.78	10.67	3.85	54065.7
16	3.78	10.67	3.85	52805.88
17	3.78	10.67	3.85	51591.3
18	3.78	8.85	3.83	49995.38
19	3.78	7.68	3.82	48382.07
20	3.78	7.68	3.82	47051.72
21	3.78	7.68	3.82	45721.37
22	3.78	7.68	3.82	44390.91
23	3.78	7.68	3.82	43060.67
24	3.78	13.85	3.89	40211.62
25	3.78	14.44	3.9	35695.32
26	3.78	14.44	3.9	31030.16
27	3.78	14.44	3.9	26341.31
28	3.78	19.28	4.01	20373.41
29	3.78	21.43	4.06	12572.3
30	3.78	21.43	4.06	4190.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	165.54	1289.14	0.0	0.0	2257.34	1229.78	0.0
2	391.9	3051.86	165.54	1289.14	7065.77	1637.52	0.0
3	694.44	5407.8	391.9	3051.86	13089.57	2148.31	0.0
4	1078.05	8395.1	694.44	5407.8	19499.5	2691.85	0.0
5	1542.9	12014.99	1078.05	8395.1	25922.53	3236.5	0.0
6	2088.86	16266.55	1542.9	12014.99	32337.59	3780.47	0.0
7	2715.69	21147.8	2088.86	16266.55	38729.76	4322.5	0.0
8	3156.4	24579.74	2715.69	21147.8	45158.24	4868.1	0.0
9	3381.93	26336.01	3156.4	24579.74	47687.8	5084.57	0.0
10	3611.09	28120.55	3381.93	26336.01	49571.03	5244.26	0.0
11	3843.88	29933.37	3611.09	28120.55	51454.36	5403.96	0.0
12	4080.33	31774.69	3843.88	29933.37	53337.58	5563.65	0.0
13	4742.81	36933.55	4080.33	31774.69	54922.03	9152.86	0.0
14	4593.03	35767.19	4742.81	36933.55	54426.02	9070.2	0.0
15	4447.0	34630.02	4593.03	35767.19	53063.91	8843.2	0.0
16	4304.35	33519.14	4447.0	34630.02	51827.38	8637.13	0.0
17	4165.0	32434.02	4304.35	33519.14	50635.36	8438.48	0.0
18	3853.59	30008.96	4165.0	32434.02	49335.25	5234.24	0.0
19	3681.54	28669.19	3853.59	30008.96	47939.67	5112.8	0.0
20	3517.92	27395.01	3681.54	28669.19	46621.7	5001.04	0.0
21	3362.67	26186.04	3517.92	27395.01	45303.66	4889.27	0.0
22	3215.84	25042.64	3362.67	26186.04	43985.57	4777.5	0.0

23	3077.39	23964.47	3215.84	25042.64	42667.64	4665.75	0.0
24	2410.97	18774.92	3077.39	23964.47	38446.2	4329.5	0.0
25	1788.57	13928.08	2410.97	18774.92	33960.82	3951.94	0.0
26	1265.31	9853.3	1788.57	13928.08	29539.68	3577.04	0.0
27	841.69	6554.48	1265.31	9853.3	25096.09	3200.25	0.0
28	330.6	2574.44	841.69	6554.48	18399.18	2660.17	0.0
29	10.94	85.17	330.6	2574.44	11091.07	2055.91	0.0
30	0.0	0.0	10.94	85.17	3880.09	1444.45	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=3.86
Lambda = 0.118

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.24	-12.97	4.35	5362.72
2	4.24	-12.97	4.35	16088.27
3	4.24	-7.08	4.27	26334.08
4	4.24	-1.79	4.24	34457.83
5	4.24	-1.79	4.24	40994.3
6	4.24	-1.79	4.24	47530.76
7	4.24	-1.79	4.24	54067.48
8	4.24	-1.44	4.24	60498.41
9	4.24	5.95	4.26	64429.53
10	4.24	5.95	4.26	65529.78
11	4.24	5.95	4.26	66620.56
12	4.24	5.95	4.26	67711.34
13	4.24	5.95	4.26	68802.02
14	4.24	6.8	4.27	69130.26
15	4.24	7.47	4.27	69165.17
16	4.24	7.47	4.27	69052.88
17	4.24	7.47	4.27	67492.15
18	4.24	7.47	4.27	66441.25
19	4.24	7.47	4.27	65390.23
20	4.24	7.47	4.27	64339.33
21	4.24	10.52	4.31	60476.42
22	4.24	12.64	4.34	57285.03
23	4.24	12.64	4.34	53399.03
24	4.24	12.64	4.34	49512.65
25	4.24	12.64	4.34	45594.95
26	4.24	12.64	4.34	41315.31
27	4.24	17.71	4.45	35761.07
28	4.24	23.11	4.61	26866.53
29	4.24	23.11	4.61	16142.21
30	4.24	23.11	4.61	5399.82

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	349.62	2967.01	0.0	0.0	4219.18	1449.6	0.0
2	1113.14	9446.41	349.62	2967.01	13479.28	2183.1	0.0
3	1901.33	16135.2	1113.14	9446.41	24525.9	3038.02	0.0
4	2487.14	21106.52	1901.33	16135.2	33700.21	3756.9	0.0
5	3159.35	26811.09	2487.14	21106.52	40124.24	4265.75	0.0
6	3918.01	33249.2	3159.35	26811.09	46548.18	4774.6	0.0
7	4763.06	40420.55	3918.01	33249.2	52972.47	5283.48	0.0
8	5647.18	47923.38	4763.06	40420.55	59407.64	5793.03	0.0
9	6034.33	51208.89	5647.18	47923.38	64038.13	9969.21	0.0
10	6428.07	54550.27	6034.33	51208.89	65131.69	10139.45	0.0
11	6828.4	57947.51	6428.07	54550.27	66215.85	10308.23	0.0
12	7235.24	61400.13	6828.4	57947.51	67300.0	10477.01	0.0
13	7648.67	64908.61	7235.24	61400.13	68384.05	10645.77	0.0
14	7941.3	67391.91	7648.67	64908.61	68647.44	10686.77	0.0
15	7653.03	64945.6	7941.3	67391.91	68545.62	6525.83	0.0
16	7365.44	62505.03	7653.03	64945.6	68434.36	6517.01	0.0
17	7087.28	60144.45	7365.44	62505.03	66887.98	6394.52	0.0
18	6815.41	57837.32	7087.28	60144.45	65846.66	6312.04	0.0

19	6549.87	55583.89	6815.41	57837.32	64805.27	6229.55	0.0
20	6290.69	53384.38	6549.87	55583.89	63764.05	6147.07	0.0
21	5680.86	48209.25	6290.69	53384.38	59114.45	5788.05	0.0
22	4864.46	41281.02	5680.86	48209.25	55176.5	5484.54	0.0
23	4112.25	34897.62	4864.46	41281.02	51441.3	5188.67	0.0
24	3424.25	29059.08	4112.25	34897.62	47705.75	4892.77	0.0
25	2801.0	23769.96	3424.25	29059.08	43940.15	4594.49	0.0
26	2248.42	19080.7	2801.0	23769.96	39826.54	4268.65	0.0
27	1421.63	12064.32	2248.42	19080.7	32718.02	3732.67	0.0
28	538.95	4573.7	1421.63	12064.32	22583.3	2970.59	0.0
29	64.84	550.26	538.95	4573.7	13704.22	2267.27	0.0
30	0.0	0.0	64.84	550.26	4810.34	1562.76	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=4.61
Lambda = 0.097

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.97	-8.61	4.02	3777.27
2	3.97	-8.61	4.02	11331.94
3	3.97	-8.61	4.02	17384.93
4	3.97	-8.61	4.02	24870.59
5	3.97	-8.61	4.02	32726.62
6	3.97	-2.17	3.98	38879.15
7	3.97	-1.16	3.97	43062.86
8	3.97	-1.16	3.97	46868.59
9	3.97	-1.16	3.97	50422.95
10	3.97	-1.16	3.97	54383.39
11	3.97	-1.16	3.97	58360.32
12	3.97	3.99	3.98	60986.71
13	3.97	5.04	3.99	61972.62
14	3.97	5.04	3.99	62685.38
15	3.97	5.04	3.99	62268.92
16	3.97	5.04	3.99	62238.28
17	3.97	5.04	3.99	62413.16
18	3.97	6.06	4.0	62360.05
19	3.97	6.21	4.0	61970.1
20	3.97	6.21	4.0	61420.17
21	3.97	6.21	4.0	60788.07
22	3.97	6.21	4.0	60276.17
23	3.97	9.86	4.03	58814.79
24	3.97	12.09	4.06	55821.47
25	3.97	12.09	4.06	52317.23
26	3.97	12.09	4.06	48812.87
27	3.97	19.72	4.22	43145.46
28	3.97	32.1	4.69	31282.21
29	3.97	32.1	4.69	17508.54
30	3.97	32.1	4.69	5810.95

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	170.58	1750.66	0.0	0.0	3303.85	1082.54	0.0
2	506.65	5199.88	170.58	1750.66	10355.32	1550.34	0.0
3	975.33	10010.02	506.65	5199.88	16005.13	1925.15	0.0
4	1608.0	16503.21	975.33	10010.02	22992.19	2388.67	0.0
5	2412.78	24762.72	1608.0	16503.21	30324.95	2875.13	0.0
6	2897.09	29733.37	2412.78	24762.72	38179.03	3387.05	0.0
7	3347.83	34359.32	2897.09	29733.37	42510.0	3673.93	0.0
8	3830.97	39317.89	3347.83	34359.32	46275.84	3923.76	0.0
9	4344.38	44587.09	3830.97	39317.89	49792.93	4157.09	0.0
10	4891.51	50202.43	4344.38	44587.09	53711.86	4417.07	0.0
11	5472.51	56165.33	4891.51	50202.43	57647.09	4678.14	0.0
12	5535.09	56807.57	5472.51	56165.33	60820.91	4890.59	0.0
13	5487.68	56321.02	5535.09	56807.57	61737.82	4952.65	0.0
14	5438.77	55819.05	5487.68	56321.02	62447.97	4999.76	0.0

15	5390.76	55326.32	5438.77	55819.05	62033.06	4972.24	0.0
16	5342.79	54834.02	5390.76	55326.32	62002.51	4970.21	0.0
17	5294.46	54337.94	5342.79	54834.02	62176.75	4981.77	0.0
18	5440.09	55832.62	5294.46	54337.94	62024.68	8086.83	0.0
19	5568.72	57152.7	5440.09	55832.62	61621.34	8034.25	0.0
20	5696.22	58461.3	5568.72	57152.7	61074.52	7962.95	0.0
21	5822.39	59756.2	5696.22	58461.3	60445.96	7881.0	0.0
22	5947.52	61040.43	5822.39	59756.2	59936.97	7814.63	0.0
23	5429.01	55718.82	5947.52	61040.43	57546.3	4684.07	0.0
24	4731.29	48558.08	5429.01	55718.82	53764.19	4439.75	0.0
25	4082.71	41901.54	4731.29	48558.08	50395.41	4216.26	0.0
26	3483.22	35748.84	4082.71	41901.54	47026.34	3992.75	0.0
27	2405.24	24685.44	3483.22	35748.84	37895.89	3420.85	0.0
28	951.24	9762.7	2405.24	24685.44	19800.94	2321.29	0.0
29	183.99	1888.31	951.24	9762.7	11297.05	1757.14	0.0
30	0.0	-0.01	183.99	1888.31	4075.04	1278.01	0.0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=2.77
Lambda = 0.156

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.42	-13.59	3.52	3682.63
2	3.42	-13.59	3.52	11003.58
3	3.42	-13.59	3.52	18498.41
4	3.42	-10.63	3.48	25391.77
5	3.42	-8.13	3.45	31186.36
6	3.42	-8.13	3.45	36405.45
7	3.42	0.01	3.42	39926.49
8	3.42	1.97	3.42	41536.71
9	3.42	1.97	3.42	42779.02
10	3.42	5.91	3.44	43312.79
11	3.42	8.94	3.46	42533.46
12	3.42	8.94	3.46	41204.2
13	3.42	8.94	3.46	39875.14
14	3.42	8.94	3.46	38545.97
15	3.42	11.4	3.49	36725.08
16	3.42	13.12	3.51	34024.62
17	3.42	13.12	3.51	34078.85
18	3.42	13.12	3.51	34229.15
19	3.42	13.12	3.51	34383.01
20	3.42	13.12	3.51	34536.68
21	3.42	18.28	3.6	33531.01
22	3.42	19.34	3.62	30839.97
23	3.42	19.34	3.62	29354.96
24	3.42	19.34	3.62	28140.7
25	3.42	19.34	3.62	27050.57
26	3.42	24.63	3.76	24766.89
27	3.42	28.41	3.89	20374.52
28	3.42	28.41	3.89	14431.91
29	3.42	28.41	3.89	8604.8
30	3.42	28.41	3.89	2868.4

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	440.4	2820.79	0.0	0.0	2488.61	1532.14	0.0
2	1319.08	8448.75	440.4	2820.79	8518.92	2197.76	0.0
3	2646.46	16950.67	1319.08	8448.75	14692.37	2879.18	0.0
4	4124.71	26418.92	2646.46	16950.67	21757.61	3645.15	0.0
5	5636.0	36098.8	4124.71	26418.92	28007.94	4326.14	0.0
6	7365.69	47177.51	5636.0	36098.8	32760.63	4850.73	0.0
7	8258.61	52896.66	7365.69	47177.51	39034.77	5530.86	0.0
8	8947.41	57308.47	8258.61	52896.66	40975.68	5745.82	0.0
9	9651.02	61815.14	8947.41	57308.47	42205.73	5881.59	0.0
10	9887.38	63329.05	9651.02	61815.14	43003.15	5975.43	0.0

11	9774.14	62603.68	9887.38	63329.05	42015.97	5874.95	0.0
12	9670.36	61939.01	9774.14	62603.68	40702.89	5730.02	0.0
13	9576.12	61335.38	9670.36	61939.01	39390.08	5585.11	0.0
14	9491.38	60792.61	9576.12	61335.38	38077.13	5440.19	0.0
15	9178.52	58788.77	9491.38	60792.61	35911.77	5210.73	0.0
16	8747.6	56028.7	9178.52	58788.77	32930.27	4889.79	0.0
17	8315.69	53262.26	8747.6	56028.7	32982.61	4895.57	0.0
18	7881.02	50478.19	8315.69	53262.26	33127.66	4911.58	0.0
19	7443.53	47676.05	7881.02	50478.19	33276.16	4927.97	0.0
20	7003.2	44855.74	7443.53	47676.05	33424.41	4944.34	0.0
21	6125.92	39236.76	7003.2	44855.74	30910.71	4699.06	0.0
22	5248.37	33615.98	6125.92	39236.76	28065.08	4393.16	0.0
23	4422.66	28327.27	5248.37	33615.98	26724.98	4245.25	0.0
24	3639.32	23309.98	4422.66	28327.27	25629.14	4124.29	0.0
25	2894.06	18536.57	3639.32	23309.98	24645.46	4015.71	0.0
26	1884.84	12072.47	2894.06	18536.57	20736.65	3633.47	0.0
27	888.48	5690.74	1884.84	12072.47	15761.18	3129.28	0.0
28	246.56	1579.25	888.48	5690.74	11302.52	2637.14	0.0
29	-47.79	-306.13	246.56	1579.25	6930.51	2154.56	0.0
30	0.0	0.02	-47.79	-306.13	2626.63	1679.47	0.0

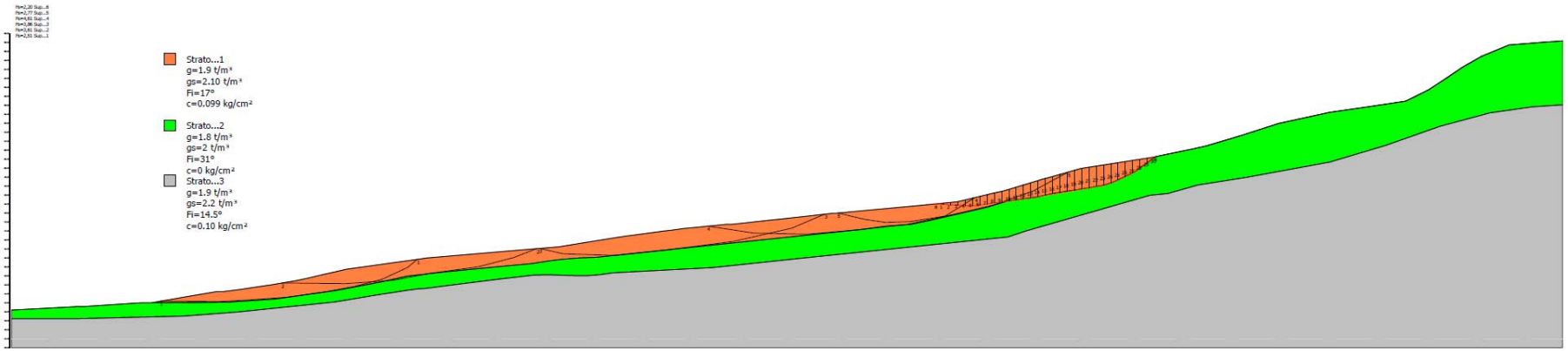
Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=2.20
Lambda = 0.21

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.25	-3.44	3.26	1580.49
2	3.25	-3.44	3.26	4741.36
3	3.25	-3.44	3.26	7902.34
4	3.25	-3.44	3.26	12894.76
5	3.25	-1.83	3.25	18574.41
6	3.25	7.68	3.28	22356.01
7	3.25	7.68	3.28	24464.42
8	3.25	7.68	3.28	26572.93
9	3.25	7.68	3.28	28439.8
10	3.25	7.68	3.28	30435.36
11	3.25	7.68	3.28	33643.86
12	3.25	8.54	3.29	36771.61
13	3.25	9.36	3.29	39683.42
14	3.25	9.36	3.29	42434.98
15	3.25	9.36	3.29	45149.32
16	3.25	9.36	3.29	47257.09
17	3.25	9.36	3.29	49524.0
18	3.25	9.36	3.29	51897.79
19	3.25	10.02	3.3	54158.59
20	3.25	10.27	3.3	56263.83
21	3.25	10.27	3.3	56859.07
22	3.25	10.27	3.3	56306.17
23	3.25	10.27	3.3	55753.09
24	3.25	16.96	3.4	53958.57
25	3.25	22.77	3.52	49775.75
26	3.25	25.78	3.61	43809.43
27	3.25	25.78	3.61	37249.15
28	3.25	34.35	3.94	28718.93
29	3.25	36.76	4.06	17541.92
30	3.25	36.76	4.06	5727.6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	394.36	1875.66	0.0	0.0	1071.5	1613.21	0.0
2	927.97	4413.61	394.36	1875.66	4047.95	2026.7	0.0
3	1600.83	7613.87	927.97	4413.61	7024.51	2440.21	0.0
4	2493.61	11860.09	1600.83	7613.87	11725.71	3093.3	0.0
5	3509.71	16692.88	2493.61	11860.09	17394.84	3878.97	0.0
6	3836.01	18244.83	3509.71	16692.88	22039.53	4536.69	0.0

7	4164.12	19805.35	3836.01	18244.83	24128.4	4826.88	0.0
8	4493.98	21374.23	4164.12	19805.35	26217.37	5117.08	0.0
9	4825.44	22950.74	4493.98	21374.23	28066.94	5374.02	0.0
10	5158.59	24535.27	4825.44	22950.74	30044.0	5648.68	0.0
11	6128.59	29148.76	5158.59	24535.27	32997.32	9009.06	0.0
12	7064.44	33599.89	6128.59	29148.76	36099.44	9856.02	0.0
13	7161.13	34059.74	7064.44	33599.89	39134.42	6918.02	0.0
14	7243.27	34450.43	7161.13	34059.74	41852.46	7295.61	0.0
15	7310.99	34772.51	7243.27	34450.43	44533.71	7668.09	0.0
16	8362.54	39773.9	7310.99	34772.51	46403.76	12669.35	0.0
17	9464.49	45014.97	8362.54	39773.9	48629.73	13277.09	0.0
18	10619.3	50507.5	9464.49	45014.97	50960.66	13913.49	0.0
19	11685.88	55580.35	10619.3	50507.5	53164.65	14515.23	0.0
20	12740.37	60595.71	11685.88	55580.35	55218.95	15076.11	0.0
21	12558.59	59731.16	12740.37	60595.71	55972.77	9261.29	0.0
22	12381.63	58889.46	12558.59	59731.16	55428.13	9185.63	0.0
23	12209.36	58070.13	12381.63	58889.46	54883.22	9109.93	0.0
24	10772.5	51236.16	12209.36	58070.13	50992.67	8612.11	0.0
25	8465.29	40262.61	10772.5	51236.16	43775.45	7666.61	0.0
26	6016.07	28613.61	8465.29	40262.61	36586.54	6705.95	0.0
27	3983.45	18946.06	6016.07	28613.61	31166.18	5952.95	0.0
28	1637.76	7789.5	3983.45	18946.06	19352.33	4458.91	0.0
29	205.77	978.67	1637.76	7789.5	11125.91	3370.07	0.0
30	0.0	-0.01	205.77	978.67	4167.92	2403.51	0.0


Strato...1
g=1.9 t/m³
gs=2.10 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato...2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato...3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14.5°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 3
Falda : -2,0 m. da p.c.
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)
==========

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma generica
==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]
==========

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.042
Coefficiente azione sismica verticale	0.021

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03
8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0
14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0

18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	183.77	140.7
37	184.52	140.85
38	206.0	145.0
39	221.97	147.03
40	223.39	147.21
41	233.83	148.54
42	234.0	148.56
43	237.65	149.02
44	247.79	149.96
45	247.81	149.96
46	247.97	149.97
47	248.26	150.0
48	248.29	150.0
49	254.72	150.69
50	255.53	150.77
51	255.76	150.79
52	257.19	150.94
53	259.53	151.22
54	263.2	151.71
55	265.0	151.95
56	287.02	155.0
57	287.9	155.2
58	289.5	155.54
59	291.65	156.0
60	303.94	158.66
61	304.25	158.72
62	311.44	160.0
63	315.83	160.67
64	322.76	161.59
65	324.68	161.94
66	326.87	162.24
67	328.93	162.62
68	331.11	162.93
69	340.09	164.87
70	340.69	165.0
71	343.16	165.45
72	349.18	166.58
73	364.78	169.49
74	367.4	170.0
75	374.82	172.02
76	385.79	175.0
77	385.85	175.0
78	386.65	175.0
79	419.98	177.96
80	422.88	178.22
81	428.1	178.69
82	430.99	178.94
83	437.43	179.37
84	438.17	179.43
85	444.65	179.85
86	445.05	179.89
87	445.1	179.89
88	445.37	179.91
89	445.39	179.91

90	445.59	179.93
91	445.77	179.94
92	447.36	180.0
93	447.74	180.0
94	448.4	180.0
95	448.53	180.0
96	449.61	180.24
97	452.55	180.55
98	457.97	180.89
99	459.14	181.07
100	463.74	181.51
101	465.73	181.81
102	469.29	182.31
103	472.33	182.78
104	476.93	183.49
105	478.92	183.82
106	485.21	184.77
107	485.52	184.82
108	486.75	185.0
109	492.11	185.72
110	493.37	185.95
111	498.71	186.73
112	501.86	187.39
113	505.08	187.93
114	508.38	188.63
115	508.55	188.66
116	510.75	189.13
117	514.61	190.0
118	520.0	191.89
119	521.99	192.65
120	527.87	195.0
121	536.94	198.99
122	537.49	199.25
123	537.59	199.29
124	539.12	200.0
125	551.0	204.07
126	553.56	205.0
127	562.07	206.9
128	575.74	210.0
129	584.29	214.03
130	586.39	215.0
131	592.26	217.97
132	596.28	220.0
133	606.61	223.58
134	607.71	223.95
135	611.7	225.0
136	612.89	225.0
137	613.37	225.0
138	620.71	225.87
139	623.24	226.15
140	629.52	226.76
141	631.57	226.99
142	635.14	227.4
143	641.0	228.0
144	650.8	229.13
145	658.48	230.0
146	662.46	231.64
147	669.11	234.33
148	669.57	234.52
149	670.76	235.0
150	675.46	237.54
151	677.8	238.82
152	679.91	240.0
153	685.47	243.37
154	688.05	245.0
155	693.14	247.89
156	696.68	250.0
157	697.13	250.18
158	699.66	251.18
159	706.73	253.98
160	707.2	254.16
161	709.32	255.0

162	711.15	255.0
163	712.86	255.0
164	714.44	255.0
165	773.44	257.62
166	783.65	257.9
167	788.5	258.06

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	60.65	135.71
2	61.12	135.73
3	63.64	135.81
4	64.16	135.83
5	66.75	135.9
6	69.53	135.97
7	72.1	136.03
8	74.82	136.1
9	77.71	136.16
10	80.8	136.23
11	86.91	136.36
12	135.27	139.0
13	138.22	139.0
14	147.8	139.0
15	149.89	139.0
16	155.25	139.0
17	161.92	139.0
18	162.35	139.0
19	162.41	139.0
20	163.23	139.0
21	163.33	139.0
22	164.37	139.0
23	164.49	139.0
24	165.76	139.0
25	168.46	139.0
26	169.73	139.0
27	170.54	139.0
28	173.8	139.0
29	174.72	139.0
30	176.25	139.0
31	177.01	139.0
32	178.98	139.0
33	179.74	139.0
34	179.88	139.0
35	180.24	139.0
36	180.24	139.0
37	206.33	143.07
38	206.47	143.04
39	222.35	145.06
40	223.77	145.24
41	234.21	146.57
42	234.37	146.59
43	237.98	147.04
44	248.1	147.97
45	248.14	147.98
46	248.26	147.99
47	248.56	148.02
48	248.45	148.0
49	255.02	148.71
50	255.83	148.78
51	256.06	148.81
52	257.52	148.96
53	259.91	149.24
54	263.6	149.73
55	265.4	149.98
56	287.55	153.05
57	288.54	153.27
58	290.13	153.6
59	292.28	154.07
60	304.56	156.73
61	304.81	156.78

62	311.93	158.04
63	316.26	158.7
64	323.23	159.63
65	325.15	159.98
66	327.35	160.28
67	329.41	160.66
68	331.64	160.97
69	340.73	162.94
70	341.29	163.06
71	343.7	163.5
72	349.73	164.63
73	365.35	167.54
74	368.09	168.08
75	375.61	170.13
76	386.78	173.0
77	386.78	173.0
78	386.78	173.0
79	420.24	175.97
80	423.15	176.23
81	428.36	176.7
82	431.22	176.95
83	437.66	177.38
84	438.4	177.44
85	444.87	177.86
86	445.3	177.9
87	445.35	177.9
88	445.61	177.92
89	445.63	177.92
90	445.81	177.94
91	445.93	177.95
92	447.41	178.0
93	447.74	178.0
94	450.09	178.27
95	450.09	178.27
96	450.09	178.27
97	452.8	178.56
98	458.3	178.9
99	459.52	179.09
100	464.1	179.53
101	466.16	179.84
102	469.72	180.34
103	472.79	180.81
104	477.4	181.52
105	479.4	181.86
106	485.7	182.81
107	486.0	182.86
108	487.17	183.03
109	492.58	183.76
110	493.85	183.99
111	499.23	184.78
112	502.41	185.44
113	505.64	185.98
114	508.95	186.69
115	509.12	186.72
116	511.39	187.2
117	515.43	188.11
118	521.03	190.07
119	523.09	190.86
120	529.03	193.23
121	562.73	204.98
122	576.72	208.15
123	585.56	212.31
124	587.7	213.3
125	593.61	216.29
126	597.45	218.23
127	607.57	221.74
128	608.56	222.07
129	612.09	223.0
130	612.89	223.0
131	613.54	223.0
132	621.05	223.89
133	623.55	224.17

134	629.83	224.78
135	631.91	225.01
136	635.47	225.41
137	641.33	226.02
138	651.14	227.15
139	659.24	228.07
140	663.6	229.86
141	670.23	232.55
142	670.69	232.74
143	672.04	233.28
144	676.89	235.91
145	679.25	237.19
146	681.42	238.41
147	687.05	241.82
148	689.6	243.43
149	694.65	246.3
150	698.0	248.3
151	698.23	248.39
152	700.76	249.4
153	707.83	252.19
154	708.29	252.37
155	709.89	253.0
156	711.15	253.0
157	712.86	253.0
158	714.51	253.0
159	773.54	255.62
160	783.74	255.9
161	788.6	256.0 6

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03
8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0
14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0
18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	194.27	140.54
37	205.55	141.83
38	221.63	143.49
39	239.34	144.95
40	256.15	147.73
41	274.7	151.02

42	285.51	152.44
43	287.83	152.74
44	297.48	153.95
45	306.98	156.83
46	346.97	160.89
47	363.2	162.62
48	367.26	162.91
49	381.47	165.37
50	407.86	167.98
51	433.97	170.77
52	435.19	170.83
53	436.71	171.03
54	455.57	174.58
55	490.13	180.48
56	491.18	180.84
57	528.49	191.07
58	530.31	191.85
59	535.09	193.96
60	540.7	197.14
61	544.59	200.14
62	547.75	202.96
63	551.0	204.07
64	553.56	205.0
65	562.07	206.9
66	575.74	210.0
67	584.29	214.03
68	586.39	215.0
69	592.26	217.97
70	596.28	220.0
71	606.61	223.58
72	607.71	223.95
73	611.7	225.0
74	612.89	225.0
75	613.37	225.0
76	620.71	225.87
77	623.24	226.15
78	629.52	226.76
79	631.57	226.99
80	635.14	227.4
81	641.0	228.0
82	650.8	229.13
83	658.48	230.0
84	662.46	231.64
85	669.11	234.33
86	669.57	234.52
87	670.76	235.0
88	675.46	237.54
89	677.8	238.82
90	679.91	240.0
91	685.47	243.37
92	688.05	245.0
93	693.14	247.89
94	696.68	250.0
95	697.13	250.18
96	699.66	251.18
97	706.73	253.98
98	707.2	254.16
99	709.32	255.0
100	711.15	255.0
101	712.86	255.0
102	714.44	255.0
103	773.44	257.62
104	783.65	257.9
105	788.5	258.0 6

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	60.59	127.41
2	86.64	127.73
3	123.88	128.11
4	151.74	128.27
5	151.75	128.23

6	167.15	128.84
7	181.1	130.32
8	189.72	132.11
9	196.92	134.73
10	203.64	137.1
11	210.25	138.64
12	215.4	139.25
13	223.63	139.48
14	228.28	140.1
15	243.81	140.6
16	254.67	142.77
17	265.99	144.78
18	280.95	146.77
19	289.25	147.13
20	298.8	146.97
21	307.77	148.04
22	317.53	149.73
23	333.64	150.96
24	344.96	152.17
25	383.43	155.04
26	434.64	160.07
27	436.53	160.36
28	455.57	164.73
29	479.93	171.65
30	490.22	176.58
31	499.87	181.27
32	523.34	185.72
33	547.37	190.47
34	568.63	195.38
35	576.59	196.86
36	596.33	201.88
37	615.0	205.83
38	629.37	207.26
39	788.5	218.6 1

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	183.71	140.79
2	193.53	140.71
3	220.19	143.42
4	238.16	144.97
5	251.55	147.13
6	251.62	147.06
7	267.44	149.77
8	274.14	150.97
9	285.66	152.7
10	300.5	155.62
11	307.35	159.3

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	302.28	158.4
2	309.78	157.47
3	328.86	159.33
4	341.89	160.39
5	355.75	162.02
6	370.47	164.36
7	385.85	167.01
8	402.81	170.99
9	414.88	177.54

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	338.19	164.56
2	351.65	163.83
3	366.76	163.83
4	385.3	165.9

5	406.4	167.83
6	425.87	170.99
7	438.59	174.97
8	452.81	180.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	356.38	168.02
2	384.26	167.28
3	403.08	167.81
4	422.95	169.4
5	445.22	172.85
6	474.11	177.88
7	493.73	181.86
8	506.93	188.35

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	458.57	181.08
2	471.8	179.7
3	484.71	180.0
4	502.47	183.98
5	519.75	188.91
6	519.75	188.91
7	529.1	191.35
8	537.85	195.63
9	547.39	202.86

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	Strato 1	
2	0		31	1.8	2	Strato 2	
3	0.10		14.5	1.9	2.2	Strato 3	

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.50

Lambda = 0.179

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.1	-0.47	4.1	3222.0
2	4.1	-0.5	4.1	9674.19
3	4.1	4.06	4.11	15151.33
4	4.1	5.81	4.12	18810.22
5	4.1	5.81	4.12	21917.35
6	4.1	5.81	4.12	24584.99
7	4.1	5.97	4.12	25441.5
8	4.1	5.81	4.12	26298.02
9	4.1	5.55	4.12	27277.91
10	4.1	4.98	4.12	28520.21
11	4.1	4.82	4.12	29983.57
12	4.1	4.98	4.12	31446.42
13	4.1	4.82	4.12	32882.5
14	4.1	8.55	4.15	32615.28
15	4.1	9.24	4.16	30342.76

16	4.1	9.08	4.15	27903.71
17	4.1	8.53	4.15	26144.39
18	4.1	9.57	4.16	24223.88
19	4.1	9.73	4.16	22306.39
20	4.1	9.73	4.16	20971.74
21	4.1	10.01	4.17	19696.12
22	4.1	10.04	4.17	18337.46
23	4.1	8.59	4.15	17438.13
24	4.1	8.59	4.15	16997.17
25	4.1	9.16	4.16	16367.25
26	4.1	11.18	4.18	16121.9
27	4.1	11.02	4.18	16804.62
28	4.1	11.18	4.18	17524.71
29	4.1	22.77	4.45	14439.4
30	4.1	28.22	4.66	5744.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	350.33	1962.63	0.0	0.0	2924.39	1978.88	0.0
2	809.23	4533.48	350.33	1962.63	9399.22	2769.41	0.0
3	1094.88	6133.76	809.23	4533.48	13758.04	3305.61	0.0
4	1254.93	7030.41	1094.88	6133.76	16305.08	3620.86	0.0
5	1383.83	7752.55	1254.93	7030.41	18576.58	3898.19	0.0
6	1487.75	8334.7	1383.83	7752.55	20606.19	4145.99	0.0
7	1565.89	8772.48	1487.75	8334.7	21054.98	4201.27	0.0
8	1645.08	9216.12	1565.89	8772.48	21513.98	4256.83	0.0
9	1733.95	9713.97	1645.08	9216.12	22086.64	4326.0	0.0
10	1857.34	10405.28	1733.95	9713.97	22756.92	4406.36	0.0
11	1979.31	11088.57	1857.34	10405.28	23536.15	4501.1	0.0
12	2068.07	11585.81	1979.31	11088.57	24313.12	4596.36	0.0
13	2157.72	12088.05	2068.07	11585.81	25099.73	4692.0	0.0
14	1863.9	10442.02	2157.72	12088.05	24634.43	4647.69	0.0
15	1556.55	8720.17	1863.9	10442.02	23331.26	4491.67	0.0
16	1324.09	7417.85	1556.55	8720.17	22070.15	4336.95	0.0
17	1180.06	6610.97	1324.09	7417.85	21240.48	4233.22	0.0
18	1001.31	5609.6	1180.06	6610.97	20104.34	4099.23	0.0
19	862.53	4832.11	1001.31	5609.6	19151.51	3983.69	0.0
20	758.89	4251.47	862.53	4832.11	18447.24	3897.7	0.0
21	671.93	3764.31	758.89	4251.47	17769.97	3816.43	0.0
22	621.33	3480.82	671.93	3764.31	17098.57	3734.6	0.0
23	673.62	3773.79	621.33	3480.82	16707.25	3680.01	0.0
24	735.74	4121.81	673.62	3773.79	16461.12	3649.96	0.0
25	784.04	4392.37	735.74	4121.81	16134.88	3612.67	0.0
26	740.58	4148.91	784.04	4392.37	16003.09	3606.99	0.0
27	684.89	3836.92	740.58	4148.91	16393.16	3653.7	0.0
28	598.04	3350.39	684.89	3836.92	16719.15	3694.41	0.0
29	93.99	526.56	598.04	3350.39	12730.59	3313.17	0.0
30	0.0	0.0	93.99	526.56	4887.72	2437.36	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.49
Lambda = 0.188

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.74	-7.1	3.77	4454.75
2	3.74	-6.09	3.76	12246.06
3	3.74	5.46	3.76	17297.58
4	3.74	5.64	3.76	18920.32
5	3.74	5.64	3.76	19966.46
6	3.74	5.46	3.76	21164.44
7	3.74	5.64	3.76	22866.25
8	3.74	4.61	3.75	25069.32
9	3.74	4.74	3.75	28699.12
10	3.74	4.55	3.75	32661.49
11	3.74	5.66	3.76	36139.27
12	3.74	6.72	3.77	38408.65
13	3.74	6.72	3.77	40446.04
14	3.74	6.72	3.77	42449.07
15	3.74	8.51	3.78	43990.93

16	3.74	9.05	3.79	44915.02
17	3.74	9.05	3.79	45697.32
18	3.74	9.05	3.79	47092.68
19	3.74	9.69	3.8	50251.8
20	3.74	9.76	3.8	53224.45
21	3.74	9.76	3.8	56105.2
22	3.74	9.76	3.8	58988.34
23	3.74	12.26	3.83	59415.5
24	3.74	13.27	3.84	55380.3
25	3.74	13.27	3.84	51052.66
26	3.74	13.1	3.84	46780.79
27	3.74	16.6	3.9	41592.02
28	3.74	28.45	4.25	31861.26
29	3.74	28.59	4.26	18505.18
30	3.74	28.44	4.25	6020.43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	793.93	4214.41	0.0	0.0	3227.73	3169.8	0.0
2	2006.04	10648.66	793.93	4214.41	10599.2	4678.53	0.0
3	2651.88	14076.96	2006.04	10648.66	15820.79	5748.06	0.0
4	3277.0	17395.33	2651.88	14076.96	16713.17	5932.09	0.0
5	3894.74	20674.46	3277.0	17395.33	17250.67	6042.48	0.0
6	4520.99	23998.8	3894.74	20674.46	17943.31	6183.95	0.0
7	5121.07	27184.18	4520.99	23998.8	18812.11	6363.14	0.0
8	5798.91	30782.38	5121.07	27184.18	19938.26	6590.38	0.0
9	6460.18	34292.62	5798.91	30782.38	22037.58	7021.94	0.0
10	7130.14	37848.96	6460.18	34292.62	24152.6	7455.65	0.0
11	7647.5	40595.23	7130.14	37848.96	25985.79	7836.45	0.0
12	8010.39	42521.57	7647.5	40595.23	27216.51	8094.21	0.0
13	8352.75	44338.91	8010.39	42521.57	28292.07	8315.09	0.0
14	8675.34	46051.31	8352.75	44338.91	29360.9	8534.59	0.0
15	8711.62	46243.91	8675.34	46051.31	29963.07	8668.74	0.0
16	8651.32	45923.82	8711.62	46243.91	30373.12	8756.61	0.0
17	8577.68	45532.95	8651.32	45923.82	30797.39	8843.74	0.0
18	8486.37	45048.23	8577.68	45532.95	31710.43	9031.25	0.0
19	8230.42	43689.57	8486.37	45048.23	33227.15	9347.38	0.0
20	7901.99	41946.18	8230.42	43689.57	34728.24	9656.17	0.0
21	7522.46	39931.48	7901.99	41946.18	36402.2	9999.94	0.0
22	7091.26	37642.54	7522.46	39931.48	38065.31	10341.49	0.0
23	6131.5	32547.85	7091.26	37642.54	36660.49	10074.44	0.0
24	5098.93	27066.68	6131.5	32547.85	34132.4	9565.48	0.0
25	4205.66	22324.91	5098.93	27066.68	32061.11	9140.11	0.0
26	3475.04	18446.54	4205.66	22324.91	30043.47	8723.96	0.0
27	2428.74	12892.47	3475.04	18446.54	26058.9	7947.5	0.0
28	595.38	3160.47	2428.74	12892.47	15436.0	5999.27	0.0
29	-139.46	-740.27	595.38	3160.47	12715.76	5444.43	0.0
30	0.0	0.01	-139.46	-740.27	5514.47	3961.66	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1.63
Lambda = 0.178

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-3.06	3.81	3727.95
2	3.81	-3.14	3.81	10368.02
3	3.81	-3.05	3.81	17228.72
4	3.81	-1.31	3.81	24061.37
5	3.81	0.0	3.81	30063.01
6	3.81	0.0	3.81	35717.26
7	3.81	0.0	3.81	41380.58
8	3.81	3.76	3.81	46227.39
9	3.81	6.26	3.83	51636.25
10	3.81	6.43	3.83	56545.65
11	3.81	6.26	3.83	61383.3
12	3.81	6.43	3.83	66213.45
13	3.81	5.55	3.82	70556.77
14	3.81	5.19	3.82	70158.55
15	3.81	5.37	3.82	70045.88

16	3.81	5.19	3.82	69933.2
17	3.81	5.19	3.82	69877.38
18	3.81	6.0	3.83	69596.56
19	3.81	9.25	3.86	68220.29
20	3.81	9.08	3.85	66021.02
21	3.81	9.25	3.86	63812.68
22	3.81	9.25	3.86	61554.0
23	3.81	9.74	3.86	59169.45
24	3.81	17.23	3.98	54597.68
25	3.81	17.39	3.99	47663.9
26	3.81	17.39	3.99	40155.2
27	3.81	20.38	4.06	31860.13
28	3.81	21.54	4.09	22186.71
29	3.81	21.7	4.1	12197.03
30	3.81	21.59	4.09	4027.36

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	580.43	3257.1	0.0	0.0	3055.74	2891.67	0.0
2	1420.01	7968.4	580.43	3257.1	9497.5	4101.79	0.0
3	2480.26	13918.05	1420.01	7968.4	15107.73	5155.36	0.0
4	3532.28	19821.44	2480.26	13918.05	18986.43	5881.22	0.0
5	4538.07	25465.47	3532.28	19821.44	22437.58	6528.84	0.0
6	5607.31	31465.57	4538.07	25465.47	25470.74	7098.55	0.0
7	6738.7	37814.33	5607.31	31465.57	28469.14	7661.74	0.0
8	7332.8	41148.17	6738.7	37814.33	31632.19	8260.85	0.0
9	7501.62	42095.48	7332.8	41148.17	34657.0	8837.87	0.0
10	7591.41	42599.35	7501.62	42095.48	37264.92	9328.51	0.0
11	7673.33	43059.03	7591.41	42599.35	40033.79	9847.78	0.0
12	7677.82	43084.27	7673.33	43059.03	42781.7	10364.72	0.0
13	7837.14	43978.27	7677.82	43084.27	45087.94	10794.13	0.0
14	8062.54	45243.12	7837.14	43978.27	44350.79	10654.3	0.0
15	8248.34	46285.74	8062.54	45243.12	44290.39	10643.63	0.0
16	8476.08	47563.68	8248.34	46285.74	44258.02	10636.88	0.0
17	8703.25	48838.48	8476.08	47563.68	44201.75	10626.31	0.0
18	8749.94	49100.5	8703.25	48838.48	43983.33	10588.49	0.0
19	8095.78	45429.62	8749.94	49100.5	42457.14	10319.6	0.0
20	7519.3	42194.7	8095.78	45429.62	41346.65	10109.86	0.0
21	6948.65	38992.5	7519.3	42194.7	40152.29	9886.68	0.0
22	6421.4	36033.83	6948.65	38992.5	38989.2	9668.22	0.0
23	5848.45	32818.7	6421.4	36033.83	37581.41	9407.1	0.0
24	4093.53	22970.94	5848.45	32818.7	31346.85	8311.01	0.0
25	2620.12	14702.84	4093.53	22970.94	28230.79	7727.88	0.0
26	1482.08	8316.74	2620.12	14702.84	25007.15	7122.39	0.0
27	425.51	2387.78	1482.08	8316.74	20144.05	6252.58	0.0
28	-185.28	-1039.69	425.51	2387.78	16100.1	5512.26	0.0
29	-263.05	-1476.11	-185.28	-1039.69	11292.53	4611.93	0.0
30	0.0	-0.01	-263.05	-1476.11	4059.77	3251.52	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=1.92
Lambda = 0.163

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5.0	-1.55	5.0	5062.34
2	5.0	-1.5	5.0	15166.43
3	5.0	-1.5	5.0	27863.14
4	5.0	-1.57	5.0	43581.59
5	5.0	-1.5	5.0	59195.6
6	5.0	0.1	5.0	74018.13
7	5.0	1.64	5.0	80052.55
8	5.0	1.64	5.0	83210.03
9	5.0	1.5	5.0	86442.26
10	5.0	3.9	5.01	88625.66
11	5.0	4.63	5.02	89369.88
12	5.0	4.5	5.02	89836.3
13	5.0	4.63	5.02	90266.34
14	5.0	7.88	5.05	89164.1
15	5.0	8.81	5.06	86232.21

16	5.0	8.81	5.06	81953.22
17	5.0	8.81	5.06	77435.2
18	5.0	9.08	5.06	72577.56
19	5.0	9.87	5.07	67479.08
20	5.0	9.87	5.07	63390.3
21	5.0	9.87	5.07	58724.93
22	5.0	10.01	5.08	54899.24
23	5.0	9.87	5.07	53178.71
24	5.0	10.76	5.09	51716.39
25	5.0	11.46	5.1	49783.83
26	5.0	11.46	5.1	47044.75
27	5.0	11.46	5.1	43913.66
28	5.0	20.95	5.35	36341.86
29	5.0	26.16	5.57	21452.49
30	5.0	26.14	5.57	6892.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	559.97	3442.78	0.0	0.0	4519.44	3291.3	0.0
2	1369.44	8419.43	559.97	3442.78	14556.65	4885.96	0.0
3	2393.73	14716.91	1369.44	8419.43	23548.51	6314.59	0.0
4	3617.23	22239.13	2393.73	14716.91	31901.19	7641.75	0.0
5	5025.19	30895.41	3617.23	22239.13	40437.7	8997.96	0.0
6	6250.13	38426.44	5025.19	30895.41	49207.73	10390.47	0.0
7	7115.47	43746.66	6250.13	38426.44	51869.46	10814.41	0.0
8	7988.97	49117.01	7115.47	43746.66	53590.77	11087.9	0.0
9	8905.35	54751.05	7988.97	49117.01	55273.17	11355.03	0.0
10	9191.35	56509.37	8905.35	54751.05	56676.55	11583.08	0.0
11	9278.94	57047.91	9191.35	56509.37	57045.03	11644.1	0.0
12	9400.0	57792.22	9278.94	57047.91	57322.97	11687.77	0.0
13	10512.74	64633.42	9400.0	57792.22	56963.38	17786.97	0.0
14	10721.76	65918.49	10512.74	64633.42	55949.53	17470.39	0.0
15	9778.76	60120.86	10721.76	65918.49	54128.92	11203.05	0.0
16	8915.26	54811.93	9778.76	60120.86	51908.68	10850.3	0.0
17	8134.74	50013.25	8915.26	54811.93	49529.25	10472.25	0.0
18	7388.37	45424.5	8134.74	50013.25	46901.61	10056.69	0.0
19	6584.15	40480.06	7388.37	45424.5	43858.55	9579.25	0.0
20	5869.88	36088.66	6584.15	40480.06	41827.0	9256.48	0.0
21	5258.6	32330.39	5869.88	36088.66	39523.4	8890.48	0.0
22	4710.32	28959.54	5258.6	32330.39	37565.34	8580.44	0.0
23	4219.26	25940.46	4710.32	28959.54	36697.28	8441.47	0.0
24	3629.25	22313.02	4219.26	25940.46	35681.05	8287.37	0.0
25	2987.56	18367.81	3629.25	22313.02	34474.93	8102.0	0.0
26	2417.27	14861.63	2987.56	18367.81	33101.0	7883.71	0.0
27	1926.67	11845.36	2417.27	14861.63	31454.23	7622.07	0.0
28	672.68	4135.72	1926.67	11845.36	23828.29	6540.24	0.0
29	-78.2	-480.79	672.68	4135.72	16941.74	5557.54	0.0
30	0.0	-0.02	-78.2	-480.79	6331.86	3871.36	0.0

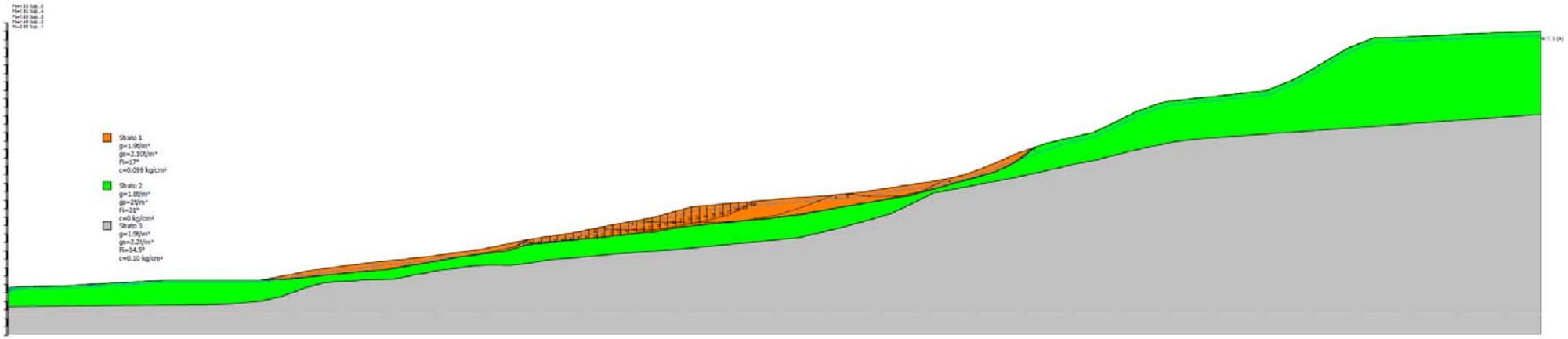
Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1.53
Lambda = 0.237

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.95	-5.97	2.96	1721.12
2	2.95	-6.01	2.96	5036.03
3	2.95	-5.89	2.96	9068.95
4	2.95	-6.01	2.96	13271.26
5	2.95	-1.27	2.95	17234.45
6	2.95	1.39	2.95	20029.79
7	2.95	1.39	2.95	22502.68
8	2.95	1.16	2.95	24935.23
9	2.95	4.3	2.95	26807.44
10	2.95	12.77	3.02	26789.56
11	2.95	12.55	3.02	25164.71
12	2.95	12.55	3.02	23757.28
13	2.95	12.77	3.02	22447.49
14	2.95	12.55	3.02	21016.69
15	2.95	13.34	3.03	20630.36

16	2.95	16.03	3.07	18951.53
17	2.95	15.82	3.06	17508.84
18	2.95	16.03	3.07	16152.39
19	2.95	15.82	3.06	15033.74
20	2.95	16.03	3.07	15249.44
21	2.95	15.43	3.06	16491.37
22	2.95	14.52	3.04	18499.84
23	2.95	14.74	3.05	21009.32
24	2.95	16.77	3.08	23208.35
25	2.95	26.09	3.28	23878.4
26	2.95	26.09	3.28	22810.29
27	2.95	28.73	3.36	21221.91
28	2.95	37.12	3.69	17120.02
29	2.95	37.12	3.69	10293.94
30	2.95	37.24	3.7	3440.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	624.18	2632.68	0.0	0.0	860.43	2085.33	0.0
2	1482.88	6254.52	624.18	2632.68	3902.73	2692.44	0.0
3	2620.04	11050.86	1482.88	6254.52	7626.12	3434.93	0.0
4	4012.06	16922.12	2620.04	11050.86	10618.75	4032.41	0.0
5	5151.57	21728.37	4012.06	16922.12	13587.31	4614.66	0.0
6	6092.87	25698.63	5151.57	21728.37	15479.19	4992.22	0.0
7	7059.32	29774.93	6092.87	25698.63	16796.62	5255.07	0.0
8	8076.93	34067.03	7059.32	29774.93	18037.63	5502.5	0.0
9	8726.99	36808.84	8076.93	34067.03	19397.01	5778.7	0.0
10	8399.05	35425.66	8726.99	36808.84	18920.48	5726.51	0.0
11	8155.34	34397.75	8399.05	35425.66	18108.72	5562.86	0.0
12	7967.98	33607.51	8155.34	34397.75	17472.83	5435.99	0.0
13	7808.04	32932.88	7967.98	33607.51	16753.41	5294.14	0.0
14	7722.74	32573.11	7808.04	32932.88	16067.86	5155.67	0.0
15	7588.31	32006.11	7722.74	32573.11	15851.71	5118.72	0.0
16	7312.54	30842.98	7588.31	32006.11	14592.33	4891.71	0.0
17	7129.87	30072.51	7312.54	30842.98	14016.98	4774.8	0.0
18	7002.54	29535.45	7129.87	30072.51	13352.27	4644.29	0.0
19	6947.54	29303.46	7002.54	29535.45	12882.76	4548.5	0.0
20	6882.43	29028.83	6947.54	29303.46	13269.27	4627.73	0.0
21	6791.63	28645.88	6882.43	29028.83	13898.02	4747.31	0.0
22	6675.42	28155.69	6791.63	28645.88	15105.46	4979.88	0.0
23	6426.08	27104.03	6675.42	28155.69	16293.31	5218.82	0.0
24	5884.16	24818.31	6426.08	27104.03	16949.52	5369.56	0.0
25	4461.48	18817.73	5884.16	24818.31	14758.89	5063.85	0.0
26	3174.92	13391.22	4461.48	18817.73	15297.86	5171.38	0.0
27	1860.47	7847.13	3174.92	13391.22	14687.47	5100.96	0.0
28	460.94	1944.15	1860.47	7847.13	11058.73	4593.2	0.0
29	-160.06	-675.09	460.94	1944.15	7034.81	3790.35	0.0
30	0.0	-0.01	-160.06	-675.09	2990.55	2987.24	0.0


Strato 1
g=1.9t/m³
gs=2.10t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato 2
g=1.8t/m³
gs=2t/m³
Fi=21°
c=0 kg/cm²
Strato 3
g=1.9t/m³
gs=2.2t/m³
Fi=14.9°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 3
Falda : -2,0 m. da p.c.
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Vertici profilo

Falda

Nr.	X m	y m
1	60.65	135.71
2	61.12	135.73
3	63.64	135.81
4	64.16	135.83
5	66.75	135.9
6	69.53	135.97
7	72.1	136.03
8	74.82	136.1
9	77.71	136.16
10	80.8	136.23
11	86.91	136.36
12	135.27	139.0

13	138.22	139.0
14	147.8	139.0
15	149.89	139.0
16	155.25	139.0
17	161.92	139.0
18	162.35	139.0
19	162.41	139.0
20	163.23	139.0
21	163.33	139.0
22	164.37	139.0
23	164.49	139.0
24	165.76	139.0
25	168.46	139.0
26	169.73	139.0
27	170.54	139.0
28	173.8	139.0
29	174.72	139.0
30	176.25	139.0
31	177.01	139.0
32	178.98	139.0
33	179.74	139.0
34	179.88	139.0
35	180.24	139.0
36	180.24	139.0
37	206.33	143.07
38	206.47	143.04
39	222.35	145.06
40	223.77	145.24
41	234.21	146.57
42	234.37	146.59
43	237.98	147.04
44	248.1	147.97
45	248.14	147.98
46	248.26	147.99
47	248.56	148.02
48	248.45	148.0
49	255.02	148.71
50	255.83	148.78
51	256.06	148.81
52	257.52	148.96
53	259.91	149.24
54	263.6	149.73
55	265.4	149.98
56	287.55	153.05
57	288.54	153.27
58	290.13	153.6
59	292.28	154.07
60	304.56	156.73
61	304.81	156.78
62	311.93	158.04
63	316.26	158.7
64	323.23	159.63
65	325.15	159.98
66	327.35	160.28
67	329.41	160.66
68	331.64	160.97
69	340.73	162.94
70	341.29	163.06
71	343.7	163.5
72	349.73	164.63
73	365.35	167.54
74	368.09	168.08
75	375.61	170.13
76	386.78	173.0
77	386.78	173.0
78	386.78	173.0
79	420.24	175.97
80	423.15	176.23

81	428.36	176.7
82	431.22	176.95
83	437.66	177.38
84	438.4	177.44
85	444.87	177.86
86	445.3	177.9
87	445.35	177.9
88	445.61	177.92
89	445.63	177.92
90	445.81	177.94
91	445.93	177.95
92	447.41	178.0
93	447.74	178.0
94	450.09	178.27
95	450.09	178.27
96	450.09	178.27
97	452.8	178.56
98	458.3	178.9
99	459.52	179.09
100	464.1	179.53
101	466.16	179.84
102	469.72	180.34
103	472.79	180.81
104	477.4	181.52
105	479.4	181.86
106	485.7	182.81
107	486.0	182.86
108	487.17	183.03
109	492.58	183.76
110	493.85	183.99
111	499.23	184.78
112	502.41	185.44
113	505.64	185.98
114	508.95	186.69
115	509.12	186.72
116	511.39	187.2
117	515.43	188.11
118	521.03	190.07
119	523.09	190.86
120	529.03	193.23
121	562.73	204.98
122	576.72	208.15
123	585.56	212.31
124	587.7	213.3
125	593.61	216.29
126	597.45	218.23
127	607.57	221.74
128	608.56	222.07
129	612.09	223.0
130	612.89	223.0
131	613.54	223.0
132	621.05	223.89
133	623.55	224.17
134	629.83	224.78
135	631.91	225.01
136	635.47	225.41
137	641.33	226.02
138	651.14	227.15
139	659.24	228.07
140	663.6	229.86
141	670.23	232.55
142	670.69	232.74
143	672.04	233.28
144	676.89	235.91
145	679.25	237.19
146	681.42	238.41
147	687.05	241.82
148	689.6	243.43

149	694.65	246.3
150	698.0	248.3
151	698.23	248.39
152	700.76	249.4
153	707.83	252.19
154	708.29	252.37
155	709.89	253.0
156	711.15	253.0
157	712.86	253.0
158	714.51	253.0
159	773.54	255.62
160	783.74	255.9
161	788.6	256.06

Piezometrica Nr..1

Nr.	X m	y m

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03
8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0
14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0
18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	194.27	140.54
37	205.55	141.83
38	221.63	143.49
39	239.34	144.95
40	256.15	147.73
41	274.7	151.02
42	285.51	152.44
43	287.83	152.74
44	297.48	153.95
45	306.98	156.83
46	346.97	160.89

47	363.2	162.62
48	367.26	162.91
49	381.47	165.37
50	407.86	167.98
51	433.97	170.77
52	435.19	170.83
53	436.71	171.03
54	455.57	174.58
55	490.13	180.48
56	491.18	180.84
57	528.49	191.07
58	530.31	191.85
59	535.09	193.96
60	540.7	197.14
61	544.59	200.14
62	547.75	202.96
63	551.0	204.07
64	553.56	205.0
65	562.07	206.9
66	575.74	210.0
67	584.29	214.03
68	586.39	215.0
69	592.26	217.97
70	596.28	220.0
71	606.61	223.58
72	607.71	223.95
73	611.7	225.0
74	612.89	225.0
75	613.37	225.0
76	620.71	225.87
77	623.24	226.15
78	629.52	226.76
79	631.57	226.99
80	635.14	227.4
81	641.0	228.0
82	650.8	229.13
83	658.48	230.0
84	662.46	231.64
85	669.11	234.33
86	669.57	234.52
87	670.76	235.0
88	675.46	237.54
89	677.8	238.82
90	679.91	240.0
91	685.47	243.37
92	688.05	245.0
93	693.14	247.89
94	696.68	250.0
95	697.13	250.18
96	699.66	251.18
97	706.73	253.98
98	707.2	254.16
99	709.32	255.0
100	711.15	255.0
101	712.86	255.0
102	714.44	255.0
103	773.44	257.62
104	783.65	257.9
105	788.5	258.06

Vertici strato 2

N	X m	y m
1	60.59	127.41
2	86.64	127.73
3	123.88	128.11
4	151.74	128.27
5	151.75	128.23

6	167.15	128.84
7	181.1	130.32
8	189.72	132.11
9	196.92	134.73
10	203.64	137.1
11	210.25	138.64
12	215.4	139.25
13	223.63	139.48
14	228.28	140.1
15	243.81	140.6
16	254.67	142.77
17	265.99	144.78
18	280.95	146.77
19	289.25	147.13
20	298.8	146.97
21	307.77	148.04
22	317.53	149.73
23	333.64	150.96
24	344.96	152.17
25	383.43	155.04
26	434.64	160.07
27	436.53	160.36
28	455.57	164.73
29	479.93	171.65
30	490.22	176.58
31	499.87	181.27
32	523.34	185.72
33	547.37	190.47
34	568.63	195.38
35	576.59	196.86
36	596.33	201.88
37	615.0	205.83
38	629.37	207.26
39	788.5	218.61

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	183.71	140.79
2	193.53	140.71
3	220.19	143.42
4	238.16	144.97
5	251.55	147.13
6	251.62	147.06
7	267.44	149.77
8	274.14	150.97
9	285.66	152.7
10	300.5	155.62
11	307.35	159.3

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	302.28	158.4
2	309.78	157.47
3	328.86	159.33
4	341.89	160.39
5	355.75	162.02
6	370.47	164.36
7	385.85	167.01
8	402.81	170.99
9	414.88	177.54

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	338.19	164.56
2	351.65	163.83
3	366.76	163.83

4	385.3	165.9
5	406.4	167.83
6	425.87	170.99
7	438.59	174.97
8	452.81	180.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	356.38	168.02
2	384.26	167.28
3	403.08	167.81
4	422.95	169.4
5	445.22	172.85
6	474.11	177.88
7	493.73	181.86
8	506.93	188.35

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	458.57	181.08
2	471.8	179.7
3	484.71	180.0
4	502.47	183.98
5	519.75	188.91
6	519.75	188.91
7	529.1	191.35
8	537.85	195.63
9	547.39	202.86

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	0.00	Strato 1	
2	0		31	1.8	2	0.00	Strato 2	
3	0.10		14.5	1.9	2.2	0.00	Strato 3	

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3.28
Lambda = 0.133

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.1	-0.48	4.1	3226.75
2	4.1	-0.48	4.1	9678.95
3	4.1	4.11	4.11	15138.6
4	4.1	5.82	4.12	18776.33
5	4.1	5.82	4.12	21881.97
6	4.1	5.82	4.12	24537.14
7	4.1	5.82	4.12	25435.8
8	4.1	5.82	4.12	26334.18
9	4.1	5.61	4.12	27298.16
10	4.1	4.91	4.12	28540.93
11	4.1	4.91	4.12	29996.34
12	4.1	4.91	4.12	31451.92

13	4.1	4.91	4.12	32885.64
14	4.1	8.53	4.15	32603.16
15	4.1	9.18	4.16	30353.62
16	4.1	9.18	4.16	27899.71
17	4.1	8.4	4.15	26152.2
18	4.1	9.7	4.16	24227.11
19	4.1	9.7	4.16	22279.96
20	4.1	9.7	4.16	20959.67
21	4.1	10.04	4.17	19684.43
22	4.1	10.06	4.17	18317.79
23	4.1	8.54	4.15	17425.94
24	4.1	8.54	4.15	17013.1
25	4.1	9.24	4.16	16379.67
26	4.1	11.11	4.18	16125.0
27	4.1	11.11	4.18	16802.93
28	4.1	11.11	4.18	17508.21
29	4.1	22.73	4.45	14457.0
30	4.1	28.27	4.66	5759.92

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	210.77	1590.61	0.0	0.0	3002.48	1519.77	0.0
2	509.79	3847.16	210.77	1590.61	9360.6	2113.09	0.0
3	699.22	5276.68	509.79	3847.16	13557.77	2507.9	353.88
4	809.91	6112.04	699.22	5276.68	16027.18	2741.57	637.09
5	905.87	6836.18	809.91	6112.04	18207.12	2944.99	858.52
6	990.82	7477.26	905.87	6836.18	20199.06	3130.87	1016.66
7	1069.45	8070.63	990.82	7477.26	20663.99	3174.26	1121.08
8	1141.77	8616.4	1069.45	8070.63	21128.82	3217.64	1225.45
9	1220.56	9211.03	1141.77	8616.4	21634.37	3264.35	1337.43
10	1337.7	10095.0	1220.56	9211.03	22293.78	3324.48	1481.93
11	1447.69	10925.05	1337.7	10095.0	23050.63	3395.11	1650.91
12	1550.53	11701.16	1447.69	10925.05	23807.37	3465.72	1819.96
13	1646.29	12423.8	1550.53	11701.16	24549.33	3534.96	1987.31
14	1470.99	11100.86	1646.29	12423.8	24071.5	3499.69	1964.22
15	1280.8	9665.58	1470.99	11100.86	22848.88	3387.81	1702.55
16	1126.78	8503.3	1280.8	9665.58	21620.04	3273.14	1417.18
17	1044.96	7885.86	1126.78	8503.3	20843.13	3198.01	1210.34
18	916.56	6916.85	1044.96	7885.86	19729.41	3098.6	988.69
19	819.7	6185.88	916.56	6916.85	18802.14	3012.07	752.49
20	743.91	5613.92	819.7	6185.88	18147.8	2951.01	598.45
21	673.22	5080.44	743.91	5613.92	17485.76	2890.54	449.75
22	624.8	4715.06	673.22	5080.44	16808.01	2827.35	290.97
23	651.08	4913.36	624.8	4715.06	16459.04	2789.35	187.32
24	682.85	5153.14	651.08	4913.36	16250.77	2769.92	139.28
25	697.06	5260.37	682.85	5153.14	15897.49	2739.35	65.63
26	648.76	4895.91	697.06	5260.37	15791.67	2736.86	1.94
27	587.6	4434.33	648.76	4895.91	16131.85	2768.6	78.23
28	512.92	3870.77	587.6	4434.33	16474.96	2800.62	160.17
29	114.89	866.99	512.92	3870.77	12540.37	2514.17	0.0
30	0.0	0.0	114.89	866.99	4763.74	1851.89	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.85
Lambda = 0.152

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.74	-7.07	3.77	4447.38
2	3.74	-6.13	3.76	12239.77
3	3.74	5.55	3.76	17272.41
4	3.74	5.55	3.76	18896.93
5	3.74	5.55	3.76	19989.77
6	3.74	5.55	3.76	21185.36
7	3.74	5.55	3.76	22887.47
8	3.74	4.7	3.75	25086.48

9	3.74	4.68	3.75	28710.79
10	3.74	4.68	3.75	32655.09
11	3.74	5.68	3.76	36097.34
12	3.74	6.71	3.77	38374.52
13	3.74	6.71	3.77	40417.33
14	3.74	6.71	3.77	42428.55
15	3.74	8.53	3.78	43963.03
16	3.74	9.03	3.79	44892.03
17	3.74	9.03	3.79	45691.57
18	3.74	9.03	3.79	47100.14
19	3.74	9.67	3.79	50273.16
20	3.74	9.78	3.8	53243.51
21	3.74	9.78	3.8	56114.72
22	3.74	9.78	3.8	58985.19
23	3.74	12.31	3.83	59397.55
24	3.74	13.19	3.84	55360.05
25	3.74	13.19	3.84	51082.08
26	3.74	13.19	3.84	46804.23
27	3.74	16.59	3.9	41592.45
28	3.74	28.49	4.26	31848.74
29	3.74	28.49	4.26	18506.45
30	3.74	28.49	4.26	6035.29

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	540.87	3553.72	0.0	0.0	3439.45	2590.26	0.0
2	1409.52	9261.18	540.87	3553.72	10696.92	3787.93	0.0
3	1860.63	12225.12	1409.52	9261.18	15683.83	4611.47	357.94
4	2308.99	15171.07	1860.63	12225.12	16525.57	4750.82	564.44
5	2754.78	18100.14	2308.99	15171.07	17063.22	4839.83	711.03
6	3200.14	21026.3	2754.78	18100.14	17744.65	4952.65	846.37
7	3641.15	23923.92	3200.14	21026.3	18568.6	5089.05	1078.31
8	4137.37	27184.36	3641.15	23923.92	19681.2	5270.56	1356.98
9	4641.0	30493.42	4137.37	27184.36	21693.27	5603.6	1782.3
10	5147.25	33819.67	4641.0	30493.42	23737.67	5942.06	2284.65
11	5555.26	36500.46	5147.25	33819.67	25479.04	6233.54	2739.9
12	5851.53	38447.1	5555.26	36500.46	26639.82	6429.65	3027.82
13	6137.92	40328.8	5851.53	38447.1	27689.52	6603.44	3288.35
14	6414.6	42146.69	6137.92	40328.8	28722.71	6774.49	3544.92
15	6468.62	42501.63	6414.6	42146.69	29326.23	6883.03	3740.37
16	6454.74	42410.45	6468.62	42501.63	29719.05	6950.75	3858.75
17	6432.05	42261.38	6454.74	42410.45	30122.29	7017.51	3960.66
18	6398.57	42041.39	6432.05	42261.38	31022.98	7166.62	4090.01
19	6244.57	41029.53	6398.57	42041.39	32499.19	7414.77	4490.69
20	6036.76	39664.13	6244.57	41029.53	33956.61	7656.74	4869.54
21	5796.05	38082.57	6036.76	39664.13	35574.26	7924.55	5187.62
22	5522.56	36285.64	5796.05	38082.57	37196.07	8193.05	5504.43
23	4829.69	31733.21	5522.56	36285.64	35775.78	7975.55	5735.37
24	4088.6	26863.88	4829.69	31733.21	33427.54	7593.91	5226.58
25	3441.82	22614.28	4088.6	26863.88	31404.62	7259.0	4681.96
26	2889.36	18984.37	3441.82	22614.28	29381.76	6924.11	4137.36
27	2083.24	13687.82	2889.36	18984.37	25561.24	6324.37	3473.88
28	596.23	3917.48	2083.24	13687.82	15129.91	4786.7	2233.52
29	-42.42	-278.69	596.23	3917.48	12546.62	4359.03	535.11
30	0.0	0.01	-42.42	-278.69	5400.03	3175.83	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.13
Lambda = 0.119

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-3.08	3.81	3732.25
2	3.81	-3.08	3.81	10361.96
3	3.81	-3.08	3.81	17217.64
4	3.81	-1.35	3.81	24061.92

5	3.81	0.0	3.81	30078.32
6	3.81	0.0	3.81	35736.26
7	3.81	0.0	3.81	41394.18
8	3.81	3.76	3.81	46242.16
9	3.81	6.35	3.83	51621.87
10	3.81	6.35	3.83	56528.93
11	3.81	6.35	3.83	61368.54
12	3.81	6.35	3.83	66196.73
13	3.81	5.56	3.82	70561.12
14	3.81	5.24	3.82	70140.41
15	3.81	5.24	3.82	70050.02
16	3.81	5.24	3.82	69959.6
17	3.81	5.24	3.82	69869.54
18	3.81	5.94	3.83	69593.32
19	3.81	9.21	3.85	68247.73
20	3.81	9.21	3.85	66018.25
21	3.81	9.21	3.85	63788.77
22	3.81	9.21	3.85	61556.48
23	3.81	9.69	3.86	59192.37
24	3.81	17.35	3.99	54595.08
25	3.81	17.35	3.99	47639.22
26	3.81	17.35	3.99	40155.38
27	3.81	20.41	4.06	31862.51
28	3.81	21.6	4.09	22157.56
29	3.81	21.6	4.09	12180.48
30	3.81	21.6	4.09	4031.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	309.4	2596.6	0.0	0.0	3278.53	2246.9	0.0
2	779.96	6545.67	309.4	2596.6	9665.15	3165.7	0.0
3	1397.06	11724.53	779.96	6545.67	15163.2	3956.67	297.94
4	2027.8	17017.98	1397.06	11724.53	18902.74	4492.59	1155.23
5	2640.67	22161.36	2027.8	17017.98	22204.11	4967.04	1908.25
6	3305.22	27738.46	2640.67	22161.36	25115.58	5385.9	2616.42
7	4021.45	33749.3	3305.22	27738.46	28027.1	5804.76	3324.59
8	4406.61	36981.66	4021.45	33749.3	31000.44	6236.34	3925.52
9	4518.83	37923.43	4406.61	36981.66	33871.75	6656.54	4551.36
10	4609.76	38686.61	4518.83	37923.43	36398.99	7020.12	5165.42
11	4682.15	39294.11	4609.76	38686.61	39033.02	7399.06	5734.04
12	4736.88	39753.42	4682.15	39294.11	41708.66	7783.98	6288.82
13	4888.03	41021.89	4736.88	39753.42	43935.51	8101.77	6870.25
14	5077.34	42610.63	4888.03	41021.89	43218.59	7997.71	6957.15
15	5266.8	44200.63	5077.34	42610.63	43171.95	7991.0	6945.79
16	5456.48	45792.48	5266.8	44200.63	43125.39	7984.3	6934.4
17	5646.34	47385.91	5456.48	45792.48	43079.05	7977.64	6923.05
18	5735.27	48132.21	5646.34	47385.91	42855.17	7947.54	6888.43
19	5363.09	45008.78	5735.27	48132.21	41330.47	7741.78	6719.97
20	5013.9	42078.22	5363.09	45008.78	40213.77	7581.12	6440.9
21	4687.62	39340.0	5013.9	42078.22	39096.85	7420.44	6161.85
22	4384.33	36794.72	4687.62	39340.0	37977.66	7259.43	5882.71
23	4045.96	33954.96	4384.33	36794.72	36635.12	7068.81	5586.93
24	2896.71	24310.09	4045.96	33954.96	30350.37	6223.53	5011.57
25	1936.84	16254.62	2896.71	24310.09	27454.15	5806.87	4146.24
26	1181.17	9912.73	1936.84	16254.62	24362.45	5362.09	3209.32
27	452.52	3797.72	1181.17	9912.73	19591.05	4709.87	2172.62
28	-1.53	-12.8	452.52	3797.72	15700.56	4165.33	957.79
29	-113.36	-951.34	-1.53	-12.8	11083.39	3501.09	0.0
30	0.0	-0.02	-113.36	-951.34	3993.63	2481.14	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2.61
Lambda = 0.115

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)

1	5.0	-1.53	5.0	5051.32
2	5.0	-1.53	5.0	15154.4
3	5.0	-1.53	5.0	27870.71
4	5.0	-1.53	5.0	43583.85
5	5.0	-1.53	5.0	59185.75
6	5.0	0.11	5.0	74015.04
7	5.0	1.61	5.0	80062.65
8	5.0	1.61	5.0	83246.42
9	5.0	1.61	5.0	86430.2
10	5.0	3.85	5.01	88585.59
11	5.0	4.57	5.02	89380.6
12	5.0	4.57	5.02	89843.54
13	5.0	4.57	5.02	90258.01
14	5.0	7.87	5.05	89191.34
15	5.0	8.8	5.06	86261.25
16	5.0	8.8	5.06	82000.7
17	5.0	8.8	5.06	77490.05
18	5.0	9.15	5.06	72604.09
19	5.0	9.89	5.08	67457.13
20	5.0	9.89	5.08	63359.19
21	5.0	9.89	5.08	58682.04
22	5.0	9.89	5.08	54907.15
23	5.0	9.89	5.08	53232.91
24	5.0	10.75	5.09	51768.01
25	5.0	11.46	5.1	49843.13
26	5.0	11.46	5.1	47102.5
27	5.0	11.46	5.1	43958.57
28	5.0	20.96	5.35	36382.97
29	5.0	26.16	5.57	21486.36
30	5.0	26.16	5.57	6905.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	308.37	2681.49	0.0	0.0	4669.84	2448.66	0.0
2	787.4	6846.97	308.37	2681.49	14559.22	3609.21	0.0
3	1429.87	12433.7	787.4	6846.97	23339.42	4639.59	745.83
4	2234.67	19432.07	1429.87	12433.7	31362.23	5581.09	2242.34
5	3203.99	27860.97	2234.67	19432.07	39562.95	6543.47	3680.5
6	4077.77	35459.13	3203.99	27860.97	48016.56	7534.86	5027.91
7	4730.1	41131.58	4077.77	35459.13	50502.88	7827.39	5805.05
8	5394.73	46910.96	4730.1	41131.58	52159.83	8021.84	6108.2
9	6071.59	52796.78	5394.73	46910.96	53816.92	8216.3	6411.33
10	6351.44	55230.25	6071.59	52796.78	55113.35	8371.99	6616.53
11	6500.11	56523.11	6351.44	55230.25	55484.49	8417.31	6692.15
12	6647.77	57807.04	6500.11	56523.11	55725.43	8445.59	6736.18
13	7305.72	63528.41	6647.77	57807.04	55763.19	12861.08	6780.15
14	7349.28	63907.2	7305.72	63528.41	54650.73	12604.5	6678.36
15	6772.92	58895.39	7349.28	63907.2	52691.22	8106.06	6395.74
16	6241.65	54275.62	6772.92	58895.39	50527.46	7852.14	5994.26
17	5758.33	50072.76	6241.65	54275.62	48254.94	7585.45	5565.61
18	5275.3	45872.52	5758.33	50072.76	45660.68	7282.9	5099.84
19	4751.55	41318.12	5275.3	45872.52	42743.51	6944.7	4619.61
20	4280.97	37226.05	4751.55	41318.12	40761.59	6712.11	4219.99
21	3871.52	33665.59	4280.97	37226.05	38531.61	6450.42	3757.61
22	3511.04	30530.98	3871.52	33665.59	36704.26	6235.97	3389.83
23	3171.85	27581.49	3511.04	30530.98	35859.69	6136.86	3233.4
24	2763.05	24026.7	3171.85	27581.49	34878.88	6027.06	3088.71
25	2312.32	20107.27	2763.05	24026.7	33687.06	5891.89	2906.16
26	1905.28	16567.75	2312.32	20107.27	32359.61	5736.1	2646.26
27	1548.04	13461.33	1905.28	16567.75	30813.33	5554.64	2352.66
28	629.95	5477.89	1548.04	13461.33	23263.71	4764.72	1627.08
29	23.35	203.03	629.95	5477.89	16510.09	4054.38	178.28
30	0.0	0.0	23.35	203.03	6129.19	2836.13	0.0

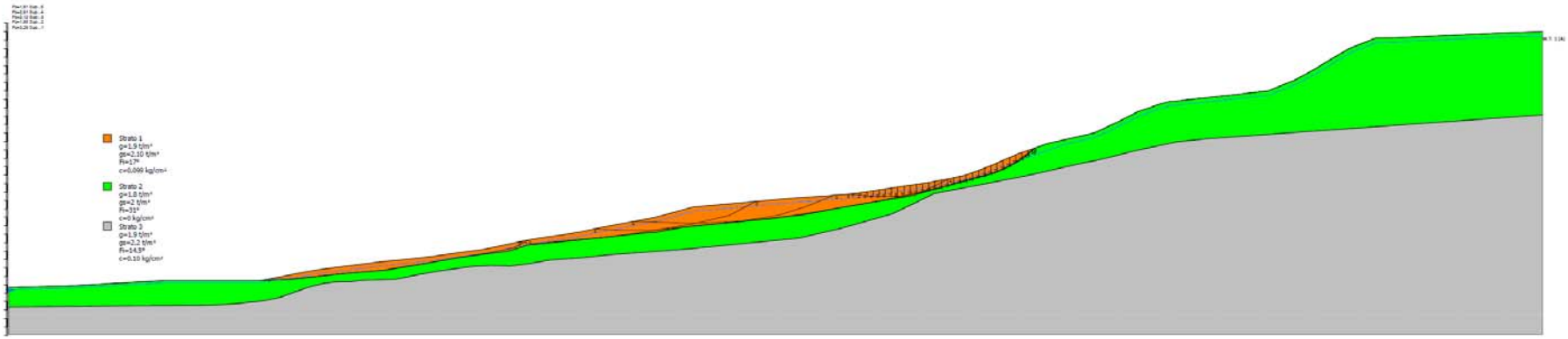
Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1.81

Lambda = 0.222

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.95	-5.96	2.96	1719.5
2	2.95	-5.96	2.96	5026.8
3	2.95	-5.96	2.96	9064.0
4	2.95	-5.96	2.96	13270.65
5	2.95	-1.31	2.95	17234.77
6	2.95	1.35	2.95	20043.52
7	2.95	1.35	2.95	22524.33
8	2.95	1.35	2.95	24932.18
9	2.95	4.26	2.95	26781.3
10	2.95	12.62	3.02	26798.09
11	2.95	12.62	3.02	25179.89
12	2.95	12.62	3.02	23750.92
13	2.95	12.62	3.02	22456.93
14	2.95	12.62	3.02	21039.37
15	2.95	13.38	3.03	20630.38
16	2.95	15.94	3.06	18960.84
17	2.95	15.94	3.06	17509.86
18	2.95	15.94	3.06	16147.25
19	2.95	15.94	3.06	15023.18
20	2.95	15.94	3.06	15237.75
21	2.95	15.45	3.06	16486.05
22	2.95	14.59	3.04	18483.02
23	2.95	14.59	3.04	21002.35
24	2.95	16.84	3.08	23210.45
25	2.95	26.08	3.28	23873.62
26	2.95	26.08	3.28	22811.12
27	2.95	28.71	3.36	21230.63
28	2.95	37.16	3.7	17119.85
29	2.95	37.16	3.7	10271.74
30	2.95	37.16	3.7	3424.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	504.67	2273.27	0.0	0.0	972.07	1780.98	0.0
2	1226.84	5526.32	504.67	2273.27	3943.32	2281.94	0.0
3	2214.52	9975.32	1226.84	5526.32	7570.37	2893.46	0.0
4	3441.44	15501.97	2214.52	9975.32	10488.01	3385.38	309.37
5	4475.21	20158.57	3441.44	15501.97	13307.41	3852.4	944.34
6	5348.07	24090.38	4475.21	20158.57	15138.09	4161.08	1398.15
7	6258.29	28190.49	5348.07	24090.38	16420.84	4377.35	1793.15
8	7203.2	32446.83	6258.29	28190.49	17627.68	4580.83	2189.99
9	7851.55	35367.3	7203.2	32446.83	18924.57	4803.49	2489.14
10	7620.19	34325.14	7851.55	35367.3	18614.49	4786.58	2495.76
11	7436.4	33497.26	7620.19	34325.14	17819.55	4652.54	2236.15
12	7296.91	32868.95	7436.4	33497.26	17181.75	4545.01	1985.61
13	7193.9	32404.95	7296.91	32868.95	16503.91	4430.73	1791.96
14	7132.8	32129.7	7193.9	32404.95	15814.4	4314.48	1562.26
15	7028.06	31657.92	7132.8	32129.7	15622.84	4287.21	1466.48
16	6793.85	30602.92	7028.06	31657.92	14436.11	4106.59	1217.87
17	6623.47	29835.45	6793.85	30602.92	13851.26	4007.98	959.12
18	6510.35	29325.9	6623.47	29835.45	13227.95	3902.89	740.05
19	6445.44	29033.49	6510.35	29325.9	12740.53	3820.71	550.69
20	6381.8	28746.83	6445.44	29033.49	13125.59	3885.64	492.46
21	6295.11	28356.34	6381.8	28746.83	13747.65	3986.54	694.23
22	6191.46	27889.46	6295.11	28356.34	14888.15	4172.08	979.46
23	5995.58	27007.08	6191.46	27889.46	16098.71	4376.19	1377.66
24	5524.73	24886.14	5995.58	27007.08	16746.72	4503.95	1723.22
25	4242.18	19108.89	5524.73	24886.14	14723.62	4273.01	1625.92
26	3074.39	13848.61	4242.18	19108.89	15255.24	4362.64	1210.69
27	1863.72	8395.13	3074.39	13848.61	14679.53	4308.76	709.52
28	530.52	2389.72	1863.72	8395.13	11077.5	3885.9	0.0
29	-90.71	-408.6	530.52	2389.72	6990.22	3196.78	0.0
30	0.0	0.01	-90.71	-408.6	2903.28	2507.66	0.0


Strato 1
g=1.9 t/m³
gs=2.10 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato 2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato 3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14.9°
c=0.10 kg/cm²

Sezione 3
Falda : -assente
Sisma : si

Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965)

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Residuo
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.042
Coefficiente azione sismica verticale	0.021

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03
8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0

14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0
18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	183.77	140.7
37	184.52	140.85
38	206.0	145.0
39	221.97	147.03
40	223.39	147.21
41	233.83	148.54
42	234.0	148.56
43	237.65	149.02
44	247.79	149.96
45	247.81	149.96
46	247.97	149.97
47	248.26	150.0
48	248.29	150.0
49	254.72	150.69
50	255.53	150.77
51	255.76	150.79
52	257.19	150.94
53	259.53	151.22
54	263.2	151.71
55	265.0	151.95
56	287.02	155.0
57	287.9	155.2
58	289.5	155.54
59	291.65	156.0
60	303.94	158.66
61	304.25	158.72
62	311.44	160.0
63	315.83	160.67
64	322.76	161.59
65	324.68	161.94
66	326.87	162.24
67	328.93	162.62
68	331.11	162.93
69	340.09	164.87
70	340.69	165.0
71	343.16	165.45
72	349.18	166.58
73	364.78	169.49
74	367.4	170.0
75	374.82	172.02
76	385.79	175.0
77	385.85	175.0
78	386.65	175.0
79	419.98	177.96
80	422.88	178.22
81	428.1	178.69

82	430.99	178.94
83	437.43	179.37
84	438.17	179.43
85	444.65	179.85
86	445.05	179.89
87	445.1	179.89
88	445.37	179.91
89	445.39	179.91
90	445.59	179.93
91	445.77	179.94
92	447.36	180.0
93	447.74	180.0
94	448.4	180.0
95	448.53	180.0
96	449.61	180.24
97	452.55	180.55
98	457.97	180.89
99	459.14	181.07
100	463.74	181.51
101	465.73	181.81
102	469.29	182.31
103	472.33	182.78
104	476.93	183.49
105	478.92	183.82
106	485.21	184.77
107	485.52	184.82
108	486.75	185.0
109	492.11	185.72
110	493.37	185.95
111	498.71	186.73
112	501.86	187.39
113	505.08	187.93
114	508.38	188.63
115	508.55	188.66
116	510.75	189.13
117	514.61	190.0
118	520.0	191.89
119	521.99	192.65
120	527.87	195.0
121	536.94	198.99
122	537.49	199.25
123	537.59	199.29
124	539.12	200.0
125	551.0	204.07
126	553.56	205.0
127	562.07	206.9
128	575.74	210.0
129	584.29	214.03
130	586.39	215.0
131	592.26	217.97
132	596.28	220.0
133	606.61	223.58
134	607.71	223.95
135	611.7	225.0
136	612.89	225.0
137	613.37	225.0
138	620.71	225.87
139	623.24	226.15
140	629.52	226.76
141	631.57	226.99
142	635.14	227.4
143	641.0	228.0
144	650.8	229.13
145	658.48	230.0
146	662.46	231.64
147	669.11	234.33
148	669.57	234.52
149	670.76	235.0

150	675.46	237.54
151	677.8	238.82
152	679.91	240.0
153	685.47	243.37
154	688.05	245.0
155	693.14	247.89
156	696.68	250.0
157	697.13	250.18
158	699.66	251.18
159	706.73	253.98
160	707.2	254.16
161	709.32	255.0
162	711.15	255.0
163	712.86	255.0
164	714.44	255.0
165	773.44	257.62
166	783.65	257.9
167	788.5	258.06

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03
8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0
14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0
18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	194.27	140.54
37	205.55	141.83
38	221.63	143.49
39	239.34	144.95
40	256.15	147.73
41	274.7	151.02
42	285.51	152.44
43	287.83	152.74
44	297.48	153.95
45	306.98	156.83
46	346.97	160.89

47	363.2	162.62
48	367.26	162.91
49	381.47	165.37
50	407.86	167.98
51	433.97	170.77
52	435.19	170.83
53	436.71	171.03
54	455.57	174.58
55	490.13	180.48
56	491.18	180.84
57	528.49	191.07
58	530.31	191.85
59	535.09	193.96
60	540.7	197.14
61	544.59	200.14
62	547.75	202.96
63	551.0	204.07
64	553.56	205.0
65	562.07	206.9
66	575.74	210.0
67	584.29	214.03
68	586.39	215.0
69	592.26	217.97
70	596.28	220.0
71	606.61	223.58
72	607.71	223.95
73	611.7	225.0
74	612.89	225.0
75	613.37	225.0
76	620.71	225.87
77	623.24	226.15
78	629.52	226.76
79	631.57	226.99
80	635.14	227.4
81	641.0	228.0
82	650.8	229.13
83	658.48	230.0
84	662.46	231.64
85	669.11	234.33
86	669.57	234.52
87	670.76	235.0
88	675.46	237.54
89	677.8	238.82
90	679.91	240.0
91	685.47	243.37
92	688.05	245.0
93	693.14	247.89
94	696.68	250.0
95	697.13	250.18
96	699.66	251.18
97	706.73	253.98
98	707.2	254.16
99	709.32	255.0
100	711.15	255.0
101	712.86	255.0
102	714.44	255.0
103	773.44	257.62
104	783.65	257.9
105	788.5	258.0 6

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	60.59	127.41
2	86.64	127.73
3	123.88	128.11
4	151.74	128.27
5	151.75	128.23
6	167.15	128.84

7	181.1	130.32
8	189.72	132.11
9	196.92	134.73
10	203.64	137.1
11	210.25	138.64
12	215.4	139.25
13	223.63	139.48
14	228.28	140.1
15	243.81	140.6
16	254.67	142.77
17	265.99	144.78
18	280.95	146.77
19	289.25	147.13
20	298.8	146.97
21	307.77	148.04
22	317.53	149.73
23	333.64	150.96
24	344.96	152.17
25	383.43	155.04
26	434.64	160.07
27	436.53	160.36
28	455.57	164.73
29	479.93	171.65
30	490.22	176.58
31	499.87	181.27
32	523.34	185.72
33	547.37	190.47
34	568.63	195.38
35	576.59	196.86
36	596.33	201.88
37	615.0	205.83
38	629.37	207.26
39	788.5	218.6 1

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	183.71	140.79
2	193.53	140.71
3	220.19	143.42
4	238.16	144.97
5	251.55	147.13
6	251.62	147.06
7	267.44	149.77
8	274.14	150.97
9	285.66	152.7
10	300.5	155.62
11	307.35	159.3

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	302.28	158.4
2	309.78	157.47
3	328.86	159.33
4	341.89	160.39
5	355.75	162.02
6	370.47	164.36
7	385.85	167.01
8	402.81	170.99
9	414.88	177.54

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	338.19	164.56

2	351.65	163.83
3	366.76	163.83
4	385.3	165.9
5	406.4	167.83
6	425.87	170.99
7	438.59	174.97
8	452.81	180.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	356.38	168.02
2	384.26	167.28
3	403.08	167.81
4	422.95	169.4
5	445.22	172.85
6	474.11	177.88
7	493.73	181.86
8	506.93	188.35

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	458.57	181.08
2	471.8	179.7
3	484.71	180.0
4	502.47	183.98
5	519.75	188.91
6	519.75	188.91
7	529.1	191.35
8	537.85	195.63
9	547.39	202.86

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	Strato 1	
2	0		31	1.8	2	Strato 2	
3	0.10		14.5	1.9	2.2	Strato 3	

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.79
Lambda = 0.177

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.1	-0.47	4.1	3222.0
2	4.1	-0.5	4.1	9674.19
3	4.1	4.06	4.11	14860.88
4	4.1	5.81	4.12	18282.31
5	4.1	5.81	4.12	21213.41
6	4.1	5.81	4.12	23745.86
7	4.1	5.97	4.12	24519.25
8	4.1	5.81	4.12	25292.64

9	4.1	5.55	4.12	26186.5
10	4.1	4.98	4.12	27307.75
11	4.1	4.82	4.12	28628.56
12	4.1	4.98	4.12	29949.62
13	4.1	4.82	4.12	31249.98
14	4.1	8.55	4.15	31005.94
15	4.1	9.24	4.16	28947.41
16	4.1	9.08	4.15	26738.21
17	4.1	8.53	4.15	25152.07
18	4.1	9.57	4.16	23410.37
19	4.1	9.73	4.16	21686.86
20	4.1	9.73	4.16	20476.53
21	4.1	10.01	4.17	19323.76
22	4.1	10.04	4.17	18100.47
23	4.1	8.59	4.15	17283.91
24	4.1	8.59	4.15	16882.06
25	4.1	9.16	4.16	16318.1
26	4.1	11.18	4.18	16120.08
27	4.1	11.02	4.18	16744.1
28	4.1	11.18	4.18	17390.83
29	4.1	22.77	4.45	14439.4
30	4.1	28.22	4.66	5744.69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	309.92	1748.91	0.0	0.0	2966.53	1783.77	0.0
2	712.63	4021.42	309.92	1748.91	9458.01	2496.34	0.0
3	964.74	5444.1	712.63	4021.42	14939.92	3101.7	0.0
4	1113.41	6283.06	964.74	5444.1	18429.72	3488.62	0.0
5	1244.47	7022.62	1113.41	6283.06	21402.02	3814.88	0.0
6	1360.32	7676.39	1244.47	7022.62	23970.07	4096.78	0.0
7	1458.75	8231.81	1360.32	7676.39	24751.01	4182.93	0.0
8	1565.3	8833.13	1458.75	8231.81	25538.59	4268.95	0.0
9	1688.18	9526.5	1565.3	8833.13	26449.71	4368.3	0.0
10	1854.02	10462.39	1688.18	9526.5	27592.32	4492.39	0.0
11	2030.42	11457.81	1854.02	10462.39	28933.36	4639.24	0.0
12	2187.24	12342.78	2030.42	11457.81	30274.39	4786.8	0.0
13	2356.08	13295.51	2187.24	12342.78	31595.08	4931.41	0.0
14	2162.27	12201.83	2356.08	13295.51	31140.14	4892.71	0.0
15	1936.92	10930.16	2162.27	12201.83	28994.43	4659.95	0.0
16	1761.84	9942.17	1936.92	10930.16	26797.26	4418.1	0.0
17	1654.95	9339.02	1761.84	9942.17	25255.38	4246.66	0.0
18	1498.75	8457.57	1654.95	9339.02	23413.63	4048.74	0.0
19	1362.29	7687.53	1498.75	8457.57	21674.27	3858.52	0.0
20	1247.88	7041.89	1362.29	7687.53	20464.2	3725.69	0.0
21	1137.65	6419.83	1247.88	7041.89	19288.35	3597.9	0.0
22	1049.23	5920.86	1137.65	6419.83	18065.11	3463.75	0.0
23	1053.35	5944.12	1049.23	5920.86	17339.71	3378.0	0.0
24	1063.37	6000.7	1053.35	5944.12	16935.68	3333.65	0.0
25	1053.15	5942.98	1063.37	6000.7	16340.1	3270.56	0.0
26	946.8	5342.84	1053.15	5942.98	16003.09	3242.93	0.0
27	834.48	4709.02	946.8	5342.84	16635.34	3311.51	0.0
28	699.35	3946.49	834.48	4709.02	17262.33	3381.15	0.0
29	137.69	776.98	699.35	3946.49	12649.91	2969.91	0.0
30	0.0	-0.01	137.69	776.98	4807.79	2182.57	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1.94
Lambda = 0.201

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.74	-7.1	3.77	4454.75
2	3.74	-6.09	3.76	12246.06
3	3.74	5.46	3.76	17024.01
4	3.74	5.64	3.76	18495.01

5	3.74	5.64	3.76	19436.74
6	3.74	5.46	3.76	20532.15
7	3.74	5.64	3.76	22061.61
8	3.74	4.61	3.75	24051.9
9	3.74	4.74	3.75	27364.6
10	3.74	4.55	3.75	30947.9
11	3.74	5.66	3.76	34081.64
12	3.74	6.72	3.77	36143.3
13	3.74	6.72	3.77	37984.46
14	3.74	6.72	3.77	39796.88
15	3.74	8.51	3.78	41186.97
16	3.74	9.05	3.79	42026.2
17	3.74	9.05	3.79	42737.14
18	3.74	9.05	3.79	44036.23
19	3.74	9.69	3.8	46897.32
20	3.74	9.76	3.8	49582.82
21	3.74	9.76	3.8	52225.36
22	3.74	9.76	3.8	54867.69
23	3.74	12.26	3.83	55126.14
24	3.74	13.27	3.84	51464.76
25	3.74	13.27	3.84	47556.3
26	3.74	13.1	3.84	43690.26
27	3.74	16.6	3.9	38994.63
28	3.74	28.45	4.25	30189.57
29	3.74	28.59	4.26	18104.46
30	3.74	28.44	4.25	6020.43

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	661.45	3290.98	0.0	0.0	3473.35	2472.16	0.0
2	1683.93	8378.24	661.45	3290.98	10930.68	3643.93	0.0
3	2141.02	10652.42	1683.93	8378.24	16996.0	4598.03	0.0
4	2591.8	12895.25	2141.02	10652.42	18487.46	4833.75	0.0
5	3045.88	15154.45	2591.8	12895.25	19438.75	4983.73	0.0
6	3517.56	17501.24	3045.88	15154.45	20539.91	5156.74	0.0
7	3980.8	19806.08	3517.56	17501.24	22090.28	5401.76	0.0
8	4542.99	22603.18	3980.8	19806.08	24060.79	5709.33	0.0
9	5116.64	25457.31	4542.99	22603.18	27412.92	6238.15	0.0
10	5735.63	28537.06	5116.64	25457.31	31022.32	6806.7	0.0
11	6237.98	31036.45	5735.63	28537.06	34232.94	7316.19	0.0
12	6607.29	32873.9	6237.98	31036.45	36319.08	7648.94	0.0
13	6975.82	34707.5	6607.29	32873.9	38177.25	7941.89	0.0
14	7343.57	36537.17	6975.82	34707.5	40006.41	8230.27	0.0
15	7445.33	37043.46	7343.57	36537.17	41306.85	8443.34	0.0
16	7460.44	37118.64	7445.33	37043.46	42093.46	8570.16	0.0
17	7469.27	37162.61	7460.44	37118.64	42806.84	8682.63	0.0
18	7466.75	37150.05	7469.27	37162.61	44110.46	8888.16	0.0
19	7332.44	36481.79	7466.75	37150.05	46886.61	9329.41	0.0
20	7156.32	35605.54	7332.44	36481.79	49562.64	9751.7	0.0
21	6950.37	34580.86	7156.32	35605.54	52207.01	10168.6	0.0
22	6714.54	33407.53	6950.37	34580.86	54851.12	10585.46	0.0
23	5994.64	29825.72	6714.54	33407.53	54452.82	10539.14	0.0
24	5167.62	25710.98	5994.64	29825.72	50507.33	9924.95	0.0
25	4432.64	22054.14	5167.62	25710.98	46676.51	9321.0	0.0
26	3814.74	18979.87	4432.64	22054.14	42937.18	8730.09	0.0
27	2837.04	14115.4	3814.74	18979.87	37232.16	7862.77	0.0
28	979.59	4873.84	2837.04	14115.4	23729.61	5913.13	0.0
29	28.46	141.62	979.59	4873.84	14438.37	4451.23	0.0
30	0.0	-0.01	28.46	141.62	5242.1	2998.4	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.25
Lambda = 0.19

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)

1	3.81	-3.06	3.81	3727.95
2	3.81	-3.14	3.81	10368.02
3	3.81	-3.05	3.81	17004.79
4	3.81	-1.31	3.81	23179.53
5	3.81	0.0	3.81	28612.81
6	3.81	0.0	3.81	33731.79
7	3.81	0.0	3.81	38850.77
8	3.81	3.76	3.81	43241.3
9	3.81	6.26	3.83	48167.33
10	3.81	6.43	3.83	52609.49
11	3.81	6.26	3.83	57018.89
12	3.81	6.43	3.83	61427.18
13	3.81	5.55	3.82	65330.54
14	3.81	5.19	3.82	64858.26
15	3.81	5.37	3.82	64759.19
16	3.81	5.19	3.82	64660.12
17	3.81	5.19	3.82	64604.3
18	3.81	6.0	3.83	64353.1
19	3.81	9.25	3.86	63110.79
20	3.81	9.08	3.85	61115.64
21	3.81	9.25	3.86	59120.49
22	3.81	9.25	3.86	57079.23
23	3.81	9.74	3.86	54919.27
24	3.81	17.23	3.98	50781.92
25	3.81	17.39	3.99	44506.34
26	3.81	17.39	3.99	37714.36
27	3.81	20.38	4.06	30208.6
28	3.81	21.54	4.09	21454.12
29	3.81	21.7	4.1	12197.03
30	3.81	21.59	4.09	4027.36

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	447.5	2349.76	0.0	0.0	3236.9	2119.98	0.0
2	1098.98	5770.63	447.5	2349.76	9755.94	3007.35	0.0
3	1947.08	10223.87	1098.98	5770.63	16291.58	3896.72	0.0
4	2827.6	14847.37	1947.08	10223.87	22696.46	4766.5	0.0
5	3697.89	19417.15	2827.6	14847.37	28343.4	5534.62	0.0
6	4665.21	24496.47	3697.89	19417.15	33472.83	6232.74	0.0
7	5729.58	30085.33	4665.21	24496.47	38602.27	6930.87	0.0
8	6295.09	33054.75	5729.58	30085.33	43565.56	7610.01	0.0
9	6473.29	33990.45	6295.09	33054.75	48590.2	8300.3	0.0
10	6606.59	34690.39	6473.29	33990.45	53074.27	8911.16	0.0
11	6758.72	35489.21	6606.59	34690.39	57544.27	9518.96	0.0
12	6860.74	36024.89	6758.72	35489.21	61991.59	10124.83	0.0
13	7146.68	37526.32	6860.74	36024.89	65985.09	10665.61	0.0
14	7512.82	39448.9	7146.68	37526.32	65511.52	10600.17	0.0
15	7839.19	41162.61	7512.82	39448.9	65409.95	10586.83	0.0
16	8205.19	43084.46	7839.19	41162.61	65310.89	10572.86	0.0
17	8571.16	45006.11	8205.19	43084.46	65254.35	10565.17	0.0
18	8759.06	45992.78	8571.16	45006.11	64978.86	10529.99	0.0
19	8255.75	43349.96	8759.06	45992.78	63243.42	10306.68	0.0
20	7814.12	41031.0	8255.75	43349.96	61282.82	10039.0	0.0
21	7362.81	38661.23	7814.12	41031.0	59241.86	9762.06	0.0
22	6938.11	36431.15	7362.81	38661.23	57194.84	9483.46	0.0
23	6453.2	33884.97	6938.11	36431.15	54922.41	9176.57	0.0
24	4787.03	25136.09	6453.2	33884.97	47889.35	8273.66	0.0
25	3343.57	17556.66	4787.03	25136.09	41915.67	7462.2	0.0
26	2170.11	11395.01	3343.57	17556.66	35549.64	6595.77	0.0
27	1008.01	5292.93	2170.11	11395.01	27435.19	5522.98	0.0
28	200.58	1053.21	1008.01	5292.93	19238.31	4421.33	0.0
29	-119.81	-629.09	200.58	1053.21	11057.38	3309.82	0.0
30	0.0	0.0	-119.81	-629.09	3881.36	2331.78	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=2.66

Lambda = 0.17

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5.0	-1.55	5.0	5062.34
2	5.0	-1.5	5.0	15166.43
3	5.0	-1.5	5.0	27117.08
4	5.0	-1.57	5.0	41342.47
5	5.0	-1.5	5.0	55514.67
6	5.0	0.1	5.0	68988.63
7	5.0	1.64	5.0	74250.57
8	5.0	1.64	5.0	77110.05
9	5.0	1.5	5.0	80026.37
10	5.0	3.9	5.01	82004.54
11	5.0	4.63	5.02	82680.59
12	5.0	4.5	5.02	83105.3
13	5.0	4.63	5.02	83481.69
14	5.0	7.88	5.05	82490.99
15	5.0	8.81	5.06	79835.61
16	5.0	8.81	5.06	75966.38
17	5.0	8.81	5.06	71874.05
18	5.0	9.08	5.06	67481.41
19	5.0	9.87	5.07	62853.49
20	5.0	9.87	5.07	59167.77
21	5.0	9.87	5.07	54965.15
22	5.0	10.01	5.08	51513.97
23	5.0	9.87	5.07	49951.81
24	5.0	10.76	5.09	48633.61
25	5.0	11.46	5.1	46888.37
26	5.0	11.46	5.1	44409.39
27	5.0	11.46	5.1	41560.77
28	5.0	20.95	5.35	34718.27
29	5.0	26.16	5.57	21280.26
30	5.0	26.14	5.57	6892.8

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	415.0	2447.33	0.0	0.0	4691.34	2397.21	0.0
2	1008.81	5949.18	415.0	2447.33	14810.89	3558.57	0.0
3	1815.23	10704.79	1008.81	5949.18	26776.05	4931.79	0.0
4	2883.91	17007.08	1815.23	10704.79	41001.36	6564.47	0.0
5	4195.47	24741.63	2883.91	17007.08	55208.25	8194.91	0.0
6	5391.5	31794.87	4195.47	24741.63	69248.6	9805.66	0.0
7	6294.12	37117.81	5391.5	31794.87	74939.62	10459.57	0.0
8	7219.13	42572.81	6294.12	37117.81	77835.91	10791.97	0.0
9	8201.34	48365.14	7219.13	42572.81	80760.7	11127.52	0.0
10	8591.82	50667.89	8201.34	48365.14	83065.99	11395.76	0.0
11	8796.33	51873.96	8591.82	50667.89	83753.88	11476.5	0.0
12	9034.69	53279.62	8796.33	51873.96	84187.94	11525.96	0.0
13	10526.92	62079.59	9034.69	53279.62	83896.5	18923.46	0.0
14	11155.83	65788.41	10526.92	62079.59	82838.83	18684.9	0.0
15	10363.5	61115.87	11155.83	65788.41	80104.43	11073.74	0.0
16	9624.83	56759.79	10363.5	61115.87	76220.87	10628.04	0.0
17	8942.88	52738.19	9624.83	56759.79	72113.34	10156.62	0.0
18	8268.26	48759.77	8942.88	52738.19	67626.85	9643.1	0.0
19	7513.84	44310.79	8268.26	48759.77	62750.63	9087.83	0.0
20	6822.14	40231.69	7513.84	44310.79	59071.42	8665.57	0.0
21	6201.93	36574.17	6822.14	40231.69	54876.18	8184.1	0.0
22	5620.38	33144.63	6201.93	36574.17	51396.65	7785.52	0.0
23	5085.48	29990.23	5620.38	33144.63	49871.7	7609.74	0.0
24	4446.3	26220.85	5085.48	29990.23	48324.64	7437.51	0.0
25	3745.84	22090.03	4446.3	26220.85	46394.06	7220.46	0.0
26	3099.11	18276.13	3745.84	22090.03	43944.41	6939.31	0.0
27	2514.11	14826.27	3099.11	18276.13	41129.45	6616.25	0.0
28	1129.57	6661.3	2514.11	14826.27	30956.31	5542.44	0.0
29	97.82	576.87	1129.57	6661.3	17351.48	4061.54	0.0
30	0.0	-0.02	97.82	576.87	6023.93	2761.15	0.0

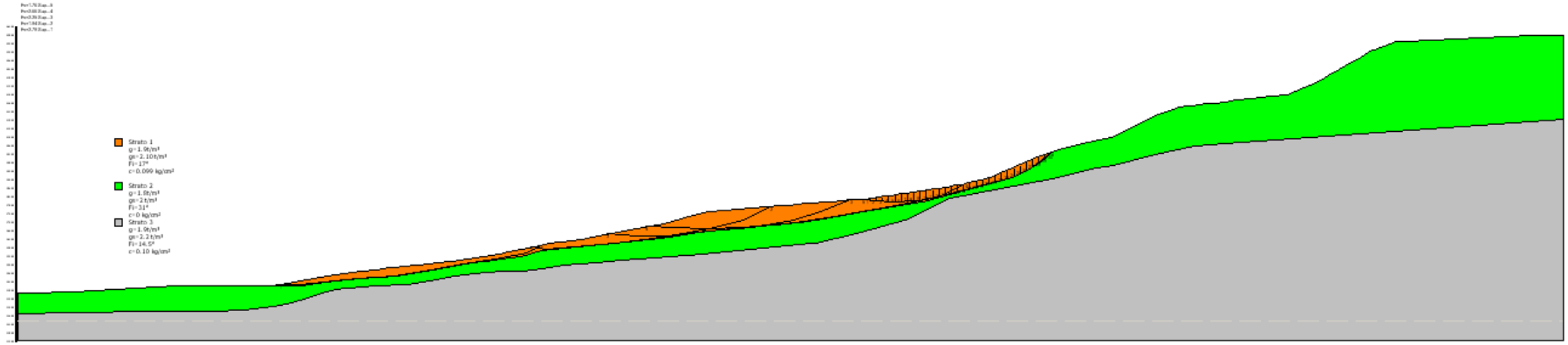
Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=1.76
Lambda = 0.245

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.95	-5.97	2.96	1721.12
2	2.95	-6.01	2.96	5036.03
3	2.95	-5.89	2.96	9068.95
4	2.95	-6.01	2.96	13088.98
5	2.95	-1.27	2.95	16679.66
6	2.95	1.39	2.95	19210.01
7	2.95	1.39	2.95	21446.65
8	2.95	1.16	2.95	23642.64
9	2.95	4.3	2.95	25337.72
10	2.95	12.77	3.02	25322.6
11	2.95	12.55	3.02	23845.82
12	2.95	12.55	3.02	22586.24
13	2.95	12.77	3.02	21394.73
14	2.95	12.55	3.02	20100.9
15	2.95	13.34	3.03	19765.5
16	2.95	16.03	3.07	18234.75
17	2.95	15.82	3.06	16941.52
18	2.95	16.03	3.07	15713.19
19	2.95	15.82	3.06	14705.99
20	2.95	16.03	3.07	14960.16
21	2.95	15.43	3.06	16079.84
22	2.95	14.52	3.04	17923.96
23	2.95	14.74	3.05	20196.81
24	2.95	16.77	3.08	22190.29
25	2.95	26.09	3.28	22920.1
26	2.95	26.09	3.28	22097.8
27	2.95	28.73	3.36	20806.1
28	2.95	37.12	3.69	17120.02
29	2.95	37.12	3.69	10293.94
30	2.95	37.24	3.7	3440.79

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	562.49	2296.57	0.0	0.0	956.77	1836.5	0.0
2	1342.31	5480.51	562.49	2296.57	4026.99	2371.13	0.0
3	2379.78	9716.34	1342.31	5480.51	7782.82	3024.7	0.0
4	3686.45	15051.31	2379.78	9716.34	11490.31	3670.54	0.0
5	4799.37	19595.23	3686.45	15051.31	15827.57	4416.92	0.0
6	5758.85	23512.68	4799.37	19595.23	18723.94	4921.28	0.0
7	6781.03	27686.13	5758.85	23512.68	20948.15	5308.52	0.0
8	7891.6	32220.46	6781.03	27686.13	23095.49	5682.24	0.0
9	8672.63	35409.33	7891.6	32220.46	25177.44	6049.05	0.0
10	8505.79	34728.13	8672.63	35409.33	24992.18	6054.23	0.0
11	8394.62	34274.21	8505.79	34728.13	23557.46	5802.97	0.0
12	8310.75	33931.8	8394.62	34274.21	22311.17	5585.98	0.0
13	8232.83	33613.64	8310.75	33931.8	21110.96	5378.49	0.0
14	8202.9	33491.48	8232.83	33613.64	19852.11	5157.85	0.0
15	8114.75	33131.55	8202.9	33491.48	19447.73	5092.83	0.0
16	7861.63	32098.08	8114.75	33131.55	17640.2	4799.29	0.0
17	7670.3	31316.9	7861.63	32098.08	16419.77	4584.96	0.0
18	7508.68	30657.03	7670.3	31316.9	15210.26	4376.23	0.0
19	7396.48	30198.94	7508.68	30657.03	14261.21	4209.14	0.0
20	7262.19	29650.63	7396.48	30198.94	14484.58	4249.88	0.0
21	7127.0	29098.71	7262.19	29650.63	15629.96	4444.17	0.0
22	6996.54	28566.02	7127.0	29098.71	17519.9	4765.95	0.0
23	6779.73	27680.82	6996.54	28566.02	19711.35	5149.19	0.0
24	6315.85	25786.85	6779.73	27680.82	21321.38	5446.79	0.0
25	4973.89	20307.8	6315.85	25786.85	19389.75	5225.11	0.0
26	3695.64	15088.86	4973.89	20307.8	18708.07	5106.43	0.0

27	2303.99	9406.91	3695.64	15088.86	16696.01	4800.94	0.0
28	692.42	2827.06	2303.99	9406.91	10819.38	3966.48	0.0
29	-76.45	-312.13	692.42	2827.06	6838.97	3273.47	0.0
30	0.0	0.0	-76.45	-312.13	2837.5	2580.1	0.0


Strato 1
g= 1.9t/m³
gs= 2.10t/m³
Fi= 17°
c= 0.099 kg/cm²
Strato 2
g= 1.8t/m³
gs= 2t/m³
Fi= 31°
c= 0 kg/cm²
Strato 3
g= 1.9t/m³
gs= 2.2t/m³
Fi= 14.5°
c= 0.10 kg/cm²

Sezione 3
Falda : -assente
Sisma : no

Analisi di stabilità dei pendii con MORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	44.904819/9.594878
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	30.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.34	2.52	0.21
S.L.D.	50.0	0.42	2.54	0.23
S.L.V.	475.0	0.99	2.52	0.29
S.L.C.	975.0	1.28	2.49	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.408	0.2	0.0083	0.0042
S.L.D.	0.504	0.2	0.0103	0.0051
S.L.V.	1.188	0.24	0.0291	0.0145
S.L.C.	1.536	0.24	0.0376	0.0188

Vertici profilo

Piezometrica Nr..1

Nr.	X m	y m

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	60.59	136.71
2	61.06	136.73
3	63.57	136.81
4	64.1	136.83
5	66.7	136.9
6	69.48	136.97
7	72.05	137.03

8	74.77	137.1
9	77.67	137.16
10	80.75	137.23
11	86.83	137.35
12	135.21	140.0
13	138.22	140.0
14	147.8	140.0
15	149.89	140.0
16	155.25	140.0
17	161.92	140.0
18	162.35	140.0
19	162.41	140.0
20	163.23	140.0
21	163.33	140.0
22	164.37	140.0
23	164.49	140.0
24	165.76	140.0
25	168.46	140.0
26	169.73	140.0
27	170.54	140.0
28	173.8	140.0
29	174.72	140.0
30	176.25	140.0
31	177.01	140.0
32	178.98	140.0
33	179.74	140.0
34	179.88	140.0
35	180.05	140.0
36	194.27	140.54
37	205.55	141.83
38	221.63	143.49
39	239.34	144.95
40	256.15	147.73
41	274.7	151.02
42	285.51	152.44
43	287.83	152.74
44	297.48	153.95
45	306.98	156.83
46	346.97	160.89
47	363.2	162.62
48	367.26	162.91
49	381.47	165.37
50	407.86	167.98
51	433.97	170.77
52	435.19	170.83
53	436.71	171.03
54	455.57	174.58
55	490.13	180.48
56	491.18	180.84
57	528.49	191.07
58	530.31	191.85
59	535.09	193.96
60	540.7	197.14
61	544.59	200.14
62	547.75	202.96
63	551.0	204.07
64	553.56	205.0
65	562.07	206.9
66	575.74	210.0
67	584.29	214.03
68	586.39	215.0
69	592.26	217.97
70	596.28	220.0
71	606.61	223.58
72	607.71	223.95
73	611.7	225.0
74	612.89	225.0
75	613.37	225.0

76	620.71	225.87
77	623.24	226.15
78	629.52	226.76
79	631.57	226.99
80	635.14	227.4
81	641.0	228.0
82	650.8	229.13
83	658.48	230.0
84	662.46	231.64
85	669.11	234.33
86	669.57	234.52
87	670.76	235.0
88	675.46	237.54
89	677.8	238.82
90	679.91	240.0
91	685.47	243.37
92	688.05	245.0
93	693.14	247.89
94	696.68	250.0
95	697.13	250.18
96	699.66	251.18
97	706.73	253.98
98	707.2	254.16
99	709.32	255.0
100	711.15	255.0
101	712.86	255.0
102	714.44	255.0
103	773.44	257.62
104	783.65	257.9
105	788.5	258.06

Vertici strato 2

N	X m	y m
1	60.59	127.41
2	86.64	127.73
3	123.88	128.11
4	151.74	128.27
5	151.75	128.23
6	167.15	128.84
7	181.1	130.32
8	189.72	132.11
9	196.92	134.73
10	203.64	137.1
11	210.25	138.64
12	215.4	139.25
13	223.63	139.48
14	228.28	140.1
15	243.81	140.6
16	254.67	142.77
17	265.99	144.78
18	280.95	146.77
19	289.25	147.13
20	298.8	146.97
21	307.77	148.04
22	317.53	149.73
23	333.64	150.96
24	344.96	152.17
25	383.43	155.04
26	434.64	160.07
27	436.53	160.36
28	455.57	164.73
29	479.93	171.65
30	490.22	176.58
31	499.87	181.27
32	523.34	185.72
33	547.37	190.47
34	568.63	195.38

35	576.59	196.86
36	596.33	201.88
37	615.0	205.83
38	629.37	207.26
39	788.5	218.61

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	183.71	140.79
2	193.53	140.71
3	220.19	143.42
4	238.16	144.97
5	251.55	147.13
6	251.62	147.06
7	267.44	149.77
8	274.14	150.97
9	285.66	152.7
10	300.5	155.62
11	307.35	159.3

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	302.28	158.4
2	309.78	157.47
3	328.86	159.33
4	341.89	160.39
5	355.75	162.02
6	370.47	164.36
7	385.85	167.01
8	402.81	170.99
9	414.88	177.54

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	338.19	164.56
2	351.65	163.83
3	366.76	163.83
4	385.3	165.9
5	406.4	167.83
6	425.87	170.99
7	438.59	174.97
8	452.81	180.6

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	356.38	168.02
2	384.26	167.28
3	403.08	167.81
4	422.95	169.4
5	445.22	172.85
6	474.11	177.88
7	493.73	181.86
8	506.93	188.35

Vertici superficie Nr...5

N	X m	y m
1	458.57	181.08
2	471.8	179.7
3	484.71	180.0
4	502.47	183.98
5	519.75	188.91
6	519.75	188.91
7	529.1	191.35
8	537.85	195.63

9	547.39	202.86

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

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		17	1.9	2.10	0.00	Strato 1	
2	0		31	1.8	2	0.00	Strato 2	
3	0.10		14.5	1.9	2.2	0.00	Strato 3	

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

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3.64
Lambda = 0.137

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	4.1	-0.48	4.1	3226.75
2	4.1	-0.48	4.1	9678.95
3	4.1	4.11	4.11	14848.27
4	4.1	5.82	4.12	18253.65
5	4.1	5.82	4.12	21177.61
6	4.1	5.82	4.12	23703.05
7	4.1	5.82	4.12	24516.04
8	4.1	5.82	4.12	25328.79
9	4.1	5.61	4.12	26200.89
10	4.1	4.91	4.12	27325.12
11	4.1	4.91	4.12	28641.89
12	4.1	4.91	4.12	29958.78
13	4.1	4.91	4.12	31255.21
14	4.1	8.53	4.15	30991.66
15	4.1	9.18	4.16	28956.81
16	4.1	9.18	4.16	26737.02
17	4.1	8.4	4.15	25159.2
18	4.1	9.7	4.16	23415.96
19	4.1	9.7	4.16	21662.6
20	4.1	9.7	4.16	20468.68
21	4.1	10.04	4.17	19315.44
22	4.1	10.06	4.17	18079.06
23	4.1	8.54	4.15	17272.26
24	4.1	8.54	4.15	16898.82
25	4.1	9.24	4.16	16325.83
26	4.1	11.11	4.18	16123.41
27	4.1	11.11	4.18	16738.75
28	4.1	11.11	4.18	17376.79
29	4.1	22.73	4.45	14457.0
30	4.1	28.27	4.66	5759.92

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	196.61	1431.47	0.0	0.0	3017.98	1367.58	0.0

2	476.14	3466.64	196.61	1431.47	9381.95	1901.46	0.0
3	653.8	4760.17	476.14	3466.64	14725.58	2352.58	0.0
4	762.03	5548.12	653.8	4760.17	18131.79	2641.24	0.0
5	863.09	6283.9	762.03	5548.12	21042.52	2885.42	0.0
6	957.97	6974.71	863.09	6283.9	23556.53	3096.33	0.0
7	1050.85	7650.92	957.97	6974.71	24365.84	3164.22	0.0
8	1141.73	8312.63	1050.85	7650.92	25174.91	3232.1	0.0
9	1243.62	9054.48	1141.73	8312.63	26046.51	3304.8	0.0
10	1389.35	10115.48	1243.62	9054.48	27170.53	3397.84	0.0
11	1534.73	11173.92	1389.35	10115.48	28482.6	3507.91	0.0
12	1679.75	12229.78	1534.73	11173.92	29794.8	3617.99	0.0
13	1824.42	13283.12	1679.75	12229.78	31086.61	3726.36	0.0
14	1701.92	12391.21	1824.42	13283.12	30637.3	3697.05	0.0
15	1553.45	11310.27	1701.92	12391.21	28560.0	3524.76	0.0
16	1428.11	10397.68	1553.45	11310.27	26372.66	3341.26	0.0
17	1365.17	9939.42	1428.11	10397.68	24884.29	3214.04	0.0
18	1245.86	9070.78	1365.17	9939.42	23052.39	3064.42	0.0
19	1146.99	8350.94	1245.86	9070.78	21329.04	2919.85	0.0
20	1062.03	7732.37	1146.99	8350.94	20155.55	2821.4	0.0
21	975.04	7098.99	1062.03	7732.37	18994.71	2725.19	0.0
22	902.86	6573.47	975.04	7098.99	17780.61	2623.39	0.0
23	902.03	6567.45	902.86	6573.47	17080.53	2559.77	0.0
24	904.54	6585.74	902.03	6567.45	16711.56	2528.82	0.0
25	885.37	6446.15	904.54	6585.74	16110.41	2480.54	0.0
26	797.91	5809.33	885.37	6446.15	15784.16	2459.81	0.0
27	701.22	5105.4	797.91	5809.33	16384.06	2510.14	0.0
28	594.99	4331.95	701.22	5105.4	17006.13	2562.32	0.0
29	146.01	1063.03	594.99	4331.95	12484.9	2255.59	0.0
30	0.0	0.02	146.01	1063.03	4698.32	1659.37	0.0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=2.41
Lambda = 0.159

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.74	-7.07	3.77	4447.38
2	3.74	-6.13	3.76	12239.77
3	3.74	5.55	3.76	17004.6
4	3.74	5.55	3.76	18474.62
5	3.74	5.55	3.76	19457.78
6	3.74	5.55	3.76	20552.11
7	3.74	5.55	3.76	22080.7
8	3.74	4.7	3.75	24071.2
9	3.74	4.68	3.75	27377.29
10	3.74	4.68	3.75	30945.73
11	3.74	5.68	3.76	34047.38
12	3.74	6.71	3.77	36109.13
13	3.74	6.71	3.77	37957.02
14	3.74	6.71	3.77	39776.27
15	3.74	8.53	3.78	41164.52
16	3.74	9.03	3.79	42004.95
17	3.74	9.03	3.79	42728.24
18	3.74	9.03	3.79	44040.03
19	3.74	9.67	3.79	46913.26
20	3.74	9.78	3.8	49600.17
21	3.74	9.78	3.8	52233.39
22	3.74	9.78	3.8	54866.83
23	3.74	12.31	3.83	55106.41
24	3.74	13.19	3.84	51449.57
25	3.74	13.19	3.84	47579.08
26	3.74	13.19	3.84	43708.69
27	3.74	16.59	3.9	38993.32
28	3.74	28.49	4.26	30177.64
29	3.74	28.49	4.26	18106.08
30	3.74	28.49	4.26	6035.29

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	449.15	2829.95	0.0	0.0	3619.55	2004.67	0.0
2	1187.57	7482.54	449.15	2829.95	10939.01	2928.87	0.0
3	1510.4	9516.56	1187.57	7482.54	16800.31	3669.74	0.0
4	1840.04	11593.53	1510.4	9516.56	18260.81	3854.73	0.0
5	2174.24	13699.23	1840.04	11593.53	19237.6	3978.46	0.0
6	2513.51	15836.9	2174.24	13699.23	20324.83	4116.18	0.0
7	2859.88	18019.23	2513.51	15836.9	21843.51	4308.55	0.0
8	3273.47	20625.17	2859.88	18019.23	23791.58	4553.25	0.0
9	3712.08	23388.69	3273.47	20625.17	27074.32	4969.02	0.0
10	4176.02	26311.84	3712.08	23388.69	30618.64	5417.97	0.0
11	4565.84	28767.96	4176.02	26311.84	33735.4	5815.21	0.0
12	4860.45	30624.26	4565.84	28767.96	35786.09	6077.98	0.0
13	5157.68	32497.0	4860.45	30624.26	37620.65	6310.36	0.0
14	5457.5	34386.09	5157.68	32497.0	39426.78	6539.14	0.0
15	5551.53	34978.52	5457.5	34386.09	40703.63	6707.48	0.0
16	5585.74	35194.07	5551.53	34978.52	41484.78	6808.48	0.0
17	5616.35	35386.92	5585.74	35194.07	42199.12	6898.97	0.0
18	5640.42	35538.58	5616.35	35386.92	43494.65	7063.07	0.0
19	5567.59	35079.73	5640.42	35538.58	46241.48	7413.88	0.0
20	5461.32	34410.13	5567.59	35079.73	48869.92	7747.35	0.0
21	5336.46	33623.46	5461.32	34410.13	51463.27	8075.84	0.0
22	5193.03	32719.73	5336.46	33623.46	54056.84	8404.37	0.0
23	4668.84	29416.95	5193.03	32719.73	53646.16	8365.84	0.0
24	4074.05	25669.34	4668.84	29416.95	49816.02	7886.13	0.0
25	3542.46	22320.0	4074.05	25669.34	46076.98	7412.51	0.0
26	3074.09	19368.91	3542.46	22320.0	42338.05	6938.91	0.0
27	2327.83	14666.99	3074.09	19368.91	36742.82	6255.23	0.0
28	849.33	5351.38	2327.83	14666.99	23377.72	4707.12	0.0
29	73.39	462.41	849.33	5351.38	14262.63	3552.53	0.0
30	0.0	-0.02	73.39	462.41	5148.28	2398.0	0.0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=2.95
Lambda = 0.127

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3.81	-3.08	3.81	3732.25
2	3.81	-3.08	3.81	10361.96
3	3.81	-3.08	3.81	16990.89
4	3.81	-1.35	3.81	23182.73
5	3.81	0.0	3.81	28626.05
6	3.81	0.0	3.81	33745.03
7	3.81	0.0	3.81	38864.01
8	3.81	3.76	3.81	43254.65
9	3.81	6.35	3.83	48158.06
10	3.81	6.35	3.83	52597.8
11	3.81	6.35	3.83	57004.66
12	3.81	6.35	3.83	61410.63
13	3.81	5.56	3.82	65332.52
14	3.81	5.24	3.82	64845.68
15	3.81	5.24	3.82	64763.94
16	3.81	5.24	3.82	64682.19
17	3.81	5.24	3.82	64600.77
18	3.81	5.94	3.83	64350.89
19	3.81	9.21	3.85	63133.51
20	3.81	9.21	3.85	61116.41
21	3.81	9.21	3.85	59099.31
22	3.81	9.21	3.85	57079.45
23	3.81	9.69	3.86	54940.45
24	3.81	17.35	3.99	50781.04
25	3.81	17.35	3.99	44483.73
26	3.81	17.35	3.99	37712.93
27	3.81	20.41	4.06	30209.04

28	3.81	21.6	4.09	21428.64
29	3.81	21.6	4.09	12180.48
30	3.81	21.6	4.09	4031.99

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	244.65	1919.7	0.0	0.0	3379.52	1631.35	0.0
2	625.92	4911.32	244.65	1919.7	9805.71	2298.27	0.0
3	1143.79	8974.83	625.92	4911.32	16231.12	2965.1	0.0
4	1693.4	13287.4	1143.79	8974.83	22525.18	3616.81	0.0
5	2242.24	17593.96	1693.4	13287.4	28077.21	4192.65	0.0
6	2859.7	22438.9	2242.24	17593.96	33127.57	4716.78	0.0
7	3545.77	27822.21	2859.7	22438.9	38177.94	5240.91	0.0
8	3918.19	30744.46	3545.77	27822.21	42981.57	5742.19	0.0
9	4035.57	31665.45	3918.19	30744.46	47847.75	6252.34	0.0
10	4148.71	32553.25	4035.57	31665.45	52260.75	6710.33	0.0
11	4257.68	33408.31	4148.71	32553.25	56641.09	7164.92	0.0
12	4362.51	34230.88	4257.68	33408.31	61020.57	7619.42	0.0
13	4579.07	35930.11	4362.51	34230.88	64974.51	8027.91	0.0
14	4840.47	37981.22	4579.07	35930.11	64501.41	7978.15	0.0
15	5101.72	40031.09	4840.47	37981.22	64420.05	7969.7	0.0
16	5362.87	42080.26	5101.72	40031.09	64338.68	7961.26	0.0
17	5623.9	44128.45	5362.87	42080.26	64257.63	7952.85	0.0
18	5785.04	45392.89	5623.9	44128.45	63976.17	7925.16	0.0
19	5489.95	43077.41	5785.04	45392.89	62240.42	7754.83	0.0
20	5209.53	40877.09	5489.95	43077.41	60253.32	7548.6	0.0
21	4943.73	38791.45	5209.53	40877.09	58266.09	7342.37	0.0
22	4692.62	36821.11	4943.73	38791.45	56276.27	7135.86	0.0
23	4398.7	34514.86	4692.62	36821.11	54057.45	6907.41	0.0
24	3292.15	25832.15	4398.7	34514.86	46935.87	6210.8	0.0
25	2343.74	18390.38	3292.15	25832.15	41144.32	5609.75	0.0
26	1565.4	12283.05	2343.74	18390.38	34917.44	4963.52	0.0
27	775.38	6084.06	1565.4	12283.05	26890.83	4155.19	0.0
28	210.21	1649.43	775.38	6084.06	18816.34	3328.15	0.0
29	-35.59	-279.26	210.21	1649.43	10843.41	2500.72	0.0
30	0.0	-0.01	-35.59	-279.26	3818.5	1771.67	0.0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=3.62
Lambda = 0.122

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	5.0	-1.53	5.0	5051.32
2	5.0	-1.53	5.0	15154.4
3	5.0	-1.53	5.0	27124.9
4	5.0	-1.53	5.0	41341.6
5	5.0	-1.53	5.0	55505.39
6	5.0	0.11	5.0	68987.33
7	5.0	1.61	5.0	74257.82
8	5.0	1.61	5.0	77138.46
9	5.0	1.61	5.0	80019.12
10	5.0	3.85	5.01	81969.31
11	5.0	4.57	5.02	82688.71
12	5.0	4.57	5.02	83107.63
13	5.0	4.57	5.02	83478.12
14	5.0	7.87	5.05	82513.24
15	5.0	8.8	5.06	79865.76
16	5.0	8.8	5.06	76006.67
17	5.0	8.8	5.06	71924.65
18	5.0	9.15	5.06	67504.45
19	5.0	9.89	5.08	62837.69
20	5.0	9.89	5.08	59139.36
21	5.0	9.89	5.08	54924.57
22	5.0	9.89	5.08	51517.45
23	5.0	9.89	5.08	49999.64

24	5.0	10.75	5.09	48679.41
25	5.0	11.46	5.1	46937.08
26	5.0	11.46	5.1	44456.35
27	5.0	11.46	5.1	41606.0
28	5.0	20.96	5.35	34755.95
29	5.0	26.16	5.57	21308.09
30	5.0	26.16	5.57	6905.27

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	239.8	1960.0	0.0	0.0	4757.6	1769.07	0.0
2	619.11	5060.21	239.8	1960.0	14687.28	2607.42	0.0
3	1163.71	9511.48	619.11	5060.21	26452.3	3600.73	0.0
4	1904.62	15567.16	1163.71	9511.48	40425.01	4780.43	0.0
5	2841.12	23221.52	1904.62	15567.16	54345.65	5955.73	0.0
6	3714.05	30356.34	2841.12	23221.52	68127.47	7118.83	0.0
7	4395.63	35927.17	3714.05	30356.34	73703.92	7590.18	0.0
8	5097.16	41661.04	4395.63	35927.17	76568.06	7832.0	0.0
9	5818.58	47557.47	5097.16	41661.04	79432.29	8073.82	0.0
10	6156.68	50320.93	5818.58	47557.47	81632.41	8262.13	0.0
11	6368.52	52052.39	6156.68	50320.93	82352.3	8324.18	0.0
12	6580.56	53785.45	6368.52	52052.39	82769.8	8359.43	0.0
13	7455.8	60939.09	6580.56	53785.45	82910.28	13757.31	0.0
14	7729.33	63174.78	7455.8	60939.09	81770.55	13568.19	0.0
15	7224.22	59046.32	7729.33	63174.78	78793.84	8035.65	0.0
16	6751.64	55183.76	7224.22	59046.32	74988.73	7714.39	0.0
17	6313.45	51602.22	6751.64	55183.76	70963.73	7374.56	0.0
18	5861.73	47910.21	6313.45	51602.22	66503.15	6999.32	0.0
19	5356.04	43776.96	5861.73	47910.21	61692.69	6596.16	0.0
20	4889.97	39967.61	5356.04	43776.96	58065.84	6289.95	0.0
21	4469.09	36527.61	4889.97	39967.61	53932.56	5940.98	0.0
22	4084.74	33386.18	4469.09	36527.61	50591.33	5658.89	0.0
23	3716.69	30377.9	4084.74	33386.18	49102.93	5533.22	0.0
24	3274.7	26765.39	3716.69	30377.9	47585.24	5408.9	0.0
25	2785.09	22763.58	3274.7	26765.39	45686.41	5251.96	0.0
26	2330.27	19046.18	2785.09	22763.58	43277.53	5048.58	0.0
27	1915.43	15655.57	2330.27	19046.18	40509.72	4814.89	0.0
28	906.47	7408.96	1915.43	15655.57	30446.85	4034.4	0.0
29	124.73	1019.49	906.47	7408.96	17008.94	2959.01	0.0
30	0.0	0.0	124.73	1019.49	5860.19	2017.72	0.0

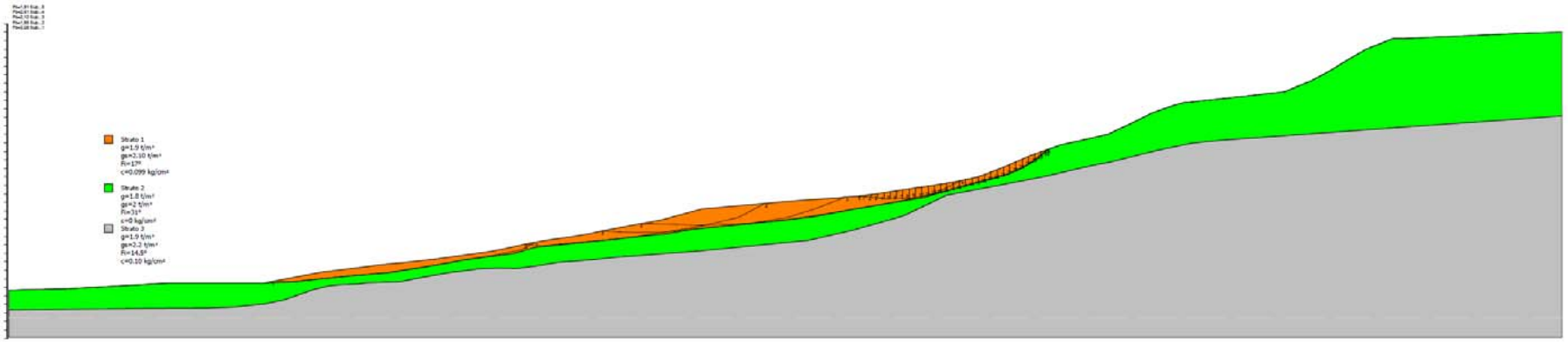
Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=2.08
Lambda = 0.229

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	2.95	-5.96	2.96	1719.5
2	2.95	-5.96	2.96	5026.8
3	2.95	-5.96	2.96	9064.0
4	2.95	-5.96	2.96	13088.38
5	2.95	-1.31	2.95	16678.38
6	2.95	1.35	2.95	19219.75
7	2.95	1.35	2.95	21467.84
8	2.95	1.35	2.95	23641.87
9	2.95	4.26	2.95	25314.74
10	2.95	12.62	3.02	25327.64
11	2.95	12.62	3.02	23862.39
12	2.95	12.62	3.02	22581.03
13	2.95	12.62	3.02	21401.13
14	2.95	12.62	3.02	20118.92
15	2.95	13.38	3.03	19766.36
16	2.95	15.94	3.06	18243.29
17	2.95	15.94	3.06	16944.76
18	2.95	15.94	3.06	15711.23
19	2.95	15.94	3.06	14698.73

20	2.95	15.94	3.06	14947.6
21	2.95	15.45	3.06	16077.03
22	2.95	14.59	3.04	17905.93
23	2.95	14.59	3.04	20190.66
24	2.95	16.84	3.08	22195.16
25	2.95	26.08	3.28	22915.66
26	2.95	26.08	3.28	22097.8
27	2.95	28.71	3.36	20812.59
28	2.95	37.16	3.7	17119.85
29	2.95	37.16	3.7	10271.74
30	2.95	37.16	3.7	3424.06

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	458.11	1996.6	0.0	0.0	1047.12	1564.52	0.0
2	1122.15	4890.71	458.11	1996.6	4038.45	2004.44	0.0
3	2037.54	8880.29	1122.15	4890.71	7690.0	2541.45	0.0
4	3203.49	13961.92	2037.54	8880.29	11329.93	3076.76	0.0
5	4219.05	18388.06	3203.49	13961.92	15557.31	3691.19	0.0
6	5107.7	22261.11	4219.05	18388.06	18417.35	4111.82	0.0
7	6061.69	26418.93	5107.7	22261.11	20606.19	4433.72	0.0
8	7078.82	30851.9	6061.69	26418.93	22723.02	4745.03	0.0
9	7828.65	34119.94	7078.82	30851.9	24739.71	5045.11	0.0
10	7725.47	33670.21	7828.65	34119.94	24718.22	5072.8	0.0
11	7646.89	33327.73	7725.47	33670.21	23287.82	4862.43	0.0
12	7589.78	33078.84	7646.89	33327.73	22036.87	4678.47	0.0
13	7552.47	32916.23	7589.78	33078.84	20885.01	4509.07	0.0
14	7536.67	32847.38	7552.47	32916.23	19633.26	4324.98	0.0
15	7469.01	32552.5	7536.67	32847.38	19227.7	4269.73	0.0
16	7253.17	31611.79	7469.01	32552.5	17491.06	4031.3	0.0
17	7075.79	30838.71	7253.17	31611.79	16251.54	3849.01	0.0
18	6934.91	30224.69	7075.79	30838.71	15074.0	3675.84	0.0
19	6824.0	29741.31	6934.91	30224.69	14107.48	3533.7	0.0
20	6705.72	29225.82	6824.0	29741.31	14345.05	3568.64	0.0
21	6583.5	28693.14	6705.72	29225.82	15471.63	3730.84	0.0
22	6469.34	28195.6	6583.5	28693.14	17313.68	3995.87	0.0
23	6299.41	27454.98	6469.34	28195.6	19517.47	4319.97	0.0
24	5890.73	25673.82	6299.41	27454.98	21117.96	4571.48	0.0
25	4673.17	20367.26	5890.73	25673.82	19344.28	4406.73	0.0
26	3511.44	15304.03	4673.17	20367.26	18666.47	4307.04	0.0
27	2236.54	9747.62	3511.44	15304.03	16702.93	4055.94	0.0
28	724.04	3155.62	2236.54	9747.62	10866.03	3358.43	0.0
29	-21.46	-93.54	724.04	3155.62	6816.9	2762.95	0.0
30	0.0	0.0	-21.46	-93.54	2768.14	2167.46	0.0


Strato 1
g=1.9 t/m³
gs=2.10 t/m³
Fi=17°
c=0.099 kg/cm²
Strato 2
g=1.8 t/m³
gs=2 t/m³
Fi=31°
c=0 kg/cm²
Strato 3
g=1.9 t/m³
gs=2.2 t/m³
Fi=14,9°
c=0.10 kg/cm²