



COMUNE DI FUCECCHIO

Città Metropolitana di Firenze



REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO SOTTERRANEO ED ASCENSORI IN VIA SBRILLI,
PER LA FRUIBILITA' PEDONALE DEL CENTRO STORICO, DELLA MOBILITA' DOLCE E
MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITA' SIA IN AMBITO COMUNALE CHE SOVRACOMUNALE

Via Mario Sbrilli - 50054 Fucecchio (FI)

Geol. Emilio Pistilli	G1	Relazione Geologica	
		SCALE: 1:1.000 1:500 1:250	DATA: Ottobre 2021
	COMMITTENTE: Comune di Fucecchio (FI)		
	Collaboratori Geol. Iuri Pucci Geol. Roberto Mattei Geol. Giovanni Giuntini	GEOPROGETTI <i>studio associato</i>	Via Venezia Tel. e Fax 0587-54001 56038 PONSACCO (PI)

**REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO SOTTERRANEO ED ASCENSORI IN
VIA SBRILLI, PER LA FRUIBILITA' PEDONALE DEL CENTRO STORICO, DELLA
MOBILITA' DOLCE E MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITA' SIA IN AMBITO
COMUNALE CHE SOVRACOMUNALE
COMUNE DI FUCECCHIO**

INDICE

PREMESSA	1
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
1 CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	2
2 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA	3
3 PERICOLOSITÀ DELL'AREA E FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	5
3.1 Pericolosità geologica	5
3.2 Pericolosità idraulica	5
3.3 Pericolosità sismica locale	5
3.4 Fattibilità	6
4 CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO	7
4.1 Categoria topografica	7
4.2 Categoria di sottosuolo	7
4.3 Parametri sismici	8
4.4 Effetti sismici di sito: sicurezza nei confronti della liquefazione	9
5 MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO	10
5.1 Caratterizzazione fisico meccanica preliminare del sottosuolo.....	11
5.2 Categoria sismica di sottosuolo e parametri sismici.....	12
6 VERIFICHE DI STABILITA'	13
6.1 Software utilizzati ed accettabilità dei risultati.....	14
7 PROBLEMATICHE DELL'INTERVENTO	15
7.1 Stabilità dei fronti di scavo	15
7.2 Rafforzamento corticale con geostuoia	16
7.3 Ripristino del sistema di regimazione idraulica a monte del parcheggio.....	16
7.4 Drenaggio a tergo dei muri in progetto	17
7.5 Possibili interferenze con i fabbricati a sud dell'area di intervento.....	17
7.6 Indagini da eseguire a supporto del progetto esecutivo	17
7.7 Rocce e terre da scavo	18

APPENDICI ALLA RELAZIONE

Appendice 1 – Carta Geologica e Geomorfologica

Appendice 2 – Carta Litotecnica e dei dati di base

Appendice 3 – Carta delle MOPS

Appendice 4 – Carta della Pericolosità Geologica

Appendice 5 – Carta della Pericolosità Sismica

Appendice 6 – Carta della Pericolosità Idrogeologica

Appendice 7 – Carta della pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica
(Estratta dal PAI dell'Autorità Distrettuale)

Appendice 8 – Tabella di fattibilità

Appendice 9 – Indagini a disposizione estratte dal Regolamento Urbanistico del Comune di
Fucecchio (Anno 2006)

Appendice 10 – Indagini a disposizione (Anno 2017)

Appendice 11a – Certificazioni prove

Appendice 11b – Prove penetrometriche statiche eseguite a supporto dell'indagine

Appendice 11c – Prove penetrometriche dinamiche eseguite a supporto dell'indagine

Appendice 11d – Analisi di laboratorio effettuate a supporto dell'indagine

Appendice 11e – Indagine Sismica e Geoelettrica

Appendice 12 – Analisi di stabilità globale

Appendice 12.a – Sezione F – condizioni statiche drenate

Appendice 12.b – Sezione F – condizioni sismiche drenate

Appendice 12.c – Sezione F – condizioni statiche non drenate

Appendice 12.d – Sezione D – condizioni statiche drenate

Appendice 12.e – Sezione D – condizioni sismiche drenate

Appendice 12.f – Sezione D – condizioni statiche non drenate

Appendice 12.g – Sezione C – condizioni statiche drenate

Appendice 12.h – Sezione C – condizioni sismiche drenate

Appendice 12.i – Sezione C – condizioni statiche non drenate

TAVOLE

Tavola G2 – Planimetria stato attuale con ubicazione indagini – Carta geologica e del reticolo
idraulico – Documentazione fotografica – Sezioni geologiche stato attuale

Tavola G3 – Planimetria di progetto – Indagini da eseguire nel progetto esecutivo - Sezioni
geologiche stato di progetto

**REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO SOTTERRANEO ED ASCENSORI IN
VIA SBRILLI, PER LA FRUIBILITA' PEDONALE DEL CENTRO STORICO, DELLA
MOBILITA' DOLCE E MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITA' SIA IN AMBITO
COMUNALE CHE SOVRACOMUNALE
COMUNE DI FUCECCHIO**

Relazione Geologica

PREMESSA

La presente indagine è stata svolta a supporto del progetto per la realizzazione di un parcheggio interrato da realizzare al margine della Via Sbrilli, nella zona Nord dell'abitato di.

A corredo del parcheggio è prevista un cremagliera per il raggiungimento in quota del piano della Torre sovrastante all'interno del Parco Corsini.

Partendo dagli elementi di conoscenza contenuti negli studi geologici di supporto al P.R.G. vigente del Comune di Fucecchio e dalle indagini geologiche a supporto di altre opere presenti nell'area, si sono svolti approfondimenti in merito all'assetto geologico-tecnico del sottosuolo ed alle condizioni di pericolosità dell'area. La caratterizzazione geotecnica e geofisica del substrato è stata definita attraverso l'esecuzione di cinque prove penetrometriche, il prelievo di n°2 campioni indisturbati sui quali sono state condotte analisi di laboratorio, l'esecuzione di un profilo sismico in onde P ed S, di due MASW, di tre misure di microtremore (HVSr) e di uno stendimento geoelettrico.

Considerati i tempi ridotti per l'esecuzione della presente indagine, non è stato possibile eseguire ulteriori indagini che sono comunque previste nella successiva fase di progetto esecutivo, al fine di ottemperare a quanto richiesto dal D.P.G.R. 36/r, e soprattutto per affinare il modello geologico del sottosuolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- P.R.G. vigente del Comune di Fucecchio;
- D.P.G.R. n.53/R;
- D.P.G.R. 9 luglio 2009, n.36/R: "Regolamento di attuazione dell'Art. 117, commi 1 e 2 della L.R. n.1/2005";
- D.M. 17 gennaio 2018 T.U.: "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. : Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

1 - CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il progetto riguarda la costruzione di un nuovo parcheggio interrato che si svilupperà tra le quote di 21.80 e 27.00 m.s.l.m.

La struttura verrà realizzata previo l'asportazione dei terreni fino al piano di imèposta delle fondazioni per l'intera struttura, che una volta realizzata, verrà ricoperta di terra per la gran parte, ad esclusione delle scale di accesso, dell'ingresso e dello spazio aperto previsto a quota 27 m.s.l.m.

A corredo del parcheggio è prevista la realizzazione di una cremagliera che permetterà di raggiungere la quota del Parco Corsini, dopo aver superato due scarpate.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati del progetto architettonico

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati a firma dell'Arch. Lambardi

TIPO DI COSTRUZIONE	VITA NOMINALE	CLASSE D'USO	COEFF. D'USO	PERIODO DI RIFERIMENTO Vr
2	≥ 50	III	1,5	75

Ai sensi del D.P.G.R. n. 36/R del 2009, Art. 7 comma 3, la classe di indagine relativa all'intervento in oggetto risulta essere la n 4.

2 - CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

L'area di indagine si colloca nella porzione collinare dove è situato il centro storico dell'abitato di Fucecchio. La zona rientra nel contesto alluvionale del fiume Arno, a quote altimetriche comprese tra 20 m e 43 m s.l.m. (Appendice1).

Il sottosuolo dell'area è costituito da depositi marini del bacino dell'Elsa - Pesa - Cerreto Guidi (Pliocene inf. - medio): *“Si tratta di argille e argille sabbiose con intercalazioni di ordine metrico e decametrico di sabbie e sabbie argillose. Le intercalazioni sabbiose presentano spesso variazioni laterali nella granulometria media.”* Nell'area indagata i depositi rispecchiano la descrizione di letteratura, essendo rappresentati da alternanze di terreni granulari sabbiosi e terreni coesivi argillosi.

Questi depositi costituiscono i rilievi morfologici che bordano la pianura alluvionale del Fiume Arno e dei suoi affluenti costituita da depositi alluvionali Olocenici.

L'alternanza di livelli argillosi e sabbiosi favorisce l'instaurarsi di scarpate morfologiche che generano dislivelli fino a 12/15 metri. Sulle due scarpate parzialmente interessate dagli interventi è presente una folta vegetazione arborea ed arbustiva, che conferisce stabilità all'area, anche se a tratti sono presenti segni di debolezza con locali piccoli scivolamenti della coltre superficiale.

Unendo i dati derivati dalle cinque prove penetrometriche eseguite all'interno dell'area, e dai due campioni prelevati, con quelli del sondaggio realizzato in una precedente indagine (S1_2017), è stato possibile derivare il modello geologico del sottosuolo, che è stato poi integrato e confrontato con i dati derivati dai sondaggi e dalle prove penetrometriche eseguiti nel 2006 a supporto del progetto per la realizzazione del parcheggio a servizio dell'ospedale, nella vallecchia immediatamente ad Ovest dell'area (vedasi Appendice 9).

L'ubicazione di tutti i dati è riportata nella Tavola G2 in allegato.

Le sezioni F e G riportate nelle Tavole allegate ben esprimono la sequenza geologica di questa porzione di versante, a partire dalla Torre del Parco Corsini. La sequenza è caratterizzata dall'alternanza di livelli granulari e coesivi con spessori compresi tra 5 e 10 metri. Le alternanze si ripetono anche a piccola scala all'interno dei livelli principali nei quali non mancano letti a differente composizione.

Nel mese di Ottobre sono stati eseguiti due scavi per la verifica archeologica del sito. Gli scavi sono risultati molto utili ai fini geologici poiché hanno attraversato quasi esclusivamente i terreni collinari per una profondità massima per ogni scavo pari a 4 metri.

Nel saggio SG1 sono esposte sabbie nei primi 3,5 metri dal pdc (strato 5a delle sezioni geologiche), mentre sul fondo affiorano argille grigie che rappresentano il tetto dello strato 6a. Nel saggio SG2, eseguito poco più a valle ad una quota inferiore di circa 3 metri rispetto al SG1, affiorano principalmente argille con intercalazioni a componente maggiormente granulare. Le foto dei due Saggi sono riportate in Tavola G2.

La prova penetrometrica CPT4 eseguita nella porzione più a valle dell'area, ha evidenziato un contesto del tutto differente per i primi 8 metri di profondità rispetto alle prove eseguite più a monte. Confrontando questi dati con il profilo geoelettrico eseguito, appare chiaro come in questa zona sia presente un primo spessore di terreno meno addensati, da ricondurre a depositi colluviali, o ad alluvioni terrazzate. La sezione ERT riportata in Tavola G2 ben esprime quanto sopra.

In corrispondenza di alcune prove penetrometriche (eseguite nel mese di maggio) le aste estratte sono risultate umide, evidenziando la possibilità di circolazione di acqua ipodermica. In particolare l'umidità è stata rilevata a partire da 5,4 metri di profondità per la prova CPT3, 2 metri per la prova CPT4 e 3,6 metri per la prova DPSH1.

Confrontando questi dati con la stratigrafia dell'area è presumibile che un minimo di circolazione si possa sviluppare nella porzione sommitale del livello prevalentemente argilloso posto tra 20 e 26 m.s.l.m.

Per avere maggiori informazioni circa la possibile circolazione idrica sotterranea, a supporto del progetto esecutivo verranno posizionati tre piezometri la cui ubicazione è riportata nella Tavola G3.

3 - PERICOLOSITA' DELL'AREA E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Le valutazioni relative alla pericolosità del territorio ed alla fattibilità dell'intervento sono estratte dallo studio geologico a supporto del R.U. redatto ai sensi del D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n. 53/R, nonché dagli elaborati del "P.A.I." dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno (Distretto Appennino Settentrionale).

3.1 - Pericolosità geologica

In riferimento agli elaborati del R.U., relativamente agli aspetti connessi alla fragilità geologica, l'area è compresa in parte nella Classe G.3 "pericolosità geologica elevata" per la zona delle scarpate scarpate, ed in parte nella Classe G.2 "pericolosità geologica media" per la zona a minore acclività (vedasi Appendice 4). Secondo gli elaborati del "P.A.I." dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, l'intera area ricade in zona "pericolosità media", Classe P.F.2 (Appendice 7), per quanto riguarda i processi geomorfologici di versante o di frana.

3.2 - Pericolosità idraulica

Nella Carta della Pericolosità Idraulica (vedasi Appendice 6), l'intera area d'interesse è inserita nella Classe di pericolosità I.1 (pericolosità irrilevante), essendo una zona in rilievo morfologico rispetto alla pianura circostante, quindi non soggetta a fenomeni esondativi. Mentre la zona a valle dell'opera è stata inserita in Classe I.2 "pericolosità media" soggetta quindi a fenomeni esondativi con TR di 500 anni.

3.3 - Pericolosità sismica locale

La Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) suddivide il territorio comunale sulla base degli studi di microzonazione sismica di livello 1, secondo i criteri indicati dal D.P.G.R. 53/R/2011 e le specifiche tecniche definite negli ICMS (indirizzi e criteri per la microzonazione sismica) redatti dal dipartimento della Protezione civile e nelle specifiche tecniche di cui all'o.d.p.c.m. 3907/2010 (allegato A). Questi studi individuano le zone in cui le condizioni locali possono modificare le caratteristiche del moto sismico atteso o possono produrre deformazioni permanenti rilevanti per le costruzioni, per le infrastrutture e per l'ambiente. La cartografia MOPS allegata al R.U. (Appendice 3) comunale inserisce l'area in esame in gran parte nella zona 3 (Contesto collinare pliocenico – argille ed argille sabbiose) ed in minima parte nella zona 5 (Fondovalle del fiume Arno - depositi alluvionali a componente prevalentemente granulare), entrambe le zone sono soggette ad amplificazione stratigrafica.

In funzione di ciò, la pericolosità sismica attribuita all'area è stata ricondotta alla Classe S.2 "pericolosità sismica media" (Appendice 5).

3.4 – Fattibilità

L'opera in progetto può essere ricondotta alla voce “Viabilità e parcheggi” presente nella tabella per l'assegnazione delle classi di Fattibilità allegata al Regolamento Urbanistico comunale.

Considerando le classi di pericolosità Geologica nelle quali ricade l'intervento, la Fattibilità varia dalla Classe F2 alla Classe F4. Per quanto riguarda la pericolosità sismica, la fattibilità che ne consegue ricade in Classe F2 “Fattibilità con normali vincoli”.

Mentre, trattandosi di una area a pericolosità idraulica I.1, la Fattibilità ricade in Classe F1 “Fattibilità senza particolari limitazioni”.

Relativamente alle limitazioni imposte dalle classi di fattibilità, in questa sede sono state eseguite indagini geognostiche e sismiche sufficienti a definire il modello geologico del sottosuolo. Sono state inoltre eseguite verifiche di stabilità del versante, i cui esiti hanno permesso di dimensionare la berlinese di pali da porre in opera preliminarmente agli scavi nel tratto di monte del parcheggio. In base alle verifiche sono stati inoltre previsti ulteriori interventi sul fronte delle due scarpate ai lati della cremagliera in progetto.

4 – CARATTERISTICHE SISMICHE DEL SITO

Nella classificazione sismica 2014 della Regione Toscana il territorio comunale di Fucecchio è stato confermato sismico nella zona "3".

La magnitudo sismica massima nella zona sismogenetica ZS9 n. 921 "Etruria", che comprende il Comune di Fucecchio, è di Mw 6.14 (INGV - Redazione della mappa di pericolosità sismica PCM 3274/2003 - Rapporto conclusivo, aprile 2004).

4.1 – Categoria topografica

La fondazione dell'opera poggia in un contesto di fondovalle e pertanto sarebbe riconducibile alla classe T1 ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018. Considerando che la parte orientale dell'opera si incastra su un versante con pendenze mediamente superiori a 15°, anche se le scarpate sono ricomprese solo marginalmente dagli interventi, si ritiene più adeguato adottare la categoria topografica "T2" di cui alla tabella 3.2.III delle NTC.

4.2 – Categoria di sottosuolo

Nell'area di intervento sono stati eseguiti due profili sismici del tipo MASW. Il profilo eseguito interamente all'interno dei depositi collinari MASW1 ha fornito un valore della Vseq nei primi 30 metri dal piano campagna pari a 341 m/sec. La MASW2 eseguita più a valle, quasi interamente all'interno dei depositi colluviali, ha fornito valori leggermente minori, pari a 311 m/sec.

Nettamente differente come valori è la Vseq elaborata a partire dal profilo sismico a rifrazione eseguito nel 2017 a monte dell'area di intervento, in corrispondenza della Torre del Parco Corsini. Qui l'elaborazione ha fornito un valore pari a 462 m/sec.

La differenza riscontrata è da ricondurre alla elevata consistenza dei livelli sabbiosi presenti nella parte alta del versante, in corrispondenza della torre che ha determinato valori di Vs nettamente superiori nella parte alta del versante.

Visti i parametri di resistenza dei litotipi presenti nel sottosuolo dell'area di intervento, il valore della Vseq e l'assetto sismostratigrafico del sito, si conclude che al substrato dell'area di intervento è attribuibile il profilo sismostratigrafico della categoria di sottosuolo "C", definita dal D.M. 17 gennaio 2018 al Cap. 3.2.2.

In ottemperanza a quanto richiesto dal D.P.G.R. 36/r, in sede di progetto esecutivo verrà eseguita una down hole in foro per dettagliare al meglio la categoria sismica di sottosuolo, anche considerando che le fondazioni di gran parte dell'opera verranno posizionate circa 5/6 metri al di sotto del piano campagna attuale.

4.3 – Parametri sismici**Determinazione dei parametri sismici - Geostru software**

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii – fondazioni -

Sito in esame:

Latitudine ED50	Longitudine ED50	Classe	Vita nominale
43,731505	10,810099	III	50

Siti di riferimento:

Sito 1	ID: 20052	Lat: 43,7538	Lon: 10,7907	Distanza: 2929,584
Sito 2	ID: 20053	Lat: 43,7554	Lon: 10,8599	Distanza: 4797,368
Sito 3	ID: 20275	Lat: 43,7054	Lon: 10,8620	Distanza: 5082,351
Sito 4	ID: 20274	Lat: 43,7038	Lon: 10,7930	Distanza: 3371,847

Parametri sismici

Categoria sottosuolo	Categoria topografica	Periodo di riferimento	Coefficiente cu
C	T2	75 anni	1,5

Parametri	SLO:	SLD:	SLV:	SLC:
Probabilità di superamento	81 %	63 %	10 %	5 %
Tr:	45 [anni]	75 [anni]	712 [anni]	1462 [anni]
ag:	0,051 g	0,061 g	0,141 g	0,178 g
Fo:	2,570	2,600	2,434	2,410
Tc*:	0,252 [s]	0,266 [s]	0,291 [s]	0,298 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:	SLD:	SLV:	SLC:
Ss: 1,500	Ss: 1,500	Ss: 1,4900	Ss: 1,440
Cc: 1,650	Cc: 1,630	Cc: 1,580	Cc: 1,570
St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200	St: 1,200
Kh: 0,018	Kh: 0,022	Kh: 0,060	Kh: 0,074
Kv: 0,009	Kv: 0,011	Kv: 0,030	Kv: 0,037
Amax (m/s ²):0,894	Amax (m/s ²):1,069	Amax (m/s ²):2,466	Amax (m/s ²):3,013
Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,240	Beta: 0,240

4.4– effetti sismici di sito: sicurezza nei confronti della liquefazione

Secondo le NTC 2018, “il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione”, intendendo con il termine liquefazione i fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate”.

La successione dell'area di intervento è rappresentata nel modello geologico-geotecnico ricostruito ed è sinteticamente riportata di seguito:

Litotipo	Caratteristiche litologiche	Zona di affioramento
2A	Argille limose	Da quota 48 a quota 55, scarpata a valle della Torre del Parco Corsini
3A	Sabbia limosa	Da quota 41 a quota 48, scarpata e pianoro a valle della Torre del Parco Corsini
4A	Argille limose	Da quota 36 a quota 41, scarpata a monte del parcheggio
5A	Sabbia con limo	Da quota 27 a quota 38, scarpata a monte del parcheggio ed in parte zona parcheggio
6A	Argille e limi debolmente sabbiosi	Da quota 20 a quota 27, zona parcheggio
7A	Sabbia limosa	Al di sotto di quota 20

Nei litotipi 2A, 4A e 6A la componente fine, costituita da limo ed argilla, prevale nettamente su quella sabbiosa per cui è da escludere la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

Gli altri litotipi presentano una significativa percentuale della componente sabbiosa, per cui è necessario fare alcune considerazioni in merito alla possibilità di liquefazione.

I litotipi 3A e 5A, affiorano in corrispondenza delle scarpate a monte dell'area. Considerando l'elevata acclività delle scarpate e la conformazione morfologica del crinale si esclude la possibilità che in tali litotipi si possano generare falde freatiche. Inoltre presentano valori di N_{spt} , derivati dai sondaggi a disposizione normalmente superiori a 40. Ai sensi del punto 2 del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018, si può escludere la verifica a liquefazione.

Il litotipo 7A, posizionato nella zona più bassa della sequenza stratigrafica, si troverà nella fase di progetto a profondità comprese tra 0 e 4 metri rispetto alla base della fondazione del parcheggio in progetto. Dai dati a disposizione, derivati dalle prove penetrometriche eseguite e dai sondaggi a disposizione, il litotipo 7A, risulta caratterizzato da alto grado di addensamento con un N_{spt} caratteristico pari a 40.

Normalizzando questo valore ad una tensione efficace di 100 kpa si ottiene un valore $(N1)_{60} > 30$ per cui, ai sensi del punto 4 del paragrafo 7.11.3.4.2 delle NTC 2018, si può escludere la verifica a liquefazione.

5 – MODELLO GEOLOGICO-GEOTECNICO

Nel sito in esame sono state effettuate 5 penetrometrie di cui 1 di tipo dinamico superpesante e 4 di tipo statico. Sono stati inoltre prelevati 2 campioni di terreno indisturbati inviati a laboratorio per analisi geotecniche. Altre indagini sono state eseguite in precedenza sempre all'interno dell'area di intervento per la ristrutturazione della torre di Parco Corsini, ed ulteriori sondaggi e prove sono stati eseguiti poco ad Ovest dell'area per le indagini geologiche di supporto al parcheggio di servizio dell'ospedale.

Sulla base delle penetrometrie in sito e al contorno si è compreso come nella parte settentrionale dell'area, al di sotto di quota ~25,4m slm, sia presente una coltre sedimentaria recente di origine colluvio-alluvionale, mentre al di sopra di tale quota affiorano i terreni compatti di pertinenza collinare. Si ricostruiscono quindi 2 stratigrafie differenti, la prima relativa al settore centromeridionale dell'area da trasformare, cioè del territorio posto a quota superiore a 25,4m slm ("MODELLO A"). La seconda relativa al contesto di fondovalle a quota inferiore a 25,4m slm ("MODELLO B"),

MODELLO A (Contesto collinare):

n. strato	Prof. dal p.c. rispetto a quota 55m s.l.m.	Descrizione	Consistenza
1	0 - 1	<i>Suolo</i>	Variabile stagionalmente
2A	1 - 7	<i>Argille limose</i>	Medio-elevata
3A	7 - 14	<i>Sabbie limose</i>	Medio-elevata
4A	14 - 19,2	<i>Argille limose</i>	Media
5A	19,2 - 28,2	<i>Sabbia con limo</i>	Medio-elevata
6A [C1]	28,2 - 34,8	<i>Argille e limi debolmente sabbiosi</i>	Media
7A	oltre	<i>Sabbia argillosa</i>	Molto-elevata

MODELLO B (Contesto di fondovalle):

n. strato	Prof. dal p.c. attuale nel punto di esecuzione della prova CPT4 (m)	Descrizione	Consistenza
1	0 - 1	<i>Suolo</i>	Variabile stagionalmente
2B [C2]	1 - 4,8	<i>Limi e sabbie argillosi</i>	Medio-bassa
3B	4,8 - 8	<i>Argilla limosa</i>	Media
4A (collina)	oltre	<i>Sabbia argillosa</i>	Molto-elevata

Lo spessore dei litostrati 2B e 3B diminuisce muovendosi verso sud in ragione dell'assottigliamento della coltre colluvio-alluvionale deposta in *onlap* sul fronte collinare.

5.1– Caratterizzazione fisico meccanica preliminare del sottosuolo

La successione stratigrafica del sottosuolo ed i principali parametri geotecnici attribuibili ai litotipi individuati, sono riportati nella tabella sottostante.

MODELLO A (Contesto collinare):

n. strato	Prof. dal p.c. rispetto a quota 55m s.l.m. (m)	valori	Nspt	Cu (kg/cm ²)	ϕ' (°)	C' kpa	γ (t/m ³)	Mv (cm ² /t)
1	0 – 1 Suolo	<i>Livello geotecnicamente degradato</i>						
2A	1 – 7 Argille limose	<i>medio caratt.</i>	-	- ~1,25	- 27	~8 8	1,9	~18 20
3A	7 – 14 Sabbia limosa	<i>medio caratt.</i>	-	- ~1,25	- 28	~8 5	1,9	~13 18
4A	14 – 19,2 Argille limose	<i>medio caratt.</i>	42 ^E 20	2,6 ^D 1,25	27,6 ^C 27	8,3 ^C 8	1,9	~18 20
5A	19,2 – 28,2 Sabbia con limo	<i>medio caratt.</i>	60 ^E 29	1,6 ^C 1,25	32 ^{A-B} 28	~8 ^C 5	1,9	13,2 ^B 17,1
6A [C1]	28,2 – 34,8 Argille e limi debolmente sabbiosi	<i>medio caratt.</i>	50 ^E 28	1,12 ^F 1,0	18,3 ^F 18	21,2 ^F 18	2,0	18,2 ^F 20
7A	Oltre Sabbia limosa	<i>medio caratt.</i>	85 ^E 40	-	24 ^C 24	~16 ^C 10	2,0	7,45 ^B 10

A Searle

B dalle penetrometrie effettuate

C geotecnica su campione a disposizione

D Terzaghi e Peck (1948-1967)

E Carotaggi a disposizione

F geotecnica su campione appositamente prelevato [C1]

MODELLO B (Contesto di fondovalle):

n. strato	Prof. dal p.c. attuale nel punto di esecuzione della prova CPT4 (m)	valori	Nspt [DPSH1]	Cu (kg/cm ²)	ϕ' (°)A	C' kpa	γ (t/m ³)	Mv (cm ² /t)
1	0 - 1	<i>Livello geotecnicamente degradato</i>						
2B [C2]	1 – 4,8	<i>medio caratt.</i>	-	0,64 0,6	27,7 25	15,5 10	2,0	35,2 ^D 35,2
3B	4,8 - 8	<i>medio caratt.</i>	-	1,34 1,1	24 ^A 24	~15,5 5	2,0	15,6 20
7A (collina)	Oltre Sabbia limosa	<i>medio caratt.</i>	85 ^E 40	-	24 ^C 24	~16 ^C 10	2,0	7,45 ^B 10

- A Searle
- B dalle penetrometrie effettuate
- C geotecnica su campione a disposizione
- D geotecnica su campione appositamente prelevato [C2]
- E Carotaggi a disposizione

Nota: i valori di coefficiente di compressibilità m_v degli orizzonti 3A e 2B derivano dalle analisi di laboratorio relativamente al gradino di carico 98,4-196,8Kpa,

5.2- Categoria sismica di sottosuolo e parametri sismici

Nell'ambito della presente indagine è stata effettuata una indagine sismica a rifrazione corredata da tre sondaggi in sismica passiva. Il valore di V_{s30} risulta essere compreso tra 311 e 341m/s pertanto **la classe di sottosuolo risulta essere la C.**

...

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

La Down Hole che verrà eseguita a supporto del progetto esecutivo dettaglierà al meglio la categoria di sottosuolo per le diverse opere strutturali. E' presumibile che per le strutture di fondazione per la cui posa sarà necessario asportare i primi metri di terreno poco consistente, possa derivare una categoria di sottosuolo B.

6 – VERIFICHE DI STABILITA'

La realizzazione del piano di imposta del parcheggio interrato comporterà tagli nel versante che raggiungeranno altezze di poco inferiori a 6 metri; nella zona in cui il parcheggio si avvicina ai tratti più acclivi del versante, (da sezione D a sezione G), la parete di scavo si troverà immediatamente a ridosso della scarpata sovrastante. In questa zona gli scavi dovranno obbligatoriamente essere realizzati in verticale, per cui è necessario prevedere opere strutturali preliminarmente agli scavi.

Il dimensionamento di tali opere è stato eseguito a partire da verifiche di stabilità condotte su tre sezioni di progetto, la sez. "F" (la più critica), la sez. "D" e la sez. "C".

La verifica di stabilità globale è stata effettuata attraverso il software SSAP2010. Tale software ha consentito di caricare interamente il modello del versante e di ricercare automaticamente le superfici di scivolamento più probabili che rispettano il criterio di rottura di Morgenstern & Price, 1965.

La ricerca è effettuata dal programma attraverso un criterio random su un elevato numero di superfici (10.000), che consente di individuare, su tutto il versante, l'area a maggior rischio di collasso.

Nel tratto in cui lo scavo si avvicina al sovrastante versante, la condizione di sicurezza di progetto si raggiunge attraverso la realizzazione di una berlinese di pali di grosso diametro con geometria a quinconce, tirantata a tergo da eseguire preliminarmente alle operazioni di scavo.

Le condizioni di verifica che sono state sviluppate sono le seguenti:

- Condizioni di progetto a breve termine (non drenate) statiche
- Condizioni di progetto a lungo termine (drenate) statiche
- Condizioni di progetto a lungo termine (drenate) sismiche

In accordo col progettista delle strutture in condizioni sismiche, considerando che le potenziali superfici da contenere interessano tutto il versante, per la verifica di stabilità del pendio è stato utilizzato il coefficiente sismico orizzontale K_h relativo alla analisi dei pendii in condizioni sismiche ($k_h=0.06$).

Ciò in linea col capitolo 7.11.6.3.2 delle NTC2018 che indica: "*Per paratie realizzate in corrispondenza di versanti o in prossimità di pendii naturali devono essere soddisfatte le condizioni di stabilità del pendio, in presenza della nuova opera, con i metodi di analisi di cui al § 7.11.3.5.*". Detto capitolo 7.11.3.5 è quello riferito alla stabilità dei pendii.

Nelle simulazioni è stato considerato un versante privo di falda in quanto al di sopra dei pali in progetto non si instaura un regime di falda stabile in ragione della forte acclività del versante e della presenza di una alternanza di terreni permeabili e impermeabili.

Nelle indagini geologiche a supporto del progetto esecutivo verranno comunque messi in posto 3 piezometri per monitorare la possibile presenza di acqua sia nei livelli superiori allo scavo (5A del modello geologico) che in quelli inferiori (7A del modello geologico).

In base agli esiti del monitoraggio e ai nuovi dati geognostici si valuterà la necessità o

meno di rielaborare le verifiche eseguite.

Gli esiti degli studi di stabilità effettuati sono riassunti nella seguente tabella con i riferimenti alla specifica appendice:

<i>Modello utilizzato</i>	<i>Traccia sezione</i>	<i>Limiti imposti</i>	<i>Condizioni cinematiche</i>	<i>Condizioni geotecniche</i>	<i>Coefficienti riduttivi dei parametri geotecnici (M2)</i>	<i>Fs MIN.</i>	<i>Limite Fs assunto</i>	<i>Verifica NTC</i>	<i>Appendice n°</i>
STATO MODIFICATO	F	<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Non Drenate (breve termine)	SI	1,51	1,1	VERIFICATO	12.c
		<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Drenate	SI	1,44	1,1	VERIFICATO	12.a
		<i>Globale intero versante</i>	Sismiche (kh=0,06)	Drenate	NO	1,49	1,2	VERIFICATO	12.b
	D	<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Non Drenate (breve termine)	SI	1,95	1,1	VERIFICATO	12.f
		<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Drenate	SI	1,75	1,1	VERIFICATO	12.d
		<i>Globale intero versante</i>	Sismiche (kh=0,06)	Drenate	NO	1,83	1,2	VERIFICATO	12.e
	C	<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Non Drenate (breve termine)	SI	2,28	1,1	VERIFICATO	12.i
		<i>Globale intero versante</i>	Statiche	Drenate	SI	1,50	1,1	VERIFICATO	12.g
		<i>Globale intero versante</i>	Sismiche (kh=0,06)	Drenate	NO	1,56	1,2	VERIFICATO	12.h

6.1– Software utilizzati ed accettabilità dei risultati

Le valutazioni statistiche dei parametri geotecnici sono state condotte mediante fogli di calcolo (software libero OpenOffice 4.1.3) compilati in proprio dagli scriventi, utilizzando formule geotecniche note ed accettate in letteratura, descritte in relazione.

Le analisi di stabilità sono state sviluppate col software SSAP2010 versione 5.0.2 il cui codice di validazione è disponibile al link:

<https://www.ssap.eu/validazione%201.4%20codice%20SSAP%20-2019.pdf>

Si ritiene che i risultati forniti dai codici di calcolo utilizzati possano essere considerati accettabili.

7 – PROBLEMATICHE DELL'INTERVENTO

In ciò che segue vengono esposte le principali problematiche geologiche inerenti gli interventi in progetto che sono riassunti nella planimetria inserita nella Tavola G3, con una numerazione progressiva ripresa nei seguenti paragrafi

7.1 - Stabilità dei fronti di scavo

La realizzazione del piano di imposta del parcheggio interrato comporterà tagli nel versante che raggiungeranno altezze di poco inferiori a 6 metri; nella zona in cui il parcheggio si avvicina ai tratti più acclivi del versante, (da sezione D a sezione G), la parete di scavo si troverà immediatamente a ridosso della scarpata sovrastante. In questa zona gli scavi dovranno obbligatoriamente essere realizzati in verticale.

Le verifiche di stabilità eseguite in fase di cantiere, simulando i suddetti tagli nel versante, hanno fornito valori di sicurezza inferiori ai limiti normativi, per cui è necessario predisporre opere strutturali per il contenimento della spinta a tergo degli scavi.

Nel caso specifico, in accordo con l'Ing. Strutturista Pietro Mele, sono state simulate diverse soluzioni di paratie con pali di grosso diametro che oltre a contenere la spinta dei terreni a tergo degli scavi, devono essere dimensionate anche per bloccare le superfici di scivolamento più profonde che possono svilupparsi in conseguenza dell'importante all'alleggerimento del carico al piede del versante, dovuto all'asportazione dei terreni per la realizzazione del parcheggio.

La soluzione proposta prevede la realizzazione di una paratia di pali Ø800mm disposta a quinconce con distanza tra le due file pari a 800 mm e interasse tra un palo e l'altro di ogni fila pari a 2000mm, la lunghezza dei pali è prevista di 20 metri (intervento 1 nella planimetria in Tavola G3).

Più a nord della sezione D, nella zona in cui lo scavo si allontana sostanzialmente dalla parte più acclive del versante, sarà sufficiente una sola fila di pali di Ø800mm con interasse pari a 1600 mm. La lunghezza è compresa tra 12 e 16 metri e diminuirà nella zona più a nord dello scavo (intervento 2 nella planimetria in Tavola G3).

L'intera palificata sarà corredata da tiranti con profondità di circa 20 metri.

Nelle zone in cui non sarà necessario proteggere gli scavi con la paratia di pali, bisognerà riprofilare la parete secondo pendenze compatibili con le caratteristiche geotecniche dei terreni.

In particolare, a partire dal piano di fondazione della struttura sarà necessario prevedere la gradonatura della parete secondo un primo gradone di altezza massima pari a 3 metri seguito in quota da un ripiano di larghezza minima pari a 2 metri, e da un ulteriore gradone con pendenza massima pari a 60°. Lo schema è rappresentato nelle sezioni riportate nella tavola G3. In alternativa sarà possibile prevedere opere provvisorie di contenimento delle pareti di scavo.

7.2 - Rafforzamento corticale con geostuoia

Per migliorare la fruibilità pedonale del centro storico, è previsto che dal parcheggio si potrà raggiungere in quota il Parco Corsini attraverso due ascensori su cremagliera che permetteranno di superare le due scarpate a monte del parcheggio.

Sarà quindi necessario intervenire sul fronte delle scarpate per realizzare la struttura in c.a. sulla quale posizionare il binario.

Ai margini della struttura è stato previsto di porre in opera un rafforzamento corticale al fine di scongiurare scivolamenti locali della coltre alterata che potrebbero influire negativamente sulla stabilità della nuova struttura (intervento 3 nella planimetria in Tavola G3).

Il rafforzamento è previsto con geostuoia rinforzata con rete metallica, tessuta con funi sommitali e di base e funi di rinforzo trasversali a quinconce passanti in golfari ancorati a chiodature disposte ad interasse 2.0X2.0 ottenute con barre autoperforanti standard dn 32 lunghezza 4m iniettate con boiaccia di cemento.

L'estensione in pianta di tali rafforzamenti, disposti secondo 4 settori rappresentati nella Tavola G3, corrisponde a circa 528 mq.

E' importante segnalare che, per quanto possibile, l'intervento dovrà cercare di preservare le alberature esistenti, eliminando solo quelle in evidente disequilibrio. Inoltre, ai fini di mitigare l'impatto visivo di tale intervento, potrà essere utile prevedere colorazioni della geostuoia sui toni del marrone.

7.3 - Ripristino del sistema di regimazione idraulica a monte del parcheggio

Durante i sopralluoghi eseguiti si è potuta verificare la completa inefficienza del sistema di regimazione idraulica delle acque superficiali nella zona a monte del parcheggio, che ha determinato l'insorgenza di alcuni fenomeni di erosione concentrata.

In particolare, ai margini delle scalette in mattoni (vedasi foto 5 in Tavola G1) i fenomeni di erosione stanno portando allo scalzamento delle fondazioni della struttura. Più a nord la caditoia esistente non raccoglie le acque del sovrastante pianoro poiché la quota di ingresso delle acque nella caditoia, è più alta del piano campagna circostante. Ancora più ad est è presente un ulteriore punto in cui si riversano le acque raccolte al margine della viabilità, anch'esso interessato da fenomeni di erosione.

Al fine di assicurare la stabilità futura della scarpata è quindi necessario intervenire con il riassetto complessivo della regimazione idraulica superficiale.

In particolare è previsto di realizzare alcune canalette impermeabili lungo il ciglio della scarpata (intervento 4 nella planimetria in Tavola G3). Per una lunghezza complessiva di circa 100 metri

Dovrà inoltre essere realizzata una ulteriore canaletta impermeabile al margine delle scalette esistenti, allo scopo di convogliare correttamente le acque raccolte alla base della scarpata (intervento 5 nella planimetria in Tavola G3).

Similmente, anche a monte della caditoia esistente le fosse campestri esistenti dovranno essere impermeabilizzate e dovrà essere ripristinato il corretto inserimento di queste all'interno della caditoia.

Una volta giunte al piede della scarpata, le acque raccolte dovranno essere dirette, mediante tubazioni chiuse all'interno del sistema fognario (intervento 6 nella planimetria in Tavola G3).

7.4 - Drenaggio a tergo dei muri in progetto

La quota di imposta del piano di fondazione della struttura in progetto ricade quasi ovunque all'interno di uno spessore di argille limose (livello 6A delle sezioni geologiche), mentre le pareti di scavo intercetteranno il contatto tra queste argille e le sovrastanti sabbie (livello 5A delle sezioni geologiche). Non è da escludere che il contrasto di permeabilità di queste litologia possa favorire l'insorgenza stagionale di circolazione ipodermica, per cui sarà necessario prevedere un sistema di drenaggio da porre in opera a tergo dei muri in progetto.

Nelle indagini integrative da eseguire a supporto del progetto esecutivo, verranno posti in opera alcuni piezometri (S1, S2 e S3 in Tavola G3) spinti in profondità fino alla quota del piano di fondazione, in modo da monitorare la presenza di acqua. In base agli esiti sarà poi possibile dimensionare correttamente il sistema drenante.

7.5 - Possibili interferenze con i fabbricati presenti a sud dell'area di intervento

Poco a sud dell'area di intervento, al margine della Via Sbrilli sono presenti alcuni edifici per i quali sarà utile procedere ad un dettagliato rilievo dello stato attuale che dovrà prevedere la redazione di una esaustiva documentazione fotografica con particolare riguardo all'eventuale stato fessurativo, che se necessario potrà essere comparata con la situazione futura post escavazione (intervento 6 nella planimetria in Tavola G3).

7.6 - indagini da eseguire a supporto del progetto esecutivo

A supporto del progetto esecutivo sarà necessario eseguire ulteriori indagini sia per definire al meglio il modello geologico, che per controllare lo stato di saturazione dei terreni.

In particolare è previsto di realizzare due sondaggi di breve profondità al fine di controllare eventuali venute di acqua al contatto tra i livelli 5A e 6A. Nel corso di questi due sondaggi è previsto di prelevare alcuni campioni di terreni in entrambe le litologie e di eseguire prove spt in foro.

Un ulteriore sondaggio di breve profondità (S3) inizierà all'interno dei livelli coesivi (6A) e terminerà all'interno dei livelli granulari (7A), in modo da verificare l'eventuale presenza di acqua all'interno di questi ultimi.

Per ottemperare a quanto richiesto dal D.P.G.R. 36/r, in considerazione della volumetria complessiva della struttura in progetto, è previsto di realizzare un sondaggio a profondità di almeno 30 metri al di sotto del piano di fondazione in progetto. Nel foro del sondaggio, verrà poi eseguita una prova sismica Down Hole

Al fine di controllare la continuità in profondità dei livelli intercettati con questo sondaggio è previsto di realizzare un ulteriore sondaggio della profondità di 25 metri in corrispondenza dello spigolo NE del parcheggio.

Per completare le indagini geognostiche saranno eseguite due prove penetrometriche (CPT1 e CPT2) a monte delle scarpate, nelle zone in cui è previsto lo sbarco delle cremagliere. Nel corso di queste due prove verranno prelevati due campioni di terreno nei livelli coesivi (2A e 4A).

Nella tabella seguente sono riassunti i punti di indagine, con l'indicazione dei litotipi da campionare per ciascun punto e le prove spt da eseguire in foro.

L'ubicazione è riportata in Tavola G3

sigla	quota	profondità	installazione	Litotipo da campionare				Prove spt					
S1	30	6	piezometro			5A	6A			5A	5A		
S2	30	6	piezometro			5A	6A			5A	5A		
S3	26	8	piezometro				6A	7A		7A	7A		
S4	27	40	DH				6A	7A	7A	7A	7A	7A	7A
S5	29	25				5A	6A	7A	7A	7A	7A	7A	
CPT1	42	10			4A								
CPT2	54	10		2A									

Le indagini verranno completate con un ulteriore profilo geoelettrico che si estenderà parallelamente al fronte di scavo nel tratto al piede della sovrastante scarpata.

7.7 - Rocce e terre da scavo

Le terre di scavo, prodotte per la realizzazione dell'opera sono quantificabili in circa 18.000mc.

Al momento non è previsto di riutilizzare, anche in parte, le terre nello stesso sito, per cui dovranno essere portate fuori dall'area di cantiere seguendo la disciplina valida per cantieri di grandi dimensioni ai sensi dell'art.2 comma 1 lettera *u* del DPR 120/2017 (>6000mc).

I materiali mobilitati non provengono da siti contaminati né da siti sottoposti ad interventi di bonifica, tuttavia l'attuale normativa prevede che vengano realizzate analisi chimico-fisiche per la loro caratterizzazione sia nel caso di riutilizzo in sito sia, a maggior ragione, di quelle condotte all'esterno del cantiere.

L'impalcatura normativa di interesse per il progetto in esame è la seguente:

<i>Terre da scavo utilizzate in regime di sottoprodotto in cantieri di grandi dimensioni</i>	<i>D.Lgs 152/2006</i>	Art. 184bis
	<i>DPR 120/2017</i>	Titolo II (in particolare articoli da 4 a 11)
		Allegato 2 (Procedure di campionamento in fase di progettazione)
		Allegato 4 (Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali)
		Allegato 5 (piano di utilizzo)

Ai sensi dell'art.8 del DPR 120/2017, ed in linea con quanto esplicito dalle linee guida SNPA del 22/2019 (capitolo 3.2), per cantieri di grandi dimensioni deve essere effettuata la caratterizzazione ambientale in conformità agli allegati 2 e 4 di cui al DPR120/2017.

A supporto del progetto esecutivo degli interventi, ed in conformità con quanto richiesto all'allegato 2, si prevede di realizzare 5 punti di prelievo, la cui ubicazione è riportata nella Tavola G3. In ognuno di questi punti, attraverso sondaggi ambientali, verranno prelevati tre campioni tra 0 ed 1 m dal piano campagna, alla massima profondità di scavo prevista e nella zona intermedia tra i due.

Nel caso in cui gli scavi dovessero interessare la porzione satura del terreno, oltre ai campioni sopra elencati, saranno acquisiti anche campioni delle acque sotterranee.

Contenuti delle analisi

L'allegato 4 indica le procedure di caratterizzazione chimico fisiche da attuare nell'ambito del campionamento e il set analitico minimale da analizzare nella tab. 4.1 dello stesso allegato. In questo contesto lo stesso allegato 4 indica anche che *“nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. Il proponente nel piano di utilizzo di cui all'allegato 5, potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.”*

Nelle indagini a supporto del progetto esecutivo, si analizzerà il set analitico minimale completo di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4. I risultati delle analisi saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

8 – CONCLUSIONI

L'indagine geologica condotta in questa fase, a supporto del progetto definitivo ha fornito un quadro sufficientemente dettagliato circa l'assetto stratigrafico dell'area, le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni e l'assetto della regimazione idraulica allo stato attuale. L'indagine condotta ha permesso anche di evidenziare una serie di problematiche che sono state discusse con l'Ing Strutturista ed una serie di interventi che saranno inseriti nel progetto esecutivo, al fine di migliorare la stabilità futura delle opere.

A supporto della progettazione esecutiva sarà comunque necessario integrare l'indagine fin qui condotta al fine di approfondire le conoscenze geotecniche e sismiche dei terreni, anche in funzione di quanto normato dal D.P.G.R. 36/5.

Dato che l'opera è quasi completamente interrata, nelle indagini a supporto del progetto esecutivo è previsto inoltre di installare tre piezometri a diverse quote, in modo da verificare la possibile presenza di livelli saturi. E' inoltre previsto un ulteriore stendimento geoelettrico in corrispondenza del fronte principale di scavo, in modo da verificare preliminarmente eventuali variazioni litologiche e di permeabilità.

Le terre di scavo, prodotte per la realizzazione dell'opera sono quantificabili in circa 18.000mc, per cui sarà necessario eseguire anche una campagna di sondaggi ambientali con prelievo di campioni sui quali eseguire analisi chimiche, nel rispetto del DPR 120/2017.

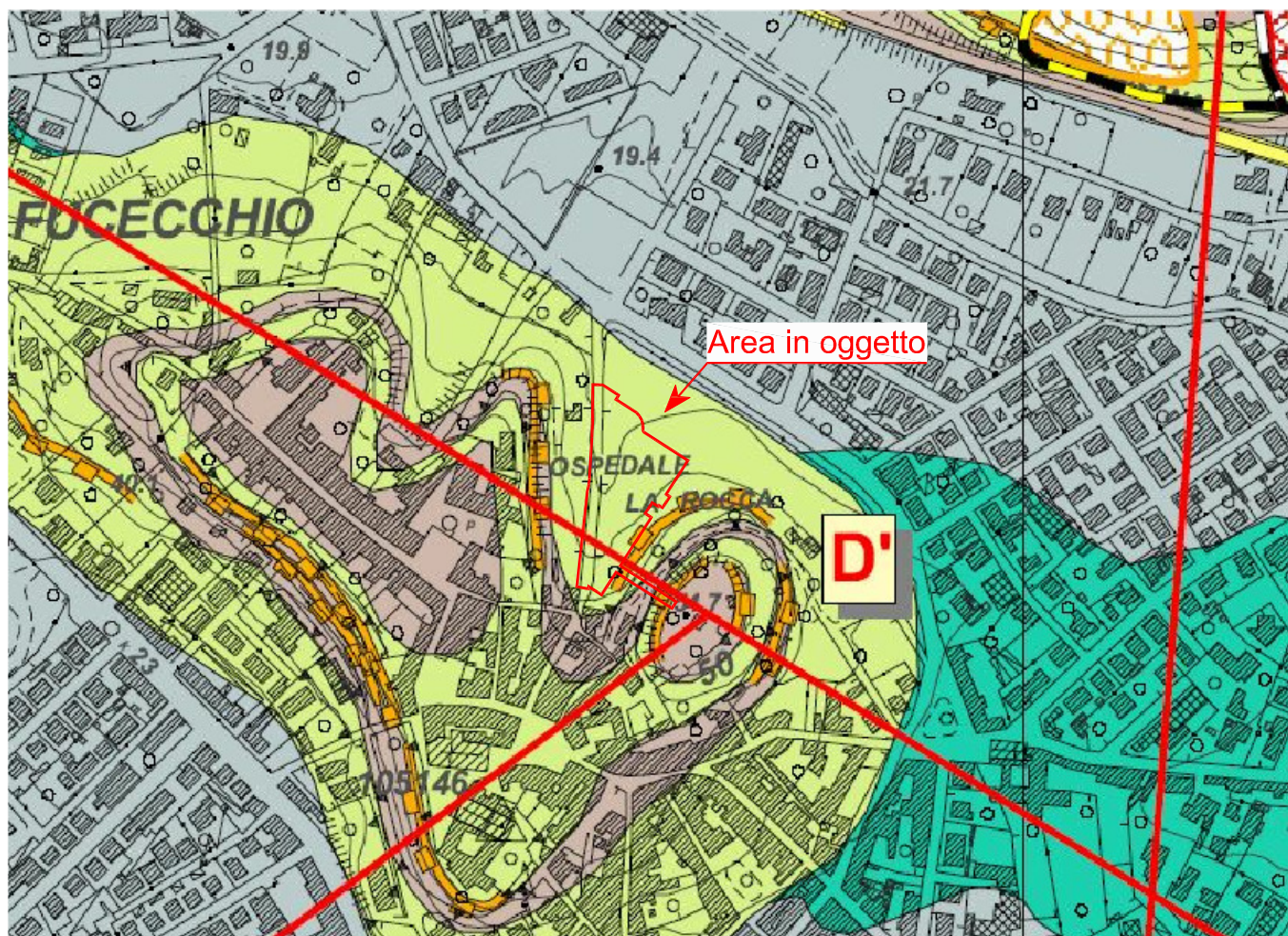
L'ubicazione di tutte le indagini da eseguire in sede di progetto esecutivo è riportata in Tavola G3.

Geol. Emilio Pistilli

Ponsacco, 27 ottobre 2021

CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Scala 1:5.000

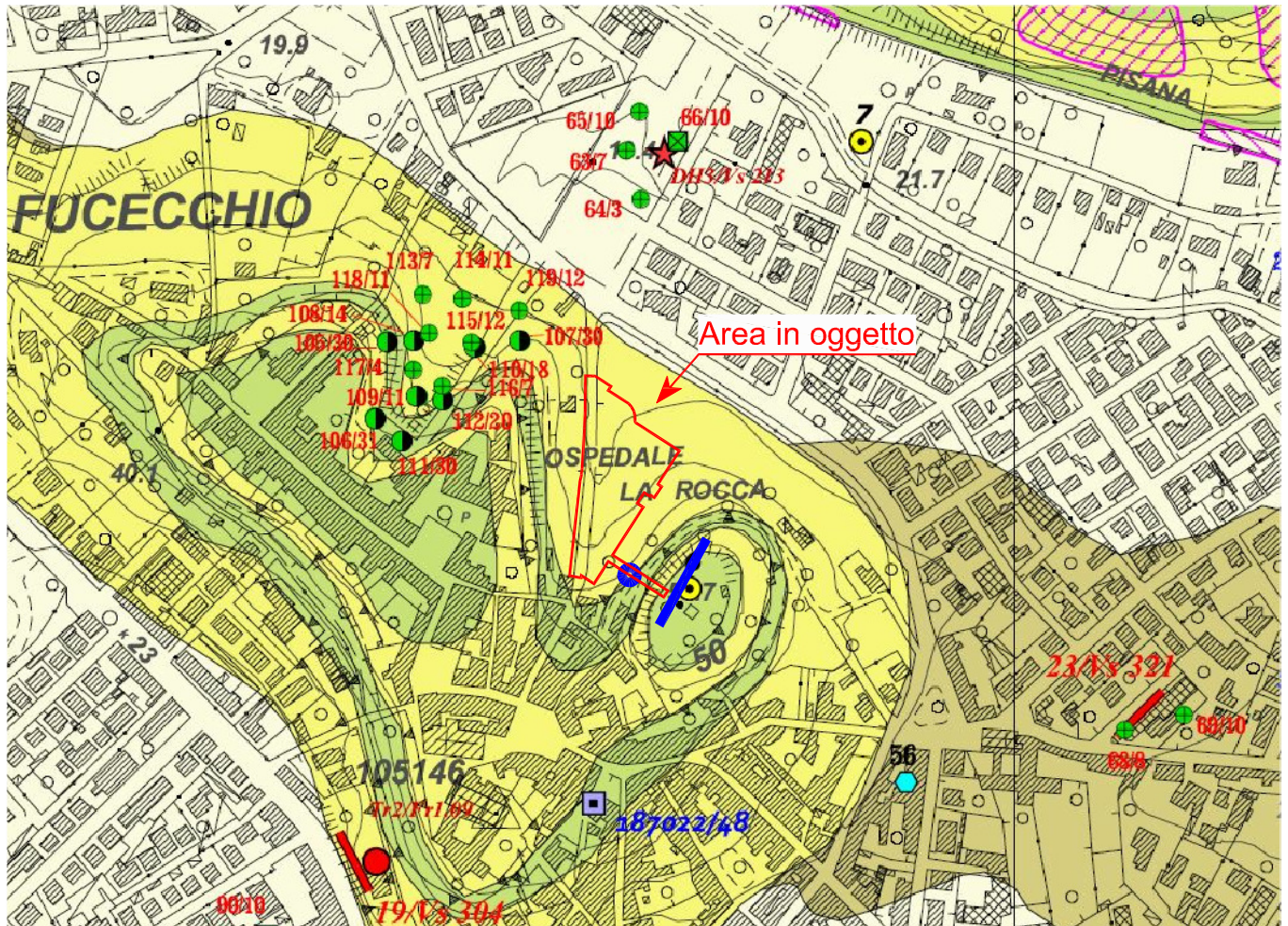


Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011



CARTA LITOTECNICA E DEI DATI DI BASE

Scala 1:5.000



Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011

Allegato 1

Indagini geognostiche reperite presso l'archivio comunale (pratiche 2006-2011)

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|
| num 112/20 | profondità | ▲ Prova penetrometrica dinamica | ■ Sondaggio geognostico a carotaggio continuo ed analisi di laboratorio |
| ● Prova penetrometrica statica | ● Sondaggio a carotaggio continuo | | |

Allegato 2

Indagini geognostiche estratte dal database del P.T.C. della Provincia di Pisa

- | | | | |
|------------|------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| num 137/10 | profondità | ● Prova penetrometrica statica | ● Sondaggio a carotaggio continuo |
|------------|------------|--------------------------------|-----------------------------------|

Allegato 3

Pozzi profondi a stratigrafia nota estratti dal database ISPRA

- | | | |
|----------------|------------|-----------------------------|
| num 49213/21.8 | profondità | ■ Pozzi a stratigrafia nota |
|----------------|------------|-----------------------------|

Allegato 4

Indagini sismiche reperite presso l'archivio comunale (pratiche 2006-2013)

- | | | | | | |
|-------------------|-------------|---------------------------------|------|---------------------|------------------------|
| num 5/7's 468 | Vs30 | num D111/7's 212 | Vs30 | num CF4-TR1/Pr 1.25 | Frequenza fondamentale |
| — Profili sismici | ★ Down hole | ● Sismica passiva (tromometrie) | | | |

Allegato 5

Indagini geognostiche già presenti nel Piano Strutturale Comunale

- | | |
|--------|-------------------------|
| num 10 | ● Indagini geognostiche |
|--------|-------------------------|

Allegato 6

Pozzi a stratigrafia nota estratti dal precedente Piano Regolatore

- | | | |
|------------|------------|-----------------------------|
| num 112/12 | profondità | ■ Pozzi a stratigrafia nota |
|------------|------------|-----------------------------|

Allegato 7

Indagini sismiche eseguite a supporto del Regolamento Urbanistico

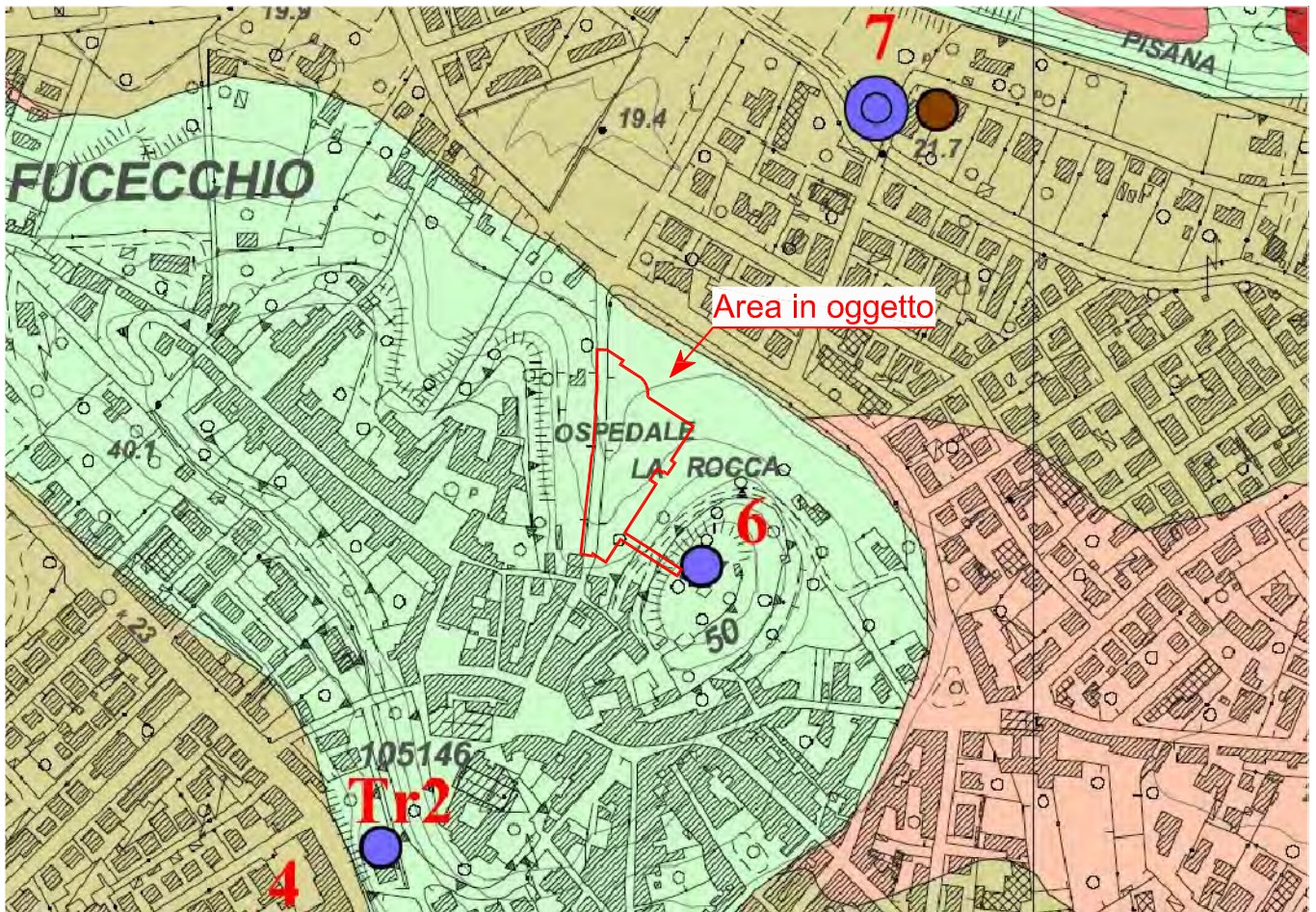
- | | | | |
|-------------------|------|-------|---------------------------------|
| num 23/189 | Vs30 | num 1 | ● Sismica passiva (tromometrie) |
| — Profili sismici | | | |

Indagini a disposizione

- Sondaggio a carotaggio continuo (maggio 2017)
- MASW (maggio 2017)

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA - MOPS

Scala 1:5.000

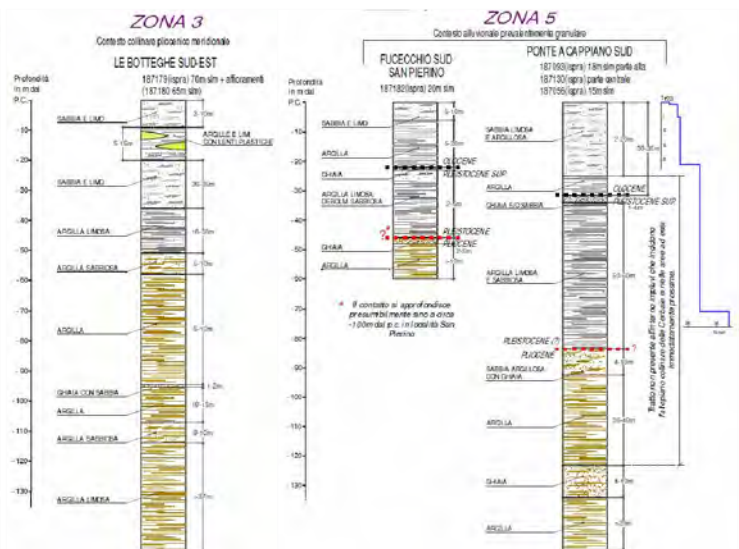


Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

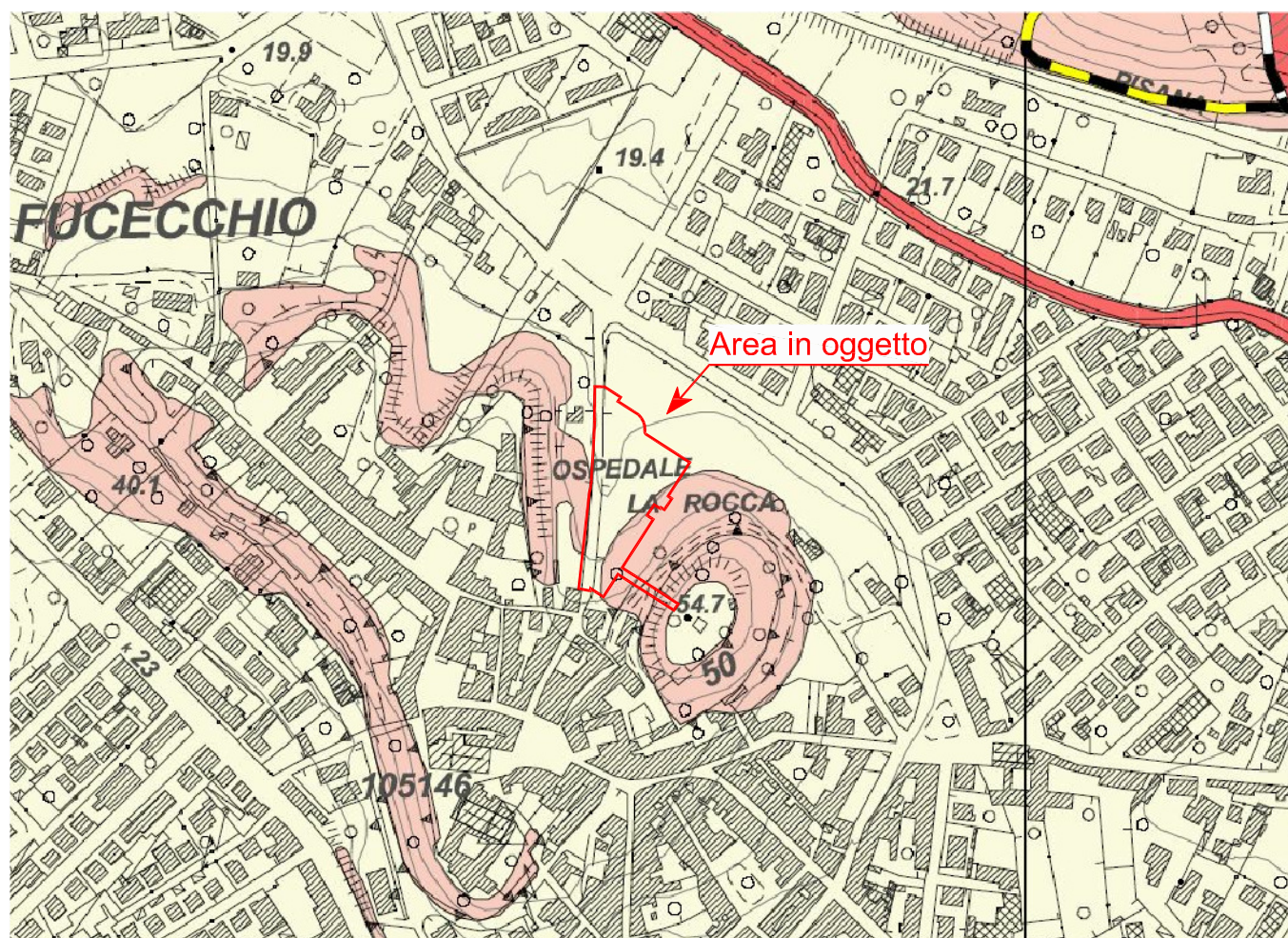
- Zona 1** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA NORD
CONTESTO COLLINARE PLEISTOCENICO
Sabbie e conglomerati debolmente cementati con livelli di argille grigie
- Zona 2** ALTOPIANO DELLE CERBAIE ZONA SUD
CONTESTO COLLINARE PLIO-PLEISTOCENICO
Sabbie gialle, limi sabbiosi e argille limose
- Zona 3** COLLINE AD EST DI FUCECCHIO
CONTESTO COLLINARE PLIOGENICO
Argille ed argille sabbiose
- Zona 4** FONDOVALLE FIUME ARNO
Depositi alluvionali a componente prevalentemente argilosa
- Zona 5** FONDOVALLE FIUME ARNO
Depositi alluvionali a componente prevalentemente granulare
- Zona 6** FONDOVALLE FIUME ARNO
Depositi alluvionali, terrazzati. Sabbie e limi con ciottoli

Sismica passiva (misure tromometriche)	Frequenza Fo (Hz)	Ampiezza Ao
I Misure eseguite a supporto del presente lavoro	○ <1.0	○ 2 - 3
Tr Misure a disposizione	● 1.0 - 1.5	⊙ 3 - 4
	● 1.5 - 2.0	⊙ >4
	● 2.0 - 3.0	
	● 3.0 - 10	
	● >10	



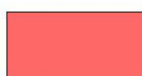
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Scala 1:5.000



Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011

G.4 - Pericolosità Geologica Molto Elevata



Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza.
Sono inoltre compresi i corsi d'acqua, i laghi e la depressione del Padule

G.3 - Pericolosità Geologica Elevata



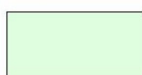
Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti;
aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia,
alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado
di carattere antropico;
aree interessate da fenomeni erosivi;
aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche

G.2 - Pericolosità Geologica Media



Aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione
risulta una bassa propensione al dissesto.

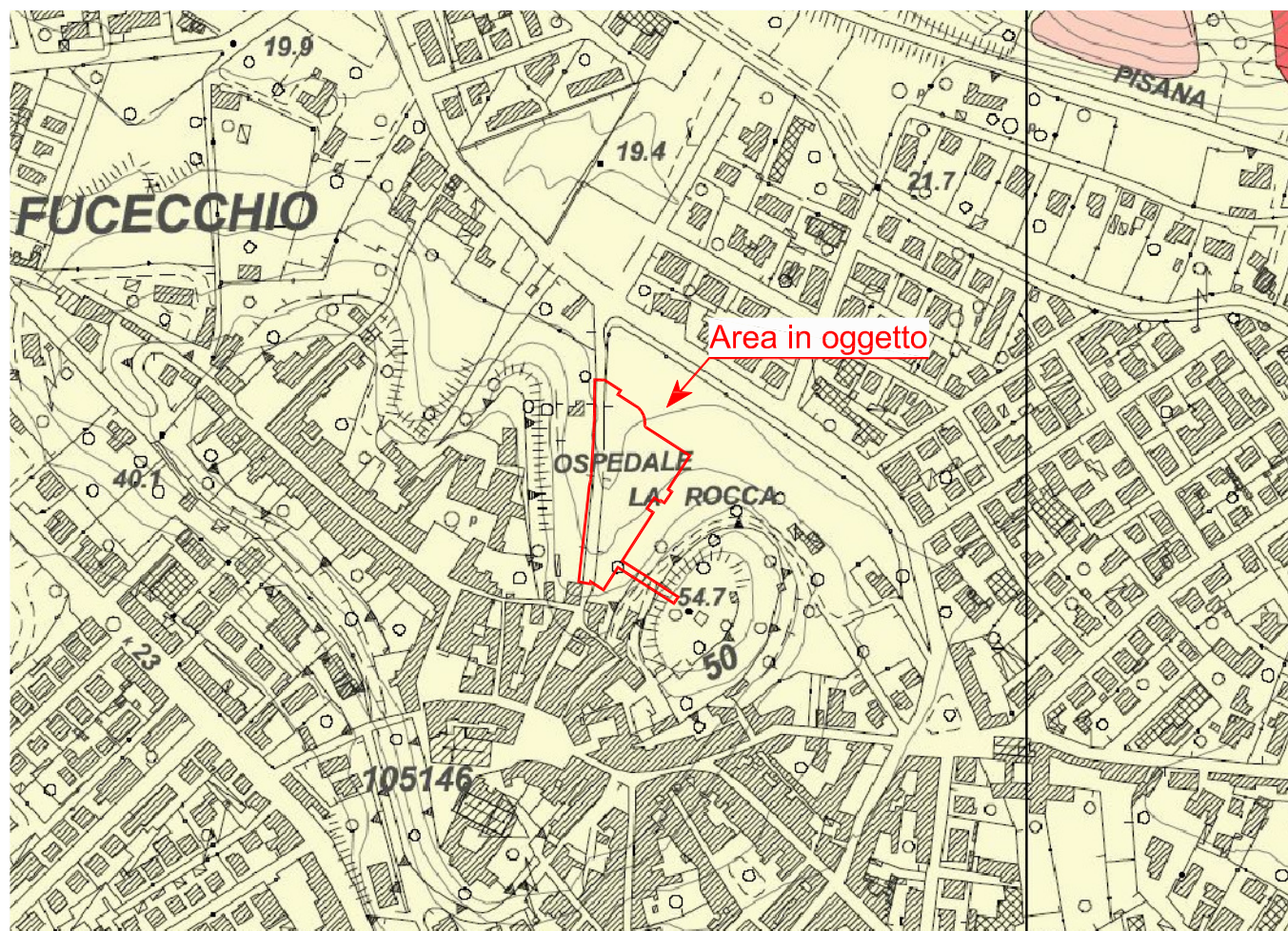
G.1 - Pericolosità Geologica Bassa



Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali
non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA

Scala 1:5.000



Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011

S.4 - Pericolosità sismica locale molto elevata



Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici.

S.3 - Pericolosità sismica locale elevata



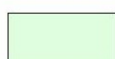
Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; ai terreni suscettibili di liquefazione dinamica; alle zone in cui gli spessori dei depositi alluvionali attuali che giacciono al di sopra dei depositi del terrazzo delle Cerbaie sono compresi entro 20 metri ed alle zone di versante con pendenze maggiori di 15°.

S.2 - Pericolosità sismica locale media



Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali che non rientrano tra quelle previste per la classe di pericolosità sismica S3.

S.1 - Pericolosità sismica locale bassa



Non rappresentata

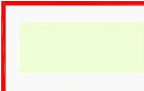
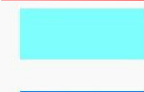



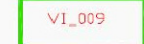
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Scala 1:5.000



Estratta dal Regolamento Urbanistico comunale di Fucecchio, redatta ai sensi del D.P.G.R. 53/R/2011 e del P.A.I.

LEGENDA

	Classe di pericolosità idraulica: I1
	Classe di pericolosità idraulica: I2 - Tr500 anni -
	Classe di pericolosità idraulica: I3 - Tr200 anni -
	Classe di pericolosità idraulica: I4 - Tr30 anni -
	Confine comunale
	Celle di esondazione

Perimetrazione ottenuta utilizzando
gli sfiori dall'Arno del modello SIMI 2004

CARTA ESTRATTA DAL PAI



CTR10K. Dataset coordinat

PAI Frane 25k

- Aree non studiate
- PF1
- PF2

PAI Frane 10k

- 2
- 3
- 4

Area in oggetto

Tabella guida per l'assegnazione delle classi di Fattibilità al di fuori delle schede norma

Trasformazioni ed attività	Pericolosità idraulica				Pericolosità Geologica*				Pericolosità Sismica**				
	I1	I2	I3	I4	G1	G2collina	G3	G4	S2	S3	S4		
Scavi e rinterrati di qualsiasi genere connessi alle opere di cui al presente abaco con h<= 2,5mt	1	2	3	4	1	2	1	3	1	2	3		
Scavi e rinterrati di qualsiasi genere connessi alle opere di cui al presente abaco con h>2,5m:	1	2	3	4	1	3	2	3	2	3	3		
Nuove abitazioni interne all'edificio	1	2	3	N.F.	1	3	2	4	N.F.	2	4	N.F.	
Nuove abitazioni rurali	1	2	3	N.F.	1	2	2	3	N.F.	2	4	N.F.	
Nuove strutture perinenziali (garage, volumi tecnici)	1	2	2	3	1	2	2	3	2	3	3		
Nuove strutture perinenziali (porticati, box da giardino, pergolati, gazebo, voliere)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Manutenzione Straordinaria)	1	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Restauro e Risanamento Conservativo)	1	2	3	4	1	2	2	4	2	4	4		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Ristrutturazione urbanistica ed edilizia)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	4		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Addizione Volumetrica)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	4		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Demolizione con ricostruzione)	1	2	3	N.F.	1	3	2	4	N.F.	2	4	N.F.	
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Addizione funzionale)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3		
Interventi sul patrimonio edilizio esistente (Sostituzione Edilizia)	1	2	3	4	1	2	2	4	N.F.	2	4	N.F.	
Manufatti precari superficie inferiore o pari a 10 mq	1	2	2	4	1	2	2	3	2	3	3		
Manufatti precari superficie superiore a 10 mq	1	2	3	4	1	2	2	3	2	3	3		
Nuovi annessi rurali, box per cavalli, capannoni, stalle e magazzini (superficie inferiore o pari a 25 mq)	1	2	2	4	1	2	2	3	2	3	3		
Nuovi annessi rurali, box per cavalli, capannoni, stalle e magazzini (superficie superiore a 25 mq)	1	2	2	3	1	2	2	4	N.F.	2	3	4	
Serre con copertura permanente	1	2	3	4	1	2	2	3	2	3	4		
Serre temporanee e stagionali	1	2	2	4	1	2	2	3	2	2	2		
Volumi interrati e seminterrati	1	2	3	N.F.	1	3	2	4	N.F.	2	3	4	
Viabilità e parcheggi (nuova realizzazione)	1	2	3	3	1	2	2	4	2	4	3		
Viabilità (Manutenzione straordinaria)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3		
Percorsi pedonali, ciclabili e ippovie	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2		
Impianti tecnici e reti tecnologiche (acquedotti, fognature, sistemi per il trasporto dell'energia e delle telecomunicazioni, gasdotti e simili)	1	2	2	3	1	2	2	3	2	3	3		
Impianti tecnici di modesta entità (cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, per gli acquedotti e simili)	1	2	3	3	1	2	2	3	2	3	3		
Piscine	1	2	2	3	1	2	2	4	N.F.	2	2	4	
Laghetti per l'accumulo di acqua	1	2	2	3	1	2	2	4	N.F.	2	2	4	
Scarichi di acque reflue nel terreno, lagoni di accumulo liquami	1	2	3	4	1	2	2	4	N.F.	1	2	2	
Movimenti terra e modifiche dell'assetto originario dei luoghi (riporti, sbancamenti, rievati e simili)	1	2	3	4	1	2	2	4	N.F.	2	3	4	
Impianti sportivi	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2		
Parchi urbani territoriali e fluviali	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2		
Recinti per bestiame senza volumi accessori	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2		
Interventi di difesa del suolo o di regimazione idraulica	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2		

N.F.

Non Fattibile

Le Classi di Pericolosità sono definite nel rispetto del D.P.G.R. 53/r del 25 Ottobre 2011

Nelle zone a pericolosità idraulica molto elevata (Classe I4) sono consentiti unicamente gli interventi di cui all'art.2, commi 1-9, della L.R. 21/2012

* G2valle corrisponde alla classe di pericolosità geologica G2 nelle aree di fondovalle; G2collina corrisponde alla classe di pericolosità geologica nelle aree collinari.

** La pericolosità sismica è definita solo nelle aree di cui alle tavole C.3.1 e C.3.2.

Il grado di fattibilità di un intervento viene stabilito nel modo seguente:

- si individua nelle carte di pericolosità (geologica, idraulica e sismica) la classe di appartenenza dell'intervento;
- si definisce la tipologia dell'intervento;
- dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella tabella della fattibilità la classe corrispondente all'intervento disinnanziato per i diversi aspetti delle pericolosità;

Classi di Fattibilità relative alla Pericolosità Idraulica

Classi di Fattibilità relative alla Pericolosità Geologica

Classi di Fattibilità relative alla Pericolosità Sismica

**INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO E DI
LABORATORIO A DISPOSIZIONE
ESTRATTE DAL REGOLAMENTO
URBANISTICO COMUNALE**

SONDAGGIO S1 – Non dotato di piezometro

Nei giorni 26 e 27 Novembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 1 (S1), ubicando l'impianto cantiere sulla "Balza" ovest dell'area d'intervento a quota +44,65 m s.l.m., distante circa 100 m da via Franco Bracci (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

La profondità raggiunta è stata di 30 ml. da p.c.. (durante la fase di perforazione, la **folda è stata rilevata alla profondità di -23,50 m da p.c.**)

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a **-0,60 m** terreno di riporto dato da trovanti lapidei e resti di laterizio con ϕ max 5/7 cm immersi in una matrice limo-argilloso-sabbiosa
- 0,60 m -1,20 m** terreno sabbioso-limoso mediamente addensato con presenza di tracce organiche vegetali
- 1,20 m -1,80 m** terreno limo-sabbioso argillificato di colore giallo-ocra scarsamente plastico
- 1,80 m -3,20 m** sabbie sciolte di colore giallo chiaro, umide verso il basso; presenza di ghiaie di origine fluviale
- 3,20 m -5,40 m** depositi alluvionali: ghiaie fluviali in matrice sabbiosa; il deposito si presenta sciolto con ϕ massimo delle ghiaie 3/4 cm
- 5,40 m -6,90 m** depositi alluvionali: sabbie e ghiaie eterometriche; il deposito si presenta prevalentemente ghiaioso nella parte alta, esclusivamente sabbioso verso il basso; il grado di addensamento è alto
- 6,90 m -13,10 m** sabbie gialle addensate; il deposito si presenta omogeneo in tutto lo sviluppo; localmente e raramente si evidenziano intercalazioni ghiaiose con elementi litici di piccolo diametro e cambi cromatici tendenti al rosso-brunastro (8,30/8,40 e 10,60/10,80)
- 13,10 m -15,00 m** sabbie grigio-gialle fortemente addensate; il deposito si presenta molto compatto con un'apparente plasticità dovuta ad una minima componente

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo

Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

18

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati; in particolare:

- Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 10,40 e 10,60 m**
Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 16,50 e 17,00 m
Campione C3 prelevato alla profondità compresa tra 22,60 e 23,00 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S1:

SONDAGGIO S1			
campione	C1	C2	C3
prof.(m)	10,4-10,6	16,5-17,0	22,6-23,0
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,63	19,02	20,14
Umidità Naturale W (%)	24,21	21,89	20,80
Analisi granulometrica			
%ghiaia	1,12	2,4	1,9
%sabbia	61,2	67,4	66,5
%limo	23,8	21,1	23,2
%argilla	13,88	9,2	8,5
LL	28	NL	27
LP	NP	NP	NP
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato			
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera			
q_c (kPa)	Provino 1	278	420
	Provino 2	263	395
Coesione non drenata c_u (kPa)		135,3	203,8
Coesione drenata c^d (kPa)		8,6	5,1
		4,8	

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo

Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

20

argillosa presente in tutto lo sviluppo del deposito

- 15,00 m -24,60 m** sabbie gialle da grossolane a fini, da mediamente a fortemente addensate e compatte; rari livelli centimetrici di natura ciottolosa presenti in tutto lo sviluppo del deposito e particolarmente verso il basso; intercalazioni limoso-argillose di colore grigio tra 21,0 e 21,80 metri
- 24,60 m -30,00 m** sabbie fini grigie argillose; il deposito si presenta compatto da mediamente plastico a plastico con la frazione argillosa maggiore tra 25,0 e 28,0 metri, rari inclusi di resti fossili

Lungo il sondaggio S1 sono state eseguite le seguenti attività:

2 prove SPT in avanzamento; in particolare:

- 1 – prova SPT da -4,55 m a -5,00 m $N_{colpi} = 14/7/4$
2 – prova SPT da -13,50 m a -13,95 m $N_{colpi} = 20/41/rifuto$

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT - S1

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	F _i (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	5,0	11,00	Incoerente	1,76	1,92	27,85	--	50,06	88,00	0,33	619,19
2	13,95	101,00	Incoerente	3,62	-----	53,92	--	234,92	808,00	0,15	4977,09

Esecuzione di n° 3 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità **-1,80 m a -3,20 m da p.c.**, componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **0,5 kg/cm^q**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità **6,90 m a -13,10 m da p.c.**, componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità da **-13,10 m a -15,0 m da p.c.**, componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **4,0 kg/cm^q**

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo

Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

19

Angolo d'attrito ϕ (°)	24	26	26

aumento della frazione argillosa e il deposito appare moderatamente plastico, rari inclusi di resti fossili tra -30,0 e -30,50 metri

Lungo il sondaggio S2 sono state eseguite le seguenti attività:

2 prove SPT in avanzamento; in particolare:

1 – prova SPT da -11,50 m a -12,00 m $N_{spt} = 12/21/24$

2 – prova SPT da -22,50 m a -23,00 m $N_{spt} = 30/37/48$

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S2

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Fi (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	12,0	45,00	Incoerente	2,22	---	40,98	---	119,90	360,00	0,26	2327,73
2	23,5	85,00	Incoerente	2,78	---	50,71	---	202,06	680,00	0,18	4232,21

Esecuzione di n° 3 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da -8,80 m a -15,40 m da p.c., componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,0/4,0 kg/cmq**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -15,40 m a -17,90 m da p.c., componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5 kg/cmq**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità -17,90 m a -22,80 m da p.c., componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **1,0/1,5 kg/cmq**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati; in particolare:

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 12,50 e 13,00 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 15,50 e 16,00 m

Campione C3 prelevato alla profondità compresa tra 22,50 e 23,00 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in **S2**:

SONDAGGIO S2 – Dotato di piezometro

Nei giorni 29 e 30 Novembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 2 (S2), ubicando l'impianto cantiere sulla "Balza" nord, in testata della vallecola che sottende l'area d'intervento a quota +46,40 m s.l.m., (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

La profondità raggiunta è stata di 31 ml. da p.c. (durante la fase di perforazione, la falda è stata rilevata alla profondità di -23,70 m da p.c.)

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

da p.c. a -5,20 m terreno di riporto dato da trovanti lapidei e resti di laterizio con ϕ max 5/6 cm immersi in una matrice limo-argilloso-sabbiosa

-5,20 m -8,80 m terreno sabbioso-limoso di colore giallo ocra mediamente addensato

-8,80 m -15,40 m sequenze sabbiose di colore giallo; il deposito, eterogeneo per tessitura, evidenzia livelli da medi a fini in tutto lo sviluppo; nel complesso l'intero deposito si presenta da mediamente addensato ad addensato

-15,40 m -17,90 m sabbie grigie mediamente addensate; la frazione limosa è minima con una maggiore percentuale tra 15,40 e 16,0 m

-17,90 m -22,80 m sequenze sabbiose di colore giallo-ocra; il deposito si presenta totalmente sciolto fino a 19,80 m per poi passare nella parte bassa, fino a 22,80 m, ad addensato; nel complesso il grado di addensamento è crescente verso il basso

-22,80 m -23,70 m sabbie limose grigie

-23,70 m -26,10 m sabbie giallo-ocra da mediamente addensate ad addensate verso il basso

-26,10 m -31,00 m sabbie limoso-argillose grigie omogenee per tessitura e granulometria; il deposito nel complesso si presenta abbastanza compatto con gradi di addensamento sempre alti; tra 26,50 e 28,10 m, si riscontra un forte

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolihos.191.it

21

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolihos.191.it

22

SONDAGGIO S2			
campione	C1	C2	
prof.(m)	12,5-13,0	15,5-16,0	
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,85	19,40	
Umidità Naturale W (%)	21,89	20,01	
Analisi granulometrica			
%ghiaia	2,90	0,0	
%sabbia	68,6	71,3	
%limo	15,4	18,0	
%argilla	13,1	10,7	
LL	26	NL	
LP	NP	NP	
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato			
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera			
qc (kPa)	Provino 1	278	420
	Provino 2	263	395
Coesione non drenata c_u (kPa)	135,3	203,8	
Coesione drenata c' (kPa)	8,6	5,1	
Angolo d'attrito ϕ (°)	24	26	

lungo tutta l'estensione del deposito

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a -7,30 m** sequenze sabbiose di colore giallo-ocra a tessitura medio-fine; il deposito si presenta sciolto in superficie e mediamente addensato in profondità, il maggior grado di addensamento si valuta dai -3,00 m ai -5,00 m da p.c.
- 7,30 m -10,20 m** sabbie limo-argillose medio fini di colore giallo; il deposito presenta variegature cromatiche ariate e appare abbastanza addensato con una moderata frazione limoso-argillosa maggiormente tra 8,00 m e 9,00 m da p.c.
- 10,20 m -14,20 m** sequenze limoso-argillose di colore grigio, compatte ed addensate nell'insieme; il deposito nel complesso, si mostra in alternanza a terreni in cui si nota **SONDAGGIO S3 - Dettaglio di piazzamento** abbiosa sempre di colore grigio, rari inclusi di resti fossili tra -13,00 m e 14,20 m da p.c.
- 14,20 m -15,80 m** sabbie limose medio-fini di colore giallo; il deposito si presenta compatto e mostra variegature cromatiche grigie, minima la frazione argillosa, rari inclusi di resti fossili
- 15,80 m -17,10 m** sabbie grigie medio-fini addensate
- 17,10 m -19,70 m** sabbie giallo-ocra, medio-fini mediamente addensate
- 19,70 m -20,80 m** argille limoso-sabbiose compatte di colore grigio; il deposito mostra variegature cromatiche di colore giallo-ocra
- 20,80 m -25,20 m** sabbie medio-fini di colore grigio; la sequenza è omogenea per tessitura e granulometria e si presenta addensata
- 25,20 m -30,00 m** sequenze omogenee per tessitura e granulometria di argille limoso-sabbiose di colore grigio, il deposito nel complesso si presenta abbastanza compatto con gradi di addensamento sempre alti; da 28,50 m si riscontra un forte aumento della frazione argillosa e il deposito assume una notevole plasticità e compattezza, presenza di resti fossili

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

24

- Campione C1** prelevato alla profondità compresa tra 8,50 e 9,00 m
- Campione C2** prelevato alla profondità compresa tra 14,00 e 14,50 m
- Campione C3** prelevato alla profondità compresa tra 20,00 e 20,50 m
- Campione C4** prelevato alla profondità compresa tra 22,50 e 23,00 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S3:

SONDAGGIO S3					
campione	C1	C2	C3	C4	
prof.(m)	8,5-9,0	14,5-15,0	20,0-20,5	22,5-23,0	
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,63	19,02	20,14	18,95	
Umidità Naturale W (%)	24,21	21,89	20,80	22,30	
Analisi granulometrica					
%ghiaia	1,12	2,4	1,9	2,8	
%sabbia	61,2	67,4	66,5	68,2	
%limo	23,8	21,1	23,2	18,4	
%argilla	13,88	9,2	8,5	10,6	
LL	28	NL	27	NL	
LP	NP	NP	NP	NP	
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato					
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera					
qc (kPa)	Provino 1	278	420	380	325
	Provino 2	263	395	405	343
Coesione non drenata c_u (kPa)	135,3	203,8	196,3	167,0	
Coesione drenata c^s (kPa)	8,6	5,1	4,8	4,1	

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

26

Lungo il sondaggio S3 sono state eseguite le seguenti attività:

2 prove SPT in avanzamento; in particolare:

- 1 – prova SPT da -9,00 m a -9,45 m $N_{colpi} = 17/20/27$
- 2 – prova SPT da -23,50 m a -23,95 m $N_{colpi} = 35/40/45$

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S3

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Pi (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	9,5	47,00	Incoerente	2,23	---	41,55	---	124,00	376,00	0,26	2424,85
2	24,0	85,00	Incoerente	2,78	---	50,71	---	202,06	680,00	0,18	4232,21

Esecuzione di n° 6 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da p.c. a -7,30 m, componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **1,5/2,0 kg/cm^q**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -7,30m a -10,20 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità da -10,20 m a -14,20 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Test n. 4: Spessore di carota testato da profondità -15,80 m a -17,10 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,0 kg/cm^q**

Test n. 5: Spessore di carota testato da profondità -17,10 m a -19,70 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Test n. 6: Spessore di carota testato da profondità -19,70 m a -20,80 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 4 campioni indisturbati; in particolare:

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

25

Angolo d'attrito ϕ (°)	24	26	26	24

SONDAGGIO S4 – Dotata di piezometro

Nei giorni 11 e 12 Dicembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 4 (S4), ubicando l'impianto cantiere ai piedi della "Balza" ovest dell'area d'intervento a quota +30,51 m s.l.m, distante circa 140 m da via Franco Bracci (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

La profondità raggiunta è stata di 14 ml. da p.c. (durante la fase di perforazione, la falda è stata rilevata alla profondità di -9,00 m da p.c.)

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

da p.c. a -10,30 m sequenze sabbiose di colore giallo-ocra a tessitura medio-fine; il deposito si presenta omogeneo per granulometria mentre la tessitura, variabile, non è mai grossolana; nel complesso il deposito si presenta mediamente addensato, anche se il grado di addensamento è variabile. Minimo nei livelli superficiali, maggiore in profondità, totalmente sciolto tra -8,50 m e -9,00 m

-10,30 m -12,70 m sequenze argilloso-limose di colore grigio, compatte ed addensate nell'insieme; rari inclusi di resti fossili dopo gli 11,80 metri.

-12,70 m -14,00 m sabbie medio-fini di colore grigio; la sequenza è omogenea per tessitura e granulometria e si presenta fortemente addensata.

Lungo il sondaggio S4 sono state eseguite le seguenti attività:

1 prove SPT in avanzamento; in particolare:

1 – prova SPT da -6,00 m a -6,45 m $N_{60} = 9/14/19$

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S4

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Fi (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	6.5	33.00	Incoerente	2.16	---	37.25	--	95.25	264.00	0.29	1739.07

Esecuzione di n° 3 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da p.c. a -10,30 m, componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **1,0/1,5 kg/cm^q**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -10,30m a -12,70 m da p.c.,

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolihos.191.it

27

componente coesiva. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,0/2,5 kg/cm^q**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità da -12,70 m a -14,00 m da p.c.,

componente granulare. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,0/4,5 kg/cm^q**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 2 campioni indisturbati; in particolare:

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 7,00 e 7,50 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 11,80 e 12,40 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S4:

SONDAGGIO S4		
campione	C1	C2
prof.(m)	7,0-7,5	11,8-12,4
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,10	19,02
Umidità Naturale W(%)	24,80	25,30
Analisi granulometrica		
%ghiaia	0,0	0,0
%sabbia	73,0	14,3
%limo	22,4	33,8
%argilla	4,6	51,9
LL	NL	46
LP	NP	20
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato		
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera		
qc (kPa)	Provino 1	214
	Provino 2	263
Coesione non drenata c_u (kPa)		119,3
Coesione drenata c^s (kPa)		8,6
		16

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolihos.191.it

28

Angolo d'attrito ϕ (°)	24	22
-----------------------------	----	----

SONDAGGIO S5 – Dotato di piezometro

Nei giorni 11 e 12 Dicembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 5 (S5), ubicando l'impianto cantiere ai piedi della "Balza" sud dell'area d'intervento a quota +33,84 m s.l.m, in pratica in testata della vallecchia (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

La profondità raggiunta è stata di 11 ml. da p.c., (durante la fase di perforazione, la falda è stata rilevata alla profondità di -8,20 m da p.c.)

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a -1,70 m** terreno di riporto eterometrico ed eterogeneo in matrice sabbiosa-limoso; presenza di trovanti lapidei di varia natura e resti di laterizio con Φ max 4/5 cm
- 1,70 m -9,30 m** sequenze sabbiose di colore giallo-ocra a tessitura variabile da media a medio fine e da mediamente addensate ad addensate; il deposito nel complesso si presenta omogeneo nella colorazione, variegata da toni chiari a scuri, si evidenziano litici di natura silicea (-3,70 m da p.c.) e calcarea (-5,40 da p.c.) nonché intervalli granulometrici irregolari di limi
- 9,30 m - 10,40 m** argille limose di colore grigio, compatte ed addensate nell'insieme; rari inclusi di resti fossili i -9,70 m da p.c.
- 10,40 m - 11,00 m** sabbie medio-fini di colore giallo-ocra; la sequenza è omogenea per tessitura e granulometria.

Lungo il sondaggio S5 sono state eseguite le seguenti attività:

1 prove SPT in avanzamento; in particolare:

- 1 – prova SPT da -4,50 m a -4,95 m $N_{colpi} = 9/13/16$

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos.191.it

29

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S5

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Fi (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	5,0	29,00	Incoerente	2,13	---	35,86	--	87,03	232,00	0,3	1540,17

Esecuzione di n° 2 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da -1,70 a -9,30 m, componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,5/4,0 kg/cmq**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -9,30m a -10,40 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,0/2,5 kg/cmq**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati; in particolare:

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 7,00 e 7,50 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 9,30 e 9,80 m

Campione C3 prelevato alla profondità compresa tra 10,00 e 10,50 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in **S5**:

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos.191.it

30

SONDAGGIO S5				
campione	C1	C2	C3	
prof.(m)	7,0-7,5	9,3-9,8	10,0-10,5	
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,92	19,38	19,75	
Umidità Naturale W(%)	21,38	26,22	24,05	
Analisi granulometrica				
%ghiaia	5,23	2,7	0,0	
%sabbia	68,3	8,12	14,2	
%limo	19,1	36,8	28,3	
%argilla	7,4	52,4	57,5	
LL	24	49	46	
LP	NP	20	19	
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato				
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera				
qc (kPa)	Provino 1	312	480	404
	Provino 2	289	495	412
Coesione non drenata c_u (kPa)	150,3	243,8	204,0	
Coesione drenata c^* (kPa)	0	22	19	
Angolo d'attrito ϕ (°)	24	19	20	

ubicando l'impianto cantiere tra la stradina di servizio al complesso ospedaliero e la "Balza" est dell'area d'intervento a quota +30,79 m s.l.m., distante circa 300 m da via Sotto la Valle (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

La profondità raggiunta è stata di 18 ml. da p.c. (durante la fase di perforazione, la falda è stata rilevata alla profondità di -9,00 m da p.c.)

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a -2,80 m** terreno di riporto eterometrico ed eterogeneo in matrice sabbiosa-ghiaiosa di colore marrone scuro; presenza di trovanti lapidei di varia natura e resti di laterizio con ϕ max 2/4 cm
- 2,80 m -12,00 m** sabbie limose di colore giallo-ocra, medio-fini; il deposito presenta omogeneità cromatiche, mentre il grado di addensamento è variabile ma sempre mediamente alto; da -9,00 m a -10,60 m da p.c., il deposito è completamente sciolto; localmente la sequenza si presenta con granulometria più fini (limoso-argillose)
- 12,00 m -13,60 m** depositi limoso-argillosi di colore grigio, compatti ed addensati nell'insieme; il deposito, nel complesso, si mostra in alternanza a terreni in cui si nota una marcata frazione sabbiosa sempre di colore grigio; rari inclusi di resti fossili
- 13,60 m -15,20 m** sabbie limose medio-fini, di colore grigio, addensate; il deposito si presenta compatto, minima la frazione argillosa; rari inclusi di resti fossili
- 15,20 m -18,00 m** sabbie argillose grigie, medio-fini, mediamente addensate e compatte; rari inclusi di resti fossili

Lungo il sondaggio S6 sono state eseguite le seguenti attività:

1 prova SPT in avanzamento; in particolare:

1 - prova SPT da -6,00 m a -6,45 m $N_{60} = 10/16/21$

SONDAGGIO S6 - Dotato di piezometro

Nel giorno 14 Dicembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 6 (S6),

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

31

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT - S6

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	F _i (°)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	6,5	37,00	Incoerente	2,19	---	38,56	--	103,46	296,00	0,28	1936,52

Esecuzione di n° 4 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da -2,80 a -12,00 m, componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,5 kg/cmq**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -12,00m a -13,60 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **4,5 kg/cmq**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità da -13,60 m a -15,20 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,5 kg/cmq**

Test n. 4: Spessore di carota testato da profondità -15,20 m a -18,00 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5 kg/cmq**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 2 campioni indisturbati; in particolare:

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 6,60 e 7,00 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 11,30 e 11,70 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S6:

SONDAGGIO S6

campione	C1	C2
prof.(m)	6,6 -7,0	11,3 - 11,7
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,88	19,02
Umidità Naturale W(%)	21,89	22,40
Analisi granulometrica		
%ghiaia	4,8	3,6
%sabbia	55,2	54,7
%limo	24,3	23,8
%argilla	15,7	17,9
LL	36	37
LP	14	15
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato		
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera		
qc (kPa)	Provino 1	377
	Provino 2	365
Coesione non drenata c_u (kPa)	185,5	178,0
Coesione drenata c^d (kPa)	7,8	6,8
Angolo d'attrito ϕ (°)	23	23

32

33

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolthos.191.it

34

La profondità raggiunta è stata di 30 m. da p.c. (durante la fase di perforazione, non è stata rilevata presenza d'acqua).

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a -8,60 m** terreno di riporto eterometrico ed eterogeneo in matrice sabbioso-gliosa di colore marrone scuro; presenza di trovanti lapidei di varia natura e resti di laterizio
- 8,60 m -9,00 m** limi sabbiosi di colore marrone scuro
- 9,00 m -10,30 m** sabbie medio-fini di colore grigio, da mediamente addensate ad addensate in profondità; rari inclusi di resti fossili
- 10,30 m -21,20 m** sequenze sabbioso-limose di colore giallo-ocra; il deposito, eterogeneo per tessitura, evidenzia livelli da medi a fini in tutto lo sviluppo; nel complesso l'intero deposito si presenta da mediamente addensato ad addensato, tra -14,50 m e -15,70 m da p.c. aumentano le frazioni granulometriche più fini (limi e argille)
- 21,20 m -22,80 m** argille limoso-sabbiose compatte, di colore grigio
- 22,80 m -24,60 m** sabbie medio-fini di colore giallo-ocra, la sequenza è omogenea per tessitura e granulometria e si presenta addensata
- 24,60 m -30,00 m** sequenze omogenee per tessitura e granulometria di argille limoso-sabbiose di colore grigio, il deposito, nel complesso, si presenta abbastanza compatto, con gradi di addensamento sempre alti, da -29,30 m da p.c. si riscontra un forte aumento della frazione argillosa ed il deposito assume una notevole plasticità e compattezza, presenza di resti fossili lungo tutta l'estensione del deposito

Lungo il sondaggio S7 sono state eseguite le seguenti attività:

2 prove SPT in avanzamento; in particolare:

- 1 – prova SPT da -10,40 m a -10,85 m $N_{60(\text{sp})} = 8/13/21$
- 2 – prova SPT da -17,40 m a -17,85 m $N_{60(\text{sp})} = 27/32/43$

SONDAGGIO S7 – Dotato di piezometro

Nel giorno 15 Dicembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 7 (S7), ubicando l'impianto cantiere sul pianoro prossimo all'area ospedaliera a quota +46,20 m s.l.m., (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos191.it

34

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos191.it

35

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S7

Strato	Prof. (m)	N _{sp}	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturo (t/m ³)	Fi (%)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	10,9	34,00	Incoerente	2,17	---	37,58	---	97,30	272,00	0,29	1788,56
2	17,9	75,00	Incoerente	2,49	---	48,54	---	181,52	600,00	0,2	3762,45

Esecuzioni di n° 4 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da -10,30 m a -21,20 m, componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,0/2,5 kg/cm^q**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -21,20 m a -22,80 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **2,5/3,0 kg/cm^q**

Test n. 3: Spessore di carota testato da profondità da -22,80 m a -24,60 m da p.c., componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,0/3,5 kg/cm^q**

Test n. 4: Spessore di carota testato da profondità -24,60 m a -30,00 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,5/4,0 kg/cm^q**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati; in particolare:

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 11,40 e 11,80 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 18,10 e 18,60 m

Campione C3 prelevato alla profondità compresa tra 25,00 e 25,50 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S7:

SONDAGGIO S7				
campione	C1	C2	C3	
prof.(m)	11,4 - 11,8	18,1 - 18,6	25,0-25,5	
Peso di volume naturale γ (kN/m ³)	18,60	17,95	20,21	
Umidità Naturale W(%)	22,31	26,20	21,67	
Analisi granulometrica				
%ghiaia	0,0	0,0	0,0	
%sabbia	36,4	34,8	26,2	
%limo	38,4	41,5	43,4	
%argilla	25,2	23,7	30,4	
LL	46	44	48	
LP	21	20	22	
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato				
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera				
qc (kPa)	Provino 1	288	340	521
	Provino 2	265	362	489
Coesione non drenata c_u (kPa)	138,3	175,5	252,5	
Coesione drenata c' (kPa)	18	16	30	
Angolo d'attrito ϕ (°)	23	22	22	

36

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos191.it

37

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiolithos191.it

La profondità raggiunta è stata di 20 ml. da p.c.. (durante la fase di perforazione, non è stata rilevata presenza d'acqua).

La stratigrafia desunta in avanzamento, è risultata:

- da p.c. a -6,80 m** terreno di riporto eterometrico ed eterogeneo in matrice sabbioso-ghiaiosa di colore marrone scuro; presenza di trovanti lapidei di varia natura e resti di laterizio con ϕ max 2/3 cm
- 6,80 m -18,60 m** sabbie limose di colore giallo-ocra, a granulometria e tessitura variabile; il deposito presenta omogeneità cromatiche, mentre il grado di addensamento è variabile ma sempre mediamente alto; da -14,40 m a -15,30 m da p.c., il deposito assume colorazioni più scure ed aumenta la frazione argillosa; tuttavia anche localmente, la sequenza si presenta con granulometria più fini (limoso-argillose)
- 18,60 m -20,00 m** depositi limoso-argillosi di colore grigio, compatti ed addensati nell'insieme; il deposito, nel complesso, si mostra in alternanza a terreni in cui si nota una marcata frazione sabbiosa sempre di colore grigio; rari inclusi di resti fossili, specialmente verso il basso

Lungo il sondaggio S8 sono state eseguite le seguenti attività:

1 prova SPT in avanzamento; in particolare:

1 – prova SPT da -8,50 m a -8,95 m $N_{60\text{cm}}$ = 18/23/36

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVE SPT – S8

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Gamma (t/m ³)	Gamma Saturato (t/m ³)	FI (%)	Cu (Kg/cm ²)	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)	Modulo Elastico (Kg/cm ²)	Modulo Poisson	Modulo G (Kg/cm ²)
1	6,5	37,00	Incoerente	2,19	---	38,56	---	103,46	296,00	0,28	193,6,52

Esecuzione di n° 2 Test di carico su carota mediante Penetrometro Pocket; in particolare:

Test n. 1: Spessore di carota testato da profondità da -6,80 a -18,60 m, componente **granulare**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,0 kg/cmq**

Test n. 2: Spessore di carota testato da profondità da -18,60m a -20,00 m da p.c., componente **coesiva**. Risposta carico con penetrometro Pocket: **3,5/4,0 kg/cmq**

Sulle carote estratte, sono stati prelevati n. 2 campioni indisturbati; in particolare:

SONDAGGIO S8 – Dotato di piezometro

Nel giorno 18 Dicembre 2006, si è proceduto nell'esecuzione del sondaggio n° 8 (S8), ubicando l'impianto cantiere tra la parte alta della stradina di servizio al complesso ospedaliero e la "Balza" est dell'area d'intervento a quota +38,30 m s.l.m, distante circa 450 m da via Satta la Valle (per l'ubicazione del sondaggio, vedi allegati).

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiodiithos.191.it

37

Campione C1 prelevato alla profondità compresa tra 9,10 e 9,50 m

Campione C2 prelevato alla profondità compresa tra 17,50 e 18,00 m

Nella tabella seguente, sono rappresentati, in sintesi, i parametri fondamentali desunti dalle principali prove eseguite sui campioni prelevati in S8:

SONDAGGIO S8		
campione	C1	C2
prof.(m)	9,1 - 9,5	17,5 - 18,0
Peso di volume naturale γ (kN/m³)	18,11	19,12
Umidità Naturale W(%)	27,21	24,31
Analisi granulometrica		
%ghiaia	2,12	0,0
%sabbia	38,7	41,1
%limo	36,1	39,3
%argilla	23,1	19,6
LL	36	36
LP	21	20
Prova di Consolidazione Edometrica — Prova di Taglio Diretto Consolidato Drenato		
Prova di Compressione Assiale con Espansione Laterale Libera		
qc (kPa)	Provino 1	471
	Provino 2	463
		510
		528
Coesione non drenata c_u (kPa)	233,5	259,5
Coesione drenata c^* (kPa)	13	14,2
Angolo d'attrito ϕ (°)	24	25

Dr. ERALDO SANTARNECCHI - Geologo
Via della Costituente, 17 - 56024 PONTE A EGOLA (Pisa)
Tel. & Fax 0571/485277 e-mail: geologia@studiodiithos.191.it

39

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio

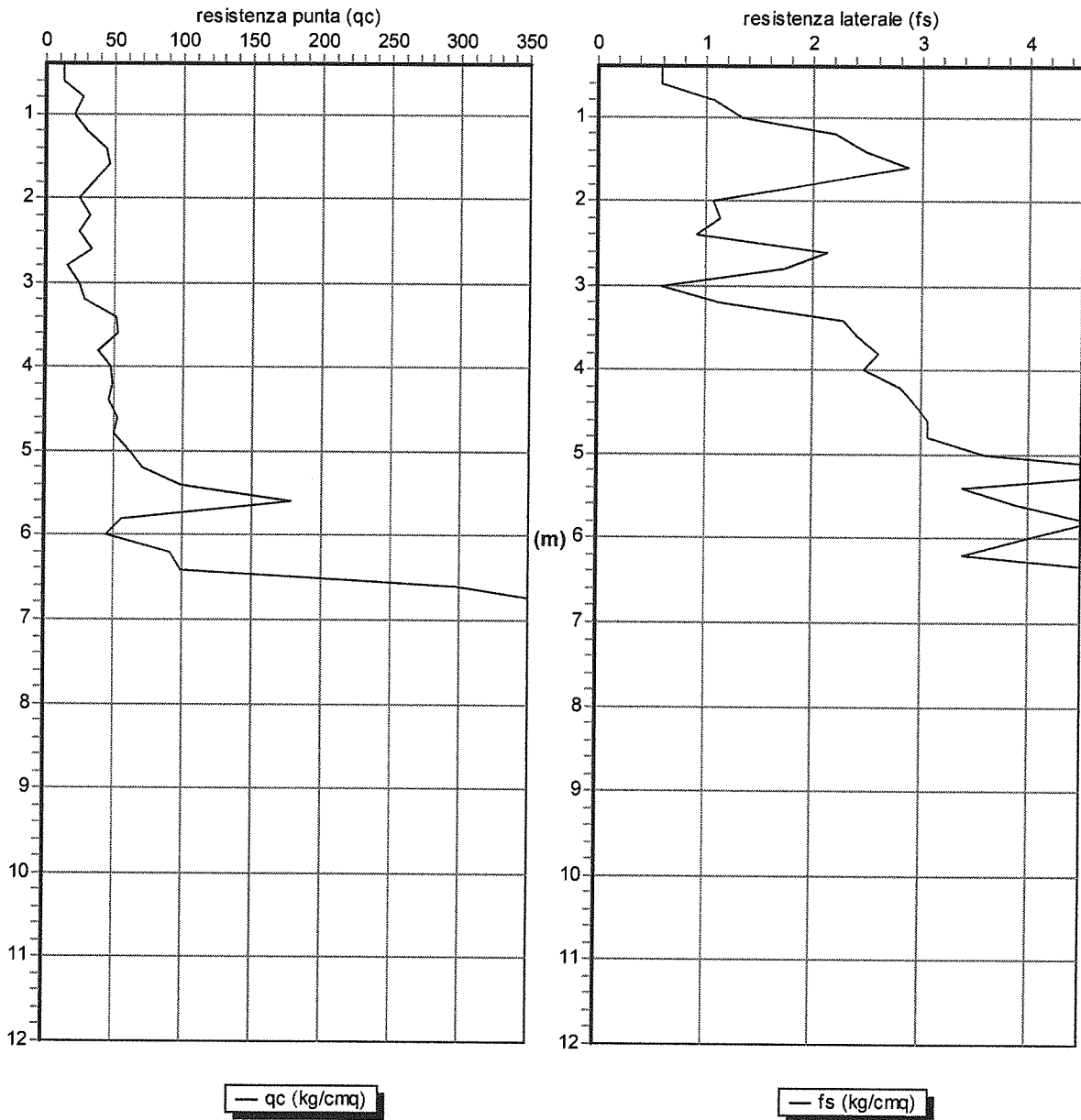
Località: Fucecchio

Attrezzatura: RMU 190 kN

Sigla cantiere: 06C093

Sigla: CPT1

Grafico della prova



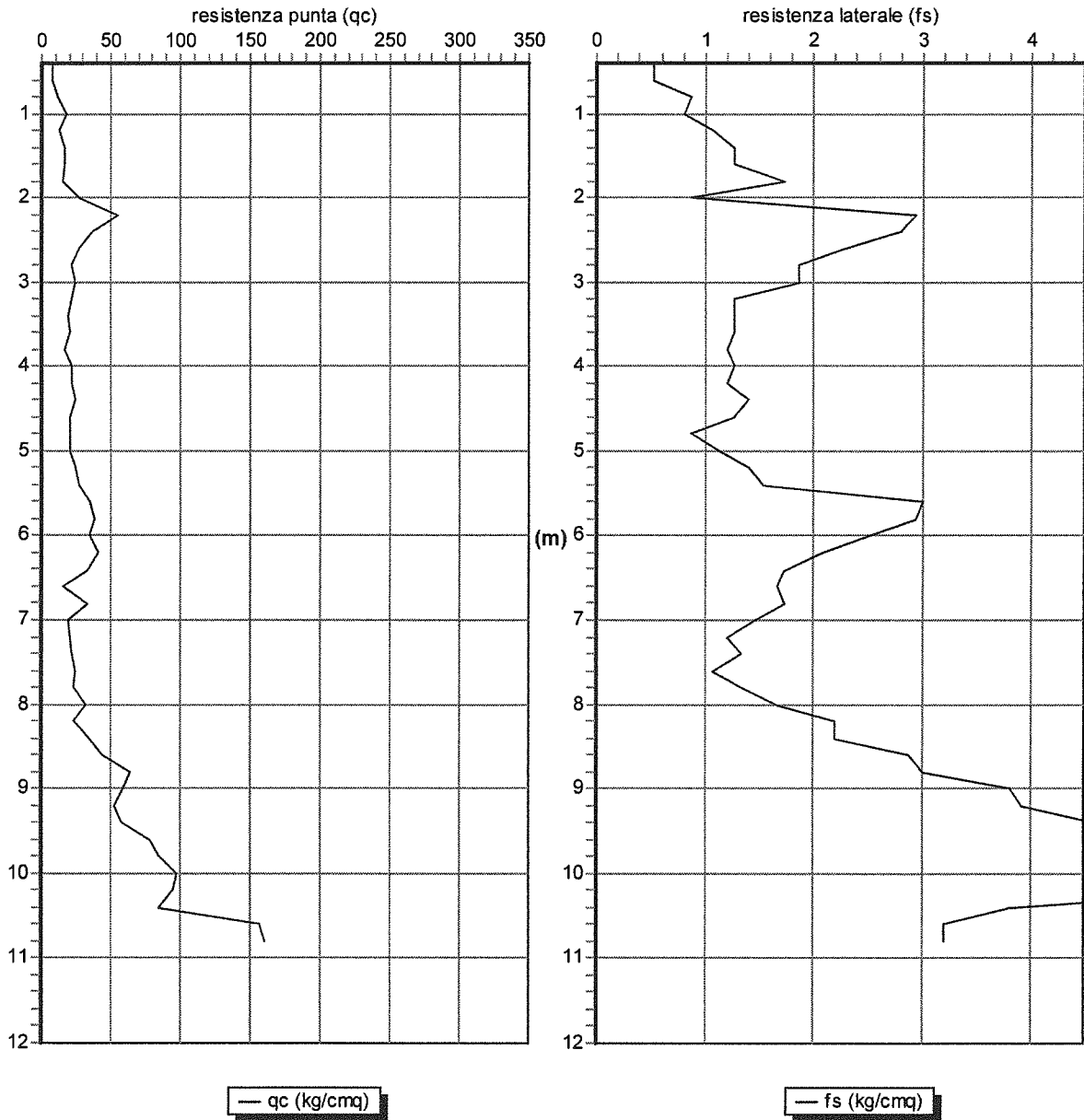
Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio
Località: Fucecchio
Sigla cantiere: 06C093
Attrezzatura: RMU 190 kN
Sigla: CPT2

Grafico della prova



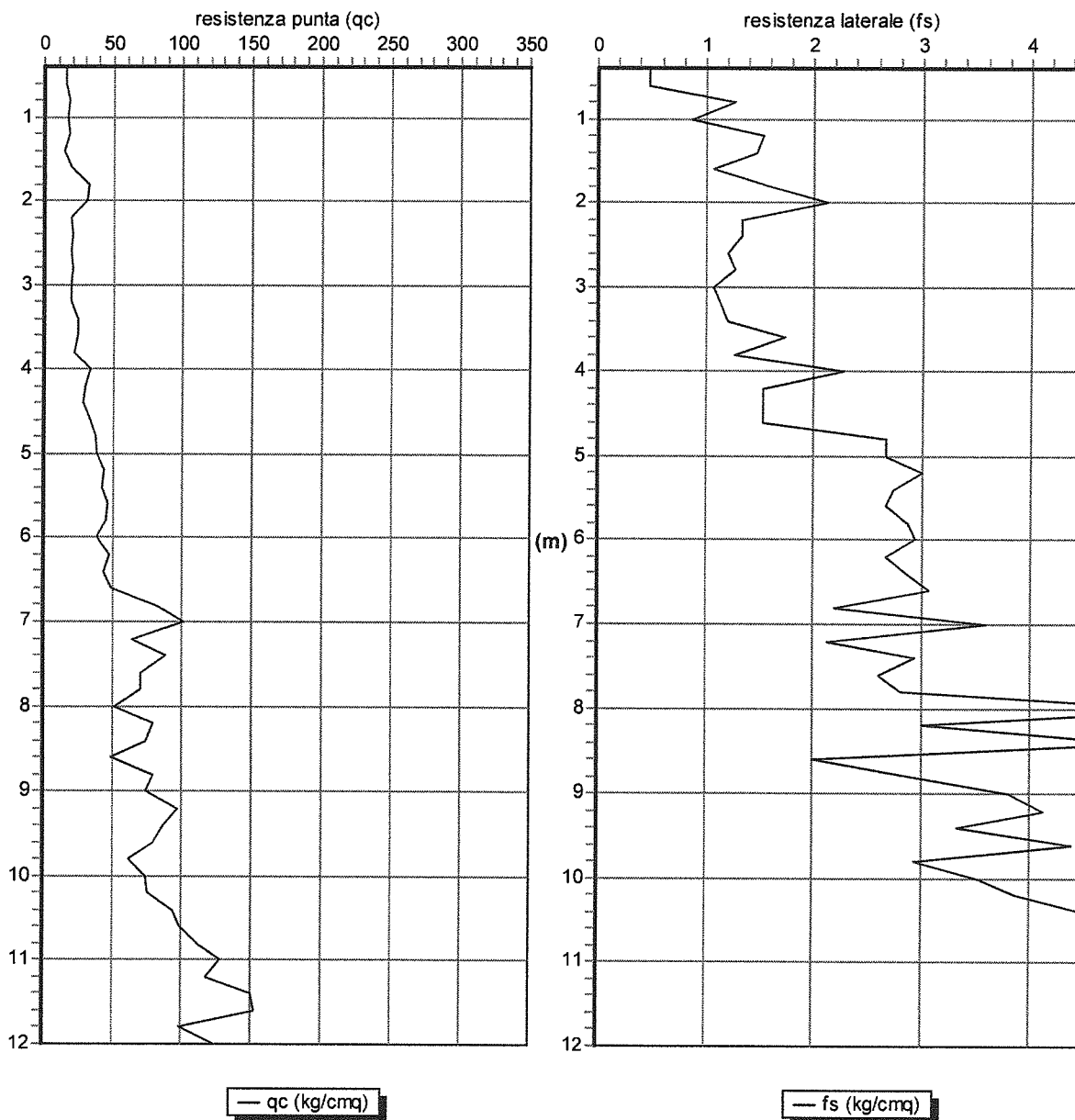
Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio	
Località: Fucecchio	Attrezzatura: RMU 190 kN
Sigla cantiere: 06C093	Sigla: CPT3

Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio

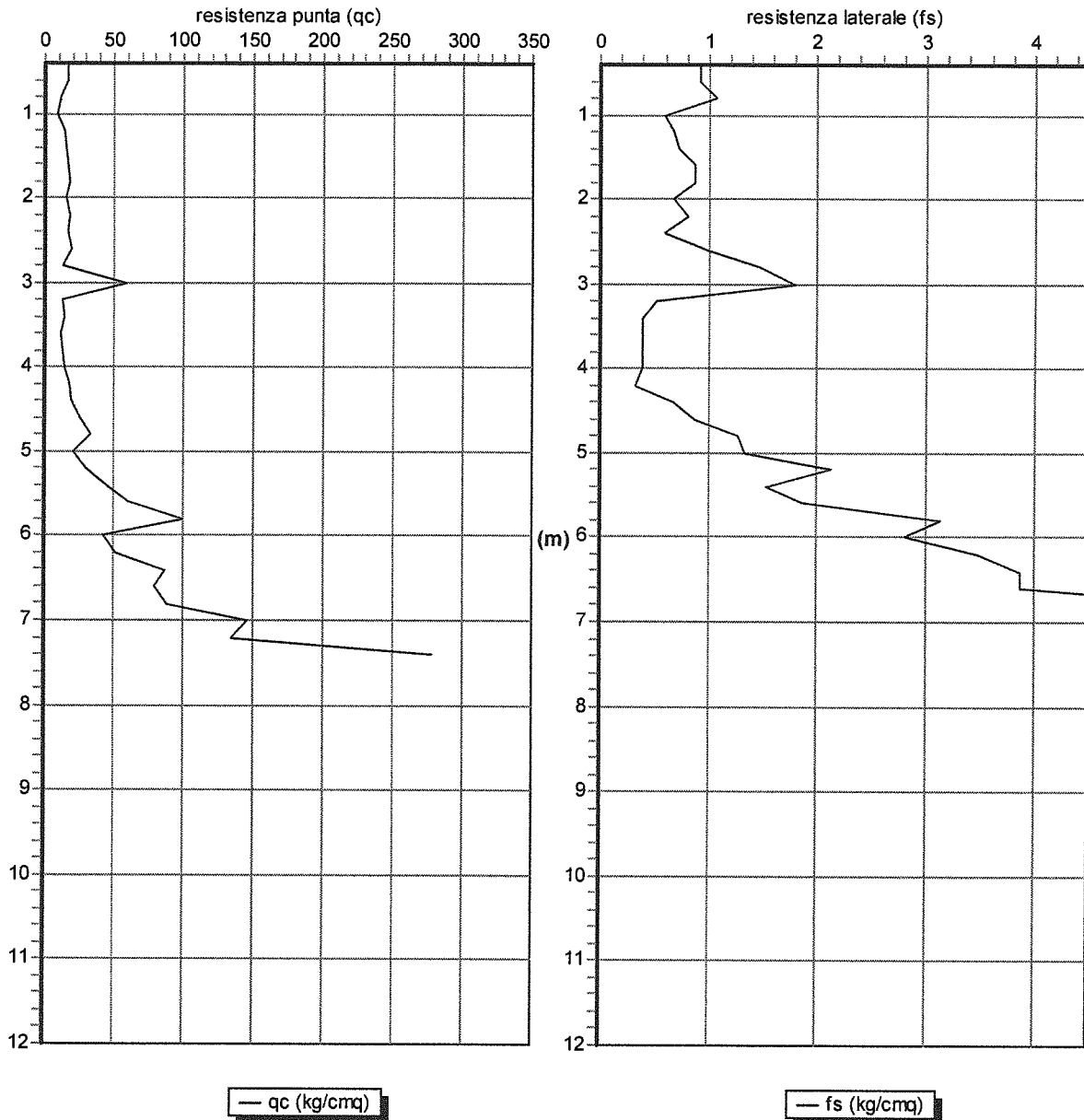
Località: Fucecchio

Sigla cantiere: 06C093

Attrezzatura: RMU 190 kN

Sigla: CPT4

Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio

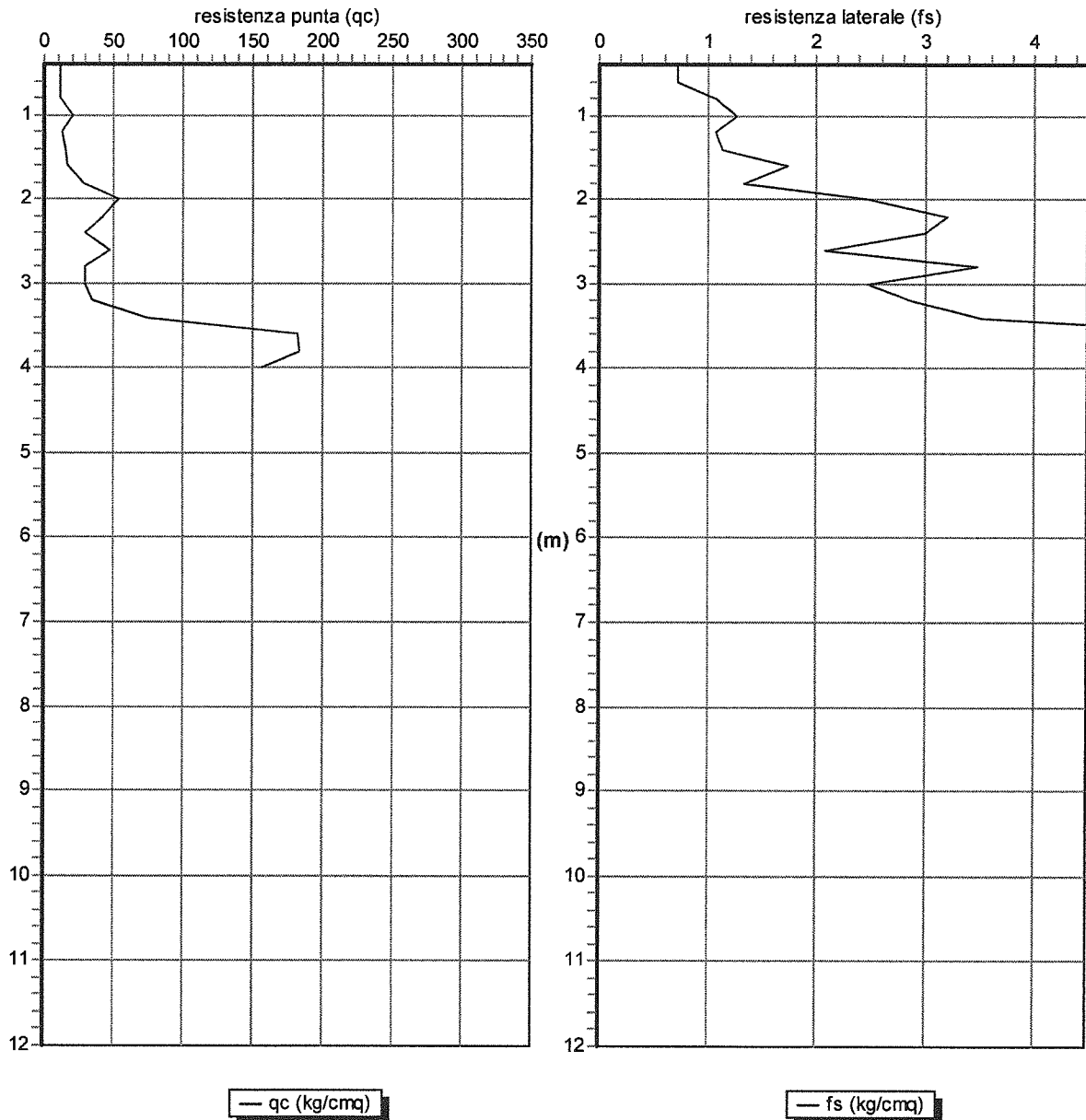
Località: Fucecchio

Sigla cantiere: 06C093

Attrezzatura: RMU 190 kN

Sigla: CPT5

Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio

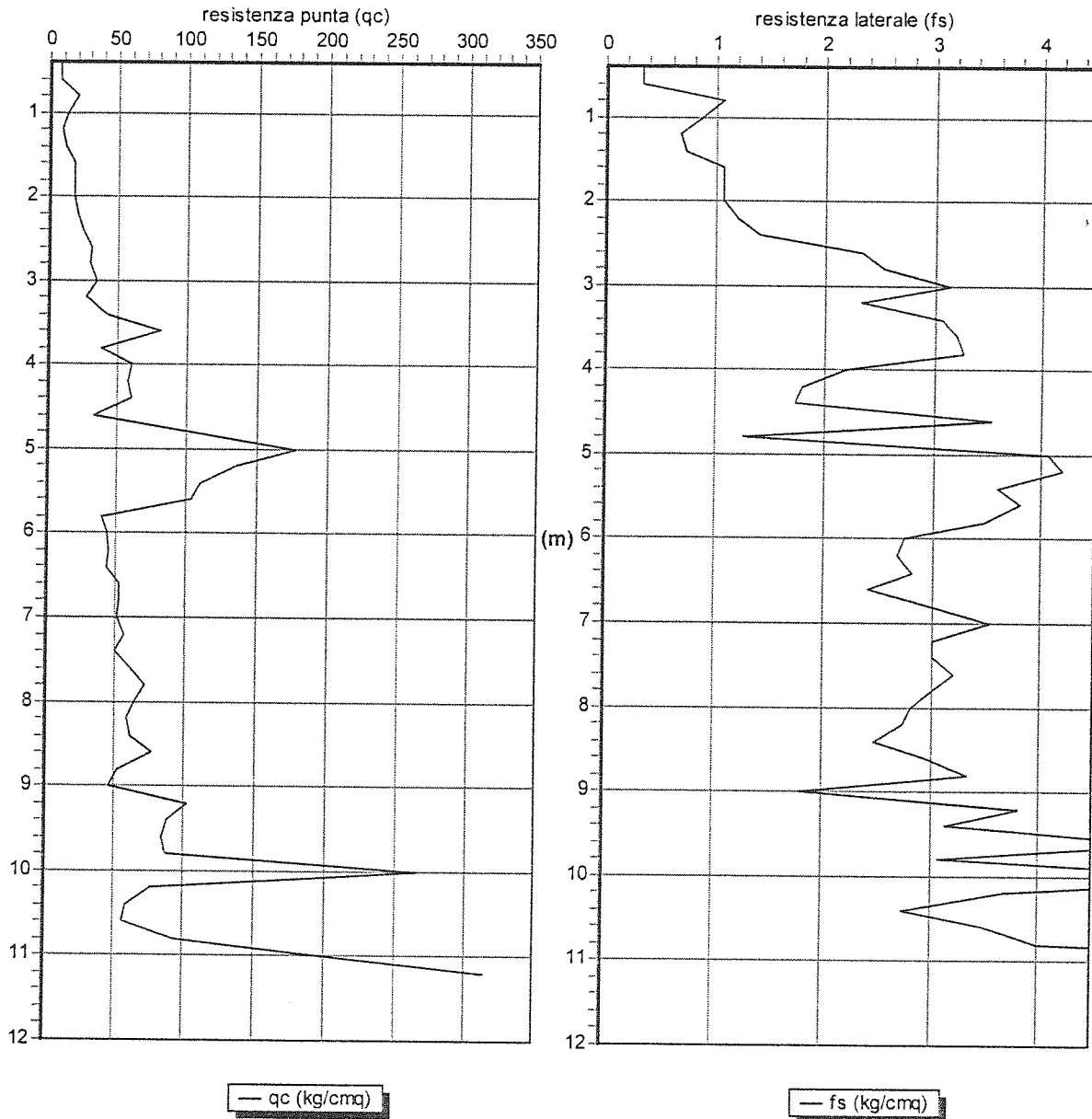
Località: Fucecchio

Sigla cantiere: 06C093

Attrezzatura: RMU 190 kN

Sigla: CPT6

Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

Ichnogeo s.a.s.

Via Ilaria Alpi 18/20-56028 S. Miniato basso (PI)-tel. 057143213

Committente: Comune di Fucecchio

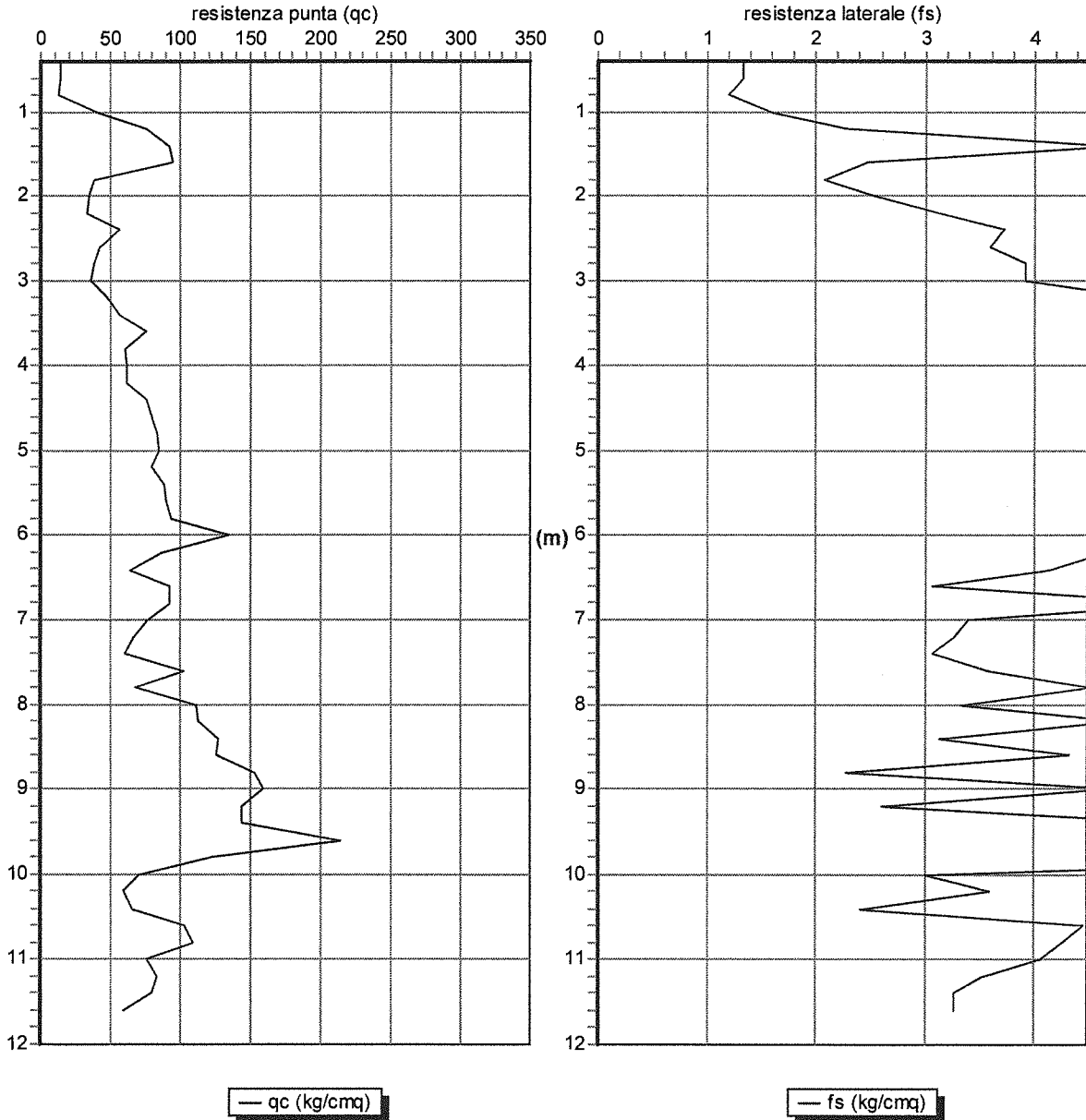
Località: Fucecchio

Sigla cantiere: 06C093

Attrezzatura: RMU 190 kN

Sigla: CPT7





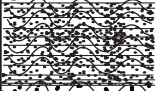
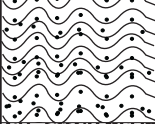
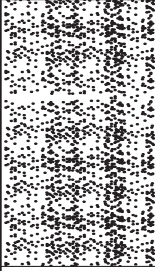
Grafico della prova



Profondità della falda dal p.c.(m): Assente

**INDAGINI GEOGNOSTICHE IN SITO E DI
LABORATORIO A DISPOSIZIONE
ESEGUITE NELL'AMBITO DI UN INDAGINE
PRECEDENTE DAL
DOTT. GEOL. GIANLUCA BERTI**

Cantiere	Salita Parco Corsini	Data	19 / 05 / 2017
Committente	Comune di Fucecchio	N° sondaggio	S1
Località	Parco Corsini Fucecchio	Scala sondaggio	1: 100
Coordinate	4843508,971N/1645735,905E	Metodo perforazione	Rotazione
Quota p.c.	43,0 m s.l.m.	Geologo	Gianluca Berti

Profondità	Spessori	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Campioni	Cassetta	Pocket test (kg/cm ²)	Nspt		
								N1	N2	N3
0,30			Riporto strada bianca arido di cava							
1,20			Riporto antropico frammenti litici rossastri in matrice sabbiosa marrone							
1,90			Sabbia argillosa marrone							
3,70			Argilla sabbiosa marrone consistente		S1C1 2,70 3,10	1	2,0 8,5 7,0 10,0			
4,80			Sabbia argillosa marrone ocrea con concrezioni arancioni				3,5 8,5	5,00	- 5,45	
6,50			Argilla sabbiosa marrone giallastra consistente				8,5 10,0 5,0 8,5	29	39	44
10,00			Sabbia marrone cementata molto addensata			2	>10,0			

SONDAGGIO S1 SALITA PARCO CORSINI – FUCECCHIO (FI)





IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

Certificati di Prova n. 562-563/2017

Montelupo Fiorentino li 08/06/2017

SETTORE: meccanica delle terre

V.A. n. 99/2017 del 22/05/17

COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio

LOCALITA': Fucecchio (Fi)

DATA ESECUZIONE PROVE: 22/05/17 - 06/06/17

CAMPIONI:

S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m

Prove eseguite

- 1 - Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)
- 2 - Peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2)
- 3 - Prova edometrica a gradini di carico costante (UNI CEN ISO/TS 17892-5)
- 4 - Prova di taglio (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.562/2017

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m	Montelupo Fiorentino li 08/06/2017
COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio	V.A. n. 99/2017 del 22/05/17
LOCALITA': Fucecchio (Fi)	Data apertura campione: 22/05/17

Descrizione del campione

Campione indisturbato prelevato con campionatore Shelby di diametro di 88.9 mm da sondaggio eseguito a rotazione a carotaggio continuo

0 - 36 cm: limo argilloso duro con sporadici elementi litici
colore giallo oliva - marrone oliva chiaro

prove eseguite: umidità naturale, peso di volume, limiti, granulometria, edometria e taglio



Classe e grado di qualità (sec. A.G.I.)

Campione indisturbato Q-5

Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.562/2017**

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m	Montelupo Fiorentino li 08/06/2017
COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio	V.A. n. 99/2017 del 22/05/17
LOCALITA': Fucecchio (Fi)	Data prova: 22/05/17 - 06/06/17

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova edometrica a gradini di carico costante (UNI CEN ISO/TS 17892-5)

	Iniziale	Finale
Altezza (mm)	19.969	17.968
Volume (cmc)	39.878	35.881
Peso di volume naturale (kN/m ³)	17.9	21.1
Peso di volume secco (kN/m ³)	16.0	17.8
Contenuto d'acqua (%)	11.66	18.92

Pressione (kPa)	Cedimento (%)	Mv (m ² /kN)
6.1	0.000	--
12.3	0.000	0.0000000
24.6	0.000	0.0000000
49.1	0.608	0.0002476
98.2	1.792	0.0002411
196.4	4.413	0.0002668
392.9	7.371	0.0001506
785.7	10.428	0.0000778
1571.5	13.549	0.0000397
392.9	12.897	0.0000055
98.2	11.593	0.0000442
24.6	10.022	0.0002133

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro CaloniIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.562/2017

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m

Montelupo Fiorentino li 08/06/2017

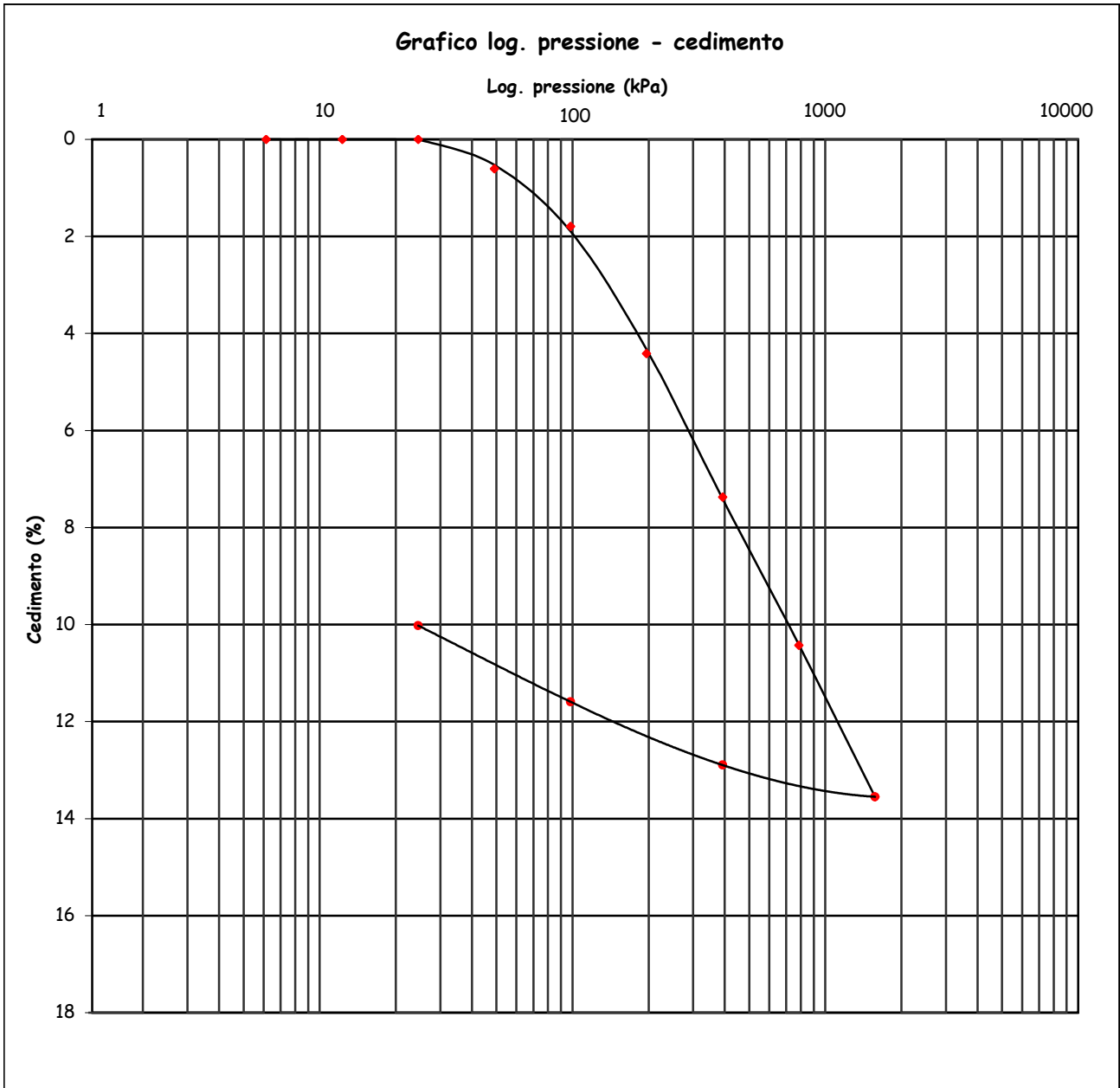
COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio

V.A. n. 99/2017 del 22/05/17

LOCALITA': Fucecchio (Fi)

Data prova: 22/05/17 - 06/06/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore

Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio

Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.562/2017**

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m	Montelupo Fiorentino li 08/06/2017
COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio	V.A. n. 99/2017 del 22/05/17
LOCALITA': Fucecchio (Fi)	Data prova: 22/05/17 - 06/06/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (UNI CEN ISO/TS 17892-5)**Cedimento in funzione del tempo**

carico da 49.1 a 98.2 kPa		carico da 98.2 a 196.4 kPa	
tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)	tempo (minuti)	Cedimento (10 ⁻³ mm)
0.10	313.00	0.10	768.00
0.17	324.50	0.17	787.00
0.25	333.50	0.25	804.00
0.50	349.00	0.50	836.00
1.00	363.75	1.00	868.00
2.00	381.00	2.00	900.50
4.00	397.20	4.00	931.85
8.00	413.10	8.00	958.22
15.00	425.60	14.67	977.75
30.00	436.75	30.00	994.95
60.00	446.00	60.00	1009.00
120.00	453.60	120.00	1019.80
240.00	461.00	240.00	1028.60
480.00	467.30	480.00	1038.15
1424.00	475.85	1441.00	1047.20

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



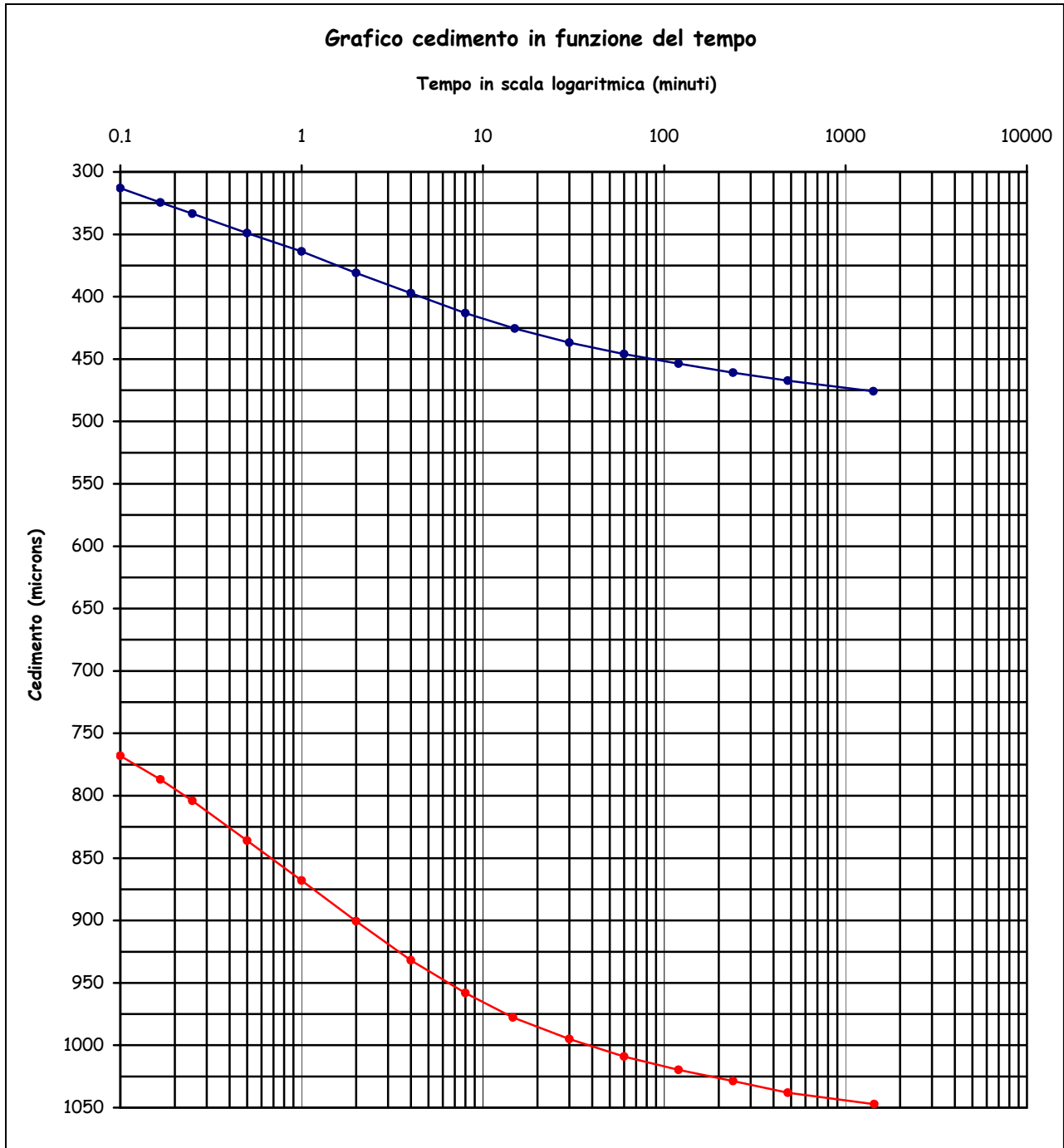
Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.562/2017

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m	Montelupo Fiorentino li 08/06/2017
COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio	V.A. n. 99/2017 del 22/05/17
LOCALITA': Fucecchio (Fi)	Data prova: 22/05/17 - 06/06/17

Prova edometrica a gradini di carico costante (UNI CEN ISO/TS 17892-5)



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni

**CERTIFICATO DI PROVA N.563/2017****CAMPIONE S1C1** profondità 2.7 - 3.1 m

COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio

LOCALITA': Fucecchio (Fi)

Montelupo Fiorentino li 08/06/2017

V.A. n. 99/2017 del 22/05/17

Data prova: 22/05/17 - 05/06/17

Contenuto d'acqua (UNI CEN ISO/TS 17892-1)

Peso di volume (UNI CEN ISO/TS 17892-2)

Prova di taglio (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

	Provino 1	Provino 2	Provino 3
Peso di volume naturale iniziale (kN/m ³)	18.8	18.4	18.8
Peso di volume umido finale (kN/m ³)	21.3	21.0	21.7
Peso di volume secco iniziale (kN/m ³)	17.0	16.5	17.0
Peso di volume secco finale (kN/m ³)	17.4	17.2	18.0
Contenuto d'acqua iniziale (%)	10.95	11.21	10.67
Contenuto d'acqua finale (%)	22.08	21.82	20.36
Velocità di deformazione (mm/min.)	0.0020	0.0020	0.0020
Sigma (kPa)	49.0	98.1	147.1
Tau a rottura (kPa)	34.2	58.4	85.2

Provino 1		Provino 2		Provino 3	
Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau	Scorrimento	Tau
(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)	(mm)	(kPa)
0.06	3.2	0.13	7.2	0.14	9.0
0.16	6.6	0.26	12.3	0.31	18.0
0.28	12.3	0.42	21.1	0.49	29.3
0.39	15.9	0.62	28.5	0.70	39.8
0.52	20.0	0.83	34.8	0.92	48.5
0.69	23.6	1.08	40.1	1.18	55.4
0.84	25.4	1.34	43.9	1.48	62.4
1.01	26.9	1.60	47.2	1.80	67.7
1.19	28.7	1.92	49.7	2.13	71.2
1.41	29.9	2.26	52.2	2.48	74.7
1.63	31.0	2.58	53.5	2.86	77.6
1.85	31.6	2.93	55.0	3.27	79.7
2.10	32.1	3.34	56.3	3.72	82.5
2.36	33.0	3.75	57.7	4.16	83.6
2.63	33.0	4.16	58.0	4.63	84.1
2.93	33.5	4.63	57.7	5.14	84.1
3.23	34.0	5.10	58.0	5.68	84.9
3.53	34.2	5.59	58.4	6.24	85.2
3.83	34.0	6.01	58.4	6.79	84.6
4.15	33.7	6.42	57.7	7.33	83.6
4.48	33.0	6.83	57.4	7.91	83.0

Lo sperimentatore
Sig. Alessandro CaloniIl direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



CERTIFICATO DI PROVA N.563/2017

CAMPIONE S1C1 profondità 2.7 - 3.1 m

COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio

LOCALITA': Fucecchio (Fi)

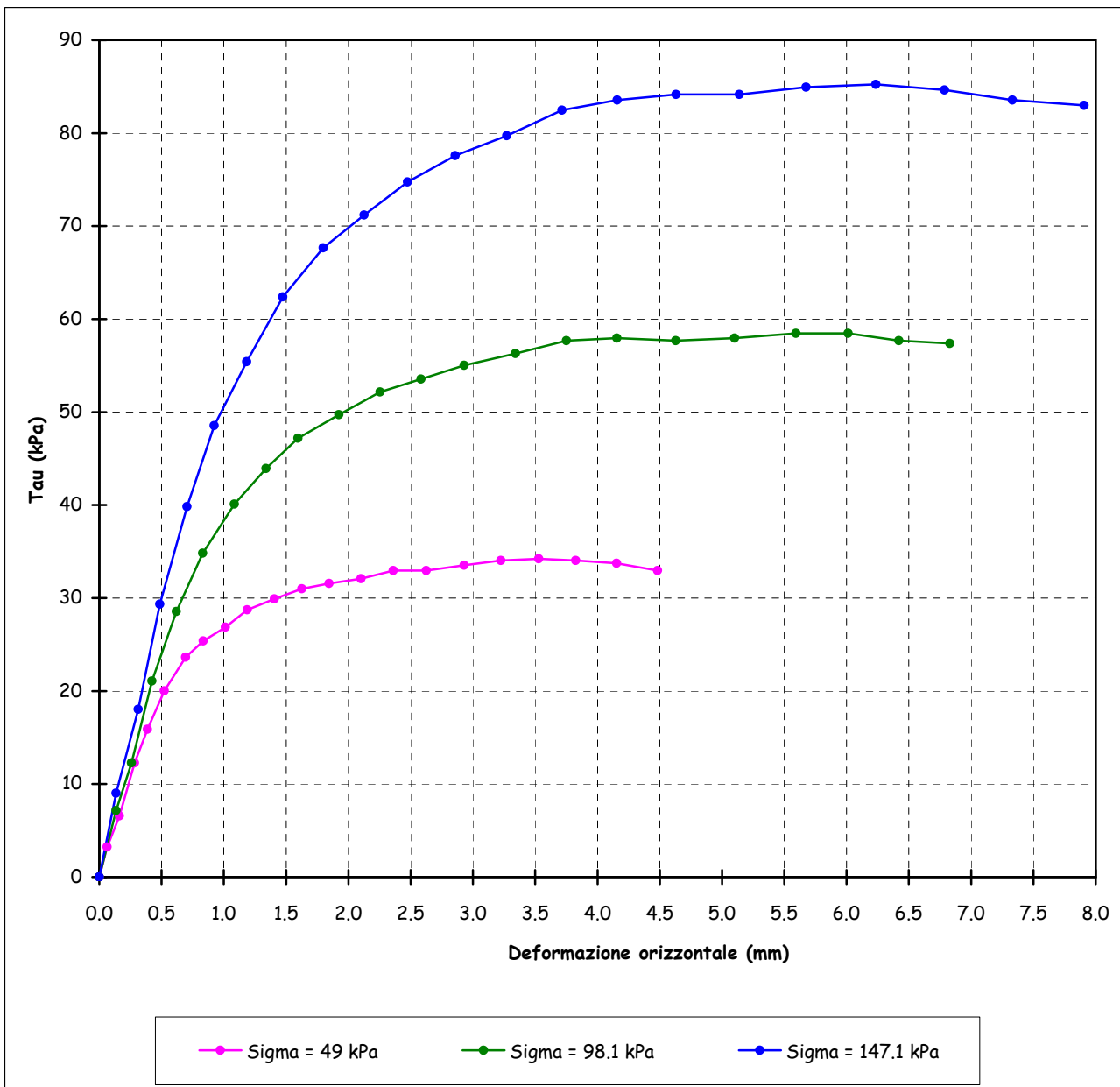
Montelupo Fiorentino li 08/06/2017

V.A. n. 99/2017 del 22/05/17

Data prova: 22/05/17 - 05/06/17

Prova di taglio (UNI CEN ISO/TS 17892-10)

Grafico deformazione orizzontale - Tau



Lo sperimentatore
Sig. Alessandro Caloni



Il direttore del Laboratorio
Geol. Michele Caloni



IGETECMA s.n.c.

Istituto Sperimentale di Geotecnica e Tecnologia dei Materiali

Concessione ministeriale D.M. 54143 del 7/11/05

COMMITTENTE: Comune Di Fucecchio
LOCALITA': Fucecchio (Fi)

Montelupo Fiorentino lì 08/06/2017
V.A. n. 99/2017 del 22/05/17

Tabella riassuntiva Certificati di Prova n. 562-563/2017

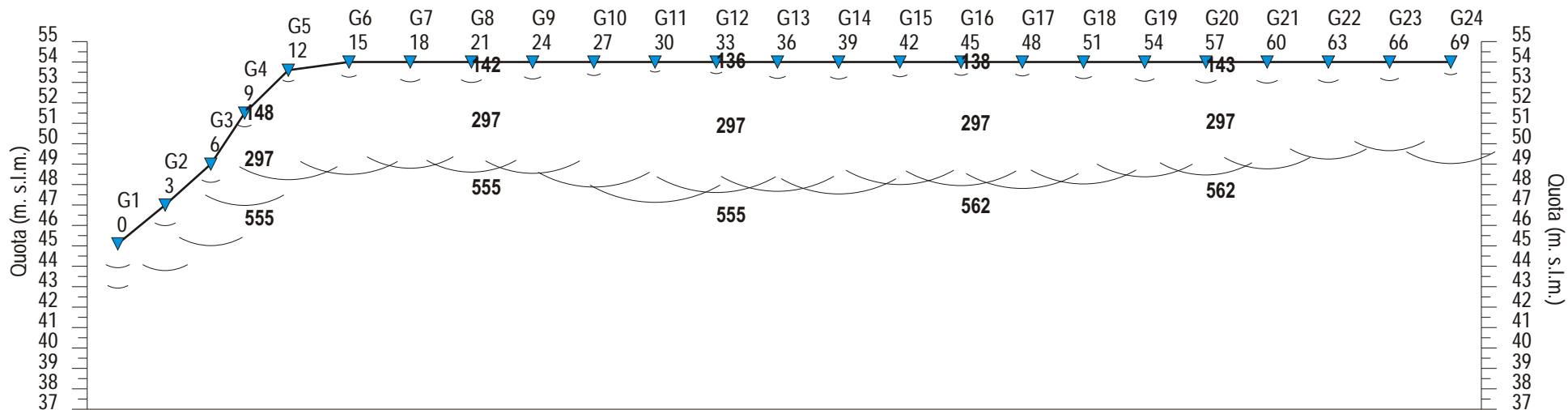
CAMPIONE	S1C1
Profondità metri	2.7 - 3.1
Parametri fisici	
Peso volume naturale (kN/m ³)	18.5
Peso volume secco (kN/m ³)	16.6
Contenuto d'acqua (%)	11.13
Prova edometrica	
Rapporto di ricompressione, Rr	0.02977
Rapporto di compressione, Rc	0.10262
Rapporto di rigonfiamento, Rs	0.02388
Pressione di preconsolidazione, σ'_{vmax} (kPa)	82.7
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	2.30E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	3.38E-08
Coefficiente di consolidazione verticale, Cv (cm ² /sec)	3.43E-03
Permeabilità, K (cm/sec)	4.46E-08
Prova di taglio	
Coesione, C' (kPa)	8.3
Angolo di resistenza al taglio, ϕ' (°)	27.5

Michèle Galini

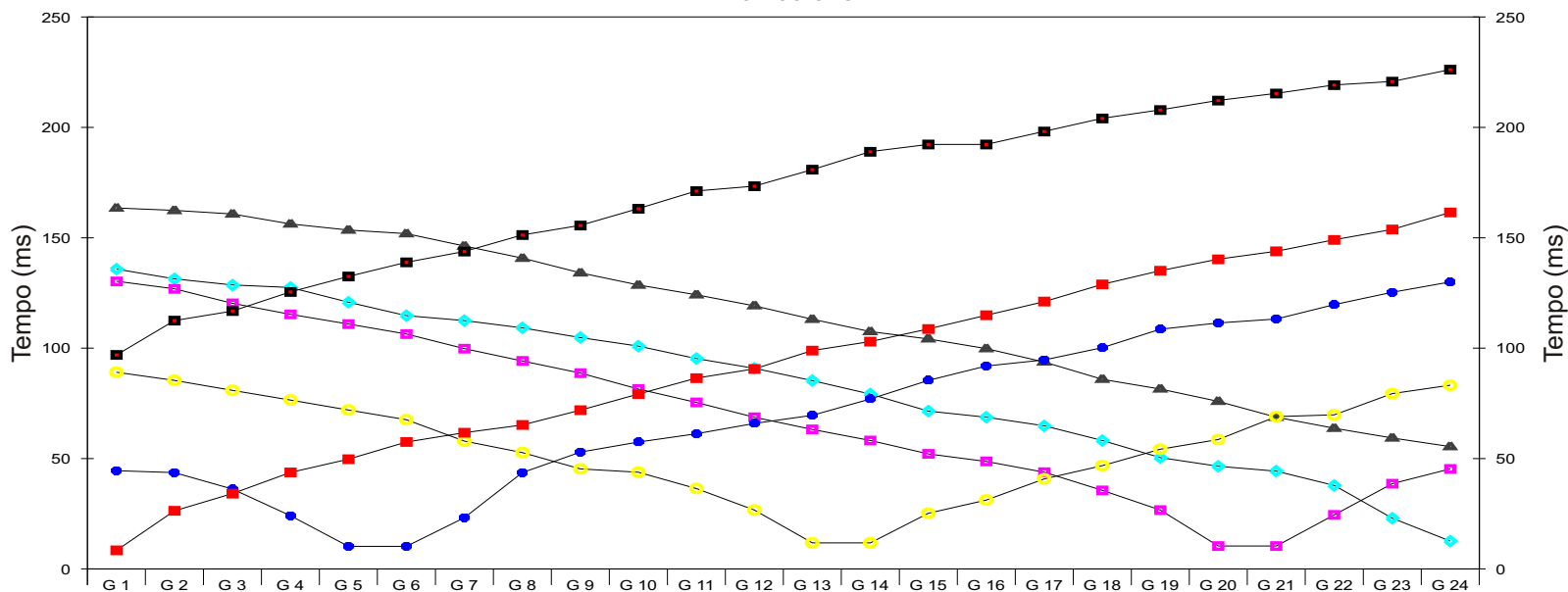


Sismica_2017

Profilo di sismica a Rifrazione Ps1 - onde SH



Dromocrone



$V_{s30} = 462 \text{ m/s}$

Legenda

- Geofono
- Distanza dalla superficie topografica del limite di strato
- 1326 Velocità in m/sec.
- Contatti tettonici
Faglie presunte
- Scala 1:300

**CERTIFICAZIONE PROVE PENETROMETRICHE
EFFETTUATE NELLA PRESENTE INDAGINE**



GEOSERVIZI S.N.C. di Cosco e Spadaro

Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)

Cell. 339-1344492

geoservizipisa@gmail.com

PROVA PENETROMETRICA STATICA

ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO
Località: FUCECCHIO
Cantiere: VIA SBRILLI
Data: 23/4/21
N. prove: 4


Caratteristiche del sistema

Penetrometro statico TG 73 200KN Pagani
Punta meccanica tipo "Begemann"
Diametro = 35,7 mm; Angolo di apertura = 60°
Ap=10 cm²; At=20 cm²; Am=150 cm²
Velocità di avanzamento = 2 cm/sec
peso aste interne: 0,130 Kg
passo di lettura: 20 cm


LEGENDA

#####	aot	argilla organica e/o torba	Qc	Resistenza alla Punta (Kg/cm ²)
=====	a	argilla	Fs	Attrito laterale unitario (Kg/cm ²)
====~	al	argilla limosa	Qc/Fs	Rapporto Begemann
~~~~~	l	limo	Rt	Spinta totale (rivest.+punta)
~.~.~.~.~	sl	sabbia e limo	$\gamma$	Peso di volume
..	ss	sabbia sciolta	$\sigma'_{vo}$	Pressione verticale efficace
...	sm	sabbia mediamente addensata	$\phi$	Angolo di attrito interno
...	sdg	sabbia densa e/o ghiaia	Dr	Densità relativa
*****	rip	riporto	Cu	Coesione non drenata
			$m_v$	Coeff. di compressibilità volum.

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese- Loc. Montacchiello Ospedaletto (PR) C.F./RIVA 01121470502</p>		prove totali: 4 Prova numero: 1 Committente: COMUNE DI FUCECCHIO Località: FUCECCHIO Cantiere: VIA SBRILLI Data: 23/4/21	
certificato num: 116/2021		profondità massima: 11 Quota falda: quota piano campagna:	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			16
0,4			23
0,6	20	30	72
0,8	65	78	96
1	72	84	90
1,2	44	57	73
1,4	33	50	64
1,6	36	50	70
1,8	56	70	100
2	69	83	107
2,2	79	97	16
2,4	65	85	108
2,6	63	88	117
2,8	63	80	108
3	54	70	110
3,2	54	70	75
3,4	23	38	74
3,6	28	45	51
3,8	22	43	50
4	19	36	75
4,2	31	48	93
4,4	32	61	115
4,6	48	67	156
4,8	82	100	148
5	60	85	207
5,2	111	147	274
5,4	165	183	253
5,6	84	98	233
5,8	46	80	207
6	41	74	185
6,2	36	65	217
6,4	40	68	244
6,6	36	66	280
6,8	42	62	318
7	42	74	324
7,2	44	85	351
7,4	50	79	360
7,6	40	66	359
7,8	30	63	371
8	75	101	412
8,2	48	81	387
8,4	47	85	390
8,6	45	72	398
8,8	43	65	413
9	45	72	421
9,2	45	73	433
9,4	46	71	452
9,6	45	74	476
9,8	46	80	515
10	80	121	561

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese - Loc. Montacchiello Ospedaletto (PR) CF/RIVA 01121470502</p>		<p>prove totali: 4 Prova numero: 1 Committente: COMUNE DI FUCECCHIO Località: FUCECCHIO Cantiere: VIA SBRILLI Data: 23/4/21</p>	
<p>certificato num: 116/2021</p>		<p>profondità massima: 11 Quota falda: quota piano campagna:</p>	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
10,2	95	141	577
10,4	74	132	610
10,6	90	144	658
10,8	92	145	681
11	92	148	702
11,2			
11,4			
11,6			
11,8			
12			
12,2			
12,4			
12,6			
12,8			
13			
13,2			
13,4			
13,6			
13,8			
14			
14,2			
14,4			
14,6			
14,8			
15			
15,2			
15,4			
15,6			
15,8			
16			
16,2			
16,4			
16,6			
16,8			
17			
17,2			
17,4			
17,6			
17,8			
18			
18,2			
18,4			
18,6			
18,8			
19			
19,2			
19,4			
19,6			
19,8			
20			





**GEOSERVIZI S. N. C.**

di Cosco e Spadaro

Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)

Cell. 339-1344492

geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 1

Data: 23/4/21

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO

Località: FUCECCHIO

Cantiere: VIA SBRILLI

Profondità massima: 11,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: m dal p.c.

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	parametri geotecnici stimati							Colonna stratig.	lito_ logia
					$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	m _v [cmq/t]			
0,2				171	1,80	0,04	-	-	-	-	-	non ril.	
0,4				241	1,80	0,07	-	-	-	-	-	non ril.	
0,6	21,1	0,67	32	731	1,71	0,11	27	-	-	-	15,8	~ ~ ~	sl
0,8	66,3	0,87	76	973	1,93	0,14	43	98	-	-	5,0	=====	sm
1	73,3	0,80	92	913	1,97	0,18	43	96	-	-	4,6	=====	sm
1,2	45,3	0,87	52	743	1,83	0,22	40	75	-	-	7,4	=====	sm
1,4	34,3	1,13	30	653	1,77	0,26	29	-	-	-	9,7	~ ~ ~	sl
1,6	37,3	0,93	40	713	1,79	0,29	30	-	-	-	8,9	~ ~ ~	sl
1,8	57,4	0,93	61	1014	1,89	0,33	40	74	-	-	5,8	=====	sm
2	70,4	0,93	75	1084	1,95	0,37	40	79	-	-	4,7	=====	sm
2,2	80,4	1,20	67	174	2,00	0,41	40	81	-	-	4,1	=====	sm
2,4	66,4	1,33	50	1094	1,93	0,45	39	73	-	-	5,0	=====	sm
2,6	64,4	1,67	39	1184	1,92	0,49	31	-	-	-	5,2	~ ~ ~	sl
2,8	64,5	1,13	57	1095	1,92	0,52	38	68	-	-	5,2	=====	sm
3	55,5	1,07	52	1115	1,88	0,56	37	61	-	-	6,0	=====	sm
3,2	55,5	1,07	52	765	1,88	0,60	37	60	-	-	6,0	=====	sm
3,4	24,5	1,00	25	755	1,93	0,64	-	-	0,96	-	16,3	=====	al
3,6	29,5	1,13	26	525	1,94	0,68	-	-	1,15	-	13,6	=====	al
3,8	23,7	1,40	17	517	1,93	0,72	-	-	0,92	-	16,9	=====	a
4	20,7	1,13	18	767	1,92	0,75	-	-	0,80	-	19,4	=====	a
4,2	32,7	1,13	29	947	1,95	0,79	-	-	1,27	-	12,3	=====	al
4,4	33,7	1,93	17	1167	1,95	0,83	-	-	1,31	-	11,9	=====	a
4,6	49,7	1,27	39	1577	1,85	0,87	31	-	-	-	6,7	~ ~ ~	sl
4,8	83,8	1,20	70	1498	2,02	0,91	37	65	-	-	4,0	=====	sm
5	61,8	1,67	37	2088	1,91	0,95	31	-	-	-	5,4	~ ~ ~	sl
5,2	112,8	2,40	47	2758	2,10	0,99	34	-	-	-	3,0	~ ~ ~	sl
5,4	166,8	1,20	139	2548	2,10	1,03	39	86	-	-	2,0	=====	sdg
5,6	85,8	0,93	92	2348	2,03	1,07	36	62	-	-	3,9	=====	sm
5,8	47,9	2,27	21	2089	1,98	1,11	-	-	1,87	-	8,3	=====	al
6	42,9	2,20	20	1869	1,97	1,15	-	-	1,67	-	9,3	=====	a
6,2	37,9	1,93	20	2189	1,96	1,19	-	-	1,47	-	10,6	=====	a
6,4	41,9	1,87	22	2459	1,97	1,23	-	-	1,63	-	9,5	=====	al
6,6	37,9	2,00	19	2819	1,96	1,27	-	-	1,47	-	10,6	=====	a
6,8	44,0	1,33	33	3200	1,82	1,31	30	-	-	-	7,6	~ ~ ~	sl
7	44,0	2,13	21	3260	1,98	1,34	-	-	1,71	-	9,1	=====	a
7,2	46,0	2,73	17	3530	1,98	1,38	-	-	1,79	-	8,7	=====	a
7,4	52,0	1,93	27	3620	1,99	1,42	-	-	2,02	-	7,7	=====	al
7,6	42,0	1,73	24	3610	1,97	1,46	-	-	1,62	-	9,5	=====	al
7,8	32,2	2,20	15	3732	1,95	1,50	-	-	1,23	-	12,4	=====	a
8	77,2	1,73	45	4142	1,99	1,54	32	-	-	-	4,3	~ ~ ~	sl
8,2	50,2	2,20	23	3892	1,99	1,58	-	-	1,94	-	8,0	=====	al
8,4	49,2	2,53	19	3922	1,99	1,62	-	-	1,90	-	8,1	=====	a
8,6	47,2	1,80	26	4002	1,98	1,66	-	-	1,82	-	8,5	=====	al
8,8	45,3	1,47	31	4153	1,83	1,70	30	-	-	-	7,4	~ ~ ~	sl
9	47,3	1,80	26	4233	1,98	1,74	-	-	1,82	-	8,5	=====	al
9,2	47,3	1,87	25	4353	1,98	1,78	-	-	1,82	-	8,5	=====	al
9,4	48,3	1,67	29	4543	1,84	1,81	30	-	-	-	6,9	~ ~ ~	sl
9,6	47,3	1,93	24	4783	1,98	1,85	-	-	1,82	-	8,5	=====	al
9,8	48,4	2,27	21	5174	1,99	1,89	-	-	1,86	-	8,3	=====	al
10	82,4	2,73	30	5634	2,01	1,93	32	-	-	-	4,0	~ ~ ~	sl



**GEOSERVIZI S. N. C.**  
di Cosco e Spadaro  
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
Cell. 339-1344492  
geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 1

Data: 23/4/21

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO

Località: FUCECCHIO

Cantiere: VIA SBRILLI

Profondità massima: 11,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	m _v [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
10,2	97,4	3,07	32	5794	2,09	1,98	33	-	-	3,4	~ ~ ~	s1
10,4	76,4	3,87	20	6124	2,05	2,02	-	-	2,98	5,2	=== ~ ~ ~	a1
10,6	92,4	3,60	26	6604	2,06	2,06	33	-	-	3,6	~ ~ ~	s1
10,8	94,6	3,53	27	6836	2,07	2,10	33	-	-	3,5	~ ~ ~	s1
11	94,6	3,73	25	7046	2,09	2,14	-	-	3,70	4,2	=== ~ ~ ~	a1
11,2												
11,4												
11,6												
11,8												
12												
12,2												
12,4												
12,6												
12,8												
13												
13,2												
13,4												
13,6												
13,8												
14												
14,2												
14,4												
14,6												
14,8												
15												
15,2												
15,4												
15,6												
15,8												
16												
16,2												
16,4												
16,6												
16,8												
17												
17,2												
17,4												
17,6												
17,8												
18												
18,2												
18,4												
18,6												
18,8												
19												
19,2												
19,4												
19,6												
19,8												
20												



**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

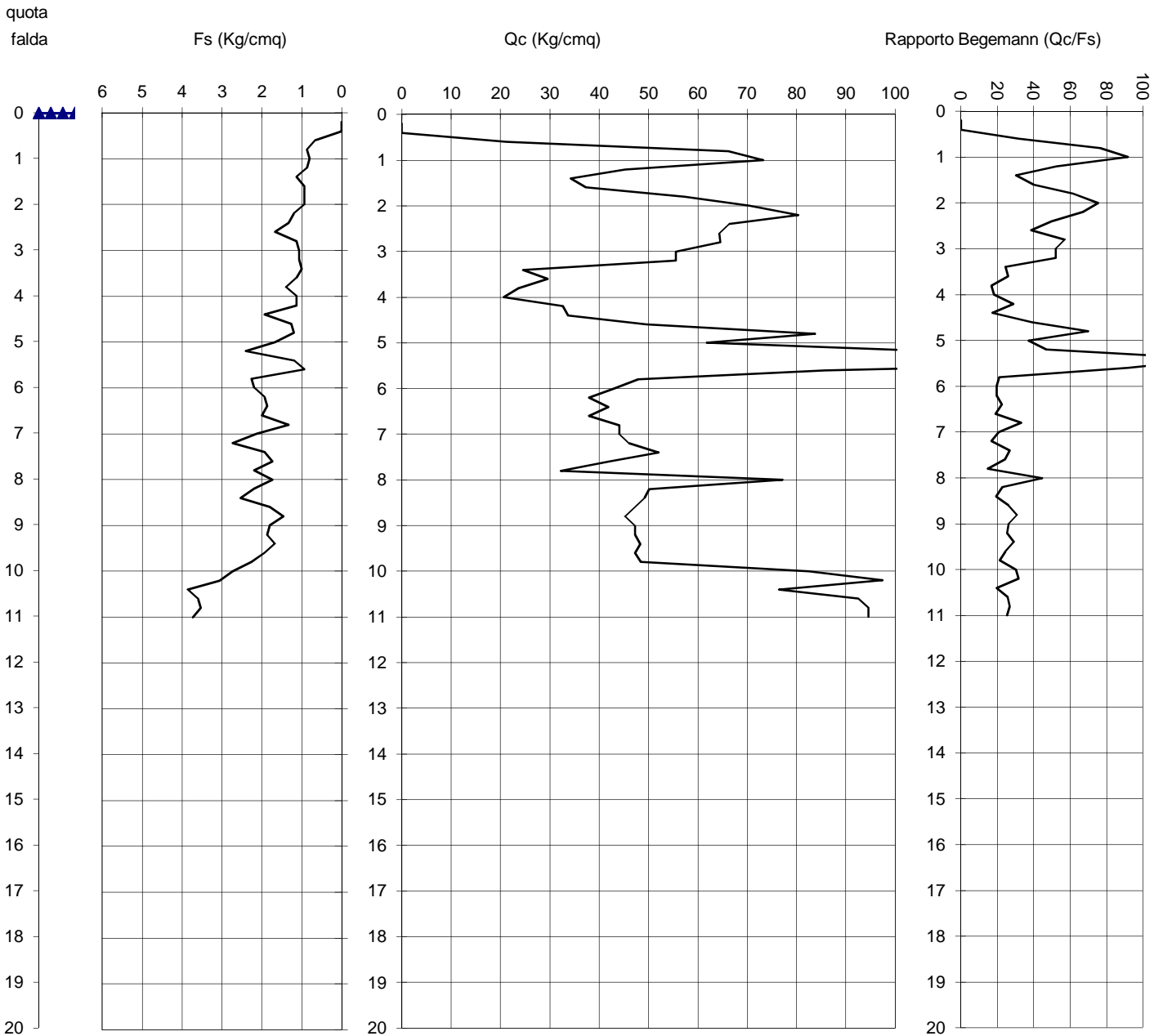
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)

Cell. 339-1344492

Prova numero	1
Committente	COMUNE DI FUCECCHIO
Località	FUCECCHIO
Cantiere	VIA SBRILLI
Data	23/4/21


Profondità massima (m): 11

Quota falda (m dal p.c.):



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese- Loc. Montacchiello Ospedaletto (PR) C.F./RIVA 01121470502</p>		prove totali: 4 Prova numero: 2 Committente: COMUNE DI FUCECCHIO Località: FUCECCHIO Cantiere: VIA SBRILLI Data: 23/4/21	
certificato num: 117/2021		profondità massima: 9 Quota falda: quota piano campagna:	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			23
0,4			35
0,6	30	47	62
0,8	44	53	74
1	44	63	76
1,2	41	56	64
1,4	40	56	87
1,6	41	61	88
1,8	28	41	71
2	24	52	72
2,2	21	36	63
2,4	21	45	77
2,6	22	50	94
2,8	31	60	129
3	24	60	145
3,2	24	60	147
3,4	29	55	158
3,6	34	45	194
3,8	34	71	200
4	30	71	219
4,2	29	74	224
4,4	28	73	212
4,6	24	62	195
4,8	20	51	196
5	24	50	180
5,2	120	158	222
5,4	38	72	232
5,6	33	53	202
5,8	26	46	202
6	28	48	206
6,2	44	60	230
6,4	50	74	247
6,6	34	57	251
6,8	32	57	270
7	33	54	284
7,2	34	56	294
7,4	36	61	303
7,6	41	67	322
7,8	48	72	350
8	57	89	380
8,2	61	103	418
8,4	86	109	467
8,6	92	152	522
8,8	108	175	598
9	128	203	637
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			



GEOSERVIZI S. N. C.

di Cosco e Spadaro

Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)

Cell. 339-1344492

geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 2

Data: 23/4/21

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO

Località: FUCECCHIO

Cantiere: VIA SBRILLI

Profondità massima: 9,0 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2				241	1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4				361	1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	31,1	1,13	27	631	1,95	0,11	-	-	1,24	12,8	=====	al
0,8	45,3	0,60	75	753	1,83	0,15	42	84	-	7,4	=====	sm
1	45,3	1,27	36	773	1,83	0,18	30	-	-	7,4	=====	sl
1,2	42,3	1,00	42	653	1,81	0,22	30	-	-	7,9	=====	sl
1,4	41,3	1,07	39	883	1,81	0,26	30	-	-	8,1	=====	sl
1,6	42,3	1,33	32	893	1,81	0,29	30	-	-	7,9	=====	sl
1,8	29,4	0,87	34	724	1,75	0,33	28	-	-	11,3	=====	sl
2	25,4	1,87	14	734	1,93	0,37	-	-	1,00	15,8	=====	a
2,2	22,4	1,00	22	644	1,93	0,40	-	-	0,88	17,9	=====	a
2,4	22,4	1,60	14	784	1,93	0,44	-	-	0,88	17,9	=====	a
2,6	23,4	1,87	13	954	1,93	0,48	-	-	0,92	17,1	=====	a
2,8	32,5	1,93	17	1305	1,95	0,52	-	-	1,28	12,3	=====	a
3	25,5	2,40	11	1465	1,93	0,56	-	-	1,00	14,5	=====	a
3,2	25,5	2,40	11	1485	1,93	0,60	-	-	1,00	14,5	=====	a
3,4	30,5	1,73	18	1595	1,95	0,64	-	-	1,20	13,1	=====	a
3,6	35,5	0,73	48	1955	1,78	0,67	33	42	-	9,4	=====	sm
3,8	35,7	2,47	14	2017	1,96	0,71	-	-	1,40	11,2	=====	a
4	31,7	2,73	12	2207	1,95	0,75	-	-	1,24	12,6	=====	a
4,2	30,7	3,00	10	2257	1,95	0,79	-	-	1,19	12,1	=====	a
4,4	29,7	3,00	10	2137	1,94	0,83	-	-	1,15	12,5	=====	a
4,6	25,7	2,53	10	1967	1,93	0,87	-	-	0,99	14,4	=====	a
4,8	21,8	2,07	11	1978	1,93	0,91	-	-	0,83	17,0	=====	a
5	25,8	1,73	15	1818	1,94	0,94	-	-	0,99	15,5	=====	a
5,2	121,8	2,53	48	2238	2,10	0,99	38	76	-	2,7	=====	sdg
5,4	39,8	2,27	18	2338	1,97	1,03	-	-	1,55	10,1	=====	a
5,6	34,8	1,33	26	2038	1,96	1,06	-	-	1,35	11,5	=====	al
5,8	27,9	1,33	21	2039	1,94	1,10	-	-	1,07	14,3	=====	a
6	29,9	1,33	22	2079	1,94	1,14	-	-	1,15	13,4	=====	a
6,2	45,9	1,07	43	2319	1,83	1,18	30	-	-	7,3	=====	sl
6,4	51,9	1,60	32	2489	1,86	1,22	31	-	-	6,4	=====	sl
6,6	35,9	1,53	23	2529	1,96	1,26	-	-	1,39	11,1	=====	al
6,8	34,0	1,67	20	2720	1,95	1,29	-	-	1,31	11,8	=====	a
7	35,0	1,40	25	2860	1,96	1,33	-	-	1,35	11,4	=====	al
7,2	36,0	1,47	25	2960	1,96	1,37	-	-	1,39	11,1	=====	al
7,4	38,0	1,67	23	3050	1,96	1,41	-	-	1,47	10,5	=====	al
7,6	43,0	1,73	25	3240	1,97	1,45	-	-	1,66	9,3	=====	al
7,8	50,2	1,60	31	3522	1,85	1,49	31	-	-	6,6	=====	sl
8	59,2	2,13	28	3822	1,90	1,53	31	-	-	5,6	=====	sl
8,2	63,2	2,80	23	4202	2,02	1,57	-	-	2,46	6,3	=====	al
8,4	88,2	1,53	58	4692	2,04	1,61	34	54	-	3,8	=====	sm
8,6	94,2	4,00	24	5242	2,09	1,65	-	-	3,70	4,2	=====	al
8,8	110,3	4,47	25	6003	2,10	1,69	34	-	-	3,0	=====	sl
9	130,3	5,00	26	6393	2,10	1,73	35	-	-	2,6	=====	sl
9,2												
9,4												
9,6												
9,8												
10												



**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

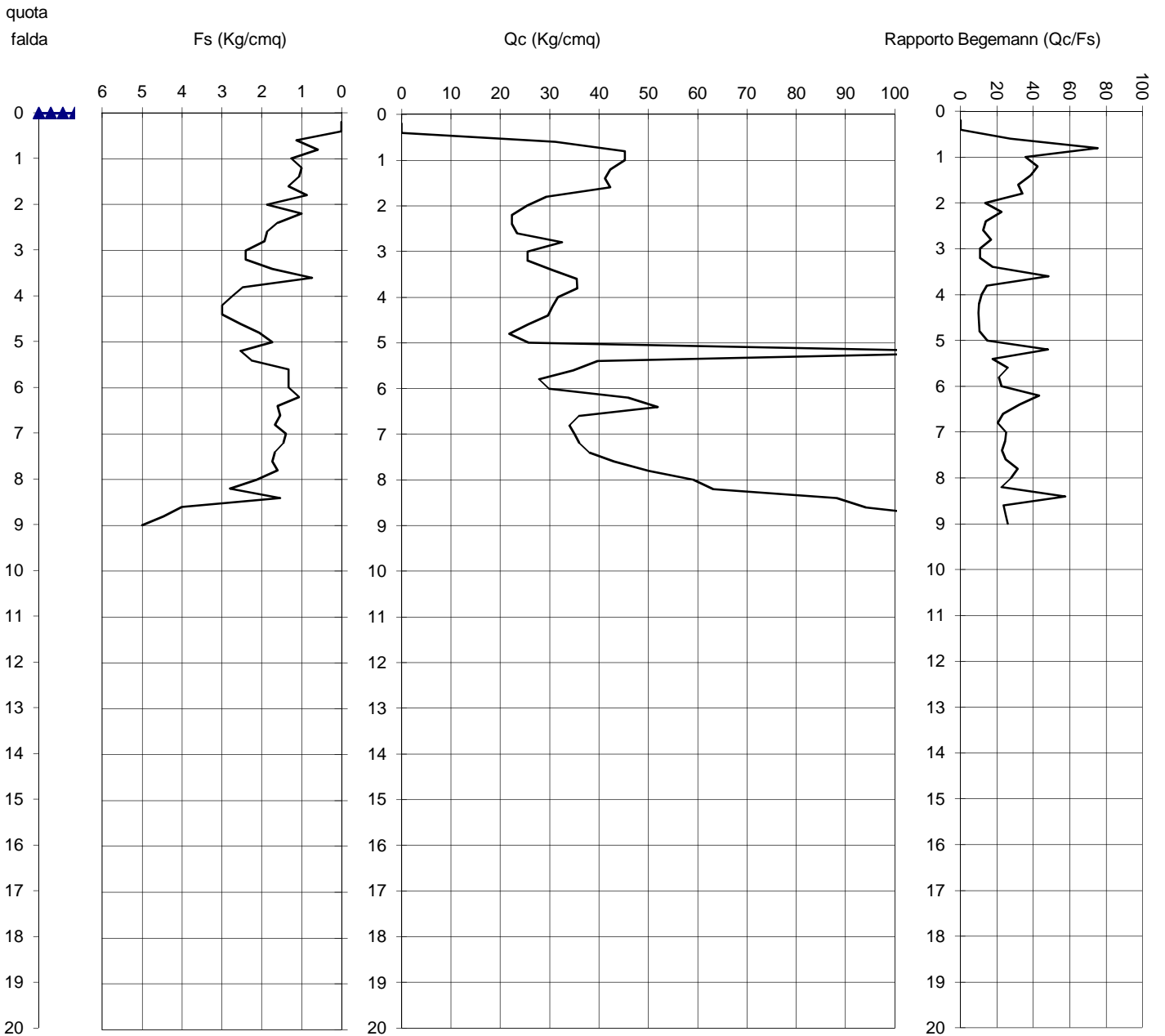
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)

Cell. 339-1344492

Prova numero 2  
Committente COMUNE DI FUCECCHIO  
Località FUCECCHIO  
Cantiere VIA SBRILLI  
Data 23/4/21


Profondità massima (m): 9

Quota falda (m dal p.c.):



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese - Loc. Montacchiello Ospedaletto (PI) C.F./RIVA 01121470502</p>		prove totali: 4 Prova numero: 3 Committente: COMUNE DI FUCECCHIO Località: FUCECCHIO Cantiere: VIA SBRILLI Data: 23/4/21	
certificato num: 118/2021		profondità massima: 7,2 Quota falda: 5,4 quota piano campagna:	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			15
0,4			21
0,6	18	24	31
0,8	16	31	61
1	38	55	73
1,2	27	52	68
1,4	23	53	88
1,6	24	42	79
1,8	38	67	83
2	26	58	91
2,2	22	54	126
2,4	57	70	126
2,6	57	77	144
2,8	52	79	161
3	110	137	137
3,2	32	57	152
3,4	26	61	120
3,6	22	53	121
3,8	27	49	145
4	32	57	175
4,2	27	59	196
4,4	26	58	224
4,6	30	65	239
4,8	32	65	248
5	34	66	286
5,2	40	71	309
5,4	45	74	333
5,6	45	80	348
5,8	56	96	351
6	34	73	360
6,2	35	57	421
6,4	91	116	443
6,6	109	147	494
6,8	148	174	475
7	289	310	676
7,2	333	389	727
7,4			
7,6			
7,8			
8			
8,2			
8,4			
8,6			
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			



**GEOSERVIZI S. N. C.**  
 di Cosco e Spadaro  
 Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
 Cell. 339-1344492  
 geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 3

Data: 23/4/21

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO

Località: FUCECCHIO

Cantiere: VIA SBRILLI

Profondità massima: 7,2 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 5,4 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	m _v [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2				161	1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4				221	1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	19,1	0,40	48	321	1,70	0,11	-	-	0,76	16,7	~~~~~	l
0,8	17,3	1,00	17	623	1,92	0,14	-	-	0,68	19,4	=====	a
1	39,3	1,13	35	743	1,80	0,18	30	-	-	8,5	~~~~~	sl
1,2	28,3	1,67	17	693	1,94	0,22	-	-	1,12	14,2	=====	a
1,4	24,3	2,00	12	893	1,93	0,26	-	-	0,96	15,3	=====	a
1,6	25,3	1,20	21	803	1,93	0,30	-	-	1,00	15,8	=====	a
1,8	39,4	1,93	20	844	1,97	0,34	-	-	1,56	10,2	=====	a
2	27,4	2,13	13	924	1,94	0,37	-	-	1,08	14,6	=====	a
2,2	23,4	2,13	11	1274	1,93	0,41	-	-	0,92	15,8	=====	a
2,4	58,4	0,87	67	1274	1,89	0,45	38	68	-	5,7	=====	sm
2,6	58,4	1,33	44	1454	1,89	0,49	31	-	-	5,7	~~~~~	sl
2,8	53,5	1,80	30	1625	1,87	0,53	31	-	-	6,2	~~~~~	sl
3	111,5	1,80	62	1385	2,10	0,57	40	85	-	3,0	=====	sdg
3,2	33,5	1,67	20	1535	1,95	0,61	-	-	1,32	11,9	=====	a
3,4	27,5	2,33	12	1215	1,94	0,65	-	-	1,07	14,5	=====	a
3,6	23,5	2,07	11	1225	1,93	0,68	-	-	0,91	15,7	=====	a
3,8	28,7	1,47	20	1467	1,94	0,72	-	-	1,12	14,0	=====	a
4	33,7	1,67	20	1767	1,95	0,76	-	-	1,32	11,9	=====	a
4,2	28,7	2,13	13	1977	1,94	0,80	-	-	1,11	14,0	=====	a
4,4	27,7	2,13	13	2257	1,94	0,84	-	-	1,07	14,5	=====	a
4,6	31,7	2,33	14	2407	1,95	0,88	-	-	1,23	12,6	=====	a
4,8	33,8	2,20	15	2498	1,95	0,92	-	-	1,31	11,8	=====	a
5	35,8	2,13	17	2878	1,96	0,96	-	-	1,39	11,2	=====	a
5,2	41,8	2,07	20	3108	1,97	1,00	-	-	1,63	9,6	=====	a
5,4	46,8	1,93	24	3348	1,98	1,02	-	-	1,83	8,6	~~~~~	al
5,6	46,8	2,33	20	3498	1,98	1,04	-	-	1,83	8,6	=====	a
5,8	57,9	2,67	22	3529	2,01	1,06	-	-	2,27	6,9	~~~~~	al
6	35,9	2,60	14	3619	1,96	1,08	-	-	1,39	11,1	=====	a
6,2	36,9	1,47	25	4229	1,96	1,09	-	-	1,43	10,8	~~~~~	al
6,4	92,9	1,67	56	4449	2,06	1,12	36	64	-	3,6	=====	sm
6,6	110,9	2,53	44	4959	2,10	1,14	34	-	-	3,0	~~~~~	sl
6,8	150,0	1,73	87	4770	2,10	1,16	38	79	-	2,2	=====	sdg
7	291,0	1,40	208	6780	2,10	1,18	41	100	-	1,1	=====	sdg
7,2	335,0	3,73	90	7290	2,10	1,20	42	100	-	1,0	=====	sdg
7,4												
7,6												
7,8												
8												
8,2												
8,4												
8,6												
8,8												
9												
9,2												
9,4												
9,6												
9,8												
10												





**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

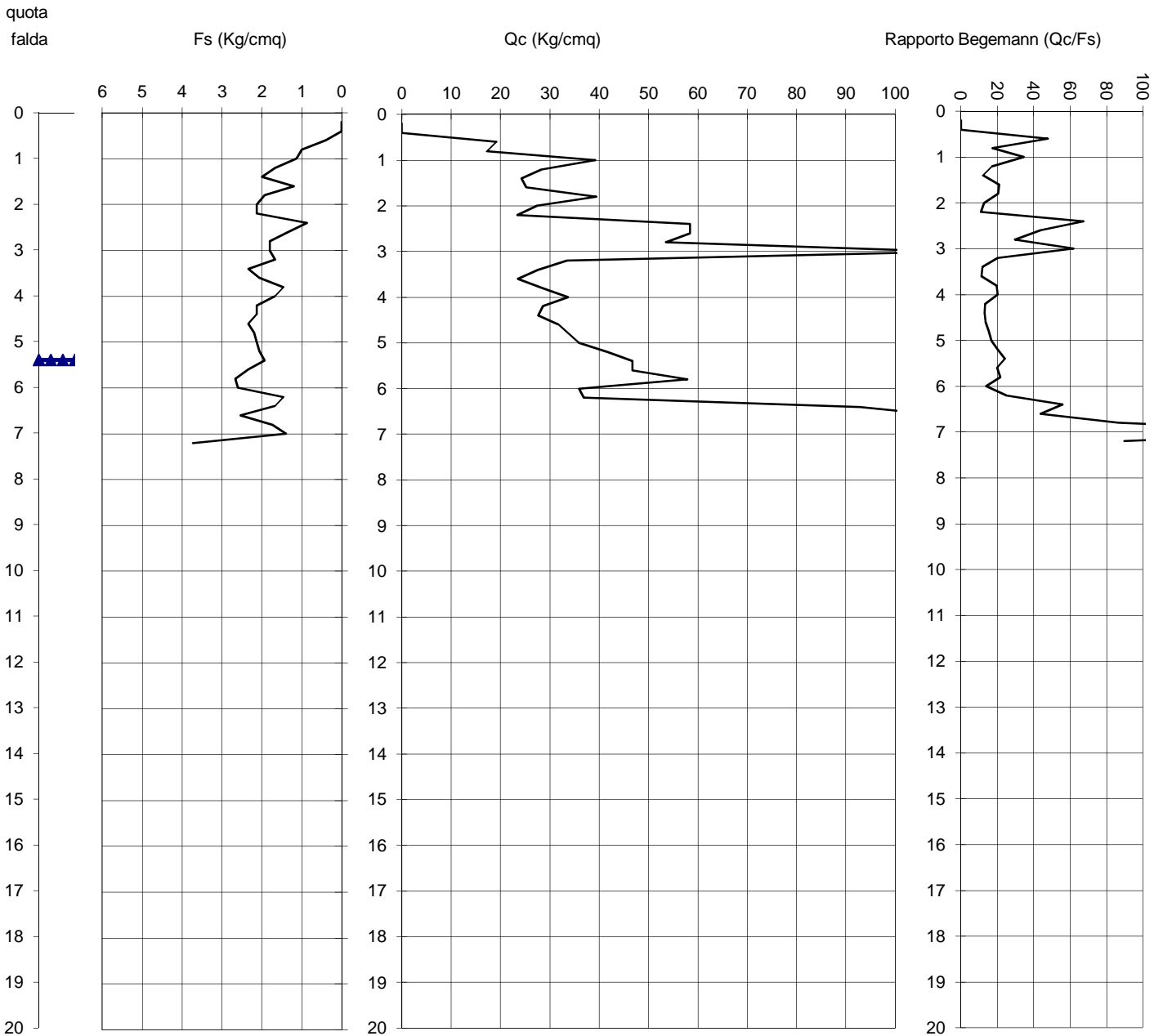
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)

Cell. 339-1344492

Prova numero 3  
Committente COMUNE DI FUCECCHIO  
Località FUCECCHIO  
Cantiere VIA SBRILLI  
Data 23/4/21

Profondità massima (m): 7,2

Quota falda (m dal p.c.): 5,4



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

# TABELLA DATI DI CAMPAGNA

 <p><b>GEOSERVIZI snc</b> Via S. Calabrese - Loc. Montacchiello Ospedaletto (PI) C.F./RIVA 01121470502</p>		prove totali: 4 Prova numero: 4 Committente: COMUNE DI FUCECCHIO Località: FUCECCHIO Cantiere: VIA SBRILLI Data: 23/4/21	
certificato num: 119/2021		profondità massima: 8,6 Quota falda: 2 quota piano campagna:	
PROF.	punta	punta+manicotto	Rt
0,2			9
0,4			40
0,6	32	44	56
0,8	30	42	45
1	17	33	44
1,2	14	30	42
1,4	8	26	31
1,6	8	22	26
1,8	13	21	32
2	17	33	42
2,2	16	31	59
2,4	15	41	61
2,6	17	28	67
2,8	20	35	70
3	15	28	74
3,2	17	27	82
3,4	22	35	95
3,6	22	30	109
3,8	19	39	119
4	22	39	131
4,2	23	43	140
4,4	22	43	148
4,6	22	41	155
4,8	24	42	169
5	31	48	189
5,2	31	59	208
5,4	33	59	232
5,6	39	68	260
5,8	33	62	292
6	34	79	306
6,2	37	81	328
6,4	33	74	372
6,6	40	72	405
6,8	40	74	428
7	36	70	452
7,2	40	71	474
7,4	33	65	483
7,6	25	61	410
7,8	26	48	497
8	24	49	519
8,2	33	62	582
8,4	101	128	627
8,6	119	145	781
8,8			
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10			



**GEOSERVIZI S. N. C.**  
 di Cosco e Spadaro  
 Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello (PI)  
 Cell. 339-1344492  
 geoservizipisa@gmail.com

Prova numero: 4

Data: 23/4/21

Committente: COMUNE DI FUCECCHIO

Località: FUCECCHIO

Cantiere: VIA SBRILLI

Profondità massima: 8,6 m dal p. c.

Quota piano camp.: m

Quota falda: 2,0 m dal p.c.

**parametri geotecnici stimati**

Prof. [metri]	Qc [Kg/cmq]	Fs [Kg/cmq]	Qc/Fs	Rt [Kgf]	$\gamma$ [Kg/dmc]	$\sigma'_{vo}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	mv [cmq/t]	Colonna stratig.	lito_ logia
0,2				101	1,80	0,04	-	-	-	-	non ril.	
0,4				411	1,80	0,07	-	-	-	-	non ril.	
0,6	33,1	0,80	41	571	1,77	0,11	29	-	-	10,1	~~~~	sl
0,8	31,3	0,80	39	463	1,76	0,14	29	-	-	10,7	~~~~	sl
1	18,3	1,07	17	453	1,92	0,18	-	-	0,72	19,5	=====	a
1,2	15,3	1,07	14	433	1,91	0,22	-	-	0,60	19,6	=====	a
1,4	9,3	1,20	8	323	1,52	0,25	-	-	0,36	38,6	#####	aot
1,6	9,3	0,93	10	273	1,52	0,28	-	-	0,36	38,6	#####	aot
1,8	14,4	0,53	27	334	1,91	0,32	-	-	0,56	19,9	====~	al
2	18,4	1,07	17	434	1,92	0,34	-	-	0,72	19,5	=====	a
2,2	17,4	1,00	17	604	1,92	0,35	-	-	0,68	19,4	=====	a
2,4	16,4	1,73	9	624	1,59	0,37	-	-	0,64	22,6	#####	aot
2,6	18,4	0,73	25	684	1,92	0,39	-	-	0,72	19,5	====~	al
2,8	21,5	1,00	22	715	1,93	0,40	-	-	0,84	18,6	=====	a
3	16,5	0,87	19	755	1,91	0,42	-	-	0,64	19,4	=====	a
3,2	18,5	0,67	28	835	1,92	0,44	-	-	0,72	19,5	====~	al
3,4	23,5	0,87	27	965	1,93	0,46	-	-	0,92	17,0	====~	al
3,6	23,5	0,53	44	1105	1,72	0,47	28	-	-	14,2	~~~~	sl
3,8	20,7	1,33	15	1207	1,92	0,49	-	-	0,81	19,4	=====	a
4	23,7	1,13	21	1327	1,93	0,51	-	-	0,93	16,9	=====	a
4,2	24,7	1,33	18	1417	1,93	0,53	-	-	0,96	16,2	=====	a
4,4	23,7	1,40	17	1497	1,93	0,55	-	-	0,92	16,9	=====	a
4,6	23,7	1,27	19	1567	1,93	0,57	-	-	0,92	16,9	=====	a
4,8	25,8	1,20	21	1708	1,94	0,58	-	-	1,01	15,5	=====	a
5	32,8	1,13	29	1908	1,95	0,60	-	-	1,29	12,2	====~	al
5,2	32,8	1,87	18	2098	1,95	0,62	-	-	1,29	12,2	=====	a
5,4	34,8	1,73	20	2338	1,96	0,64	-	-	1,37	11,5	=====	a
5,6	40,8	1,93	21	2618	1,97	0,66	-	-	1,60	9,8	=====	a
5,8	34,9	1,93	18	2939	1,96	0,68	-	-	1,37	11,5	=====	a
6	35,9	3,00	12	3079	1,96	0,70	-	-	1,41	11,1	=====	a
6,2	38,9	2,93	13	3299	1,96	0,72	-	-	1,53	10,3	=====	a
6,4	34,9	2,73	13	3739	1,96	0,74	-	-	1,37	11,5	=====	a
6,6	41,9	2,13	20	4069	1,97	0,76	-	-	1,65	9,5	=====	a
6,8	42,0	2,27	19	4300	1,97	0,78	-	-	1,65	9,5	=====	a
7	38,0	2,27	17	4540	1,96	0,80	-	-	1,49	10,5	=====	a
7,2	42,0	2,07	20	4760	1,97	0,82	-	-	1,65	9,5	=====	a
7,4	35,0	2,13	16	4850	1,96	0,83	-	-	1,37	11,4	=====	a
7,6	27,0	2,40	11	4120	1,94	0,85	-	-	1,05	13,7	=====	a
7,8	28,2	1,47	19	4992	1,94	0,87	-	-	1,09	14,2	=====	a
8	26,2	1,67	16	5212	1,94	0,89	-	-	1,01	15,3	=====	a
8,2	35,2	1,93	18	5842	1,96	0,91	-	-	1,37	11,4	=====	a
8,4	103,2	1,80	57	6292	2,10	0,93	38	71	-	3,2	=====	sdg
8,6	121,2	1,73	70	7832	2,10	0,95	38	76	-	2,8	=====	sdg
8,8												
9												
9,2												
9,4												
9,6												
9,8												
10												



**GEOSERVIZI S.N.C.**

di Cosco e Spadaro

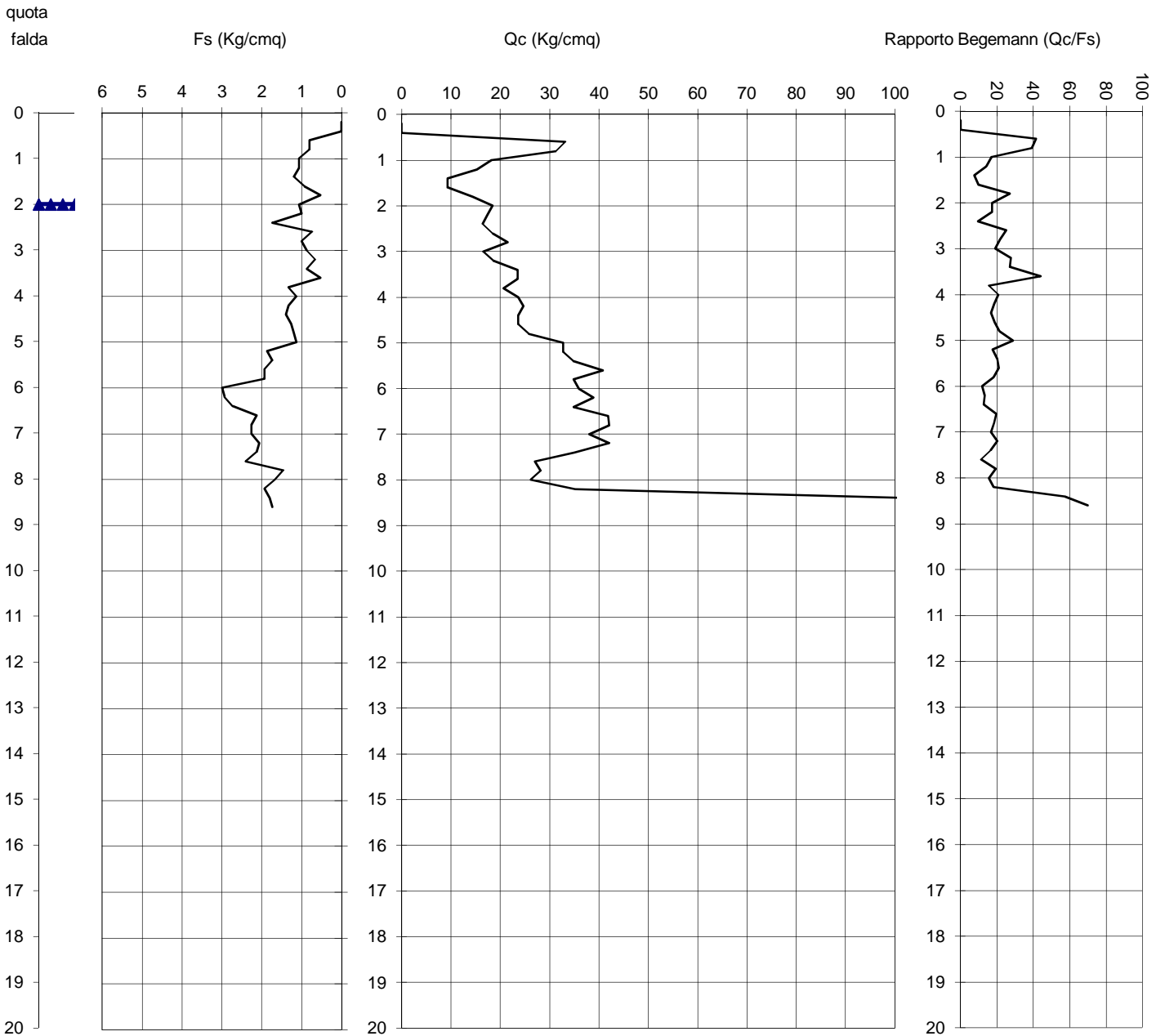
Via E. Calabresi - 56121 Montacchiello(PI)

Cell. 339-1344492

Prova numero 4  
Committente COMUNE DI FUCECCHIO  
Località FUCECCHIO  
Cantiere VIA SBRILLI  
Data 23/4/21

Profondità massima (m): 8,6

Quota falda (m dal p.c.): 2



PENETROMETRO STATICO: TG 73 200 KN PAGANI

## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **SCPT**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

## CARATTERISTICHE TECNICHE : **SCPT**

PESO MASSA BATTENTE	M = 73,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	M _s = 0,70 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,80 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,27 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	L _a = 1,50 m
PESO ASTE PER METRO	M _a = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P ₁ = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,30$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(30) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 30 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 9,00 kg/cm ² ( prova SPT : Q _{spt} = 7.83 kg/cm ² )
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,150$ ( teoricamente : N _{spt} = $\beta_t$ N )

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd} [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

R_{pd} = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

### UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa  
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²  
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa  
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**DIN 1**

- committente : COMUNE FUCECCHIO  
- lavoro : VIA SBRILLI  
- località : FUCECCHIO  
- note :

- data : 23/04/2021  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ² )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ² )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,3	----	1	3,60 - 3,90	5	30,0	----	3
0,30 - 0,60	4	30,7	----	1	3,90 - 4,20	5	27,0	----	4
0,60 - 0,90	3	23,0	----	1	4,20 - 4,50	7	37,8	----	4
0,90 - 1,20	3	20,2	----	2	4,50 - 4,80	4	21,6	----	4
1,20 - 1,50	3	20,2	----	2	4,80 - 5,10	4	21,6	----	4
1,50 - 1,80	4	26,9	----	2	5,10 - 5,40	8	43,2	----	4
1,80 - 2,10	4	26,9	----	2	5,40 - 5,70	7	34,4	----	5
2,10 - 2,40	6	40,4	----	2	5,70 - 6,00	13	63,9	----	5
2,40 - 2,70	4	24,0	----	3	6,00 - 6,30	20	98,3	----	5
2,70 - 3,00	5	30,0	----	3	6,30 - 6,60	22	108,1	----	5
3,00 - 3,30	5	30,0	----	3	6,60 - 6,90	27	132,7	----	5
3,30 - 3,60	5	30,0	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **SCPT**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,27** cm² - D(diam. punta)= **50,80** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**30**) [  $\delta$  = 30 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

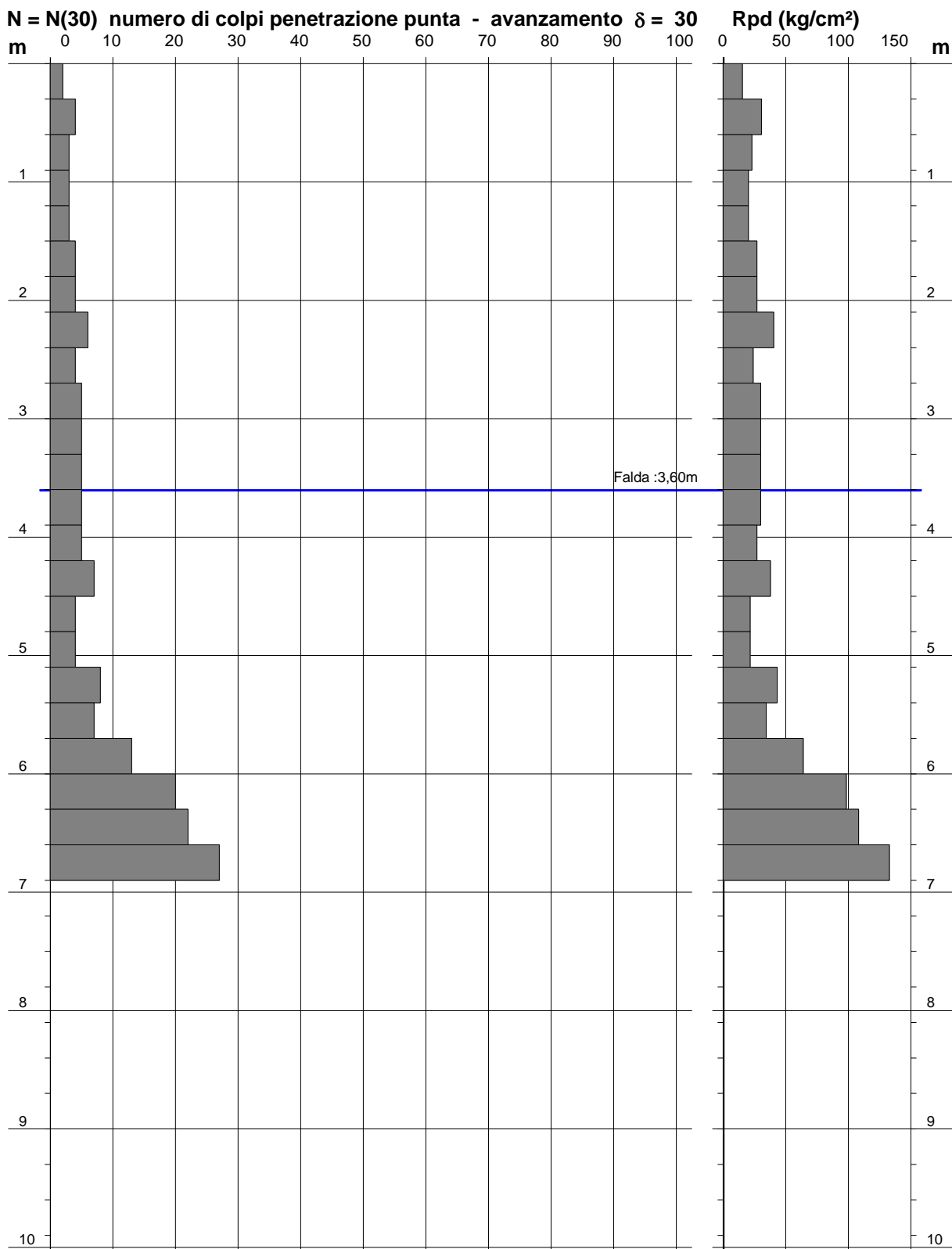
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 1**

Scala 1: 50

- committente : COMUNE FUCECCHIO  
- lavoro : VIA SBRILLI  
- località : FUCECCHIO  
- note :

- data : 23/04/2021  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
- pagina : 1



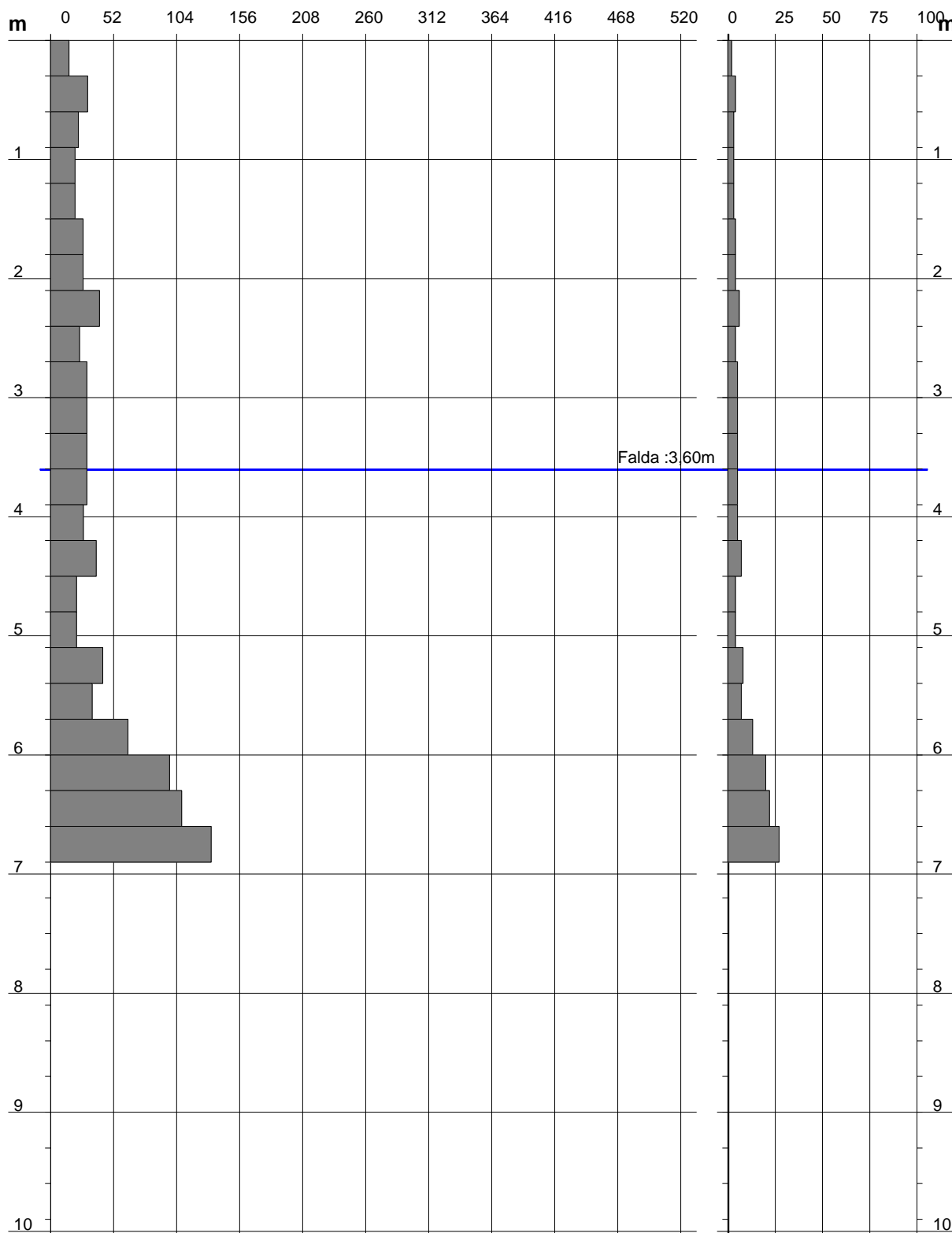
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 1  
Scala 1: 50

- committente : COMUNE FUCECCHIO  
- lavoro : VIA SBRILLI  
- località : FUCECCHIO

- data : 23/04/2021  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(30) n° colpi  $\delta = 30$





**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
ELABORAZIONE STATISTICA**

**DIN 1**

- committente : COMUNE FUCECCHIO  
- lavoro : VIA SBRILLI  
- località : FUCECCHIO  
- note :

- data : 23/04/2021  
- quota inizio : 0  
- prof. falda : 3,60 m da quota inizio  
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	$\beta$	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 1,50	N	3,0	2	4	2,5	----	----	----	3	1,15	3
		Rpd	21,9	15	31	18,6	----	----	----	22		
2	1,50 2,70	N	4,5	4	6	4,3	----	----	----	4	1,15	5
		Rpd	29,5	24	40	26,8	----	----	----	26		
3	2,70 4,50	N	5,3	5	7	5,2	----	4,5	6,1	5	1,15	6
		Rpd	30,8	27	38	28,9	3,6	27,1	34,4	29		
4	4,50 5,10	N	4,0	4	4	4,0	----	----	----	4	1,15	5
		Rpd	21,6	22	22	21,6	----	----	----	22		
5	5,10 5,70	N	7,5	7	8	7,3	----	----	----	8	1,15	9
		Rpd	38,8	34	43	36,6	----	----	----	41		
6	5,70 6,90	N	20,5	13	27	16,8	----	----	----	20	1,15	23
		Rpd	100,8	64	133	82,3	----	----	----	98		

M: valore medio    min: valore minimo    Max: valore massimo    s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento  $\delta = 30$  cm)    Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)

$\beta$ : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico  $\beta_t = 1,15$ )    Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- committente :	COMUNE FUCECCHIO	- data :	23/04/2021
- lavoro :	VIA SBRILLI	- quota inizio :	0
- località :	FUCECCHIO	- prof. falda :	3,60 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.50		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.50	2.70		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
3	2.70	4.50		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
4	4.50	5.10		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
5	5.10	5.70		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
6	5.70	6.90		23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm)

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace     $E'$  (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

**Numero prove:** 4  
**Committente:** Comune di Fucecchio  
**Località:** Via Sbrilli  
**Data:** 23 .04 .2021

## ELABORAZIONE DATI PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

Penetrometro statico Pagani da 20 tonn.

### LEGENDA

**Rpt:** Resistenza totale di punta [Kg]  
**Rat:** Resistenza laterale totale del manicotto + resistenza totale di punta [Kg]  
**Rt:** Resistenza totale [Kg]  
**Rp:** Resistenza unitaria di punta  
**Ral:** Resistenza laterale [Kg/cmq]  
**Rp/Ral:** Rapporto Begemann  
**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]  
**Dr:** Densità relativa  
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]  
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

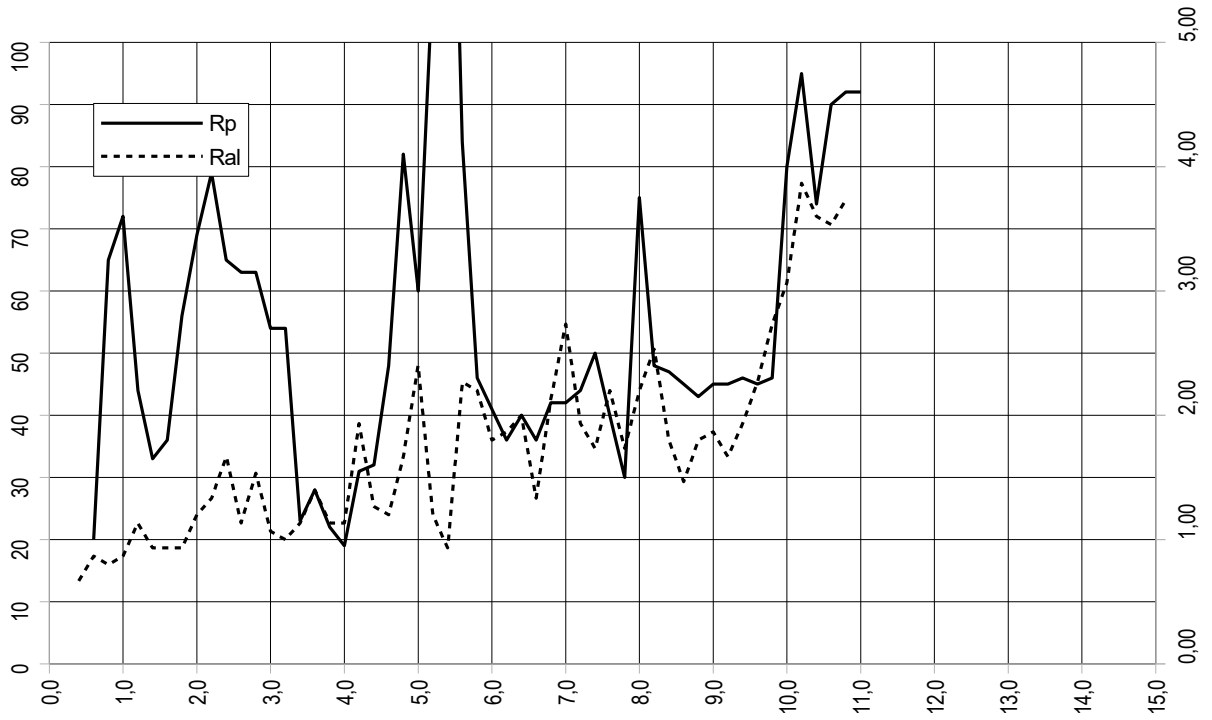
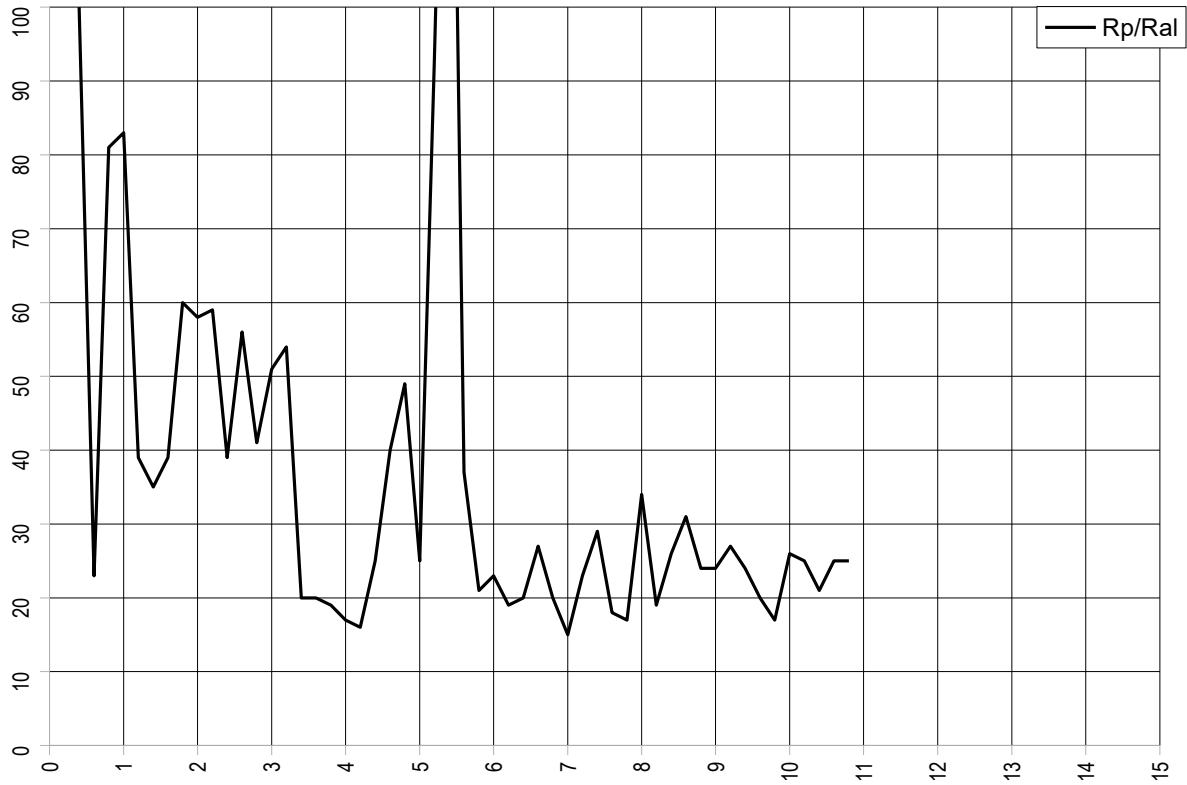


Committente: Comune di Fucecchio

Prova penetrometrica n°: 1

Località: Via Sbrilli

Data: 23,04,2021



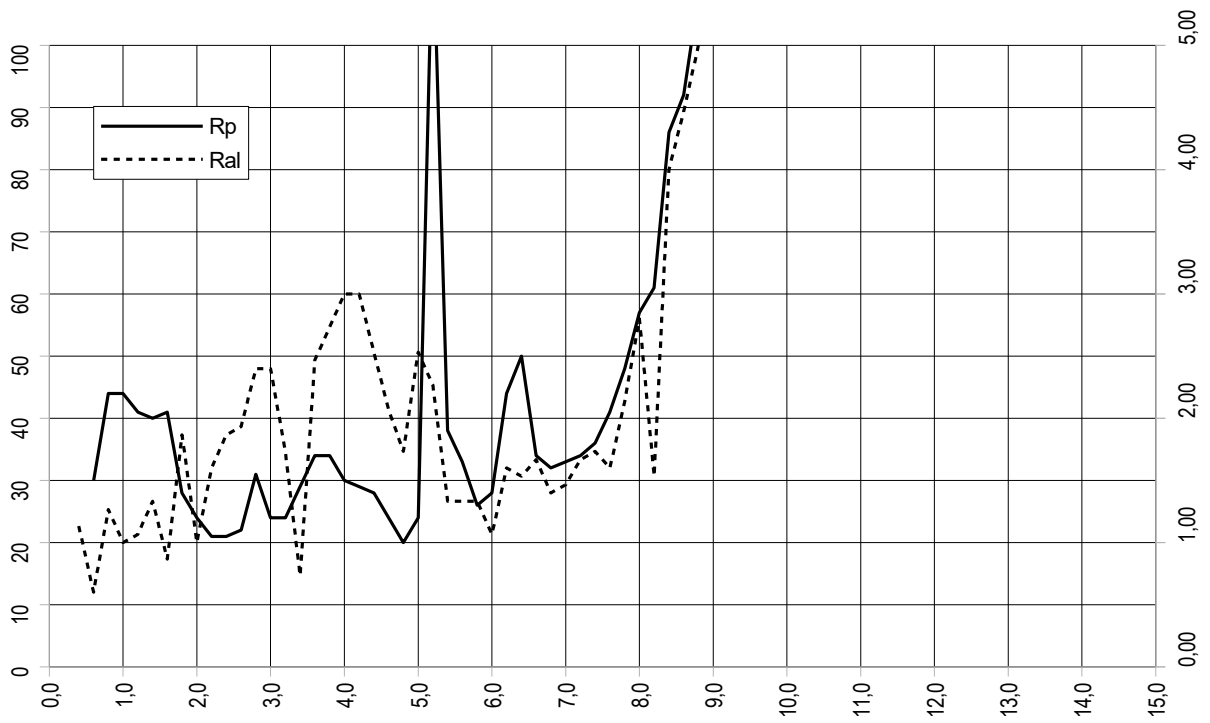
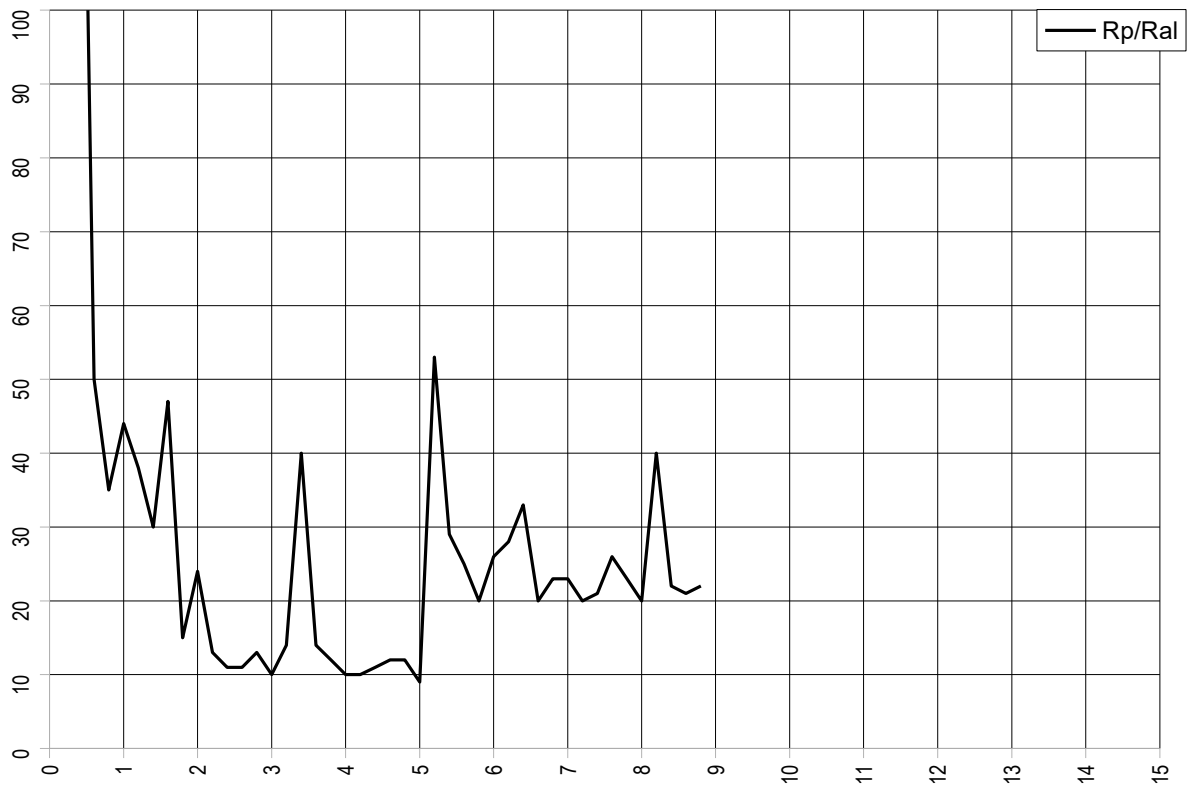


Committente: Comune di Fucecchio

Località: Via Sbrilli

Prova penetrometrica n°: 2

Data: 23,04,2021



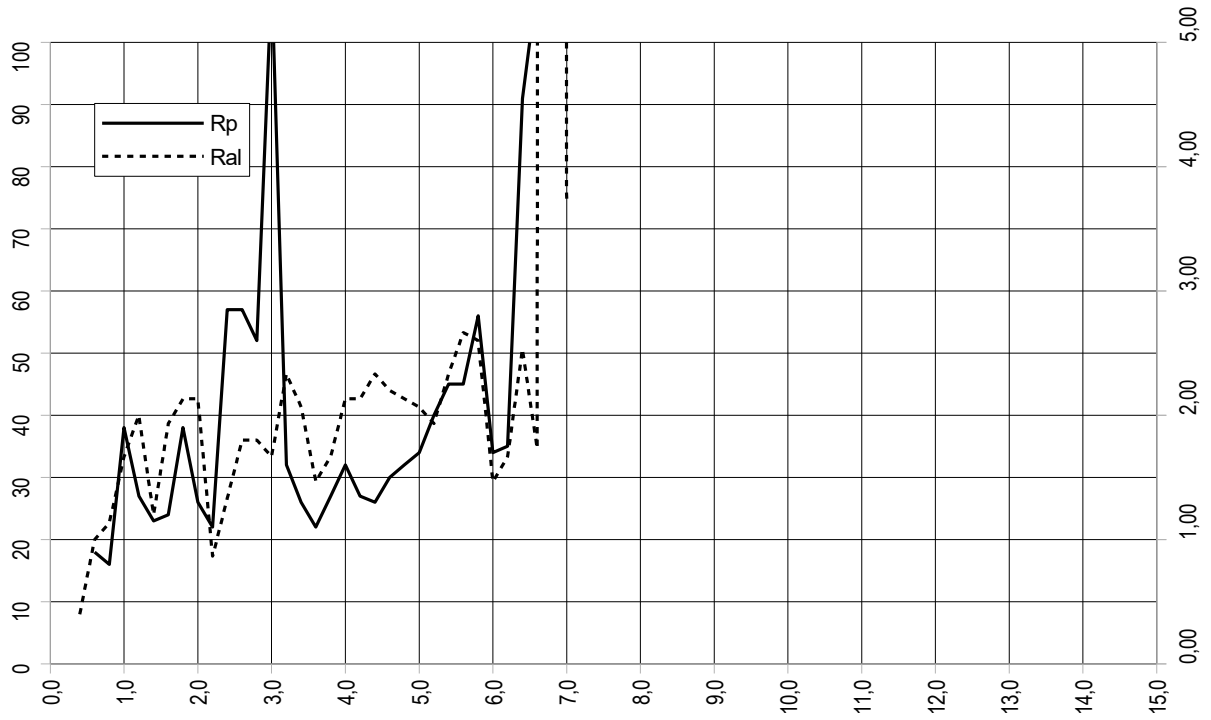
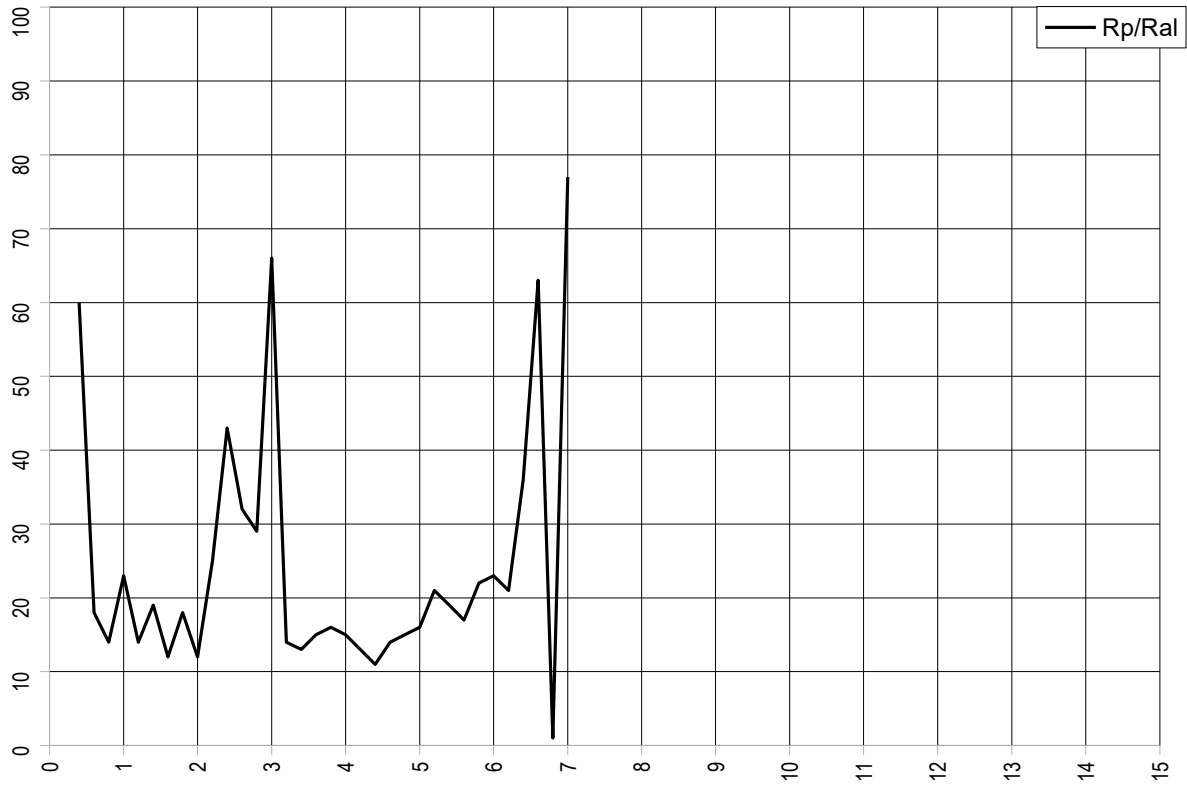




Committente: Comune di Fucecchio  
Località: Via Sbrilli

Prova penetrometrica n°: 3

Data: 23,04,2021



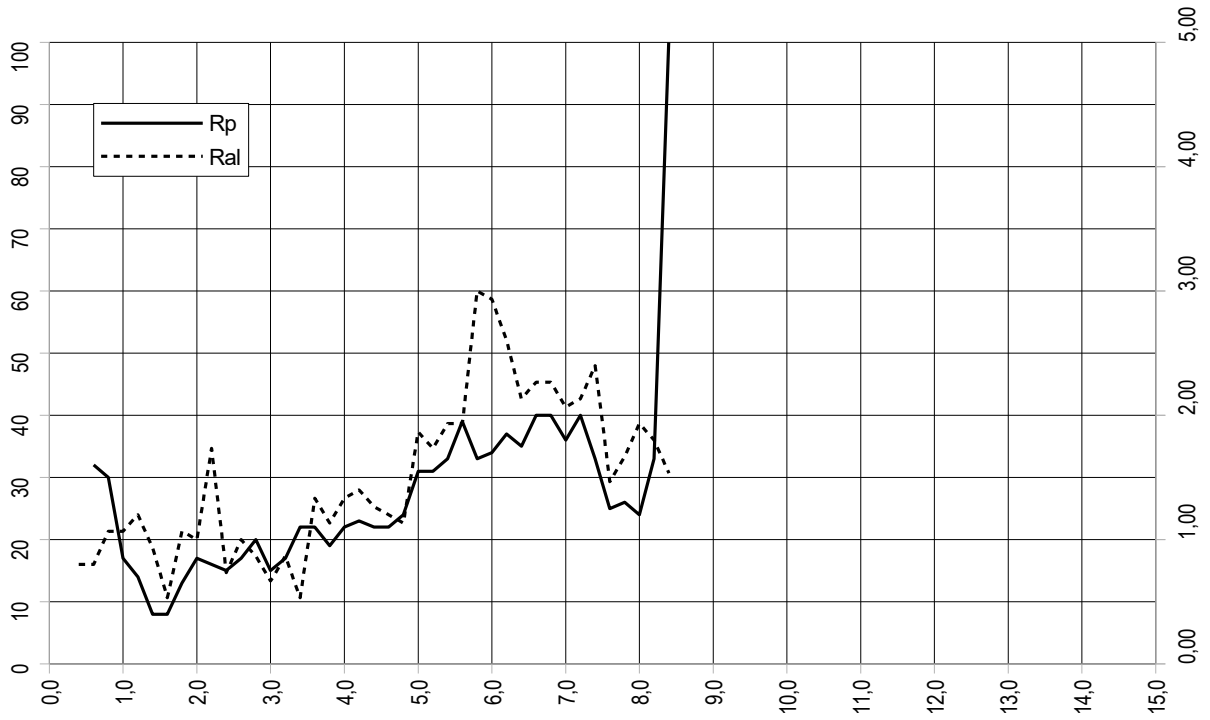
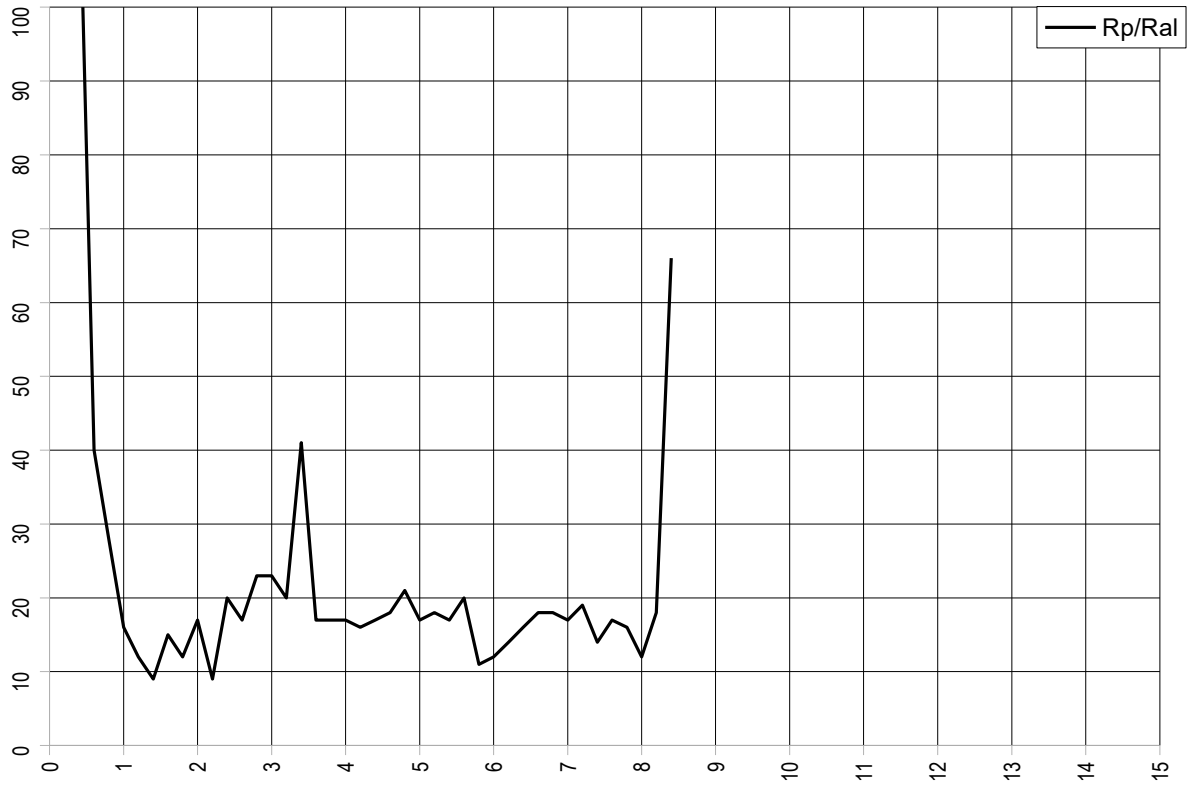


Committente: Comune di Fucecchio

Prova penetrometrica n°: 4

Località: Via Sbrilli

Data: 23,04,2021



## **ELABORAZIONE DATI PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**

Penetrometro Dinamico Superpesante DPSH

### **LEGENDA**

**fi:** Angolo di attrito interno [gradi]  
**Dr:** Densità relativa  
**Cu:** Coesione (non drenata) [Kg/cmq]  
**mv:** Coefficiente di compressibilità volumetrica [cmq/t]

Committente: Comune di Fucecchio  
Località: Via Sbrilli

Prova penetrometrica n°:  
Data:

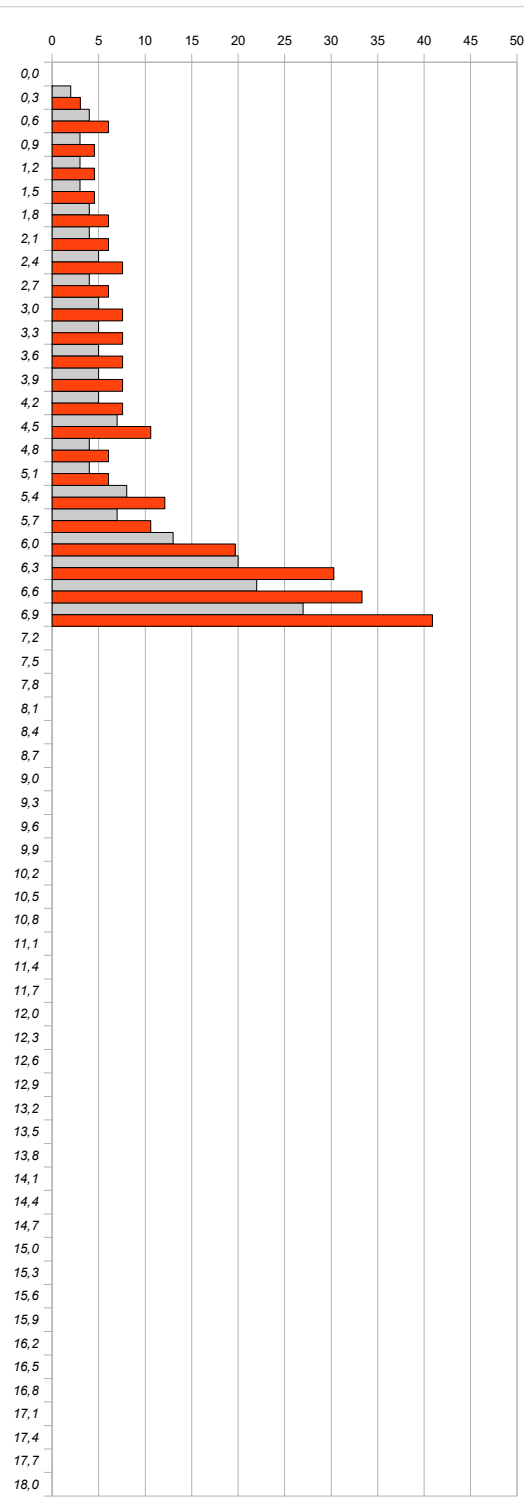
**DPSH1**  
23/04/2021

**Penetrometro dinamico Pagani**

tipo DPSH, Meardi-AGI TG 73, 200KN

Peso del maglio: 73 kg

Profondità	N° colpi	NSPT eq.	Dr	mv	ϕ	Cu
0,0 - 0,3	2	3	<0,2	71,9	<30°	0,1-0,25
0,3 - 0,6	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
0,6 - 0,9	3	5	0,2-0,4	48,0	30°-35°	0,25-0,5
0,9 - 1,2	3	5	0,2-0,4	48,0	30°-35°	0,25-0,5
1,2 - 1,5	3	5	0,2-0,4	48,0	30°-35°	0,25-0,5
1,5 - 1,8	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
1,8 - 2,1	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
2,1 - 2,4	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
2,4 - 2,7	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
2,7 - 3,0	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
3,0 - 3,3	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
3,3 - 3,6	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
3,6 - 3,9	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
3,9 - 4,2	5	8	0,2-0,4	28,8	30°-35°	0,25-0,5
4,2 - 4,5	7	11	0,4-0,6	15,4	35°-40°	0,5-1,0
4,5 - 4,8	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
4,8 - 5,1	4	6	0,2-0,4	36,0	30°-35°	0,25-0,5
5,1 - 5,4	8	12	0,4-0,6	13,5	35°-40°	0,5-1,0
5,4 - 5,7	7	11	0,4-0,6	15,4	35°-40°	0,5-1,0
5,7 - 6,0	13	20	0,4-0,6	8,3	35°-40°	1,0-2,0
6,0 - 6,3	20	30	0,6-0,8	5,4	40°-45°	>2
6,3 - 6,6	22	33	0,6-0,8	4,9	40°-45°	>2
6,6 - 6,9	27	41	0,6-0,8	4,0	40°-45°	>2
6,9 - 7,2	0	0				
7,2 - 7,5	0	0				
7,5 - 7,8	0	0				
7,8 - 8,1	0	0				
8,1 - 8,4	0	0				
8,4 - 8,7	0	0				
8,7 - 9,0	0	0				
9,0 - 9,3	0	0				
9,3 - 9,6	0	0				
9,6 - 9,9	0	0				
9,9 - 10,2	0	0				
10,2 - 10,5	0	0				
10,5 - 10,8	0	0				
10,8 - 11,1	0	0				
11,1 - 11,4	0	0				
11,4 - 11,7	0	0				
11,7 - 12,0	0	0				
12,0 - 12,3	0	0				
12,3 - 12,6	0	0				
12,6 - 12,9	0	0				
12,9 - 13,2	0	0				
13,2 - 13,5	0	0				
13,5 - 13,8	0	0				
13,8 - 14,1	0	0				
14,1 - 14,4	0	0				
14,4 - 14,7	0	0				
14,7 - 15,0	0	0				
15,0 - 15,3	0	0				
15,3 - 15,6	0	0				
15,6 - 15,9	0	0				
15,9 - 16,2	0	0				
16,2 - 16,5	0	0				
16,5 - 16,8	0	0				
16,8 - 17,1	0	0				
17,1 - 17,4	0	0				
17,4 - 17,7	0	0				
17,7 - 18,0	0	0				



■ Nspt equivalente  
■ N° colpi

**ANALISI DI LABORATORIO ESEGUITE  
A SUPPORTO DELLA PRESENTE INDAGINE**



**Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**  
Settore A – Prove di laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 – ART. 59 DPR 380/2001 – Circolare 7618/STC 2010

**LABOTER Srl**  
**Lab. Geotecnico - C.S.LL.PP. Decr. 2436/13**

**Committente :** Comune di Fucecchio  
**Cantiere :** Via Sbrilli

**Verbale Accettazione n° :** 236 del 23/04/2021  
**Data Certificazione :** 21/05/2021  
**Campioni n°:** 2  
**Certificati da n° a n° :** 02396 a 02409



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	22,4	%
Peso di volume	19,6	kN/m ³
Peso di volume secco	16,0	kN/m ³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,650	
Porosità	39,4	%
Grado di saturazione	93,0	%
Limite di liquidità	59,1	%
Limite di plasticità	34,5	%
Indice di plasticità	24,6	%
Indice di consistenza	1,49	
Passante al set. n° 42	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A7-5	I.G. = 18

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	6,4	%
Limo	42,8	%
Argilla	50,6	%
D 10	0,000238	mm
D 50	0,001926	mm
D 60	0,003698	mm
D 90	0,042677	mm
Passante set. 10	99,8	%
Passante set. 42	99,5	%
Passante set. 200	95,6	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta		
$c'$	21,2	kPa
$\phi'$	18,3	°
$c'_{Res}$		kPa
$\phi'_{Res}$		°

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	110	kPa	$\phi_u$ 0,0 °

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm ² /sec	k cm/sec
98,4 ÷ 196,8	5392	0,000654	1,19E-08
196,8 ÷ 393,6	9371	0,000410	4,30E-09
393,6 ÷ 787,2	15375	0,000316	2,02E-09
787,2 ÷ 1574,4	26730	0,000201	7,39E-10

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Tipi di campione: Cilindrico	Qualità del campione: Q 5
------------------------------	---------------------------

Posizione delle prove CF GR ED TD TX	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Argilla con limo debolmente sabbiosa, con tracce torbose MUNSELL SOIL COLOR: 5Y 5/4 Olive
	10				
	20	475			Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test < 24.5 kPa molto molle 24.5 - 49.1 kPa molle 49.1 - 98.1 kPa plastico 98.1 - 196.2 kPa consistente 196.2 - 392.4 kPa molto consistente >392,4 kPa duro
	30	450			
	40	475			
				49	



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02399</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 03/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 06/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	Limite di liquidità	59,1 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	Limite di plasticità	34,5 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,6 %	Indice di plasticità	24,6 %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A7-5      INDICE DI GRUPPO: 18**

Tipi usuali dei materiali principali:  
Argille fortemente compressibili mediamente plastiche



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02396</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 28/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 29/04/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**W_n = contenuto d'acqua allo stato naturale = 22,4 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02397</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 28/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 28/04/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,6 kN/m³**





**LABOTER S.r.l.**  
Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

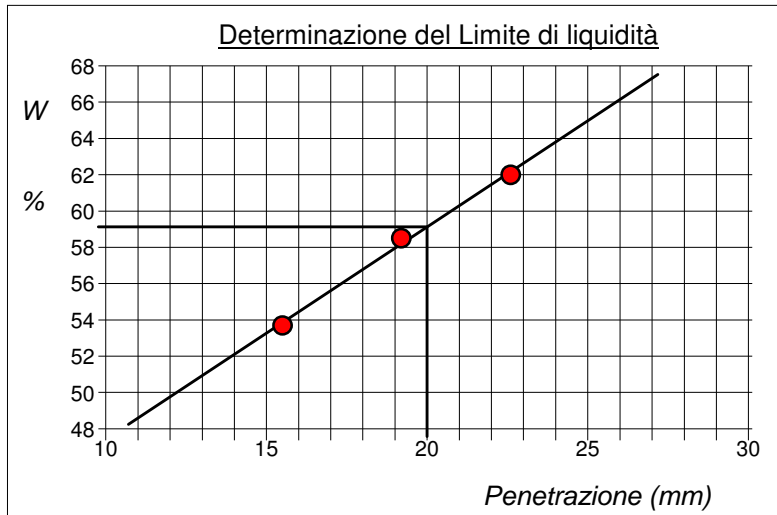
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02398</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 17/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 18/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

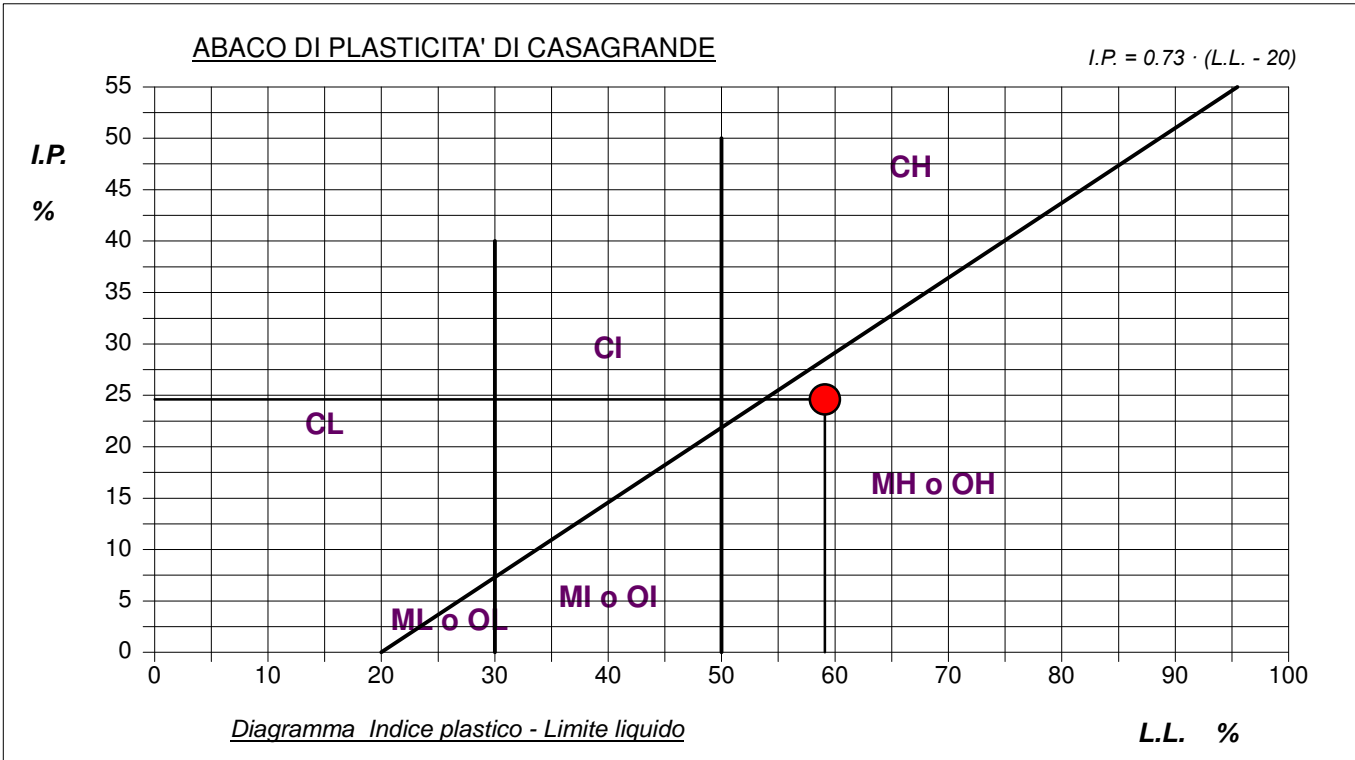
ABACO DI CASAGRANDE

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	59,1	%
Limite di plasticità	34,5	%
Indice di plasticità	24,6	%
Indice di consistenza	1,49	
Passante al set. n° 42	SI	



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



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

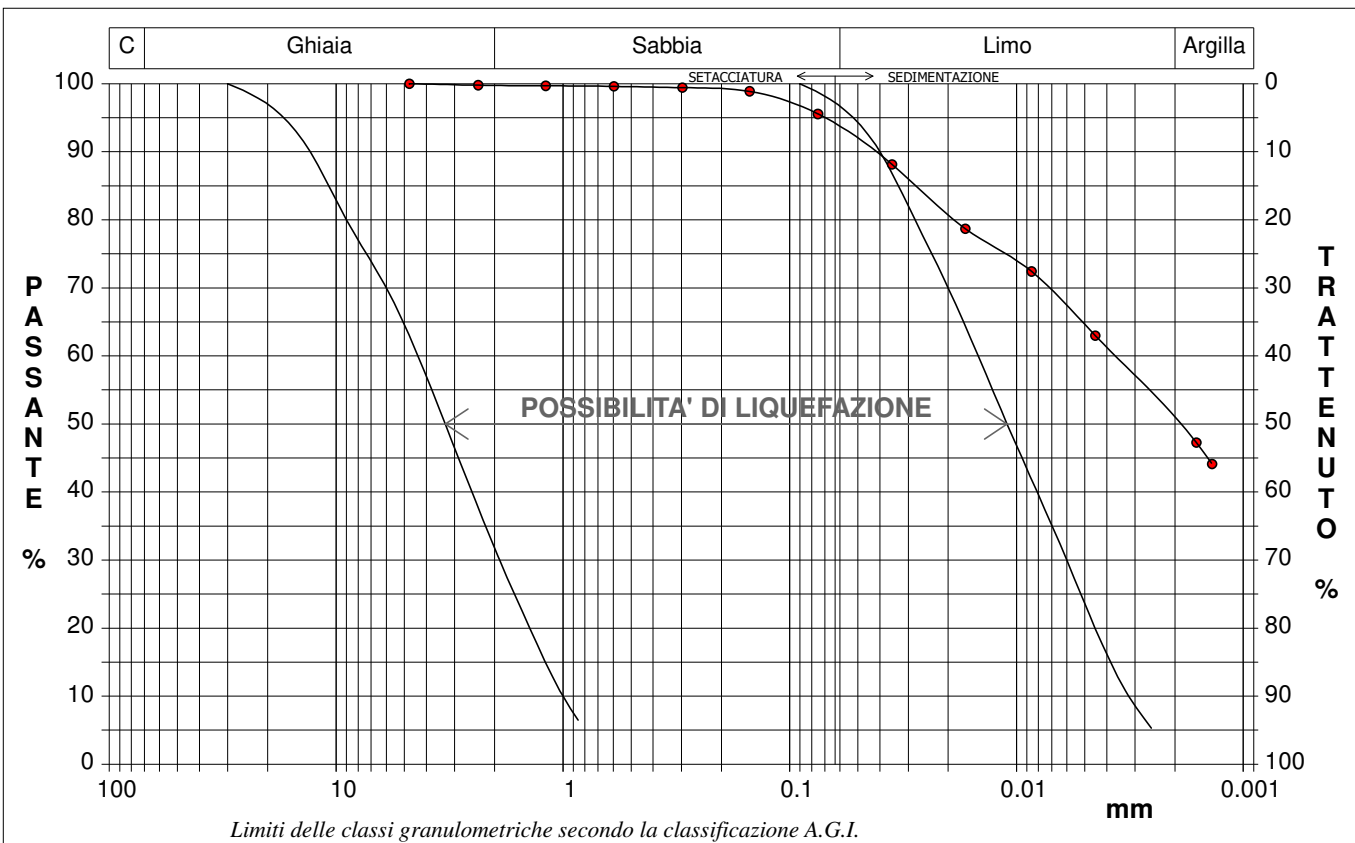
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02399</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 03/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 06/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,8 %	D ₁₀	0,00024 mm
Sabbia	6,4 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	99,5 %	D ₃₀	--- mm
Limo	42,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	95,6 %	D ₅₀	0,00193 mm
Argilla	50,6 %			D ₆₀	0,00370 mm
Coefficiente di uniformità	15,54	Coefficiente di curvatura	---	D ₉₀	0,04268 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
4,7500	100,00	0,1500	98,88	0,0045	62,98				
2,3600	99,79	0,0750	95,56	0,0016	47,26				
1,1900	99,69	0,0353	88,13	0,0014	44,11				
0,5950	99,61	0,0168	78,70					Setacci	6
0,2970	99,43	0,0086	72,41					Punti sediment.	6

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02400** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21 Inizio analisi: 28/04/21

Apertura campione: 28/04/21 Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

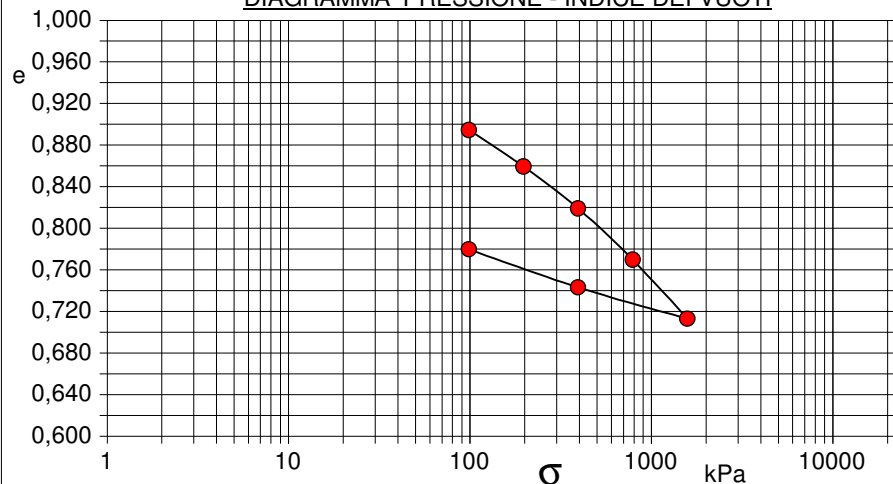
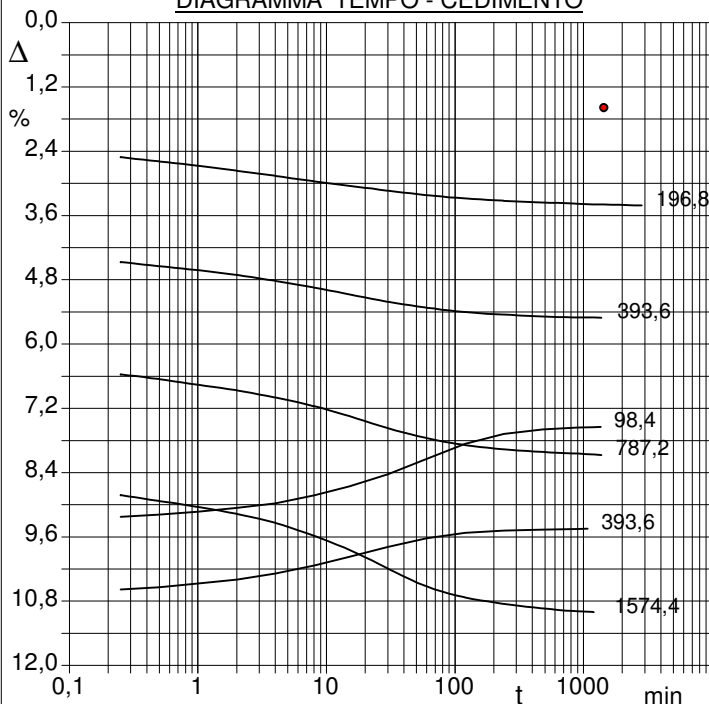
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**PROVA EDOMETRICA**

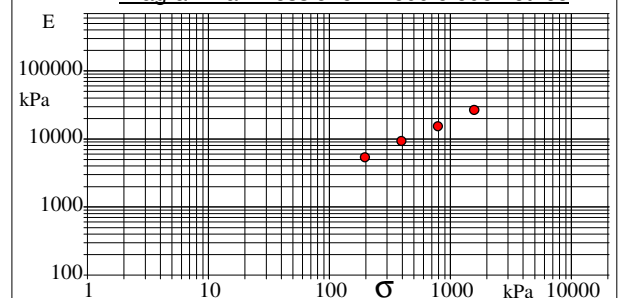
Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m ³ )	16,80
Umidità (%)	22,2
Peso specifico (kN/m ³ )	26,47
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,37
Sezione provino (cm ² )	22,62
Volume provino (cm ³ )	45,24
Volume dei vuoti (cm ³ )	21,74
Indice dei vuoti	0,93
Porosità (%)	48,06
Saturazione (%)	64,7

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTIDIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
98,4	31,7	0,895				
196,8	68,2	0,860	0,117	5392	0,000654	1,19E-08
393,6	110,2	0,819	0,134	9371	0,000410	4,30E-09
787,2	161,4	0,770	0,164	15375	0,000316	2,02E-09
1574,4	220,3	0,713	0,188	26730	0,000201	7,39E-10
393,6	189,0	0,743				
98,4	150,9	0,780				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02400</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 28/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

**LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE**

Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa				Pressione 787,2 kPa				Pressione 1574,4 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	31,7			0,02	68,2			0,02	110,2			0,02	161,4		
0,25	50,2			0,25	89,3			0,25	131,3			0,25	176,4		
0,50	51,8			0,50	90,9			0,50	133,1			0,50	178,6		
1,00	53,4			1,00	92,4			1,00	135,2			1,00	180,8		
2,00	55,3			2,00	94,2			2,00	137,3			2,00	183,4		
4,00	57,2			4,00	96,4			4,00	140,0			4,00	186,8		
8,00	59,2			8,02	98,9			8,00	143,2			8,00	191,6		
15,00	60,9			15,02	101,4			15,00	146,9			15,00	196,8		
30,00	62,7			30,02	104,2			30,00	151,4			30,00	203,8		
60,00	64,4			60,02	106,4			60,00	155,1			60,00	210,5		
120,00	65,6			120,02	108,1			120,00	157,7			120,00	214,6		
240,00	66,5			240,02	109,0			240,00	159,3			240,00	217,0		
480,00	67,1			480,02	109,7			480,00	160,3			480,00	218,7		
900,00	67,6			900,02	110,0			900,00	160,9			900,00	219,8		
1200,00	67,8			1200,03	110,1			1200,00	161,2			1200,00	220,1		
1440,00	67,9			1440,03	110,2			1393,33	161,4			1361,27	220,3		
2880,00	68,2														

Pressione 393,6 kPa				Pressione 98,4 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	220,3			0,02	189,0										
0,25	211,6			0,25	184,5										
0,50	210,8			0,50	183,7										
1,02	209,4			1,00	182,6										
2,02	207,9			2,00	181,1										
4,02	205,6			4,00	179,5										
8,03	202,7			8,00	176,5										
15,03	199,5			15,00	173,2										
30,03	195,7			30,00	168,6										
60,03	192,5			60,00	162,9										
120,03	190,5			120,00	157,3										
240,03	189,7			240,00	153,5										
480,03	189,3			480,00	151,9										
900,03	189,1			900,00	151,2										
1077,37	189,0			1200,00	151,1										
				1360,58	150,9										

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02401** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21

Inizio analisi: 18/05/21

Apertura campione: 28/04/21

Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

SONDAGGIO:

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.0-2.5

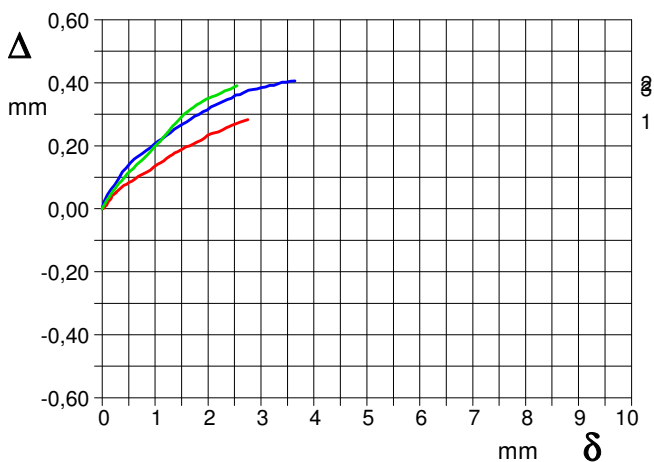
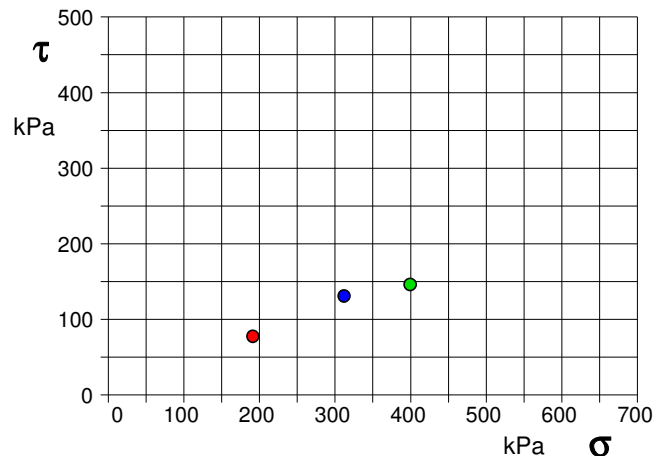
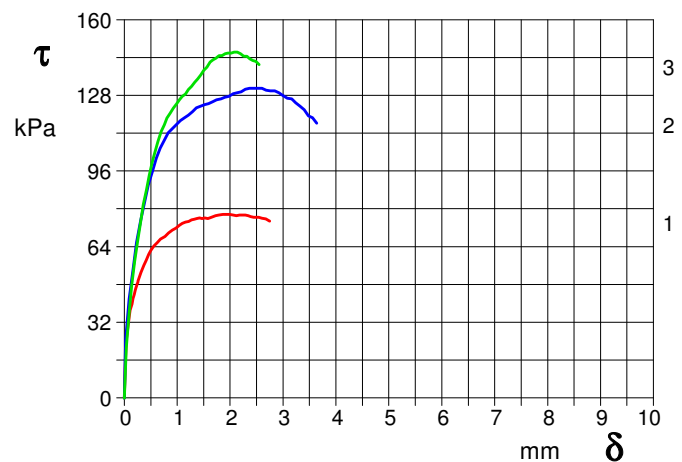
**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	191	312	399
Tensione a rottura (kPa):	78	131	146
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,86	2,37	2,08
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,36
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 25,4	--- 25,4	--- 23,5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,8 24,8	19,5 24,5	19,6 24,2

**DIAGRAMMA**Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.





**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02401** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21 Inizio analisi: 18/05/21

Apertura campione: 28/04/21 Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

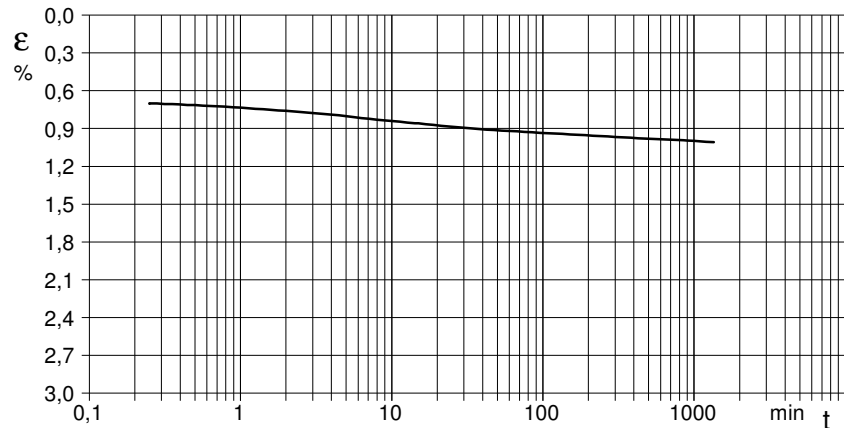
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

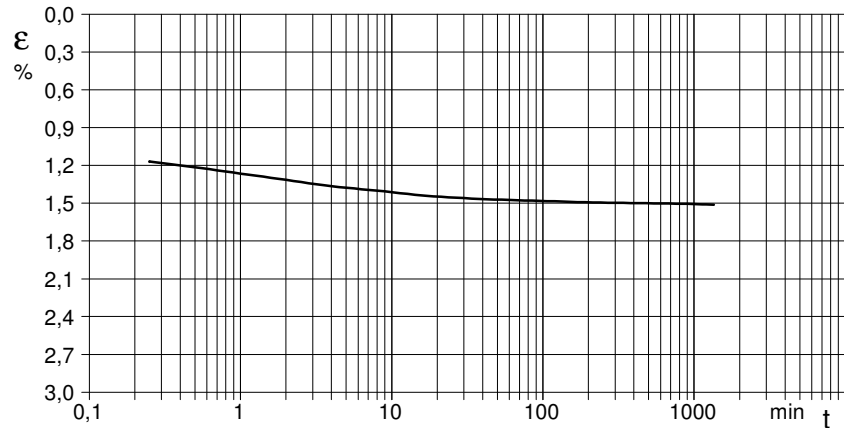
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 1**

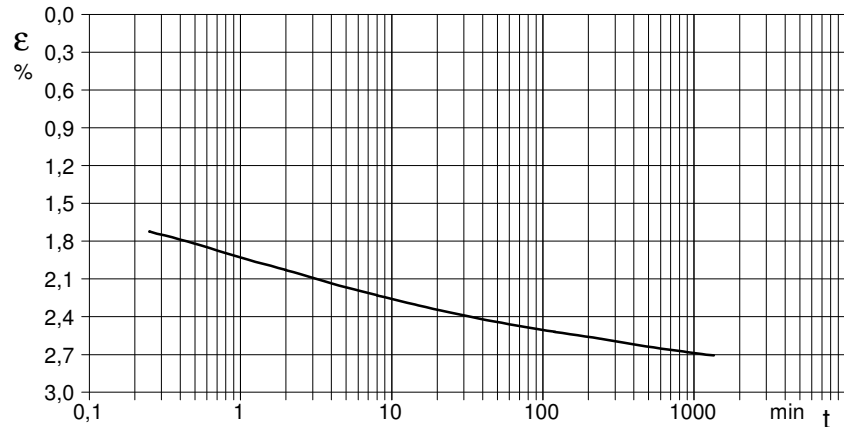
Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,980
Sezione (cm ² ):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,970
Sezione (cm ² ):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	399
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,946
Sezione (cm ² ):	28,27
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



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

tf = 50 x T₅₀

Vs = Df / tf

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02401</b>	Pagina 4/4	<b>DATA DI EMISSIONE:</b> 21/05/21	Inizio analisi: 18/05/21
<b>VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21</b>		<b>Apertura campione:</b> 28/04/21	Fine analisi: 21/05/21

<b>COMMITTENTE:</b> Comune di Fucecchio
<b>RIFERIMENTO:</b> Via Sbrilli
<b>SONDAGGIO:</b> CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Cedim. %	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Cedim. %	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Cedim. %
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	14,00	0,70	0,25	23,40	1,17	0,25	34,50	1,73
0,50	14,30	0,72	0,50	24,30	1,22	0,50	36,40	1,82
1,00	14,70	0,74	1,00	25,30	1,27	1,00	38,60	1,93
2,00	15,20	0,76	2,00	26,30	1,32	2,00	40,60	2,03
4,00	15,80	0,79	4,00	27,30	1,37	4,00	42,70	2,14
8,00	16,60	0,83	8,00	28,00	1,40	8,00	44,60	2,23
15,00	17,20	0,86	15,00	28,70	1,44	15,00	46,20	2,31
30,00	17,90	0,90	30,00	29,20	1,46	30,00	47,80	2,39
60,00	18,40	0,92	60,00	29,50	1,48	60,00	49,20	2,46
120,00	18,80	0,94	120,00	29,70	1,49	120,00	50,40	2,52
240,00	19,20	0,96	240,00	29,90	1,50	240,00	51,50	2,58
480,00	19,60	0,98	480,00	30,00	1,50	480,00	52,70	2,64
900,00	19,90	1,00	900,00	30,10	1,51	900,00	53,60	2,68
1200,00	20,10	1,01	1200,00	30,20	1,51	1200,00	54,00	2,70
1440,00	20,20	1,01	1440,00	30,30	1,52	1440,00	54,20	2,71

SGEO - Laboratorio 6.2 - 2020

Lo sperimentatore  
Dott. Geologo Paolo TognelliIl direttore del laboratorio  
Dott. Geologo Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02402</b>	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 06/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 08/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato		<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	200	300	
Massa (g)	155,64	165,83		Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,62		Pressione efficace (kPa)	200	300	
Diametro (cm)	3,80	3,84		<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm ² ):	11,34	11,58		Deformazione verticale (%)	2,6	3,4	
Volume (cm ³ )	86,19	88,25		$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	195	244	
Peso di volume (kN/m ³ )	17,7	18,4		Pressione interstiziale (kPa)	-	-	
Umidità (%)	23,3	22,8		$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	297	422	
Peso specifico	26,5	26,5		$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	97	122	
Peso di volume secco (kN/m ³ )	14,4	15,0					
Grado di saturazione (%)	74,6	80,6					

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02402** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21

Inizio analisi: 06/05/21

Apertura campione: 28/04/21

Fine analisi: 08/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

SONDAGGIO:

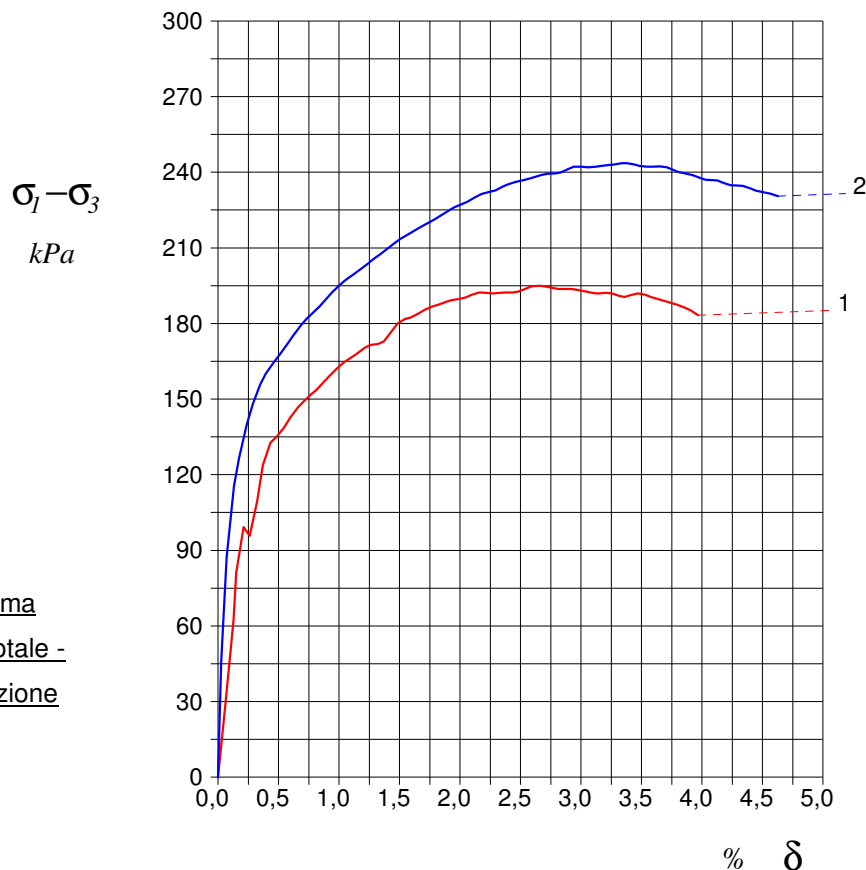
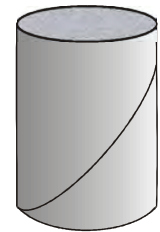
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 2.0-2.5

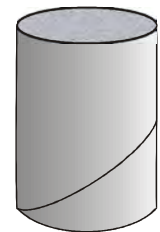
PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	17,7	26,5	23,3	74,6	200	0	200	2,6	195	297	97
2	7,62	3,84	18,4	26,5	22,8	80,6	300	0	300	3,4	244	422	122

H_o φ - Altezza e diametro provini  
w - Umidità dei proviniγ γ_s - Peso di volume e peso specifico  
S_o - Grado di saturazione inizialeσ₃ - Pressione di cella  
u_o - Back pressureδ_f - Deformazione a rottura  
σ₁ σ₃ - Tensioni totaliTipo di rottura

Provino 1



Provino 2

Provino 3

Velocità di deformazione: 0,500 mm/min

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AG-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02402</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 06/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 08/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,05	0,07	31,4		0,02	0,03	45,9					
0,10	0,13	63,4		0,05	0,07	87,3					
0,11	0,15	81,1		0,13	0,17	126,8					
0,20	0,26	95,8		0,22	0,29	148,1					
0,28	0,37	123,8		0,30	0,40	160,0					
0,37	0,48	135,0		0,39	0,51	167,5					
0,45	0,59	142,5		0,47	0,62	175,1					
0,54	0,70	149,0		0,56	0,73	181,7					
0,62	0,81	153,8		0,64	0,84	186,7					
0,70	0,92	159,2		0,72	0,94	192,4					
0,79	1,03	164,3		0,81	1,06	197,4					
0,87	1,15	168,1		0,89	1,17	201,4					
0,96	1,26	171,5		0,98	1,28	205,4					
1,04	1,37	172,8		1,06	1,39	209,5					
1,13	1,48	180,0		1,15	1,51	213,5					
1,21	1,59	182,4		1,23	1,61	216,6					
1,30	1,71	185,5		1,32	1,73	219,8					
1,39	1,82	187,5		1,41	1,84	222,9					
1,47	1,93	189,2		1,49	1,95	226,0					
1,55	2,04	190,2		1,57	2,06	228,3					
1,64	2,16	192,3		1,66	2,18	231,4					
1,73	2,27	191,9		1,75	2,29	232,9					
1,80	2,37	192,3		1,82	2,39	235,1					
1,89	2,48	192,6		1,91	2,50	236,6					
1,97	2,59	194,7		1,99	2,61	238,0					
2,06	2,71	194,7		2,08	2,72	239,4					
2,14	2,81	193,6		2,16	2,83	240,0					
2,22	2,92	193,6		2,24	2,94	242,2					
2,31	3,04	192,6		2,33	3,06	241,9					
2,39	3,14	191,9		2,41	3,16	242,5					
2,48	3,26	191,9		2,50	3,27	243,0					
2,55	3,36	190,6		2,57	3,38	243,6					
2,64	3,47	191,9		2,66	3,49	242,5					
2,72	3,58	190,6		2,74	3,59	242,2					
2,81	3,69	188,9		2,83	3,71	241,9					
2,88	3,79	187,5		2,90	3,81	240,0					
2,97	3,91	185,1		2,99	3,92	238,9					
3,05	4,01	181,7		3,07	4,03	237,0					
				3,14	4,13	236,8					
				3,23	4,24	234,8					
				3,31	4,34	234,6					
				3,39	4,45	232,7					
				3,48	4,56	231,6					
				3,55	4,66	229,7					

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio			
RIFERIMENTO: Via Sbrilli			
SONDAGGIO:	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	2.0-2.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	191	312	399
Tensione a rottura (kPa):	78	131	146
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	1,86	2,37	2,08
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,22	0,35	0,36
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 25,4	--- 25,4	--- 23,5
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,8 24,8	19,5 24,5	19,6 24,2

**DIAGRAMMA**  
Tensione - Pressione verticale

Coesione:	21,2 kPa
Angolo di attrito interno:	18,3 °

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,007 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

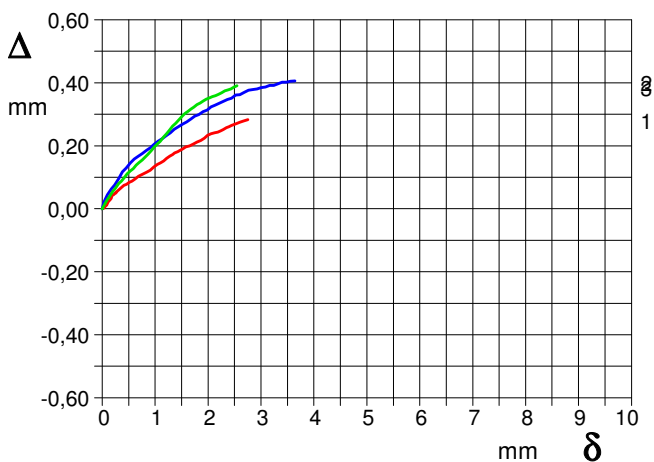
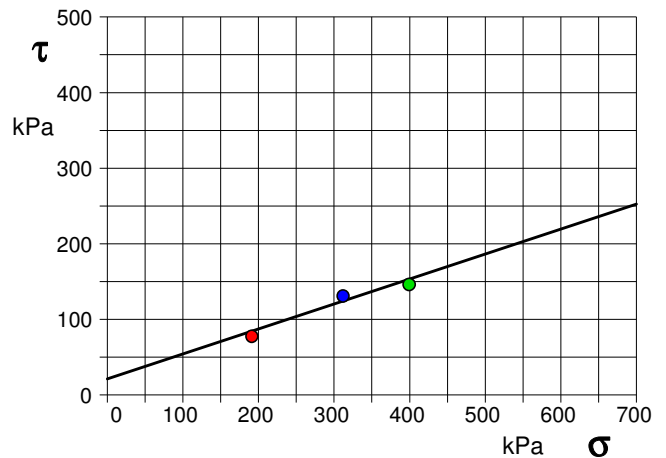


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

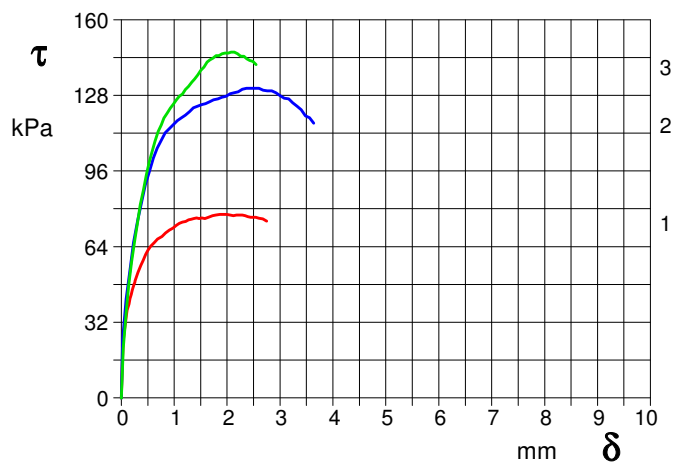


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 1 PROFONDITA': m 2.0-2.5

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

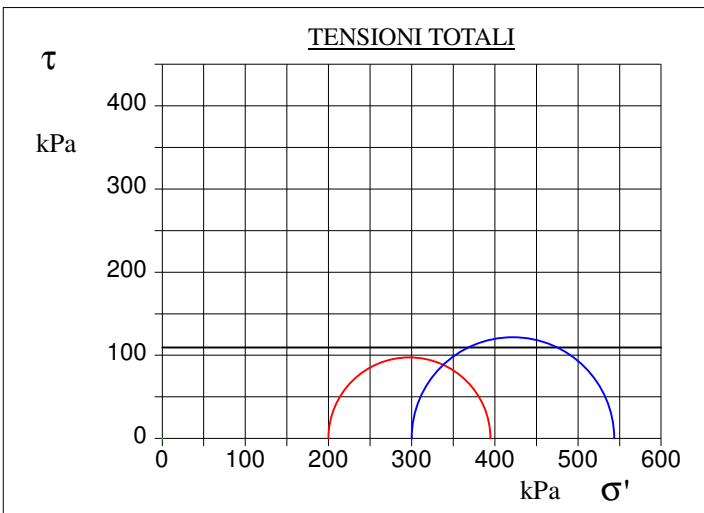
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s kN/m ³	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,60	3,80	17,7	26,5	23,3	74,6	200	0	200	2,6	195	297	97
2	7,62	3,84	18,4	26,5	22,8	80,6	300	0	300	3,4	244	422	122
3	0,00	0,00	0,0	26,5	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0

H_o φ - Altezza e diametro provini  
w - Umidità dei provini  
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico  
S - Grado di saturazione  
σ₃ - Pressione di cella  
u_o - Back pressure  
δ_f - Deformazione a rottura  
σ₁ σ₃ - Tensioni totali

Velocità di deformazione:  
0,500 mm/min

cu = 110 kPa

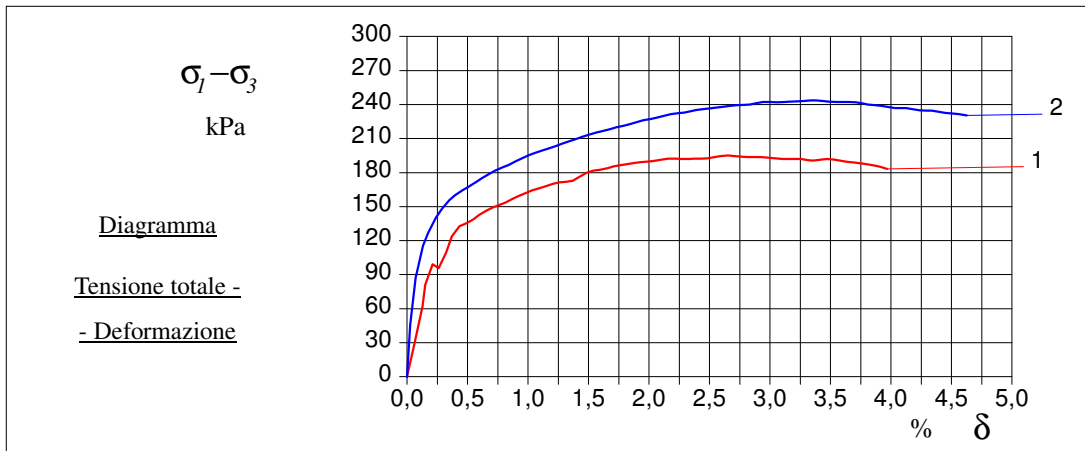


Tipo di rottura

Provino 1

Provino 2

Provino 3





**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.44  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	19,0	%
Peso di volume	19,6	kN/m ³
Peso di volume secco	16,5	kN/m ³
Peso di volume saturo	20,2	kN/m ³
Peso specifico	26,5	kN/m ³
Indice dei vuoti	0,609	
Porosità	37,8	%
Grado di saturazione	84,3	%
Limite di liquidità	29,1	%
Limite di plasticità	18,1	%
Indice di plasticità	11,0	%
Indice di consistenza	0,92	
Passante al set. n° 42	SI	
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00	A6	I.G. = 5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	2,3	%
Sabbia	40,7	%
Limo	33,0	%
Argilla	24,0	%
D 10	0,000131	mm
D 50	0,033714	mm
D 60	0,076599	mm
D 90	0,543791	mm
Passante set. 10	97,7	%
Passante set. 42	85,0	%
Passante set. 200	59,7	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	kPa
$c_u$	kPa
$\sigma_{Rim}$	kPa
$c_{u\ Rim}$	kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta		
$c'$	15,5	kPa
$\phi'$	27,7	°
$c'_{Res}$		kPa
$\phi'_{Res}$		°

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

C.D.	$C_d$	kPa	$\phi_d$	°
C.U.	$C'_{cu}$	kPa	$\phi'_{cu}$	°
	$C_{cu}$	kPa	$\phi_{cu}$	°
U.U.	$C_u$	63 kPa	$\phi_u$	0,0 °

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm ² /sec	k cm/sec
24,6 ÷ 49,2	1641	0,000544	3,25E-08
49,2 ÷ 98,4	2112	0,001071	4,97E-08
98,4 ÷ 196,8	2791	0,001484	5,21E-08
196,8 ÷ 393,6	5072	0,001154	2,23E-08
393,6 ÷ 787,2	10566	0,001141	1,06E-08
787,2 ÷ 1574,4	28266	0,001123	3,90E-09

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Tipi di campione: Cilindrico	Qualità del campione: Q 5
------------------------------	---------------------------

Posizione delle prove CF GR TX TD ED	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10	125			Sabbia con limo argillosa con elevata ossidazione, concrezioni di manganese e rari ciottolotti MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 6/3 Light yellowish brown
	20	125			Classificazione del terreno in base alla resistenza al pocket penetrometer e vane test < 24.5 kPa molto molle 24.5 - 49.1 kPa molle
	30	125			49.1 - 98.1 kPa plastico
	40	150			98.1 - 196.2 kPa consistente 196.2 - 392.4 kPa molto consistente
	50			50	>392,4 kPa duro



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del **MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02406</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 03/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 06/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO

Classificazione secondo: CNR-UNI 10006/00

ANALISI GRANULOMETRICA

LIMITI DI CONSISTENZA

Passante setaccio 10 (2 mm)	97,7 %	Limite di liquidità	29,1 %
Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,0 %	Limite di plasticità	18,1 %
Passante setaccio 200 (0.075 mm)	59,7 %	Indice di plasticità	11,0 %

**CLASSIFICAZIONE DEL TERRENO: A6      INDICE DI GRUPPO: 5**

Tipi usuali dei materiali principali:  
Argille poco compressibili



**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02403</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 28/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 29/04/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 19,0 %**

Struttura del materiale:

Omogeneo  
 Stratificato  
 Caotico

Temperatura di essiccazione: 110 °C

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02404</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 28/04/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 28/04/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

PESO DI VOLUME ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma BS 1377 T 15/E

Determinazione eseguita mediante fustella tarata

**Peso di volume allo stato naturale = 19,6 kN/m³**





**LABOTER S.r.l.**  
Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.it

DNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)

Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

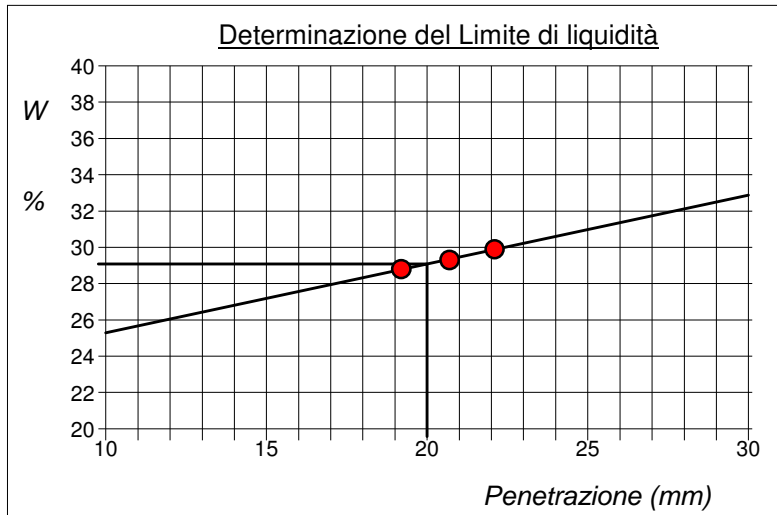
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02405</b>	Allegato 1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 17/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 18/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

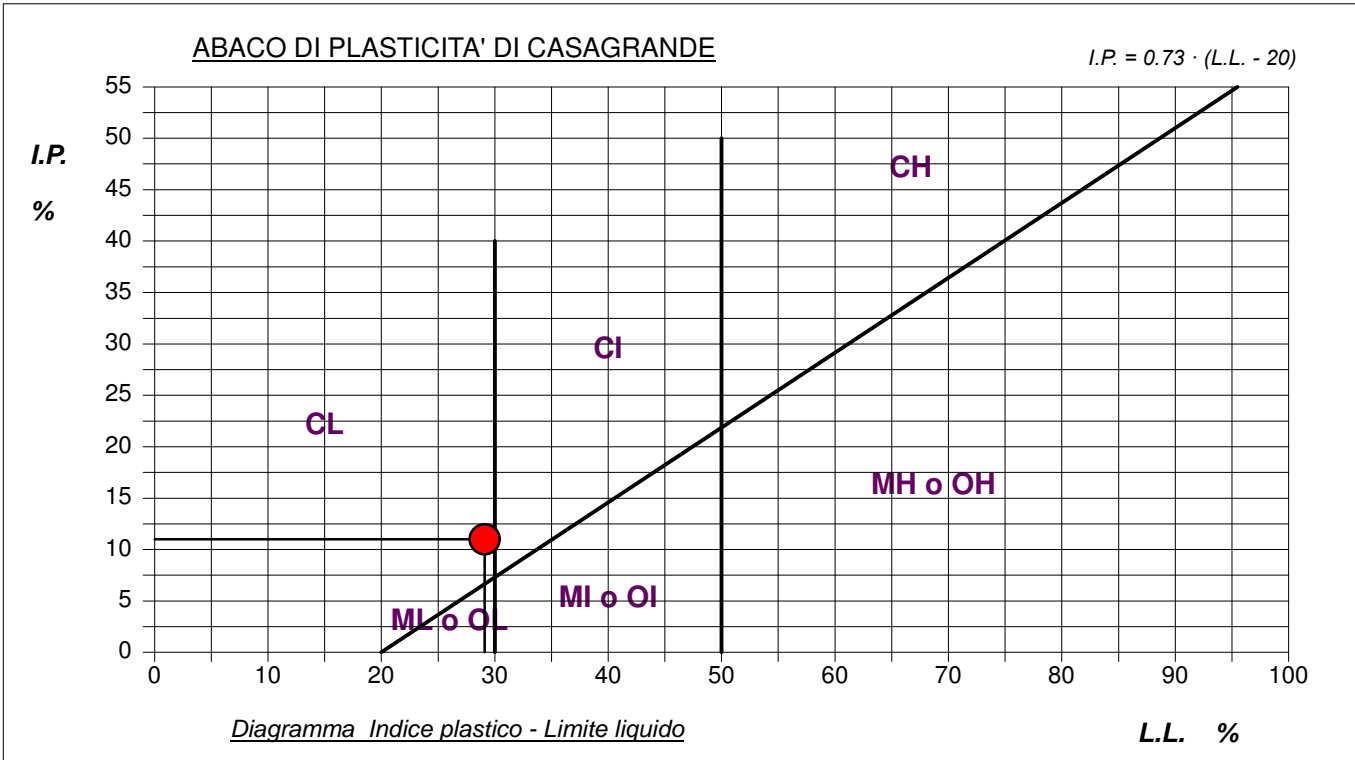
**ABACO DI CASAGRANDE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 4318-10

Limite di liquidità	29,1	%
Limite di plasticità	18,1	%
Indice di plasticità	11,0	%
Indice di consistenza	0,92	
Passante al set. n° 42	SI	



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



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

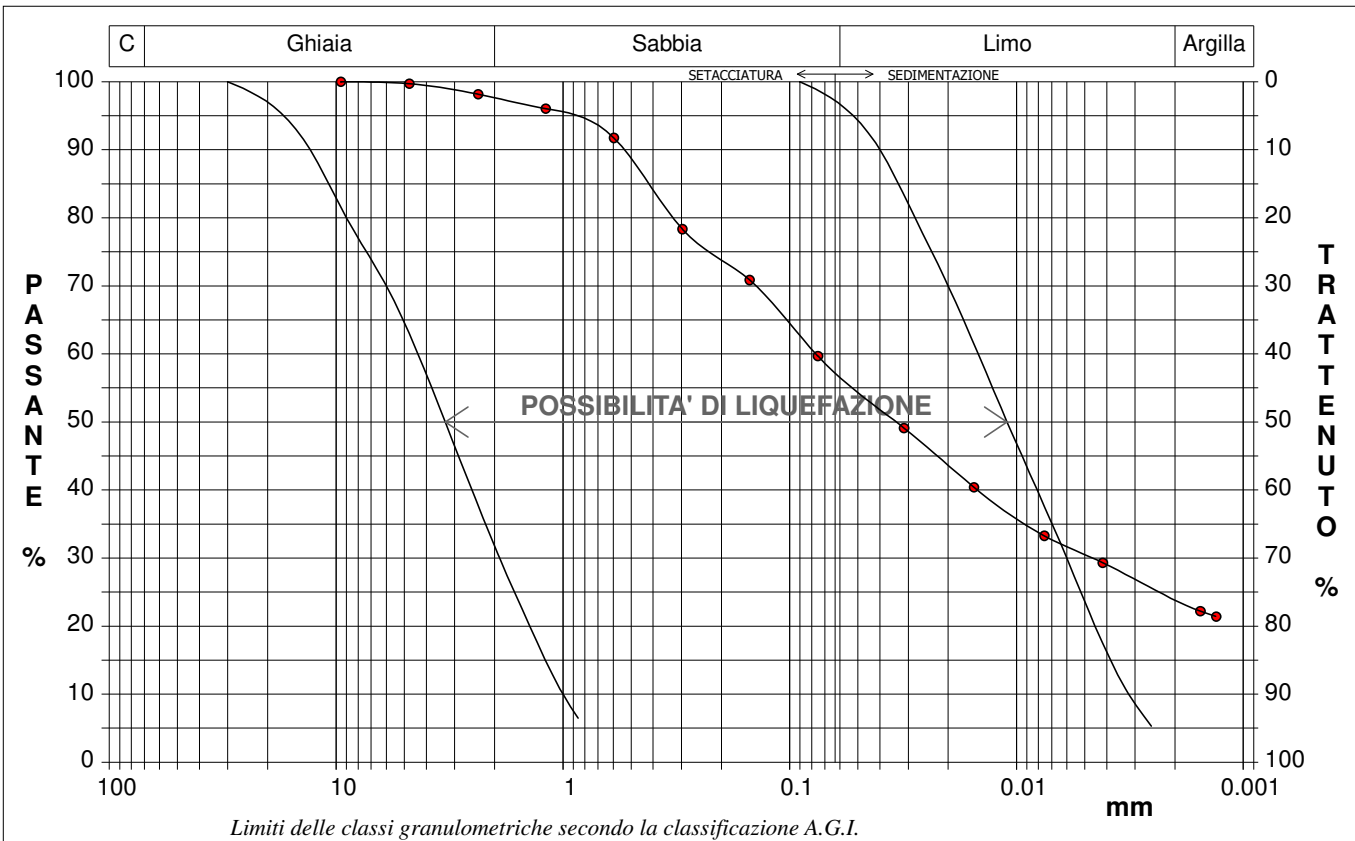
<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02406</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 03/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 06/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	2,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	97,7 %	D ₁₀	0,00013 mm
Sabbia	40,7 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	85,0 %	D ₃₀	0,00461 mm
Limo	33,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	59,7 %	D ₅₀	0,03371 mm
Argilla	24,0 %			D ₆₀	0,07660 mm
Coefficiente di uniformità	585,80	Coefficiente di curvatura	2,13	D ₉₀	0,54379 mm



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
9,5200	100,00	0,2970	78,32	0,0075	33,27				
4,7500	99,71	0,1500	70,85	0,0042	29,31				
2,3600	98,16	0,0750	59,66	0,0015	22,19				
1,1900	96,05	0,0313	49,10	0,0013	21,40			Setacci	7
0,5950	91,74	0,0154	40,39					Punti sediment.	6

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02407** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21

Inizio analisi: 28/04/21

Apertura campione: 28/04/21

Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

SONDAGGIO:

CAMPIONE: 2

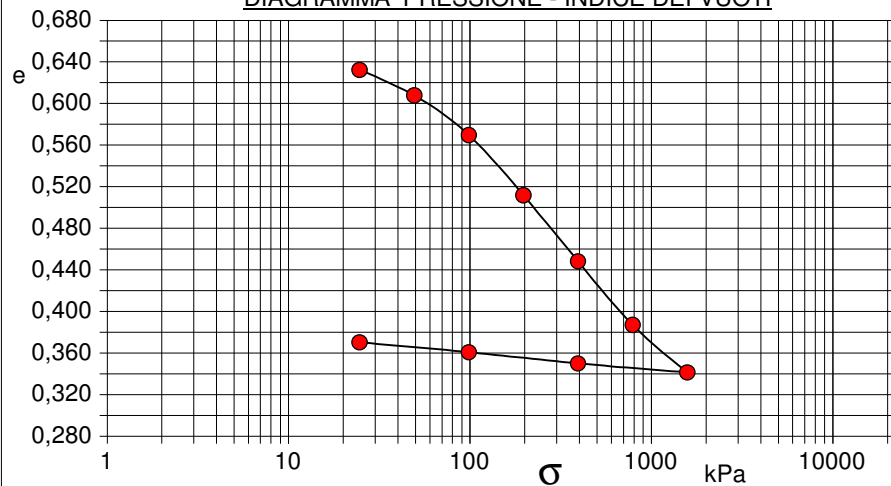
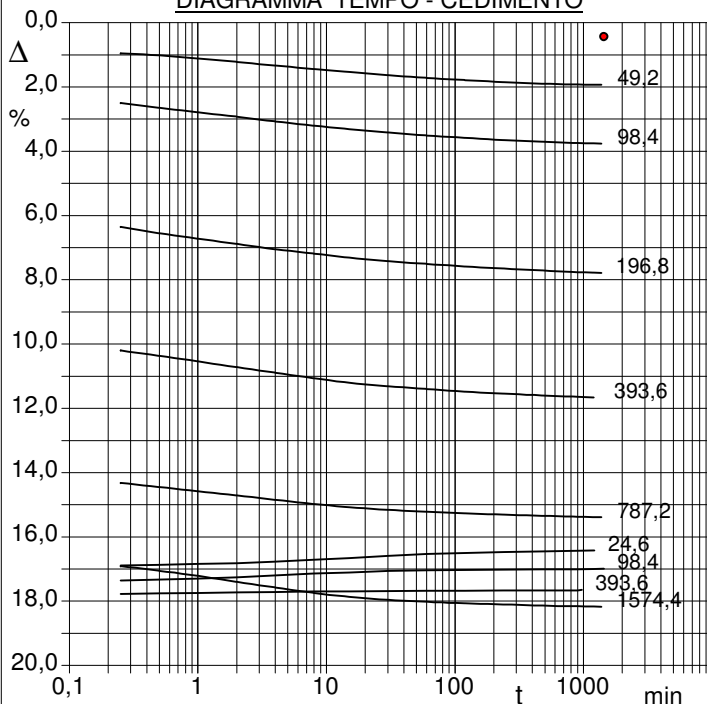
PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA EDOMETRICA**

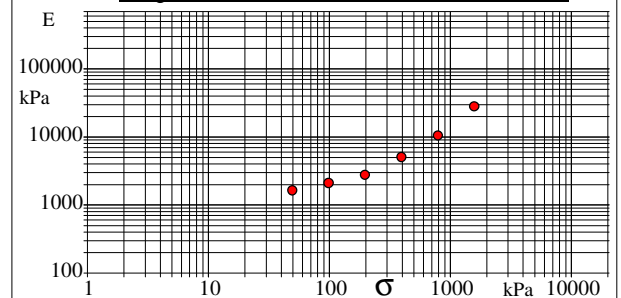
Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m ³ )	19,17
Umidità (%)	18,7
Peso specifico (kN/m ³ )	26,47
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm ² )	19,63
Volume provino (cm ³ )	39,27
Volume dei vuoti (cm ³ )	15,32
Indice dei vuoti	0,64
Porosità (%)	39,00
Saturazione (%)	79,1

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTIDIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm ² /sec	k cm/sec
24,6	8,6	0,632				
49,2	38,6	0,608	0,018	1641	0,000544	3,25E-08
98,4	85,2	0,570	0,023	2112	0,001071	4,97E-08
196,8	155,7	0,512	0,029	2791	0,001484	5,21E-08
393,6	233,3	0,448	0,028	5072	0,001154	2,23E-08
787,2	307,8	0,387	0,024	10566	0,001141	1,06E-08
1574,4	363,5	0,341	0,016	28266	0,001123	3,90E-09
393,6	353,0	0,350				
98,4	339,9	0,361				
24,6	328,4	0,370				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02407** Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21 Inizio analisi: 28/04/21

Apertura campione: 28/04/21 Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA EDOMETRICA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

**LETTURE INTERMEDIE - TABELLE RIASSUNTIVE**

Pressione 49,2 kPa				Pressione 98,4 kPa				Pressione 196,8 kPa				Pressione 393,6 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	8,6			0,02	38,6			0,02	85,2			0,02	155,7		
0,25	19,1			0,25	50,0			0,25	127,0			0,25	204,0		
0,50	20,3			0,50	53,0			0,50	131,0			0,50	207,3		
1,00	22,2			1,00	55,7			1,00	134,4			1,00	210,8		
2,00	24,4			2,00	58,5			2,00	137,7			2,00	214,4		
4,00	26,7			4,00	61,4			4,00	141,0			4,00	217,8		
8,00	28,8			8,00	64,1			8,00	143,7			8,00	221,2		
15,00	30,7			15,00	66,2			15,00	146,2			15,00	224,1		
30,00	32,6			30,00	68,3			30,00	148,4			30,00	226,3		
60,00	34,3			60,00	70,1			60,00	150,1			60,00	228,0		
120,00	35,7			120,00	71,7			120,00	151,7			120,00	229,6		
240,00	37,0			240,00	73,1			240,00	153,0			240,00	230,8		
480,00	37,9			480,00	74,1			480,00	154,2			480,00	232,0		
900,00	38,4			900,00	74,8			900,00	155,2			900,00	232,8		
1200,00	38,6			1200,00	75,1			1200,00	155,5			1200,00	233,2		
1440,00	38,6			1440,00	75,2			1398,33	155,7			1355,87	233,3		

Pressione 787,2 kPa				Pressione 1574,4 kPa				Pressione 393,6 kPa				Pressione 98,4 kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	233,3			0,02	307,8			0,02	363,5			0,02	353,0		
0,25	286,3			0,25	338,1			0,25	355,6			0,25	347,1		
0,50	289,0			0,50	341,1			0,50	355,2			0,50	346,6		
1,00	291,6			1,00	344,3			1,00	354,9			1,00	346,0		
2,00	294,2			2,00	348,0			2,00	354,6			2,00	345,1		
4,00	296,9			4,00	351,5			4,00	354,3			4,00	343,9		
8,00	299,6			8,00	354,9			8,00	354,0			8,00	342,9		
15,00	301,5			15,00	357,3			15,00	353,9			15,00	342,1		
30,00	303,2			30,00	359,2			30,00	353,7			30,00	341,3		
60,00	304,3			60,00	360,4			60,00	353,6			60,00	340,9		
120,00	305,4			120,00	361,4			120,00	353,5			120,00	340,6		
240,00	306,2			240,00	362,1			240,00	353,4			240,00	340,4		
480,00	306,9			480,00	362,8			480,00	353,3			480,00	340,2		
900,00	307,5			900,00	363,2			900,00	353,3			900,00	340,1		
1199,98	307,7			1200,00	363,4			968,65	353,0			1200,00	340,0		
1439,98	307,8			1422,72	363,5							1440,00	339,9		

Pressione 24,6 kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa				Pressione -- kPa			
Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100	Tempo min	Cedim. mm/100
0,02	339,9														
0,25	337,8														
0,50	337,4														
1,00	336,9														
2,00	336,4														
4,00	335,4														
8,00	334,3														
15,00	333,2														
30,00	331,8														
60,00	330,6														
120,00	330,0														
240,00	329,4														
480,00	329,0														
900,00	328,7														
1200,00	328,4														
1215,38	328,4														





<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02408</b>	Pagina 1/4	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 18/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	70	116	180
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,83	3,95	6,34
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,02	0,38	1,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 20,4	--- 20,6	--- 18,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,4 23,4	19,1 23,0	20,3 24,1

**DIAGRAMMA**  
Tensione - Pressione verticale

Tipo di prova:	Consolidata - lenta
Velocità di deformazione:	0,010 mm / min
Tempo di consolidazione (ore):	24

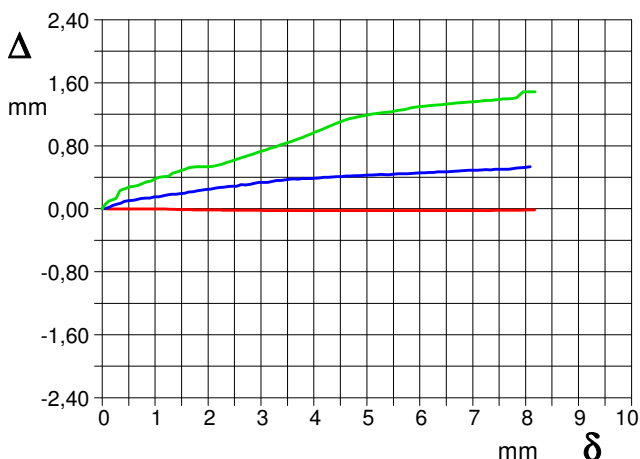
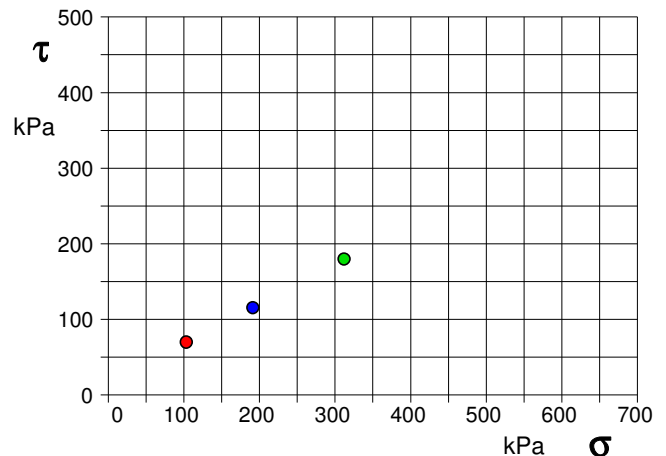


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

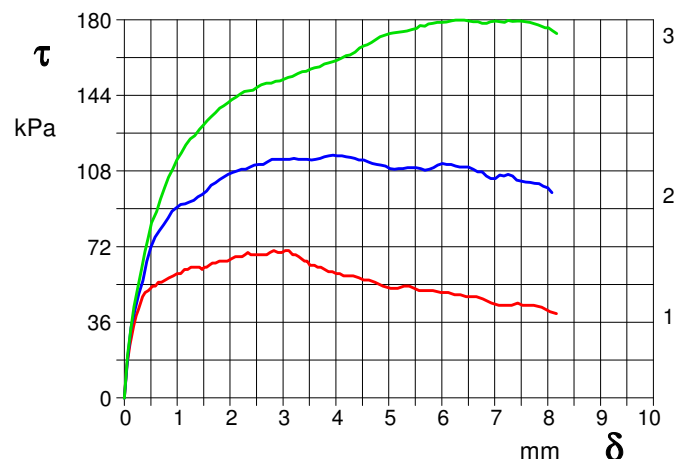


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02408</b>	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 18/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm	Spostam. mm	Tensione kPa	Deform. vert. mm
0,052	15,5	0,00	0,062	18,3	0,00	0,059	20,2	0,06
0,226	39,2	0,00	0,276	49,4	0,06	0,262	53,1	0,13
0,396	50,1	0,00	0,503	71,7	0,10	0,458	76,5	0,26
0,537	53,1	0,00	0,743	82,5	0,13	0,685	94,6	0,30
0,706	55,1	0,00	0,984	90,5	0,15	0,919	109,2	0,35
0,928	58,1	0,00	1,234	93,2	0,18	1,165	120,4	0,41
1,137	61,1	0,00	1,475	96,8	0,19	1,424	127,8	0,47
1,314	62,1	-0,01	1,722	102,4	0,22	1,637	133,6	0,52
1,469	61,1	-0,01	1,962	106,4	0,24	1,878	139,0	0,54
1,606	63,1	-0,01	2,214	108,8	0,27	2,116	143,2	0,54
1,798	65,1	-0,01	2,459	110,8	0,29	2,349	146,1	0,59
2,024	66,1	-0,01	2,707	112,4	0,30	2,589	149,1	0,64
2,229	67,1	-0,02	2,957	113,6	0,33	2,859	150,6	0,70
2,391	68,1	-0,02	3,210	114,0	0,35	3,099	152,5	0,75
2,534	68,1	-0,02	3,457	113,6	0,37	3,365	155,2	0,81
2,690	68,1	-0,02	3,701	114,0	0,38	3,592	157,2	0,86
2,906	69,1	-0,02	3,946	115,6	0,38	3,855	159,3	0,93
3,112	70,1	-0,02	4,192	114,8	0,40	4,100	161,7	0,99
3,296	67,1	-0,02	4,437	113,2	0,41	4,362	164,6	1,07
3,458	65,1	-0,02	4,690	111,6	0,42	4,590	168,0	1,13
3,594	63,1	-0,02	4,938	110,4	0,43	4,836	172,0	1,17
3,787	61,1	-0,02	5,186	109,2	0,43	5,083	173,7	1,20
4,007	59,1	-0,02	5,432	109,6	0,43	5,344	174,6	1,22
4,203	58,1	-0,02	5,681	108,4	0,45	5,590	177,2	1,25
4,528	56,1	-0,02	5,925	110,8	0,45	5,832	178,3	1,28
4,891	53,1	-0,02	6,179	111,2	0,46	6,088	178,9	1,30
5,288	53,1	-0,02	6,421	110,0	0,47	6,342	179,9	1,32
5,573	51,1	-0,02	6,677	107,6	0,48	6,596	179,1	1,34
5,981	50,1	-0,02	6,929	104,4	0,49	6,848	178,3	1,35
6,350	49,1	-0,02	7,174	105,6	0,49	7,103	179,1	1,36
6,654	48,1	-0,02	7,418	103,6	0,50	7,334	179,3	1,38
7,078	44,1	-0,02	7,672	102,5	0,50	7,583	179,1	1,39
7,433	45,1	-0,02	7,920	100,8	0,52	7,825	177,5	1,41
7,737	44,1	-0,02				8,102	174,7	1,48
8,170	40,1	-0,02						

Lo sperimentatore  
Dott. Paolo TognelliIl direttore del laboratorio  
Dott. Paolo Tognelli

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010**CERTIFICATO DI PROVA N°: 02408** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21

DATA DI EMISSIONE: 21/05/21 Inizio analisi: 18/05/21

Apertura campione: 28/04/21 Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio

RIFERIMENTO: Via Sbrilli

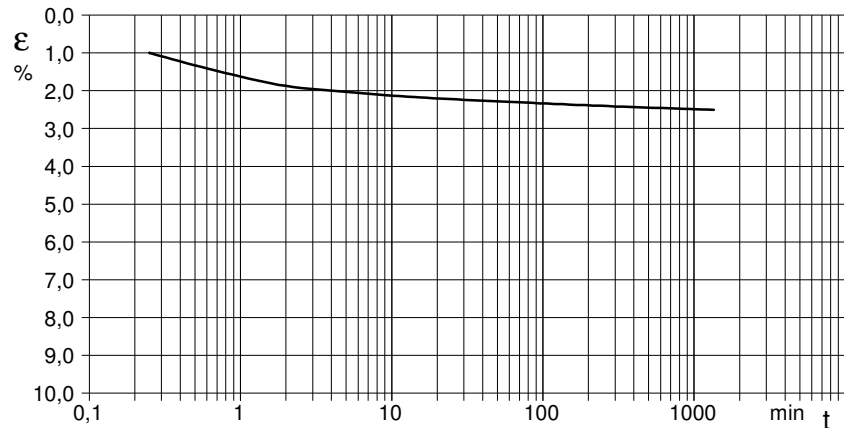
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

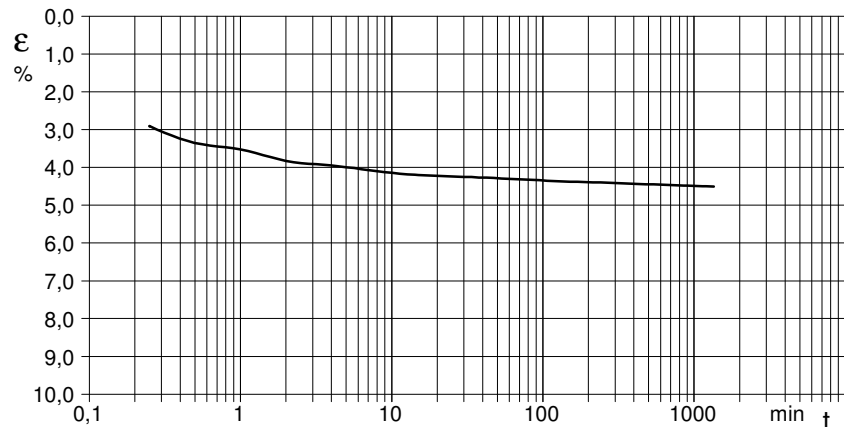
Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 1**

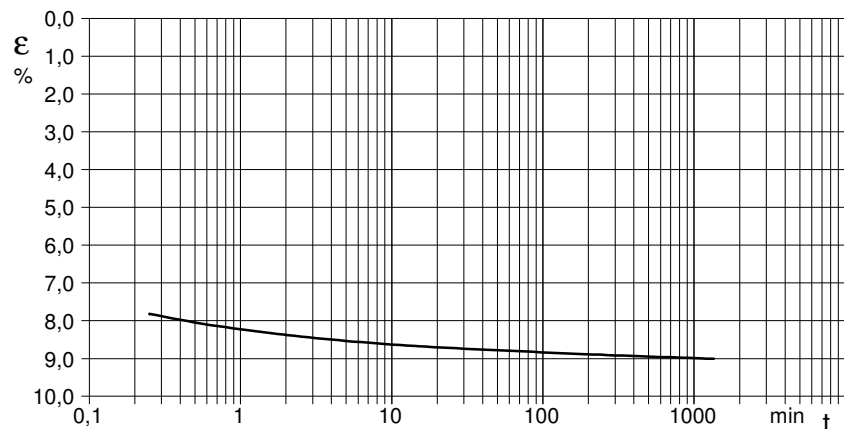
Pressione (kPa)	103
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,950
Sezione (cm ² ):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 2**

Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,910
Sezione (cm ² ):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

**Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO****PROVINO 3**

Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,820
Sezione (cm ² ):	36,00
T ₅₀ (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



$$V_s = \text{Velocità stimata di prova} \quad D_f = \text{Deformazione a rottura stimata} \quad t_f = 50 \times T_{50} \quad V_s = D_f / t_f$$


**LABOTER S.r.l.**

 Via Nazario Sauro n.440  
 51100 Pistoia  
 Tel. 0573 570566  
 e-mail: laboter@laboterpt.it

 DNV Business Assurance  
 Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA  
 UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
 Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)

 Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
 Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
 Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02408</b>	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 18/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 21/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino 1			Provino 2			Provino 3		
Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.	Tempo	Cedim.	Cedim.
minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%	minuti	mm/100	%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	20,00	1,00	0,25	58,18	2,91	0,25	156,30	7,82
0,50	26,60	1,33	0,50	67,05	3,35	0,50	160,90	8,05
1,00	32,50	1,63	1,00	70,45	3,52	1,00	164,50	8,23
2,00	37,50	1,88	2,00	76,50	3,83	2,00	167,50	8,38
4,00	40,00	2,00	4,00	79,00	3,95	4,00	170,00	8,50
8,00	42,00	2,10	8,00	82,00	4,10	8,00	172,00	8,60
15,00	43,50	2,18	15,00	84,00	4,20	15,00	173,50	8,68
30,00	44,80	2,24	30,00	85,00	4,25	30,00	174,80	8,74
60,00	45,90	2,30	60,00	86,00	4,30	60,00	175,90	8,80
120,00	47,00	2,35	120,00	87,20	4,36	120,00	177,00	8,85
240,00	48,00	2,40	240,00	88,00	4,40	240,00	178,00	8,90
480,00	48,90	2,45	480,00	88,90	4,45	480,00	178,90	8,95
900,00	49,60	2,48	900,00	89,60	4,48	900,00	179,60	8,98
1200,00	50,00	2,50	1200,00	90,00	4,50	1200,00	180,00	9,00
1400,00	50,10	2,51	1440,00	90,10	4,51	1440,00	180,10	9,01

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02409</b>	Pagina 0/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 10/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

## TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DELLA PROVA

PROVINO	1	2	3	PROVINO	1	2	3
Condizioni	Indisturbato	Indisturbato		<b>Pressioni iniziali</b>			
<b>Caratteristiche iniziali dei provini</b>				Pressione di cella (kPa)	200	300	
Massa (g)	168,85	172,28		Back pressure (kPa)			
Altezza (cm)	7,60	7,62		Pressione efficace (kPa)	200	300	
Diametro (cm)	3,80	3,84		<b>Valori finali o a rottura</b>			
Sezione (cm ² ):	11,34	11,58		Deformazione verticale (%)	19,4	6,8	
Volume (cm ³ )	86,19	88,25		$\sigma_1 - \sigma_3$ (kPa)	97	154	
Peso di volume (kN/m ³ )	19,2	19,1		Pressione interstiziale (kPa)	-	-	
Umidità (%)	19,0	20,3		$(\sigma_1 + \sigma_3) / 2$ (kPa)	248	377	
Peso specifico	26,5	26,5		$(\sigma_1 - \sigma_3) / 2$ (kPa)	48	77	
Peso di volume secco (kN/m ³ )	16,1	15,9					
Grado di saturazione (%)	80,3	82,5					

**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA : 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02409</b>	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 10/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 11/05/21

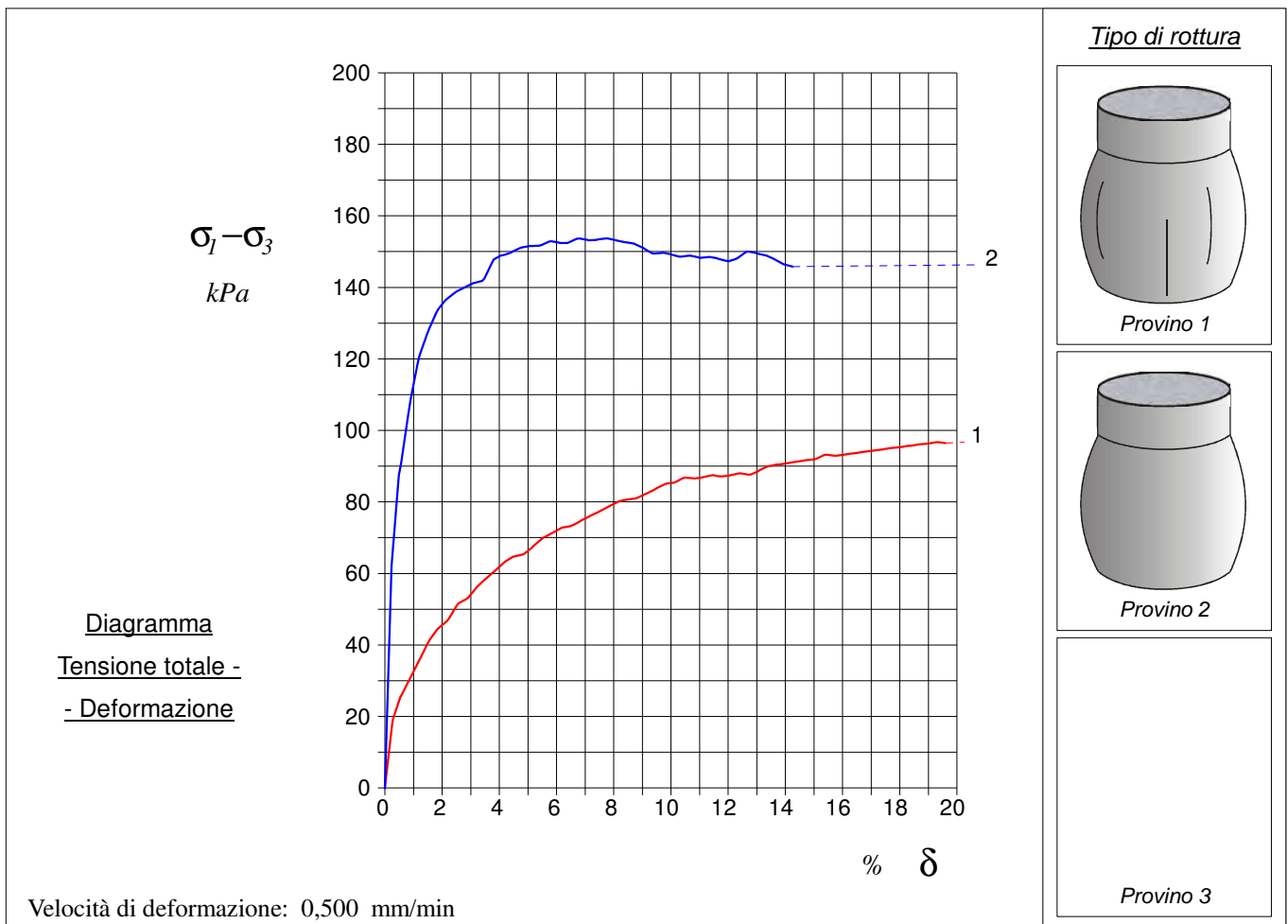
COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

**PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

P	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Pressione			Valori finali o a rottura			
n	H _o	φ	γ	γ _s	w	S _o	σ ₃	u _o	σ' ₃	δ _f	σ ₁ -σ ₃	$\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}$	$\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}$
	cm	cm	kN/m ³	kN/m ³	%	%	kPa	kPa	kPa	%	kPa	kPa	kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,5	19,0	80,3	200	0	200	19,4	97	248	48
2	7,62	3,84	19,1	26,5	20,3	82,5	300	300	6,8	154	377	77	

H _o φ - Altezza e diametro provini w - Umidità dei provini	γ γ _s - Peso di volume e peso specifico S _o - Grado di saturazione iniziale	σ ₃ - Pressione di cella u _o - Back pressure	δ _f - Deformazione a rottura σ ₁ σ ₃ - Tensioni totali
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------



**LABOTER S.r.l.**Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.itDNV Business Assurance  
Certificato N° 111177-2012-AG-ITA-ACCREDITA  
UNI EN ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015)  
Prove Geotecniche di Laboratorio su terre (Settore EA: 35)Autorizzazione del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
Settore A - Prove di Laboratorio su terre  
Decreto 2436 del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 02409</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 21/05/21	Inizio analisi: 10/05/21
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 236 del 23/04/21		Apertura campione: 28/04/21	Fine analisi: 11/05/21

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

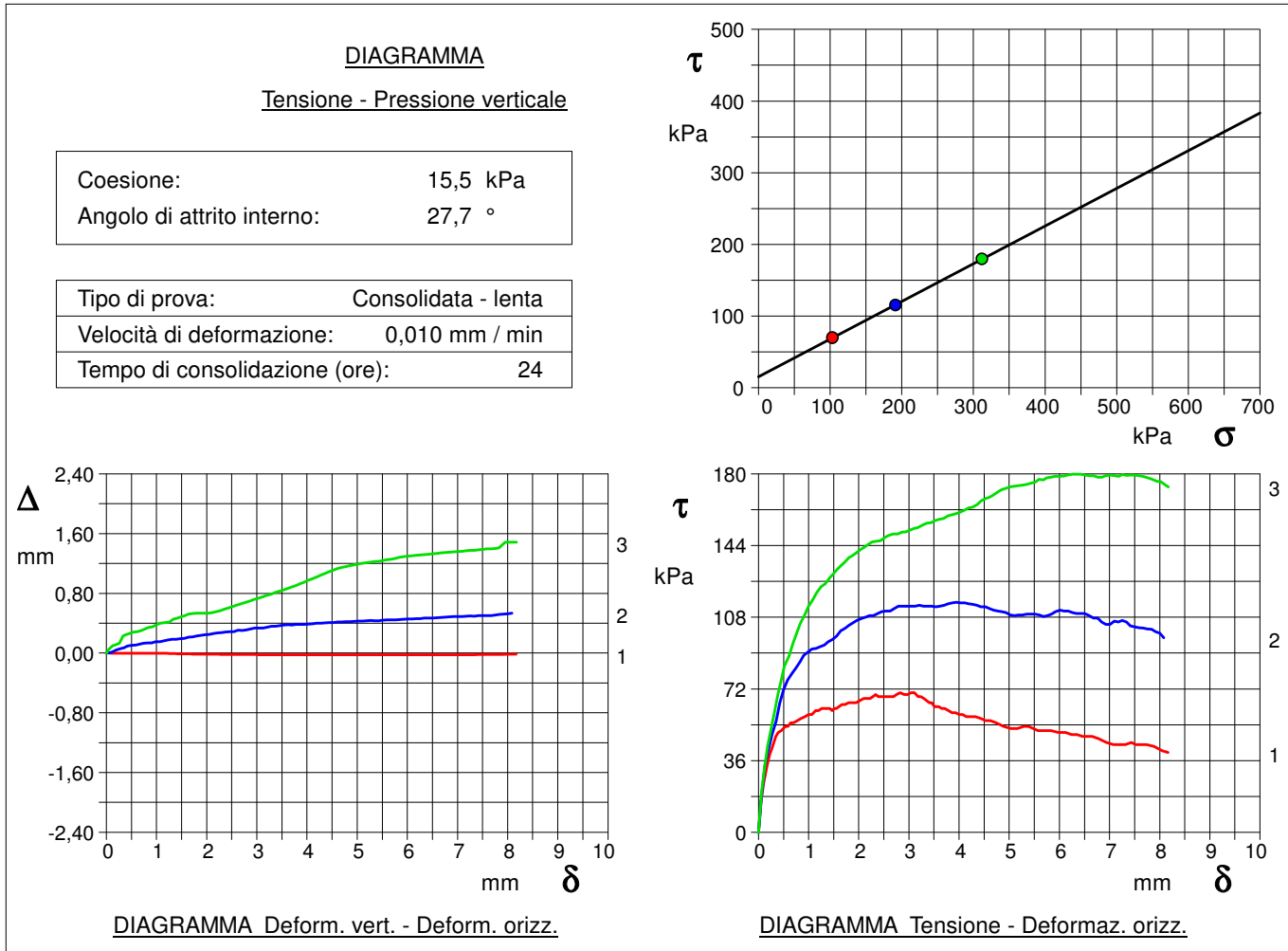
PROVINO 1				PROVINO 2				PROVINO 3			
$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa	$\delta$ mm	$\delta$ %	$\sigma_1 - \sigma_3$ kPa	$\Delta v$ kPa
0,21	0,28	19,3		0,18	0,23	62,0					
0,46	0,60	26,3		0,43	0,57	91,0					
0,70	0,92	31,4		0,68	0,90	108,7					
0,95	1,26	36,6		0,93	1,21	121,1					
1,20	1,58	41,7		1,18	1,54	128,4					
1,45	1,91	45,0		1,42	1,86	133,9					
1,70	2,24	47,4		1,66	2,18	136,8					
1,95	2,56	51,5		1,91	2,51	138,9					
2,21	2,90	53,1		2,15	2,82	140,1					
2,45	3,22	56,3		2,41	3,16	141,3					
2,70	3,56	58,7		2,65	3,48	142,5					
2,95	3,88	61,0		2,90	3,81	147,8					
3,20	4,21	63,3		3,16	4,15	149,0					
3,45	4,53	64,8		3,42	4,48	150,1					
3,70	4,86	65,4		3,67	4,81	151,2					
3,95	5,20	67,7		3,91	5,13	151,5					
4,21	5,54	70,0		4,17	5,47	151,8					
4,46	5,87	71,4		4,42	5,80	152,9					
4,71	6,20	72,8		4,67	6,13	152,4					
4,96	6,53	73,4		4,92	6,46	152,7					
5,21	6,86	74,7		5,18	6,79	153,7					
5,46	7,19	76,1		5,43	7,12	153,2					
5,72	7,53	77,5		5,68	7,46	153,4					
5,97	7,85	78,8		5,93	7,79	153,7					
6,22	8,19	80,1		6,19	8,12	153,1					
6,47	8,51	80,7		6,44	8,46	152,6					
6,72	8,84	81,2		6,69	8,77	152,0					
6,98	9,18	82,5		6,93	9,09	150,7					
7,22	9,50	83,8		7,17	9,41	149,4					
7,47	9,83	85,1		7,42	9,74	149,6					
7,72	10,16	85,6		7,66	10,05	149,1					
7,98	10,50	86,8		7,90	10,36	148,6					
8,22	10,82	86,5		8,15	10,69	148,8					
8,47	11,14	87,0		8,39	11,01	148,3					
8,72	11,47	87,4		8,65	11,35	148,5					
8,97	11,80	87,1		8,90	11,68	147,9					
9,22	12,13	87,6		9,16	12,02	147,4					
9,46	12,44	88,0		9,41	12,35	148,3					
9,71	12,78	87,7		9,67	12,69	150,0					
9,96	13,11	88,9		9,92	13,02	149,5					
10,22	13,44	90,1		10,17	13,35	148,9					
10,47	13,77	90,5		10,43	13,68	147,6					
10,72	14,10	90,9		10,67	14,01	146,3					
10,97	14,44	91,3		10,92	14,33	145,7					
11,21	14,76	91,7									
11,47	15,09	92,1									
11,71	15,41	93,2									
11,97	15,74	92,9									
12,22	16,08	93,2									
12,47	16,40	93,6									
12,72	16,73	94,0									
12,97	17,06	94,3									
13,22	17,39	94,7									
13,46	17,71	95,0									
13,72	18,05	95,4									
13,96	18,37	95,7									
14,46	19,03	96,4									
14,95	19,68	96,3									

COMMITTENTE: Comune di Fucecchio			
RIFERIMENTO: Via Sbrilli			
SONDAGGIO:	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	2.6-3.1

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	70	116	180
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,83	3,95	6,34
Deformazione verticale a rottura (mm):	-0,02	0,38	1,32
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 20,4	--- 20,6	--- 18,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,4 23,4	19,1 23,0	20,3 24,1





COMMITTENTE: Comune di Fucecchio
RIFERIMENTO: Via Sbrilli
SONDAGGIO: CAMPIONE: 2 PROFONDITA': m 2.6-3.1

PROVA DI COMPRESSIONE TRIASSIALE U.U.

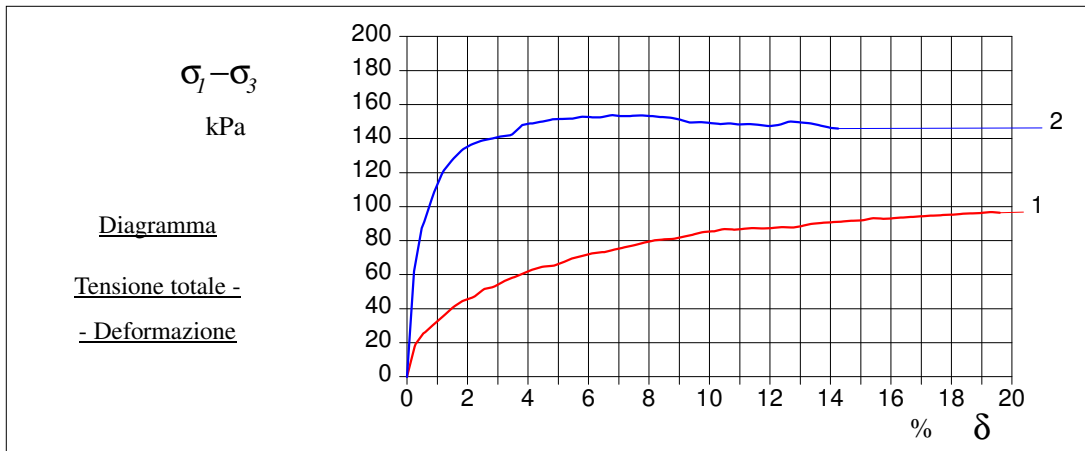
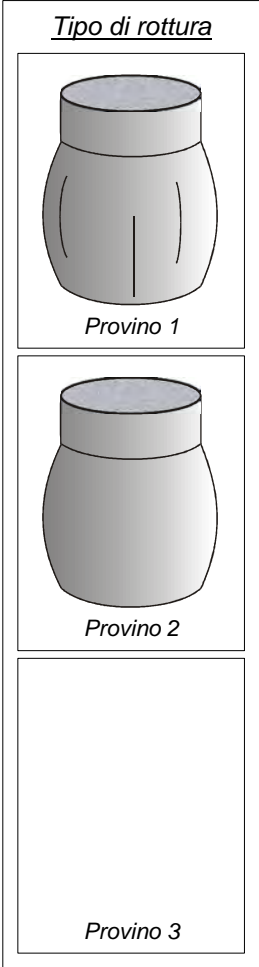
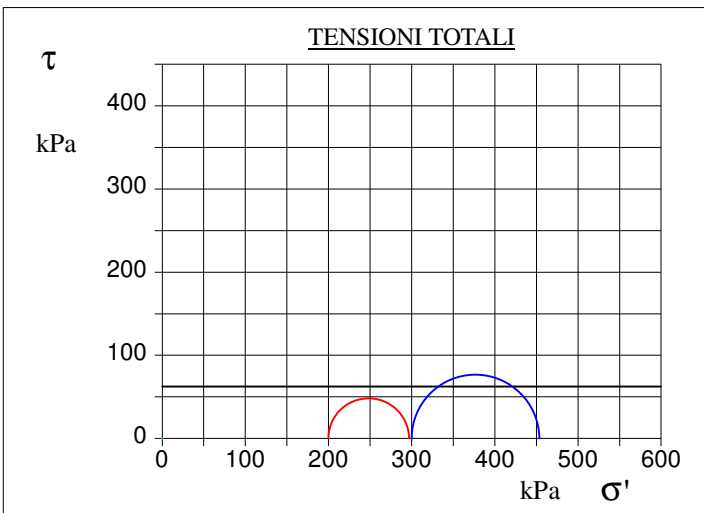
Modalità di prova: Norma ASTM D 2850-03a

Pr. n°	Dimensioni		Caratteristiche fisiche				Consolidazione			Valori finali o a rottura			
	H _o cm	φ cm	γ kN/m ³	γ _s kN/m ³	w %	S _o %	σ ₃ kPa	u _o kPa	σ' ₃ kPa	δ _f %	σ ₁ -σ ₃ kPa	$\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$ kPa	$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ kPa
1	7,60	3,80	19,2	26,5	19,0	80,3	200	0	200	19,4	97	248	48
2	7,62	3,84	19,1	26,5	20,3	82,5	300	0	300	6,8	154	377	77
3	0,00	0,00	0,0	26,5	0,0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0

H_o φ - Altezza e diametro provini  
w - Umidità dei provini  
γ γ_s - Peso di volume e peso specifico  
S - Grado di saturazione  
σ₃ - Pressione di cella  
u_o - Back pressure  
δ_f - Deformazione a rottura  
σ₁ σ₃ - Tensioni totali

Velocità di deformazione:  
0,500 mm/min

cu = 63 kPa



**INDAGINE SISMICA E GEOELETTRICA  
A SUPPORTO DELLA PRESENTE INDAGINE**

OGGETTO:		<b>INDAGINI GEOFISICHE</b>
TIPOLOGIA:	<b>TOMOGRAFIA ELETTRICA 2D SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P e SH MASW HVSR</b>	DATA INDAGINE:
		<b>Aprile 2021</b>
UBICAZIONE INDAGINI:		
<b>COMUNE FUCECCHIO (FI) CAPOLUOGO PARCO CORSINI</b>		
RICHIEDENTE:		
<b>GEOPROGETTI STUDIO ASSOCIATO</b>		

codice documento:	<b>j21041.04.26_fcc.doc</b>
versione /revisione:	<b>01</b>
stato documento:	<b>definitivo</b>
autore:	<b>a.benvenuti</b>
revisione:	<b>v.carnicelli</b>
approvazione:	<b>v.carnicelli</b>
data:	<b>Maggio 2021</b>

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	TIPO D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	2
3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	3
4	METODOLOGIA E ACQUISIZIONE.....	4
4.1	INDAGINE GEOELETTRICA.....	4
4.2	INDAGINE IN SISMICA A RIFRAZIONE.....	5
4.3	INDAGINE MASW.....	7
4.4	INDAGINE IN SISMICA PASSIVA.....	9
5	ANALISI DEI RISULTATI.....	11
5.1	INDAGINE GEOELETTRICA.....	11
5.1.1	OSSERVAZIONI IN FASE DI ACQUISIZIONE DELLE MISURE E IN PRE- PROCESSING.....	12
5.1.2	PROCESSING DEI DATI.....	14
5.2	INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P e Sh: RISULTATI.....	15
5.3	INDAGINE MASW.....	17
5.4	INDAGINE HVSR.....	18

## 1 PREMESSA

Su richiesta di Geoprogetti Studio Associato è stata eseguita, nel Capoluogo del Comune di Fucecchio (FI), all'interno del Parco Corsini, una campagna di indagini geofisiche finalizzata alla caratterizzazione in termini georesistivi e sismostratigrafici dei livelli più superficiali del sottosuolo.

L'ubicazione degli stendimenti è riportata nelle tavole allegate; le indagini sono state posizionate su base cartografia CTR integrata con un rilievo piano altimetrico realizzato con sistema Leica Rover Gns Rx1250XC e Atx1230GG.

Il rilievo di dettaglio ha permesso la corretta ubicazione dei singoli sensori (elettrodi/geofoni), necessaria per le successive fasi di elaborazione via software.

Fonte dei dati cartografici: Regione Toscana - dataset "sezione di Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000": Sezione 274060 Titolo: Fucecchio; dataset "sezione di Carta Tecnica Regionale scala 1:2.000": Foglio 18H31; dataset "Ortofotocarte scala 1:2.000": OFC2K: Foglio 18H31.

## 2 TIPO D'INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La caratterizzazione del sottosuolo è stata effettuata mediante prospezioni geofisiche di tipo elettrico e sismico (sia attive che passive).

Per la caratterizzazione in termini georesistivi è stata eseguita una tomografia di resistività elettrica (Electrical Resistivity Tomography o ERT): è una tecnica diagnostica che consente di determinare la distribuzione di resistività elettrica nel sottosuolo a partire da un gran numero di misure di potenziale elettrico misurate mediante elettrodi posti sulla superficie del terreno.

Può essere quindi utilizzata, con le stesse modalità operative, sia per la risoluzione di problematiche legate al primo sottosuolo (presenza e definizione geometrica di manufatti, variazioni litologiche e/o condizioni di saturazione) che per la definizione di strutture geologiche fino a diverse decine di metri di profondità.

Le misure sono effettuate con strumentazioni automatiche secondo le diverse configurazioni elettrodiche tradizionali (Schlumberger, Wenner, Wenner – Schlumberger, dipolo-dipolo, ecc).

L'innovazione rispetto ai profili di resistività è rappresentata dalla possibilità di effettuare un grande numero di misure in tempi brevi (poche ore) e dalla successiva elaborazione con programmi di inversione bidimensionale e tridimensionale.

La caratterizzazione sismica è stata eseguita attraverso la metodologia della sismica a rifrazione, MASW e sismica passiva.

Attraverso la metodologia della sismica a rifrazione è possibile determinare il profilo di rigidità del sito tramite la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di volume compressionali (vP) e delle onde di taglio (vSh) e quindi individuare le strutture sepolte delle litologie attraversate.

L'elaborazione delle indagini in sismica a rifrazione ha permesso quindi di ricostruire le geometrie sepolte delle strutture presenti; i dati ottenuti sono stati restituiti con elaborazione tomografica e con elaborazione tradizionale (metodo CMP).

E' inoltre stata impostata, lungo lo stendimento in sismica a rifrazione, una prospezione sismica superficiale mediante la tecnica MASW ("Multichannel Analysis of Surface Waves") in onde di Rayleigh e Love con lo scopo di ricostruire il profilo verticale di velocità delle onde S lungo, calcolare i parametri  $V_{s,eq.}$ , e aumentare la profondità di indagine.

La metodologia in sismica passiva HVSR è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non necessita di nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazioni esterne diverse dal microtremore ambientale che in natura esiste ovunque.

### 3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata per l'indagine di tipo elettrico è costituita da un sistema di acquisizione composto da un Georesistivimetro digitale Iris Instruments modello Syscal-Pro Switch 72 che permette la misura della resistività del terreno con tecnica multielettrodo e multicanale.

Lo strumento è in grado di eseguire, via software, le seguenti operazioni principali:

- misura della resistenza di contatto degli elettrodi;
- misura, memorizzazione e compensazione opportuna dei potenziali spontanei;
- esecuzione di ripetuti cicli di misura e calcolo della deviazione standard per ogni misura;
- possibilità di impostare cicli di misura di durata diversa;
- memorizzazione delle misure costituite ognuna dai valori di: resistività  $\rho$ , potenziale  $V$ , corrente  $I$ , deviazione standard e geometria elettrodi;
- unità di controllo e gestione degli elettrodi (fino a 72);
- cavi monoconduttori collegati ad idonea centralina di controllo switching ed elettrodi comuni in acciaio inox, rame o ottone.

La potenza immessa dal trasmettitore è commisurata alla profondità massima da raggiungere; a titolo di esempio si riportano di seguito alcune indicazioni di massima:

- fino a 200 m => 18 W min, 0.5 A min,  $\pm$  200 V min;
- per stendimenti di lunghezza > di 200m => 100 W min, 1 A min,  $\pm$  400 V min.

In ogni caso, di norma, l'errore tra gli stacks impostati (2) non deve superare il 2%; tale errore deve comunque essere commisurato alla rumorosità specifica del sito in esame.

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata per l'indagine in sismica a rifrazione / MASW è costituita da:

- un sistema di acquisizione dati costituito da un sismografo Ambrogeo mod. ECHO 48/2012 Seismic Unit a 48 canali + 1, 24 bits; un notebook PC Windows XP con software di acquisizione Ambrogeo (indagini in sismica a rifrazione);  
quattro cavi sismici telemetrici di 55 m ciascuno;
- un sistema di energizzazione in grado di produrre onde elastiche ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali;

Onde P / MASW (onde di Rayleigh): Sistema di energizzazione ad impatto verticale: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 kg battente verticalmente su piastra

quadrata in Teflon® di dimensioni di 20 x 20 x 5 cm posta direttamente sul piano di campagna per la generazione di onde sismiche compressionali;

Onde Sh MASW (onde di Love): Sistema di energizzazione ad impatto orizzontale: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 kg battente orizzontalmente su traversina in legno posta direttamente sul piano di campagna per la generazione di onde sismiche di taglio.

- un sistema di ricezione costituito da:

48 geofoni verticali con frequenza propria di 4.5 Hz (sismica a rifrazione in onde P / MASW in onde di Rayleigh);

48 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 Hz (sismica a rifrazione in onde Sh / MASW in onde di Love).

- un sistema di trigger: consistente in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui si colpisce la base di battuta.

La strumentazione utilizzata per le misure dei microtremori ambientali, elaborati attraverso la tecnica HVSR, è costituita da un tromografo digitale (Tromino® di *Moho srl*) dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e UP-DOWN.

## 4 METODOLOGIA E ACQUISIZIONE

### 4.1 INDAGINE GEOELETTRICA

Il metodo geoelettrico si basa sullo studio delle alterazioni di un campo elettrico, creato artificialmente nel terreno, indotte dalle caratteristiche fisiche del terreno stesso. Con tale metodologia è possibile definire la natura e le strutture presenti nel sottosuolo attraverso misure opportunamente eseguite in superficie sfruttando, in particolare, le diverse caratteristiche di conducibilità elettrica dei materiali.

In pratica tramite una coppia di elettrodi in acciaio (AB = elettrodi di corrente) collegati ad una batteria, si genera un campo elettrico nel terreno le cui intensità e geometrie dipendono dalle caratteristiche elettriche degli orizzonti litologici attraversati, costituenti il sottosuolo. Tramite una seconda coppia di elettrodi MN si misura il valore della differenza di potenziale generata nel terreno al passaggio della corrente (metodo della resistività) oppure si misura il tempo di azzeramento di tale potenziale, nel momento in cui si interrompe la corrente elettrica agli elettrodi A e B (metodo della polarizzazione indotta).

Il metodo della resistività utilizza, come parametro geofisico per indagare il sottosuolo, la resistività elettrica del terreno. La resistività è una grandezza fisica posseduta dalle rocce, misurata in  $\Omega \times m$  (Ohm*m), ed indica la resistenza incontrata dalla corrente elettrica nell'attraversare una formazione rocciosa. Il valore di resistività che si misura è una resistività apparente perché le linee di corrente che consentono di valutare tale parametro, hanno attraversato più formazioni rocciose: misuriamo cioè un valore anomalo rispetto al valore che si misurerebbe in un sottosuolo omogeneo ed isotropo. Questo dato non è semplicemente il valore medio delle resistività degli elettrostrati incontrati, ma è definito da una funzione più complessa in quanto dipende sia dalle resistività dei vari litotipi attraversati che dai loro spessori. Ed è proprio grazie al fatto che la distribuzione della resistività apparente è legata allo spessore, alla localizzazione, alla forma e alla resistività dei litotipi che la corrente ha oltrepassato, che da questa misura si possono ottenere informazioni sulle discontinuità

presenti nel sottosuolo. In generale la resistività apparente può essere definita come la resistività vera di una roccia immaginaria (omogenea ed isotropa) equivalente ad una reale eterogenea ed anisotropa.

La scelta del dispositivo elettrodico da utilizzare viene decisa in funzione dell'obiettivo dell'indagine e del contesto di lavoro (ad es. urbano o aperta campagna); di norma i dispositivi Wenner e Wenner - Schlumberger sono più adatti ad evidenziare variazioni verticali, il dispositivo dipolo-dipolo è più adatto ad evidenziare variazioni laterali ma presenta un rapporto segnale/rumore più sfavorevole.

Per tali ragioni sono state eseguite configurazioni sia Wenner, Wenner - Schlumberger che dipolo-dipolo.

Le resistenze di contatto agli elettrodi sono state verificate prima di iniziare le misure e sono state mantenute tra loro omogenee e le più basse possibili (tra due elettrodi contigui in un terreno naturale si sono mantenute resistenze inferiori ad 1 kOhm).

Nel sito in esame è stato eseguito uno stendimento costituito da 48 elettrodi con passo interelettrodico pari a 3m

Le misure effettuate sono state processate con il software ERTLab TM di Geostudi Astier srl e Multi-Phase Technologies LLC che, tra le altre caratteristiche, consente di generare le sequenze di acquisizione, gestire la successione delle misure, processare i dati attraverso inversione congiunta dei vari metodi di acquisizione utilizzati fornendo degli elaborati finali rappresentanti le singole sezioni 2D.

Nella tabella seguente sono riportati, in modo sintetico, i parametri configurazionali (spaziali) delle acquisizioni effettuate

<b>PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINE ERT2D</b>			
Orientazione	S-N (N3)		
Lunghezza stendimento	141 m		
Numero elettrodi	48		
Distanza interelettrodica	3 m		
Coordinate Gauss Boaga E1	1645711.9	4843522.9	30.81
Coordinate Gauss Boaga E12	1645713.8	4843555.8	28.91
Coordinate Gauss Boaga E24	1645716.0	4843591.7	26.57
Coordinate Gauss Boaga E36	1645717.9	4843627.5	24.38
Coordinate Gauss Boaga E48	1645719.8	4843663.4	22.53

Le coordinate di tutti gli elettrodi sono riportate, nel sistema Gauss Boaga, nella tabella in calce alla presente relazione.

## 4.2 INDAGINE IN SISMICA A RIFRAZIONE

Il metodo sismico a rifrazione si basa sul concetto della bi-rifrazione delle onde elastiche. Data una sorgente di onde elastiche e uno stendimento di geofoni lungo un profilo, giungeranno in superficie ai geofoni onde dirette, onde riflesse ed onde bi-rifratte (head wave): le onde analizzate sono quelle birifratte, cioè quelle che giungono sulla superficie di separazione con un angolo d'incidenza critico (secondo la legge di Snell) e che quindi vengono rifratte con un angolo di 90° propagandosi parallelamente alla superficie rifrangente e venendo nuovamente rifratte verso la superficie con lo stesso angolo di



incidenza. I contrasti di proprietà fisiche rilevabili con la sismica a rifrazione possono essere legati a cause stratigrafiche, strutturali, idrogeologiche.

La prova consiste nel produrre sulla superficie del terreno, in prossimità del sito da investigare, sollecitazioni dinamiche verticali per la generazione delle onde P e orizzontali per la generazione di onde S e nel registrare le vibrazioni prodotte, sempre in corrispondenza della superficie, a distanze note e prefissate mediante sensori solidali col terreno (geofoni).

L'interpretazione dei segnali rilevati e la conseguente stima del profilo di velocità delle onde sismiche è articolata nelle seguenti fasi fondamentali:

- Individuazione dei primi arrivi attraverso l'osservazione dei sismogrammi e l'operazione di picking, previa elaborazione dei segnali ed operazioni di filtraggio anche consecutivo con diverse tipologie di filtro digitale;
- Ricostruzione delle dromocrone e relativa interpretazione;
- Linearizzazione delle dromocrone, inversione dei dati e output tomografico e tradizionale.

Per le analisi interpretative è stato utilizzato il software Rayfract 3.32 (Intelligent Resources Inc.) sia per la restituzione tomografica che per l'elaborazione tradizionale.

La caratterizzazione sismica del sito in esame è stata effettuata mediante un'indagine in sismica a rifrazione in onde P e Sh e 3 acquisizioni in sismica passiva.

L'indagine in sismica a rifrazione è stata impostata, con distanza intergeofonica pari a 3 metri, sull'allineamento della sezione ERT2D.

Di seguito si riportano in modo sintetico i parametri configurazionali (spaziali e temporali) delle acquisizioni in sismica a rifrazione effettuate:

<b>PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P e Sh</b>			
Coordinate GB geofono G1	1645711.9	4843522.9	30.81
Coordinate GB geofono G48	1645719.8	4843663.4	22.53
Orientazione	S-N (N3)		
Lunghezza stendimento	141 m		
Numero Geofoni	48		
Distanza intergeofonica	3 m		
Numero punti di energizzazione lungo lo stendimento	9		
Sorgenti	s2: - 1.5 m G1; s2: G6-G7; s3: G13-G14; s4: G18-G19; s5: G24-G25; s6: G30-G31; s7: G36-G37; s8: G42-G43; s9: + 1.5 m G48		
Durata acquisizione	0.750 s		
Intervallo di campionamento	0.256 ms		

Le coordinate, di tutti i geofoni e degli scoppi sono riportate, nel sistema Gauss Boaga, nella relativa tabella in calce alla presente relazione.

### 4.3 INDAGINE MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio  $V_s$ , sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive, cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980 ) o, detto in maniera equivalente, la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione.

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo; onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente allineata all'array geofonico) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10 Hz e 70-100 Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

Le onde di Rayleigh vengono generate da una sorgente verticale e possono essere registrate con geofoni verticali oppure con geofoni orizzontali disposti con l'asse nella direzione dello stendimento (radialmente allo stesso).

Un'altra tipologia di onde superficiali è rappresentata dalle onde di Love; queste, a differenza delle onde di Rayleigh, si formano solo in caso di gradiente di velocità "positivo", ovvero quando tra lo strato  $n$  e lo strato  $n+1$  (più profondo) la velocità aumenta.

Sono pertanto influenzate unicamente dalla velocità delle onde di taglio, dagli spessori e dalla densità del mezzo che attraversano e non dipendono dalla velocità delle onde compressionali (cosa che invece accade per le onde di Rayleigh).

Le onde di Love, generate con una sorgente "di taglio" trasversale alla direzione dello stendimento, vengono registrate con geofoni orizzontali posizionati con l'asse ortogonale allo stendimento.

Il software utilizzato per l'elaborazione (winMASW Academy 2019 di Eliosoft) consente, attraverso l'utilizzo di un modulo apposito (*Rayleigh & Love Joint Inversion*) di eseguire un'inversione congiunta, ovvero contemporanea, delle onde di Rayleigh e delle onde di Love. In caso di doppia acquisizione (Rayleigh e Love) è pertanto possibile effettuare un doppio controllo in fase interpretativa con la conseguenza che il modello sismostratigrafico proposto sia più solido e quindi più attendibile.

È bene ricordare che anche per il metodo MASW, così come tutti gli altri metodi indiretti, è interessato dal problema della non univocità ovvero spettri di dispersione simili. possono essere generati da modelli diversi.

Nelle curve di dispersione generate dalle onde di Love, i modi superiori sono meno presenti che in quelle generate dalle onde di Rayleigh; è pertanto più facile individuare il modo fondamentale mentre con le onde di Rayleigh, può accadere più facilmente che il modo fondamentale sia poco rappresentato e che venga scambiato per esso un modo superiore comportando una sovrastima delle velocità nel modello finale.

Tra i vantaggi della doppia acquisizione (Rayleigh e Love) si deve aggiungere anche il fatto che non è da escludere che, in alcuni siti, si ottengano cattive acquisizioni in onde di Rayleigh e buone acquisizioni in onde di Love e viceversa.

In particolare, nel sito è stato possibile utilizzare entrambi gli spettri di dispersione acquisiti (Love + Rayleigh - **rif. Figg. 10 e 11**).

La metodologia utilizzata consiste in quattro fasi:

- acquisizione dei dati di campagna energizzando a più riprese e alternativamente ai due estremi dello stendimento geofonico;
- determinazione dello spettro di velocità sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio-tempo lungo lo stendimento;
- calcolo della curva di dispersione attraverso il picking o la modellazione diretta;
- inversione della curva di dispersione per l'individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$  e il parametro  $V_{s,eq}$ .

Le elaborazioni sono state effettuate tramite il software winMASW Academy 2019 (*Eliosoft*).

Come precedentemente esposto, le acquisizioni MASW sono state impostate sulla sezione in sismica a rifrazione

Per quanto riguarda l'indagine MASW, vista la lunghezza complessiva dello stendimento e visto che il risultato dell'elaborazione MASW si ottiene un profilo verticale di  $V_s$  che rappresenta la media al centro dello stendimento, è stato deciso che fosse più opportuno suddividere lo stendimento in due porzioni uguali ed elaborare le stesse separatamente in modo di avere due profili verticali di  $V_s$  medi rappresentativi piuttosto che uno solo.

La prima (**MASW1**) è pertanto stata elaborata considerando il tratto di stendimento compreso dal geofono G1 al geofono G24 mentre la seconda (**MASW2**) quello compreso tra il geofono G25 al geofono G48.

Le acquisizioni sono state realizzate secondo le seguenti configurazioni spaziali e temporali:

<b>PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINE SISMICA MASW1</b>			
Coordinate GB geofono G1	1645711.9	4843522.9	30.81
Coordinate GB geofono G24	1645716.0	4843591.7	26.57
Orientazione	S-N (N3)		
Lunghezza stendimento	69 m		
Numero Geofoni	24		
Distanza intergeofonica	3 m		
Durata acquisizione	0.750 s		
Intervallo di campionamento	0.256 ms		

<b>PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINE SISMICA MASW2</b>			
Coordinate GB geofono G25	1645716.2	4843594.7	26.31
Coordinate GB geofono G48	1645719.8	4843663.4	22.53
Orientazione	S-N (N3)		
Lunghezza stendimento	69 m		
Numero Geofoni	24		
Distanza intergeofonica	3 m		
Durata acquisizione	0.750 s		
Intervallo di campionamento	0.256 ms		

Per una ulteriore conferma della validità delle ipotesi di monodimensionalità (strati piani e paralleli), sono state eseguite acquisizioni coniugate con energizzazioni multiple agli estremi dello stendimento.

Durante il processo di elaborazione, al fine di minimizzare le possibili soluzioni e cercare la più sensata coerenza tra lo spettro di velocità sperimentale e le curve di dispersione teoriche che possono generare tale spettro, ci si è avvalsi dei dati acquisiti con l'acquisizione in sismica passiva eseguita in prossimità dello stendimento (HVSR3 per MASW1 e HVSR1 per MASW2).

In particolare le elaborazioni delle indagini HVSR hanno consentito, unitamente ai risultati ottenuti dalle rispettive indagini MASW, di aumentare la profondità di investigazione delle stesse.

#### **4.4 INDAGINE IN SISMICA PASSIVA**

Il rumore sismico, generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica, è presente ovunque sulla superficie terrestre. Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni molto più piccole di quelle indotte dai terremoti.

I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva.

I microtremori sono in parte costituiti da onde di volume, P o S, ma un ruolo fondamentale nella produzione dei microtremori è rivestito dalle onde superficiali, che hanno velocità prossima a quella delle onde S.

Dai primi studi di Kanai (1957) in poi, diversi metodi sono stati proposti per estrarre

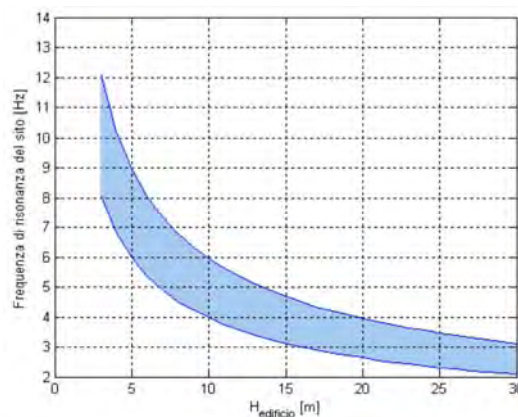
l'informazione relativa al sottosuolo dal rumore sismico registrato in un sito. Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell'uso è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (Horizontal to Vertical Spectral Ratio, HVSR o H/V), proposta da Nogoshi e Igarashi (1970). La tecnica è universalmente riconosciuta come efficace nel fornire stime affidabili della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo.

I risultati che si possono ottenere da una registrazione di questo tipo sono:

- la frequenza caratteristica di risonanza del sito che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale in quanto si dovranno adottare adeguate precauzioni nell'edificare edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- la velocità media delle onde di taglio  $V_s$  calcolata tramite un apposito codice di calcolo. È necessario, per l'affidabilità del risultato, conoscere la profondità di un riflettore noto dalla stratigrafia (prova penetrometrica, sondaggio, ecc.) e riconoscibile nella curva H/V. E' possibile calcolare la  $V_{s30}$  e la relativa categoria del suolo di fondazione;
- la stratigrafia del sottosuolo con un range di indagine compreso tra 0.5 e 700 m di profondità anche se il dettaglio maggiore si ha nei primi 100 metri. Il principio su cui si basa la presente tecnica, in termini di stratigrafia del sottosuolo, è rappresentato dalla definizione di strato inteso come unità distinta da quelle sopra e sottostanti per un contrasto d'impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

Per quanto concerne il fenomeno della "doppia risonanza" (cioè la corrispondenza tra le frequenze fondamentali del segnale sismico, così come trasmesso in superficie, e quelle dei manufatti ivi edificati) è noto che, dal punto di vista empirico, la frequenza di risonanza di un edificio è governata principalmente dall'altezza.

Nella Figura di pagina seguente (tratta da Masi et al., 2007) si riporta, a titolo esemplificativo, una possibile relazione tra altezza di un edificio in c.a. e frequenza di risonanza di sito. La fascia azzurra indica l'area più vulnerabile dal punto di vista dei fenomeni di doppia risonanza.



La quantificazione della frequenza caratteristica di sito attraverso misure dirette di microtremore sismico può quindi essere di estremo aiuto nella fase di progettazione.

Durante questa campagna geofisica sono inoltre state eseguite n.3 misure in sismica passiva a stazione singola denominate in seguito HVSR1, HVSR2 e HVSR3.

Le acquisizioni sono state effettuate secondo la seguente configurazione spaziale e temporale:

PARAMETRI CONFIGURAZIONALI INDAGINI HVSR					
Denominazione	Coordinate Gauss Boaga			Durata acquisizione	Frequenza di campionamento
<b>HVSR1</b>	1645717.7	4843642.6	23.47	30 min	128 Hz
<b>HVSR2</b>	1645715.5	4843597.8	25.94	30 min	128 Hz
<b>HVSR3</b>	1645711.7	4843528.5	30.46	30 min	128 Hz

Le misure, orientate secondo il Nord e della durata di 30 minuti ciascuna, sono state effettuate con il tromografo digitale Tromino® di *Moho srl*

I dati di rumore, amplificati e digitalizzati a 24 bit equivalenti, sono stati acquisiti alla frequenza di campionamento di 128 Hz. I risultati ottenuti dall'esecuzione delle indagini tromografiche sono stati elaborati attraverso il software *Grilla 8.0* (MoHo srl).

## 5 ANALISI DEI RISULTATI

### 5.1 INDAGINE GEOELETTRICA

Genericamente la maggior parte delle rocce presenta caratteri di conducibilità di tipo elettrolitico dato che, con le eccezioni di alcuni minerali metallici, quasi tutti i minerali sono isolanti. La conducibilità è dovuta in questi casi essenzialmente all'acqua interstiziale ed è in larga misura funzione della porosità, del contenuto d'acqua e della quantità di sali disciolti nell'acqua.

La presenza di fluidi nel sottosuolo fa sì che rocce e terreni, attraversati dalla corrente, si comportino relativamente come dei buoni conduttori di elettricità; al contrario le strutture con scarso contenuto di fluidi come rocce asciutte non fratturate e cavità naturali o di natura antropica si comportano come dei cattivi conduttori di corrente, se non addirittura come degli isolanti.

Le geometrie sepolte rispondono pertanto al flusso di corrente artificiale, immessa con diverse modalità, in funzione del parametro fisico che regola tale comportamento, la resistività elettrica  $\rho$  (Ohm*m).

La resistività è una proprietà assai variabile, anche all'interno della stessa formazione: ciò è particolarmente vero per i materiali poco consolidati prossimi alla superficie, come detriti e regolite.

Nelle tabelle 1 e 2 sottostanti sono riportati alcuni valori indicativi della resistività di rocce e sedimenti, valori che vanno utilizzati con le limitazioni suddette.

La Tab. 1 mostra gli intervalli di resistività per alcuni litotipi, e, come si può osservare, spesso questi valori si sovrappongono e ciò rende problematica la fase interpretativa. La Tab. 2 associa gli intervalli di resistività ( $\rho$ ) a quelli di porosità ( $\phi$ ).

Argilla		LITOTIPO	$\rho$ ( $\Omega$ m)	$\phi$ (%)
Marne		Acqua	10=100	-
Suolo copertura		Acqua di mare	2+3	-
Suolo argilloso		Arenarie	200÷5000	7+30
Suolo sabbioso		Argille	1+50	40+70
Sabbie sciolte		Calcari	300+10000	2+30
Sabbie e Ghiaie		Detrito alluvionale	50+1000	15+60
Gessi		Dolomie	500+10000	2+20
Calcari marnosi		Sabbie e Ghiaie	70+700	30+60
Calcari		Graniti	1000+20000	0.2=0.8
Conglomerati		Marne	100=500	8+15
Arenarie		Piroclastiti	50=600	15+60
Dolomie		Rocce ignee	100+10000	30+10
Rocce ignee		Suolo di copertura	10+200	60+90
Rocce cristalline		Tufi	150=900	10+40

Tab. 1 – Valori indicativi di resistività ( $Ohm\cdot m$ ) di alcuni litotipi.

Tab. 2 – Valori indicativi di resistività ( $Ohm\cdot m$ ) e di porosità (%) di alcuni litotipi.

### 5.1.1 OSSERVAZIONI IN FASE DI ACQUISIZIONE DELLE MISURE E IN PRE-PROCESSING

La configurazione geoelettrica di campagna è stata preventivamente impostata in studio con l'intento di poter discriminare, all'interno di un terreno supposto mediamente conduttivo, anomalie positive (alto resistive) e/o anomalie negative (basso resistive).

Fondamentalmente si è trattato di decidere, una volta fissate le configurazioni quadripolari da utilizzare nella campagna d'indagine (anch'esse più o meno idonee a seconda dell'obiettivo da raggiungere), quanta corrente immettere nel terreno e per quanto tempo: questi 2 fattori sono commisurati a seconda di come risponde elettricamente il terreno indagato, ovvero se è molto o poco conduttivo e a seconda di come queste peculiarità sono distribuite nel sottosuolo.

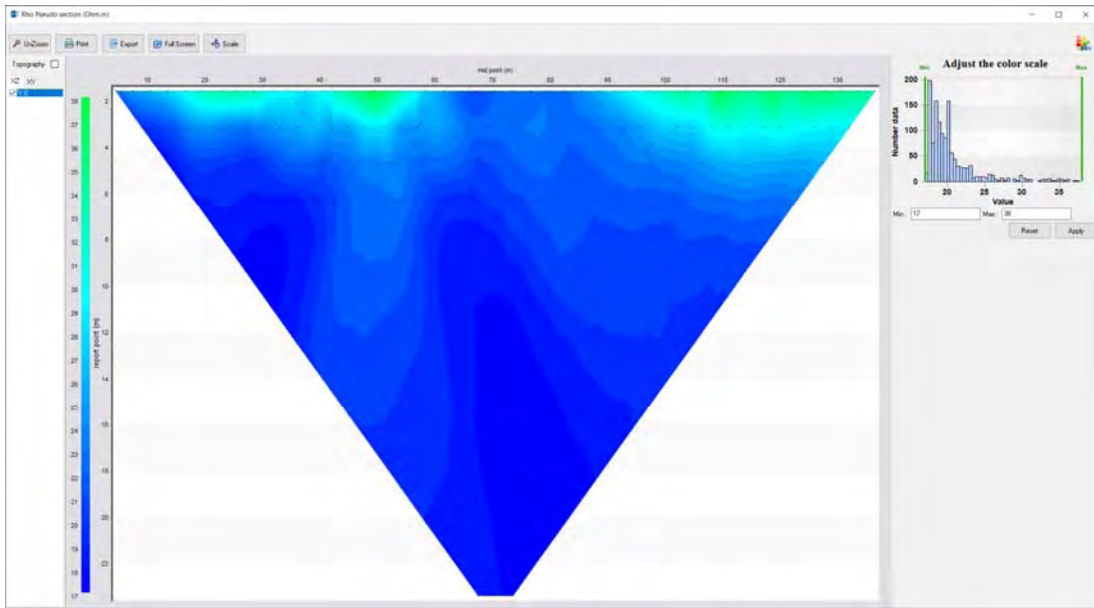
Durante le acquisizioni di campagna le scelte effettuate in studio si sono rivelate corrette.

I dati misurati sono stati osservati in seguito su diagrammi di distribuzione delle misure, al fine di verificarne l'effettiva bontà. Nei diagrammi vengono plottati: i valori di campagna misurati, non invertiti, relativi a la corrente immessa, il potenziale registrato, la costante geometrica quadripolare, la deviazione standard delle misure, la resistività apparente.

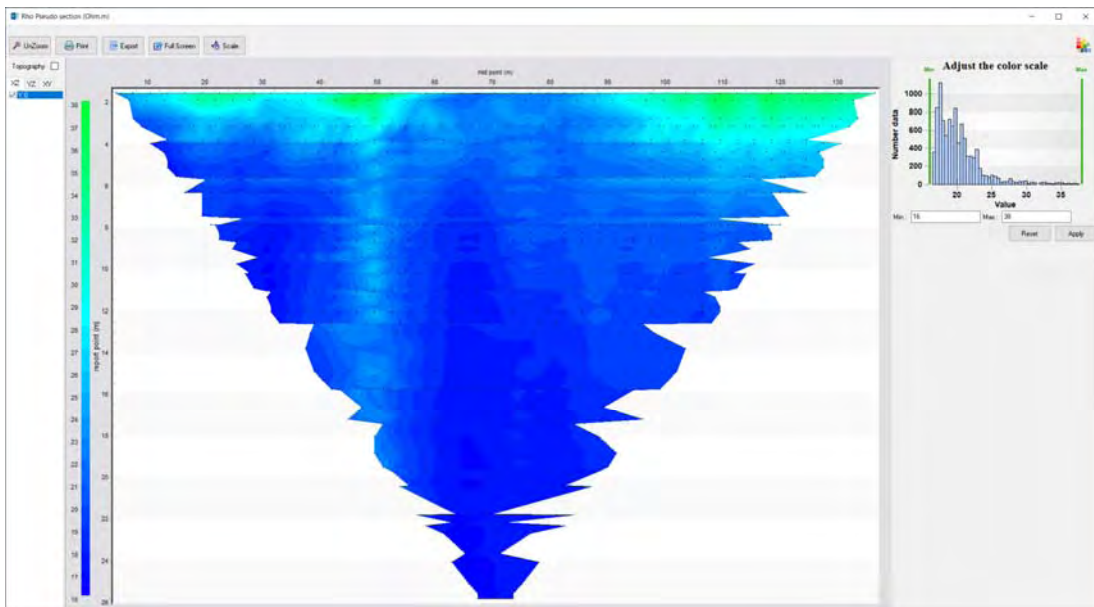
Questo permette di avere una visione della distribuzione delle misure di campagna, di leggere il range di valori in cui queste misure ricadono, di consentire una prima analisi statistica dei dati acquisiti.

Gli stessi valori di cui sopra vengono inoltre plottati su pseudosezioni 2D, in modo tale da riconoscere in maniera preliminare la loro distribuzione spaziale e definire il modello di partenza del complesso processo di inversione dei dati.

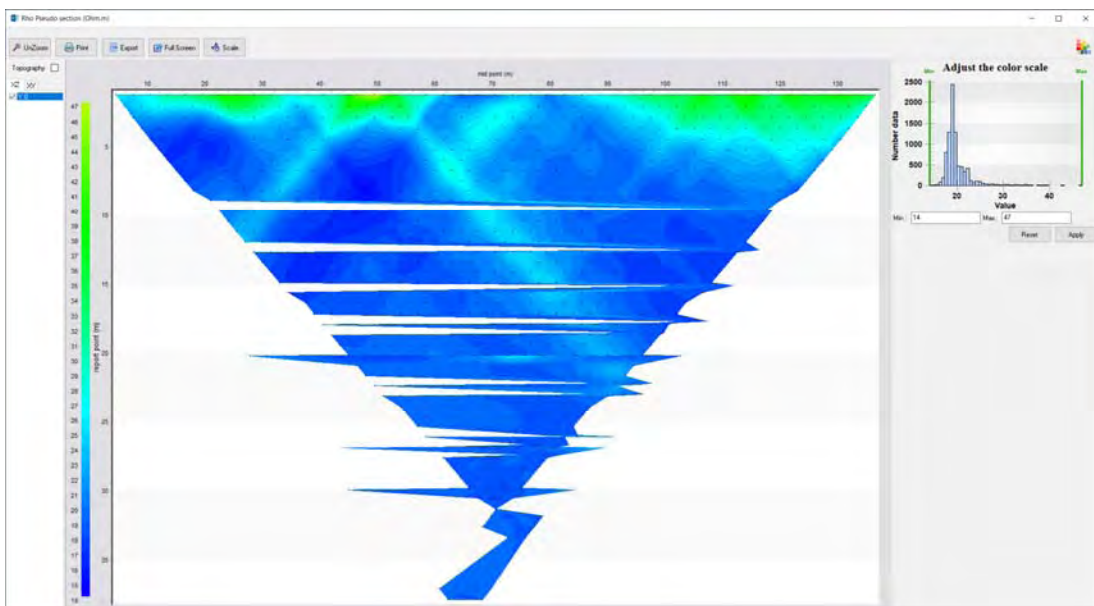
Si riportano di seguito le pseudosezioni delle configurazioni Wenner, Wenner Schlumberger e dipolo – dipolo in cui sono plottati i valori dei quadripoli di misura.



Pseudosezione in configurazione Wenner dei valori di Rho misurati



Pseudosezione in configurazione Wenner Schlumberger dei valori di Rho misurati



Pseudosezione in configurazione dipolo - dipolo dei valori di Rho misurati



Nella tabella sottostante sono riportati, per ogni modalità di acquisizione utilizzata, il numero degli elettrodi, il numero di quadripoli processati e invertiti e i range di oscillazione dei valori di resistività apparente ottenuti dopo filtraggio dei valori poco significativi o errati.

Modalità di acquisizione	n. quadripoli	Range resistività (ohm*m)
Wenner	360	17 ÷ 38
Wenner Schlumberger	1577	16 ÷ 38
dipolo - dipolo	1063	14 ÷ 47

### 5.1.2 PROCESSING DEI DATI

Sono stati processati e invertiti i dati derivanti dall'acquisizione delle misure di resistività. I risultati dell'indagine elettrica condotta in questa campagna sono riportati nella **Fig.6**: l'elaborato finale è una sezione 2D risultante dal processo di inversione congiunta dei vari metodi di acquisizione utilizzati.

Dopo il processo di inversione, il modello di sottosuolo derivato, che più si avvicina ai valori effettivamente misurati, fissa i valori di resistività assoluta oscillanti tra 14 e 50; sono quindi presenti, in un volume di terreno piuttosto contenuto, litologie con caratteristiche elettriche diverse, da moderatamente conduttive a resistive.

Al fine di meglio evidenziare le differenze in termini di resistività dei livelli di sottosuolo indagati, si è scelto di utilizzare una scala cromatica di resistività con estremi compresi tra 14 e 40 Ohm*m.

La sezione ha raggiunto una profondità d'indagine massima di circa 20 m dal p.d.c..

Dall'elaborazione ottenuta si evince come la sezione sia caratterizzata da una porzione alto resistiva (colore rosso) che, nella parte iniziale (sud) arriva a circa 4 m e nella parte finale (nord) a circa 8 metri.

I livelli a maggiore resistività possono essere associati a depositi con maggior componente sabbiosa mentre quelli maggiormente conduttivi a terreni con maggior componente argillosa.

In particolare i livelli superficiali potrebbero risultare ancor più resistivi (colore rosso) in quanto areati e/o rimaneggiati.

In corrispondenza del tratto centrale della sezione, tra gli elettrodi 21 e 22 e 28 -30 si nota una risalita verso la superficie di terreni maggiormente conduttivi rispetto al livello superficiale complessivamente più resistivo.

Il colore ciano che caratterizza la parte più profonda della sezione è comunque associabile, come valori di resistività, a un sottosuolo con componente prevalentemente sabbiosa.

Nella prima porzione della sezione, dall'elettrodo E1 all'elettrodo E13, al di sotto del livello superficiale più resistivo si nota un'anomalia (colore tendente al blu) che può essere dovuta alla presenza di terreni con maggior componente argillosa rispetto al contorno.

La porzione finale, a partire dall'elettrodo E30 fino all'elettrodo E48 individua un graduale approfondimento dello strato superficiale resistivo che arriva ad avere uno spessore di circa 9m. Questo livello potrebbe essere ascrivibile a terreni sabbiosi areati come alla presenza di una litologia costituita da depositi alluvionali più grossolani.

## 5.2 INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE IN ONDE P e Sh: RISULTATI

L'elaborazione dell'indagine in sismica a rifrazione ha permesso di ricostruire le geometrie sepolte delle strutture presenti; i dati ottenuti sono stati restituiti con elaborazione tomografica e con elaborazione tradizionale (metodo CMP, per le onde di taglio).

L'elaborazione tomografica della sezione ha raggiunto una profondità d'indagine massima in corrispondenza della parte centrale, pari a circa 30 m per le onde P e di 40 m per le onde Sh.

Le sezioni tomografiche sono state restituite in due diversi elaborati sia per l'indagine in onde P (rif. **Figg. 7a** e **7b**) che per l'indagine in onde Sh (rif. **Figg. 8a** e **8b**).

In particolare nelle rappresentazioni di **Figure 7b** e **8b** sono sovrapposte alle tomografie le isolinee di uguale velocità (isotachie).

In termini di velocità tomografiche, le onde P, nello spessore di sottosuolo indagato, sono comprese in un range racchiuso tra 350 m/s in superficie fino a oltre 2000 m/s più in profondità.

L'andamento delle isotachie sismiche, riportate nella **Fig. 7b**, mostra la presenza di una certa omogeneità laterale con un livello superficiale dallo spessore costante di circa 6 m che segue, grossomodo, l'isolinea di 1200 m/s.

Al di sotto di questo, è possibile notare come le velocità tomografiche risalgano più velocemente verso la superficie nel primo tratto di sezione mentre, dalla parte centrale fino al termine della sezione, queste crescono un po' più blandamente con la profondità.

A partire dall'isotachia di 1850 m/s le isolinee si parallelizzano e le velocità crescono in maniera omogenea con la profondità.

Le elaborazioni tomografiche delle acquisizioni in onde Sh (**Figg. 8a** e **8b**) evidenziano sia l'omogeneità laterale che verticale della porzione di sottosuolo investigato con i termini più veloci (colori giallo/rosso) nella parte più profonda del primo tratto della sezione.

I livelli più lenti caratterizzano tutta la parte superficiale della sezione, hanno uno spessore costante di circa 5 m e seguono, con buona approssimazione, l'isolinea di 260 m/s..

Le velocità tomografiche crescono in modo quasi costante con la profondità su tutto lo spessore della sezione e, a partire dall'isolinea di 580 m/s, crescono più repentinamente tanto che le isolinee si infittiscono fino alla massima profondità raggiunta.

Il modello risultante dall'elaborazione CMP (rif. **Fig. 9**) è costituito da tre sismostrati separati tra loro da due rifrattori; il primo rifrattore segue, all'incirca, l'isolinea di 260 m/s dell'elaborazione tomografica mentre il secondo quella dei 400 m/s.

Il primo sismostrato, caratterizzato da  $v_{Sh}$  intorno a 180 m/s, ha uno spessore all'incirca costante, di poco inferiore a 5 m.

Il secondo sismostrato, ha  $v_{Sh}$  comprese tra 300 e 350 m/s. ha uno spessore meno costante rispetto al primo; in particolare, fino al geofono G10 ha uno spessore medio di circa 4 m per poi aumentare e arrivare fino a 11 m nella parte terminale della sezione.

Il sismostrato più profondo presenta un range di velocità con  $v_{Sh}$  comprese tra 410 e 460 m/s.

Da quanto sopra esposto le elaborazioni in onde Sh delineano un quadro del sottosuolo simile a quanto evidenziato dall'indagine ERT2D non rivela la presenza di particolari anomalie nello spessore di sottosuolo investigato ma evidenziano una crescita delle velocità graduale con la profondità.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori degli spessori dei singoli sismostrati, a partire dal p.d.c. e le relative velocità sulle verticali dei geofoni G1, G12, G24, G36 e G48.

Per la sezione in onde P i sismostrati sono denominati S0 e S1, per la sezioni in onde Sh i sismostrati sono denominati S0, S1 e S2.

### Onde Sh – Sez.1

#### SPESSORI E VELOCITA' DEI SISMOSTRATI SULLE VERTICALI DEI GEOFONI

Geofono	Spessore S0	Velocità S0	Spessore S1	Velocità S1	Spessore S2	Velocità S2
G1	3.9 m	180 m/s	3.7 m	296 m/s	inf	411 m/s
G12	4.5 m	181 m/s	5.7 m	333 m/s	inf	428 m/s
G24	4.6 m	177 m/s	8.8 m	344 m/s	inf	465 m/s
G18	3.5 m	178 m/s	11.0 m	305 m/s	inf	462 m/s
G36	3.5 m	189 m/s	10.6 m	281 m/s	inf	449 m/s

È quindi plausibile pensare che il primo sismostrato individuato attraverso la rifrazione in onde Sh rappresenti copertura eluvio colluviale e/o terreno rimaneggiato.

In corrispondenza del primo rifrattore si ha il passaggio al secondo sismostrato che è verosimilmente costituito da terreni sciolti con grado di addensamento maggiore

Il secondo rifrattore invece segna un ulteriore passaggio di competenza con il progressivo miglioramento della compattezza con la profondità.

L'elaborazione secondo il metodo tradizionale (CMP) oltre ad aver consentito una ricostruzione di una sezione bidimensionale al di sotto dello stendimento, con la relativa discretizzazione in sismostrati, ha permesso di ricavare anche il parametro  $V_{S,eq}$ : al di sotto dei singoli geofoni.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

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

in cui

- $h_i$  spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nella tabella sottostante si riporta il parametro  $V_{s,eq}$ : in corrispondenza delle verticali dei geofoni G1, G12, G24, G36 e G48:

Geofono	$V_{s,eq}$
G1	338 m/s
G12	340 m/s
G24	343 m/s
G36	335 m/s
G48	327 m/s

### 5.3 INDAGINE MASW

Attraverso l'elaborazione delle indagini MASW e delle rispettive acquisizioni in sismica passiva, è stato possibile permesso ricavare sia il modello medio di distribuzione della velocità delle onde "S" nel sottosuolo del sito indagato sia il parametro  $V_{s,eq}$ : il modello di sottosuolo in termini di  $V_s$  è stato ottenuto dal fit congiunto delle curve H/V e delle curve di dispersione ricavate dalle singole indagini MASW.

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ). Il profilo verticale delle Onde S, in corrispondenza dell'indagine **MASW1**, ricavato mediante elaborazione dei dati di campagna (rif. Fig.10) è risultato il seguente (rif. Fig.11):

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	$V_s$ [m/s]
0.50	0.50	100
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
7.00	2.00	260
10.00	3.00	330
13.00	3.00	360
17.00	4.00	410
inf.	inf.	520

$$V_{s,eq}(0.0-30.0)=341\text{m/s}$$

Il profilo **MASW1** individua una  $V_{s,eq}$ , riferita al piano di campagna, pari a 341 m/s.

Il profilo verticale delle Onde S, in corrispondenza dell'indagine **MASW2**, ricavato mediante elaborazione dei dati di campagna (rif. Fig.12) è risultato il seguente (rif. Fig.13):

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	$V_s$ [m/s]
0.50	0.50	90
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
10.00	5.00	260
14.00	4.00	330
18.00	4.00	360
22.00	4.00	410
inf.	inf.	520

$$V_{s,eq}(0.0-30.0)=311\text{m/s}$$

Il profilo **MASW2** individua una  $V_{s,eq}$ , riferita al piano di campagna, pari a 311 m/s.

Entrambi i profili medi di  $V_{s,eq}$  ottenuti dalle elaborazioni MASW risultano essere pienamente compatibili con quelli ottenuti attraverso l'elaborazione dell'indagine in sismica a rifrazione in onde Sh.

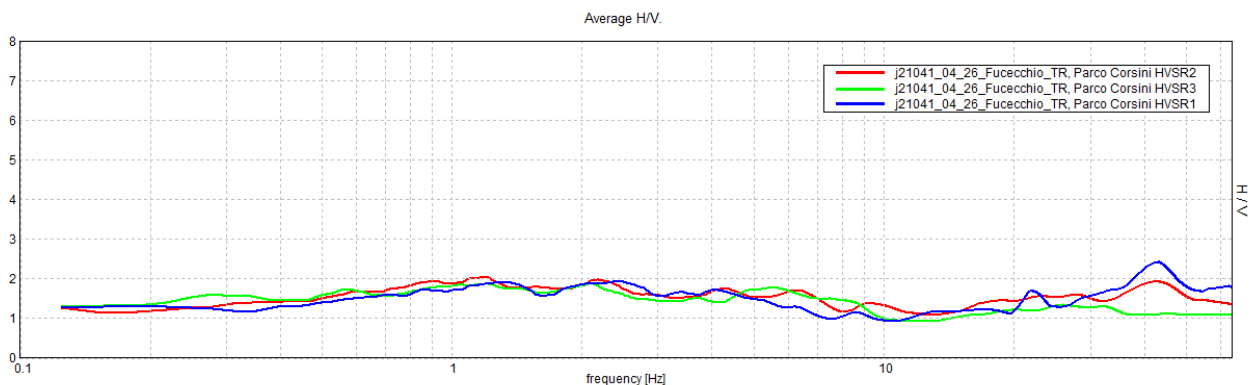
#### 5.4 INDAGINE HVSR

Le acquisizioni in sismica passiva non hanno evidenziato, sulle rispettive verticali di misura, la presenza di picchi significativi del rapporto H/V confermando pertanto l'aumento graduale delle velocità con la profondità rilevato dalle elaborazioni delle indagini in sismica attiva.

Nelle schede relative alle indagini HVSR sono riportati, per ogni verticale di misura, il grafico della curva sperimentale H/V e gli spettri delle tre componenti del moto in velocità. Si riportano inoltre, a titolo esplicativo, il confronto fra le curve sperimentali H/V e curve teoriche relative ai modelli di sottosuolo proposti (e, conseguentemente, il profilo delle  $V_s$  calcolato su ciascuna verticale).

Nella figura seguente è riportato il confronto tra le curve H/V sperimentali relative alle tre misure eseguite.

H/V SPERIMENTALE -CONFRONTO HVSR1, HVSR2 e HVSR3.



Nelle schede relative alle indagini in sismica passiva, oltre al grafico della curva sperimentale H/V e agli spettri delle tre componenti del moto in velocità sono riportate la serie temporale e il diagramma della direzionalità del segnale.

Pisa, Maggio 2021

**P3 s.n.c.**  
 Piazza Martiri della Libertà, 22/23  
 56127 PISA  
 C.F./P.IVA 01923910507

*Atto Benvenuti*

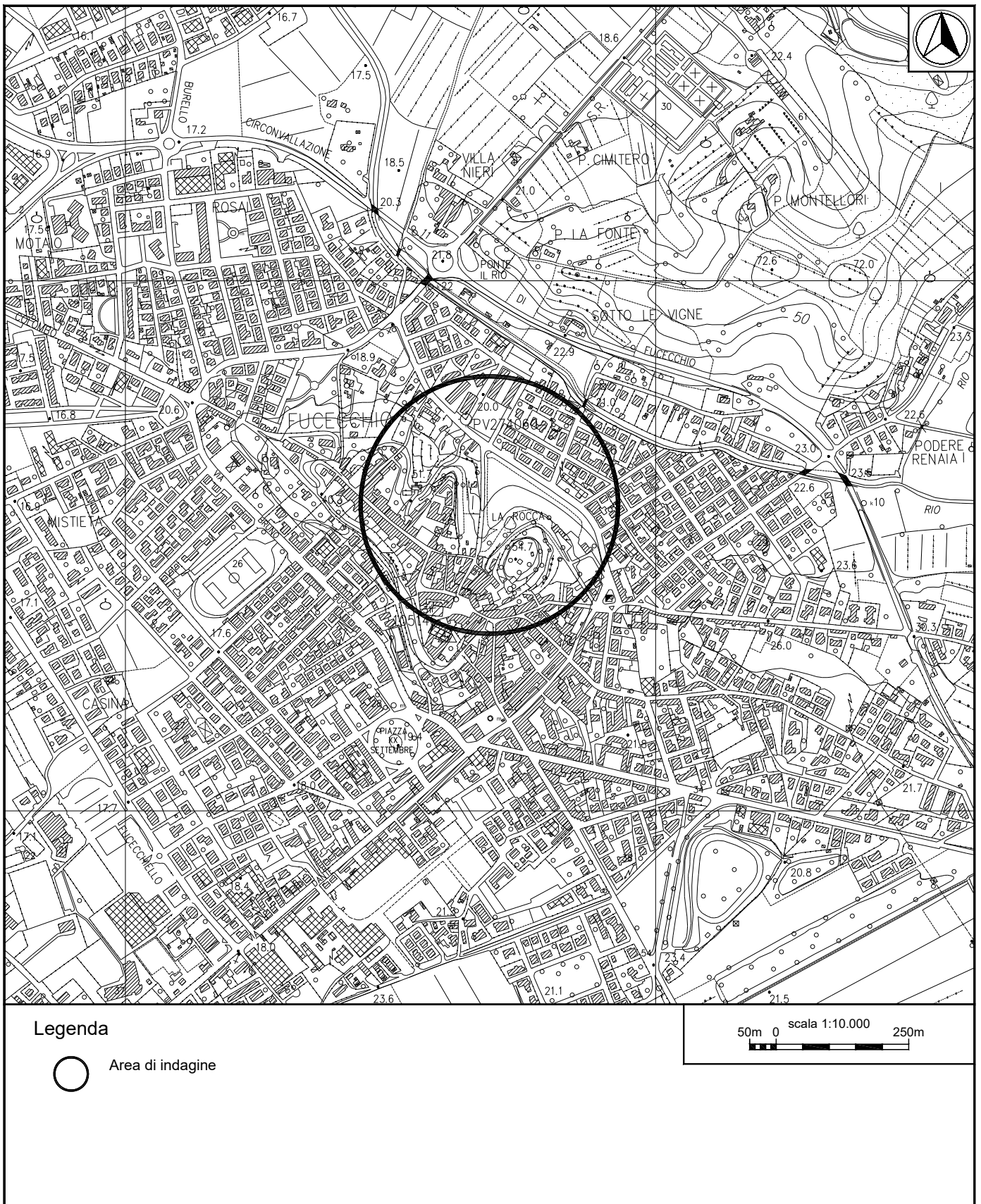


Figura 1. Ubicazione indagini – Inquadramento generale su base CTR 10.000.

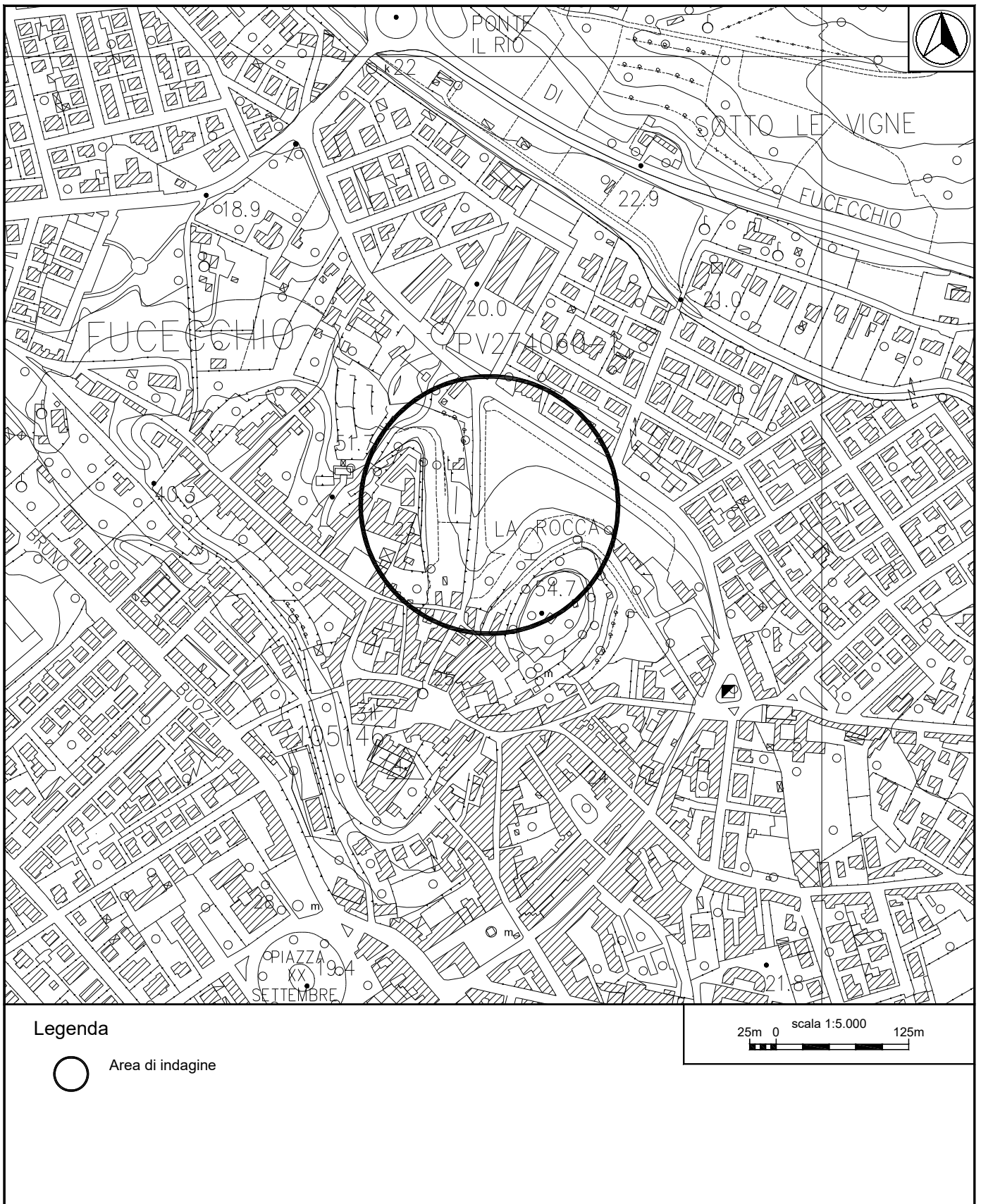


Figura 2. Ubicazione indagini – Inquadramento di dettaglio su base CTR 10.000.

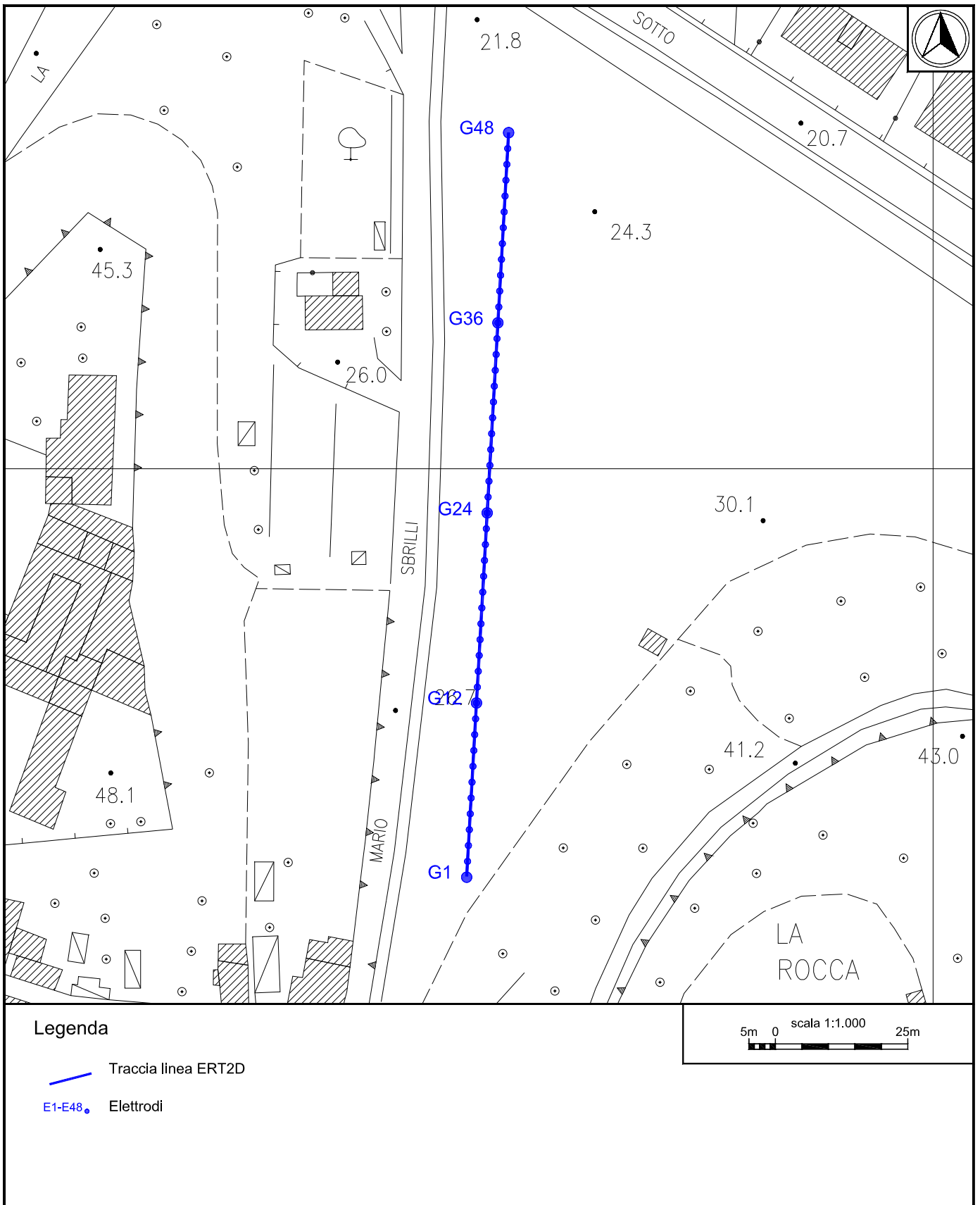


Figura 3a. Ubicazione indagine ERT2D - Particolare su base CTR 2.000.



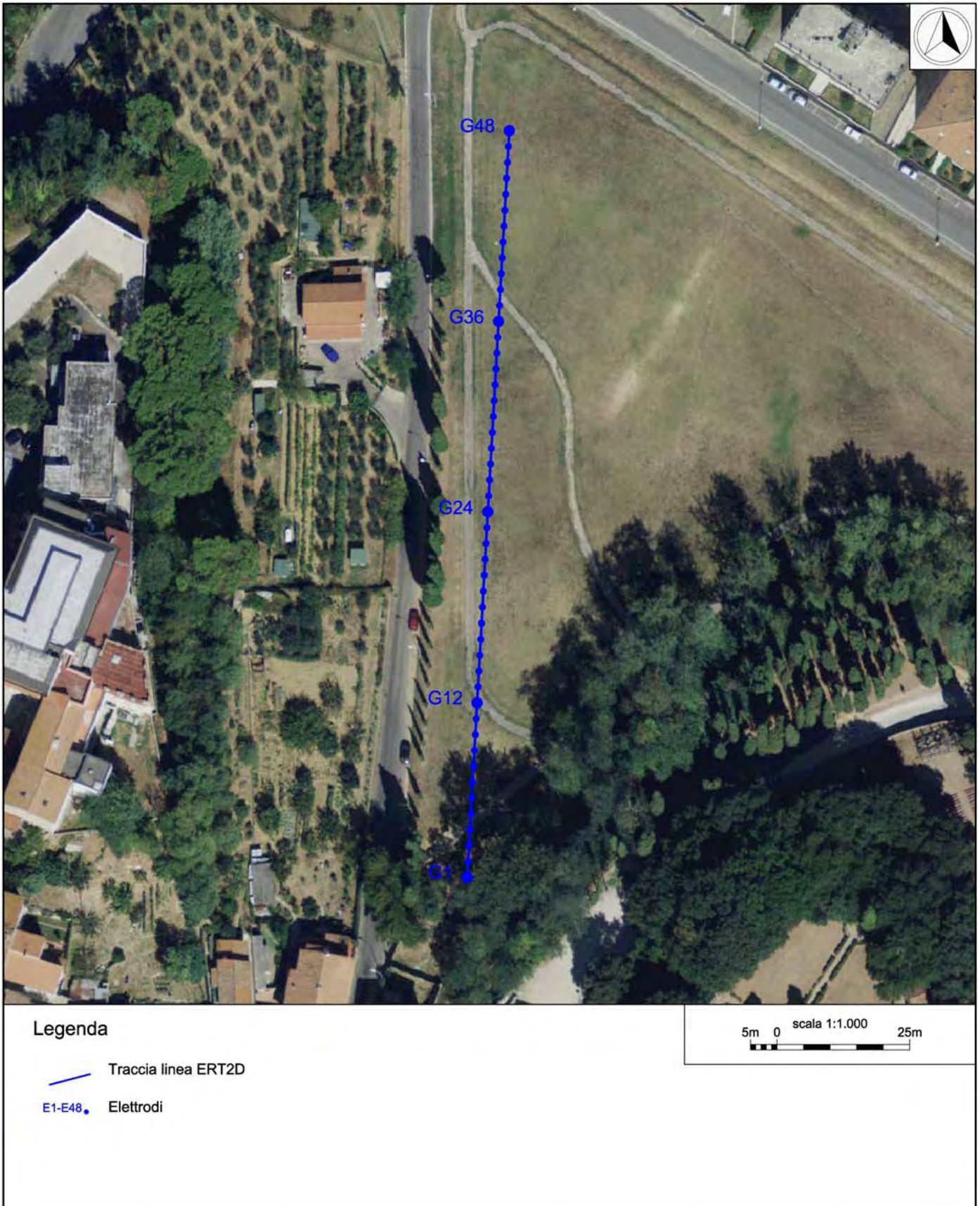


Figura 3b. Ubicazione indagine ERT2D - Particolare su base Ortofoto.

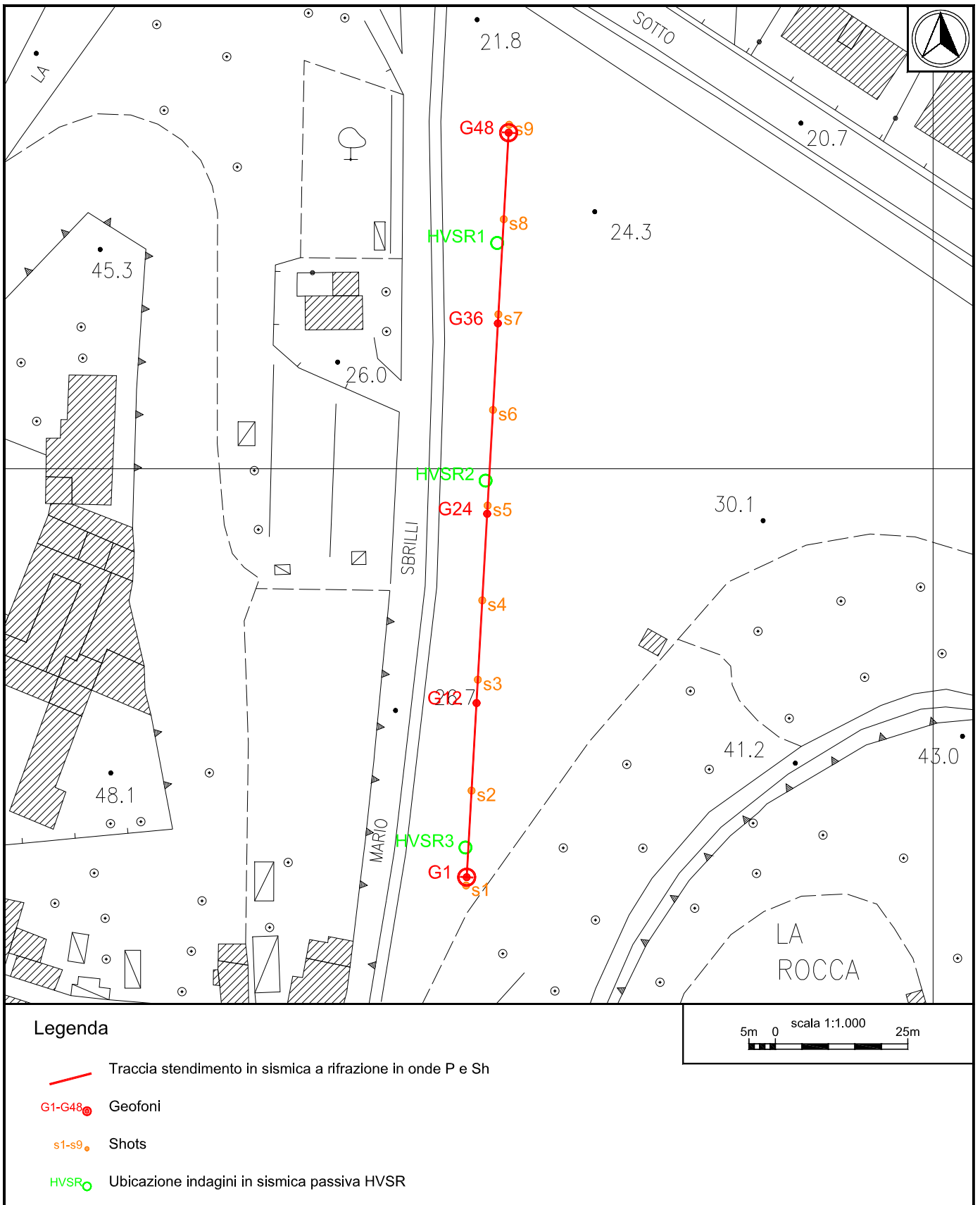


Figura 4a. Ubicazione indagine in sismica a rifrazione e acquisizioni in sismica passiva HVSR - Particolare su base CTR 2.000.

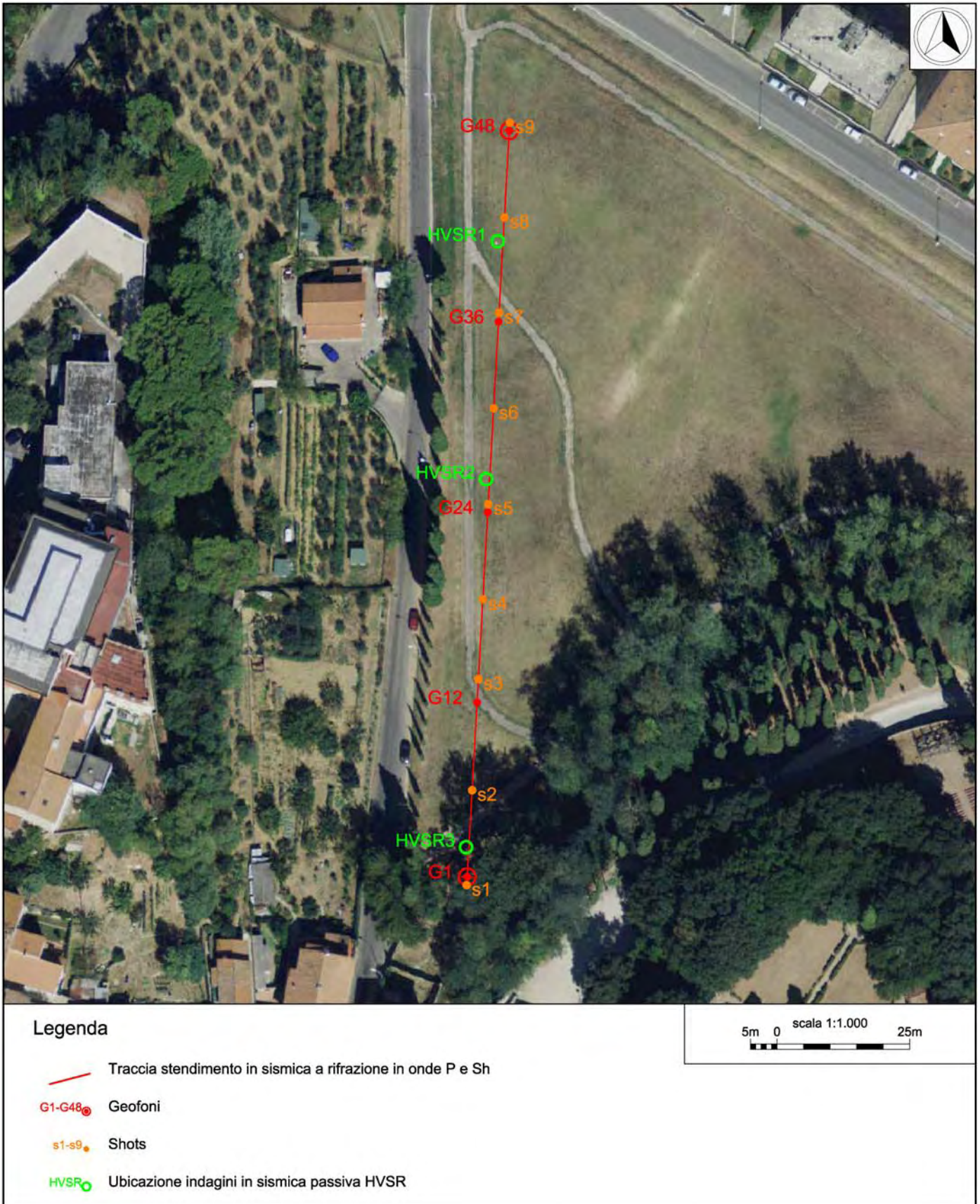


Figura 4b. Ubicazione indagine in sismica a rifrazione e acquisizioni in sismica passiva HVSR - Particolare su base Ortofoto.

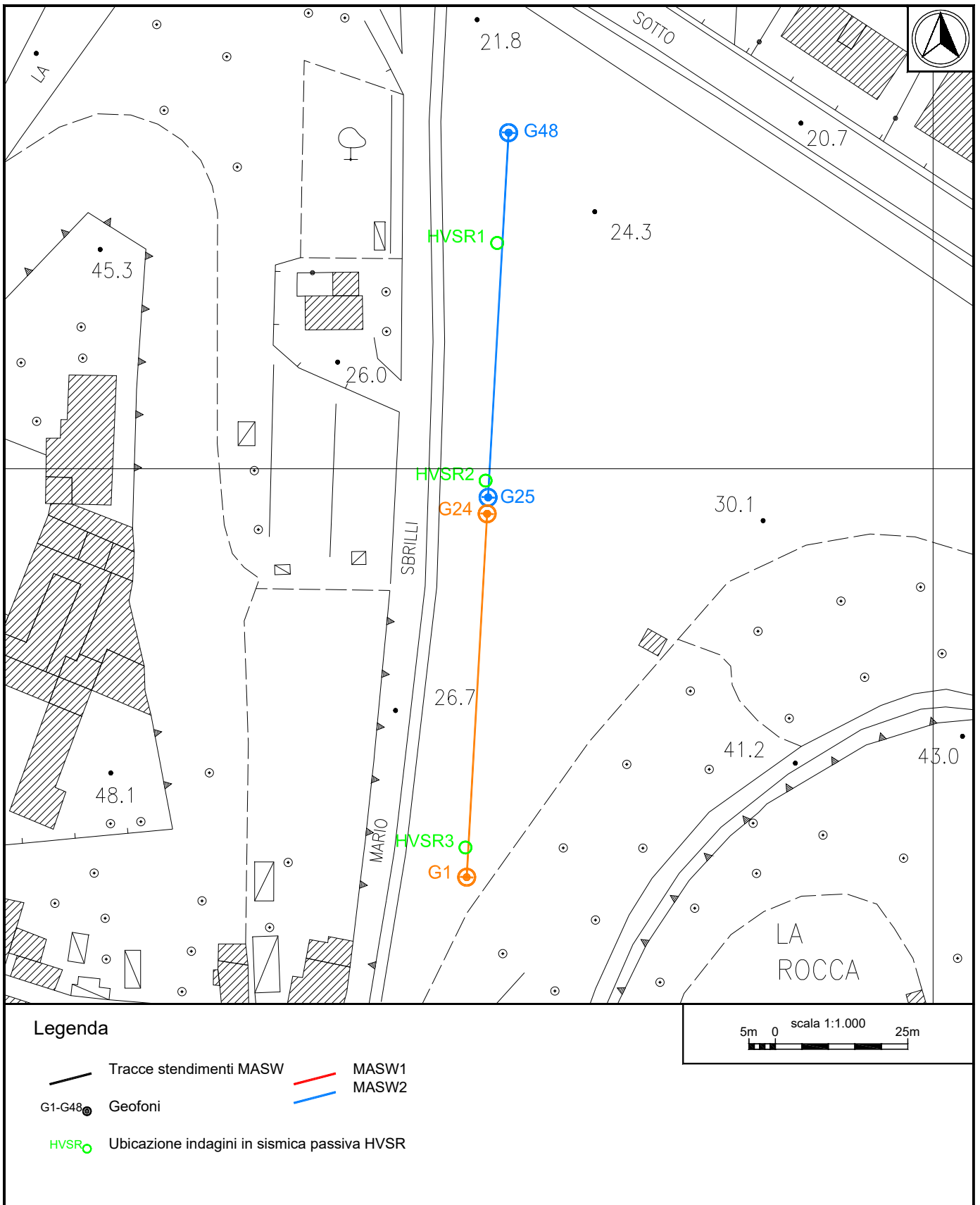


Figura 5a. Ubicazione indagini MASW e acquisizioni in sismica passiva HVSAR - Particolare su base CTR 2.000.

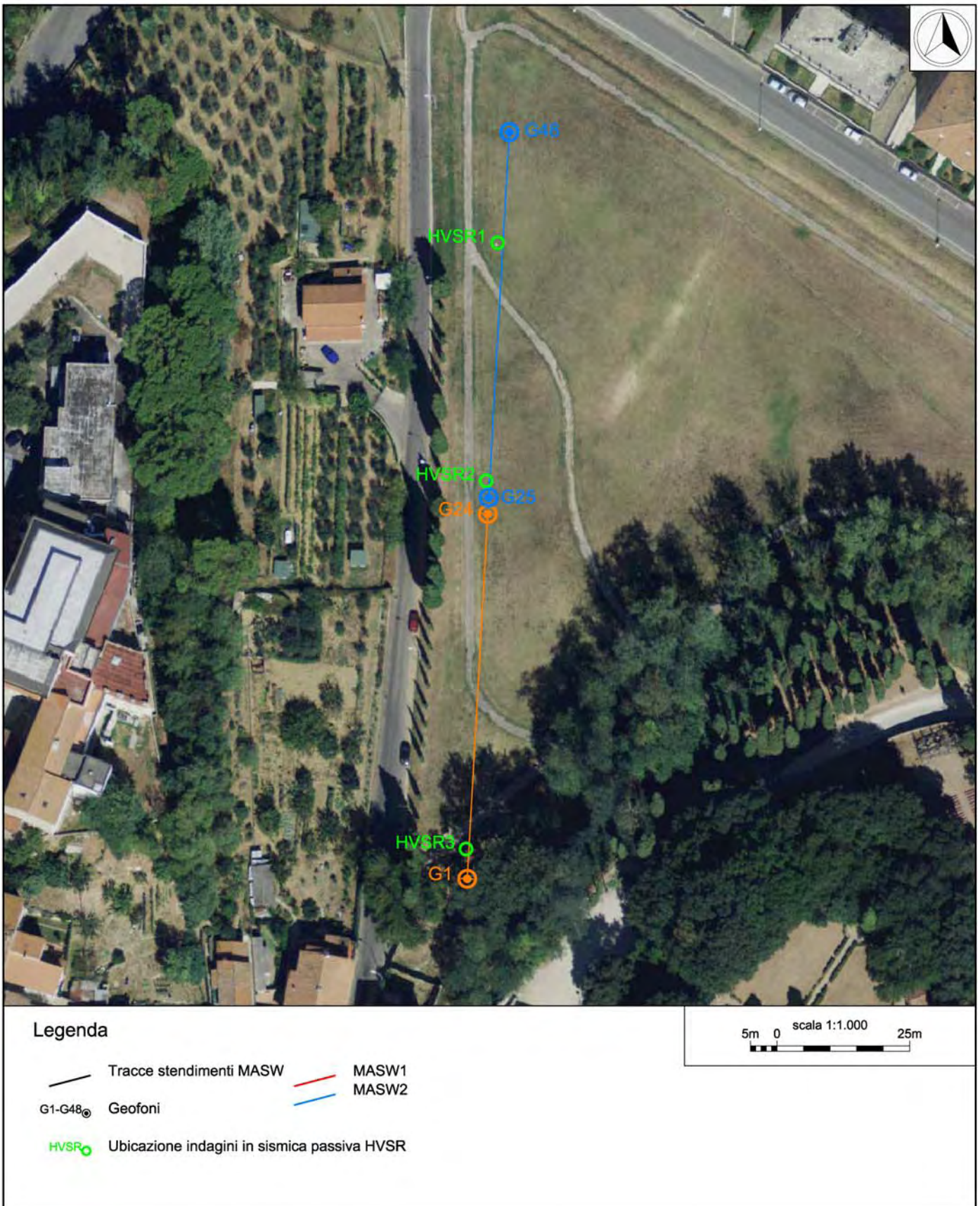


Figura 5b. Ubicazione indagini MASW e acquisizioni in sismica passiva HVSR - Particolare su base Ortofoto.

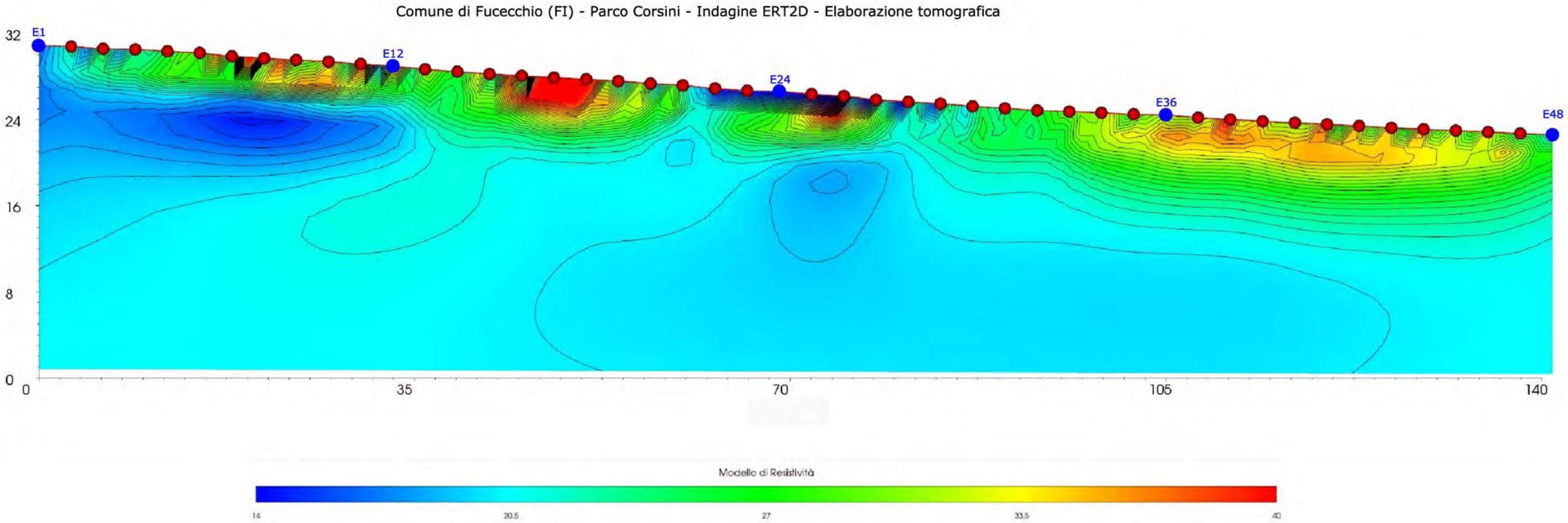


Figura 6: Indagine ERT2D - Elaborazione Tomografica configurazione Wenner.

Comune di Fucecchio (FI) - Parco Corsini - Indagine in sismica a rifrazione in onde P - Elaborazione Tomografica

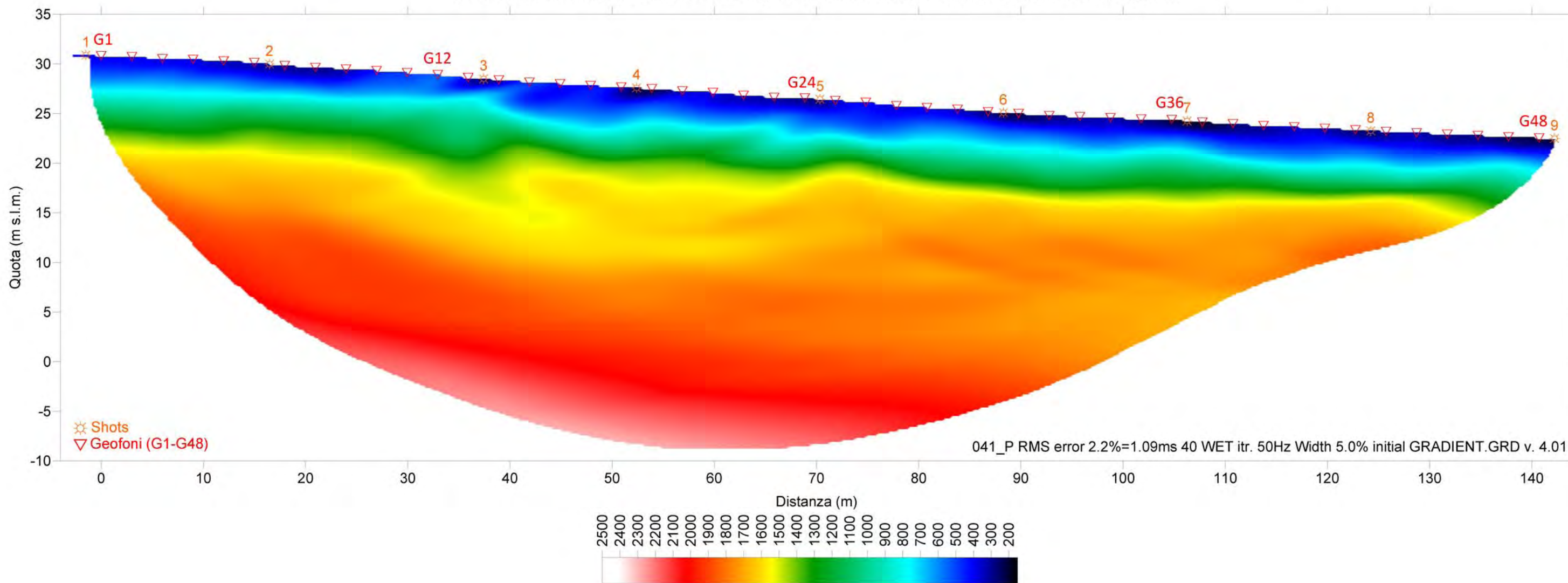


Figura 7a: Indagine in sismica a rifrazione in onde P - Elaborazione tomografica.

Comune di Fucecchio (FI) - Parco Corsini - Indagine in sismica a rifrazione in onde P - Elaborazione Tomografica

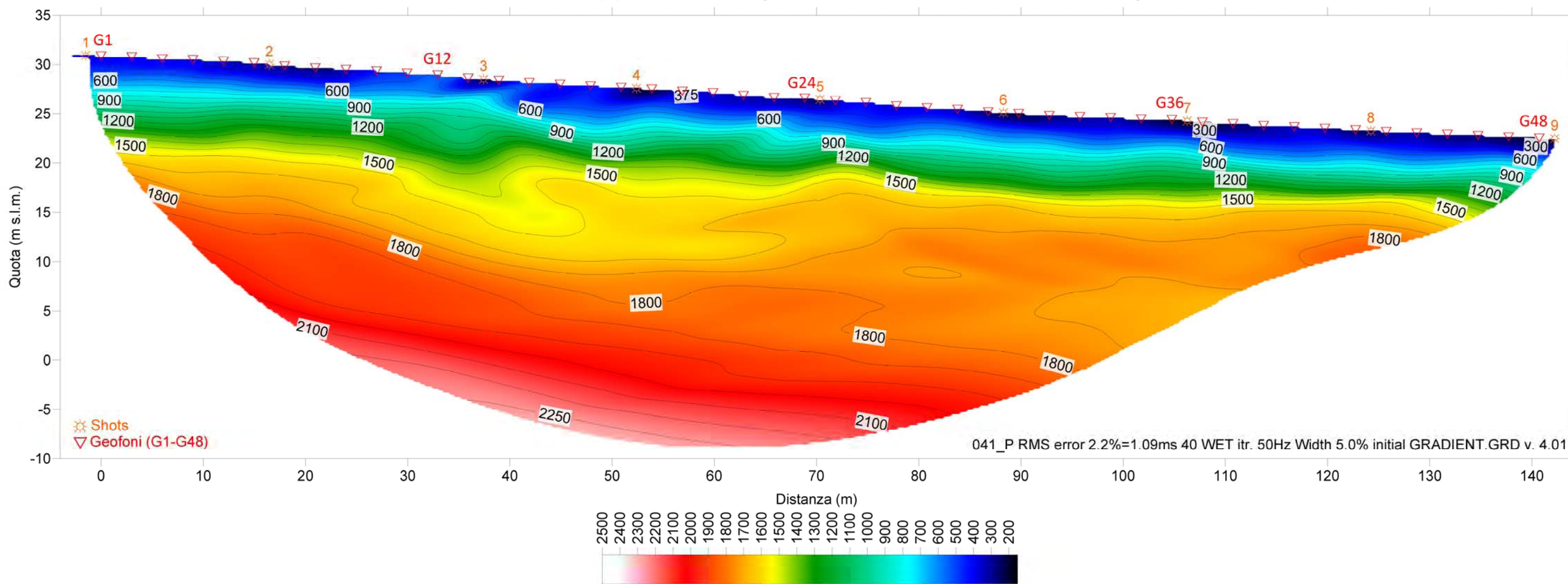


Figura 7b: Indagine in sismica a rifrazione in onde P - Elaborazione tomografica con isolinee di uguale velocità.



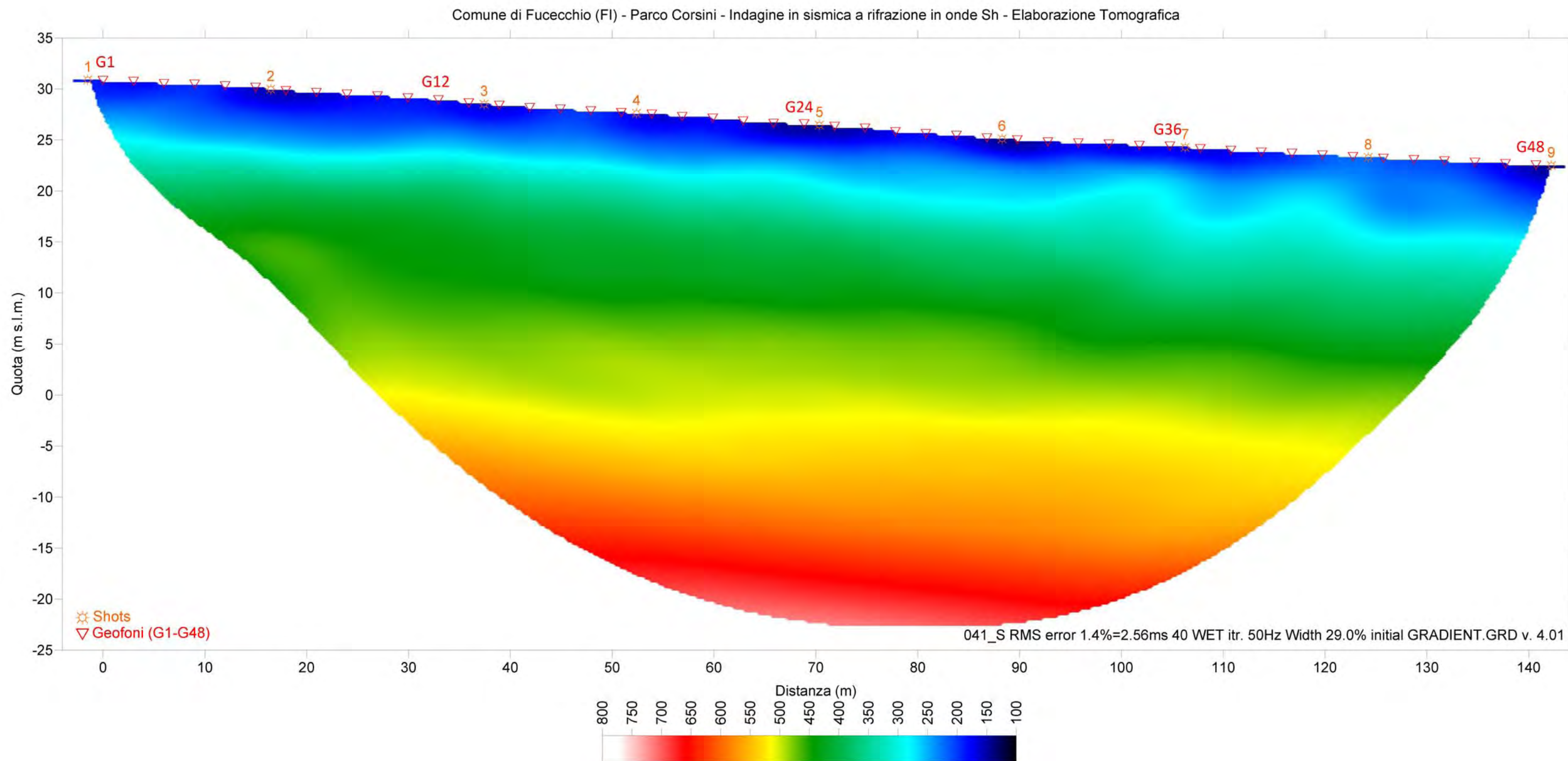


Figura 8a: Indagine in sismica a rifrazione in onde P - Elaborazione tomografica.

Comune di Fucecchio (FI) - Parco Corsini - Indagine in sismica a rifrazione in onde Sh - Elaborazione Tomografica

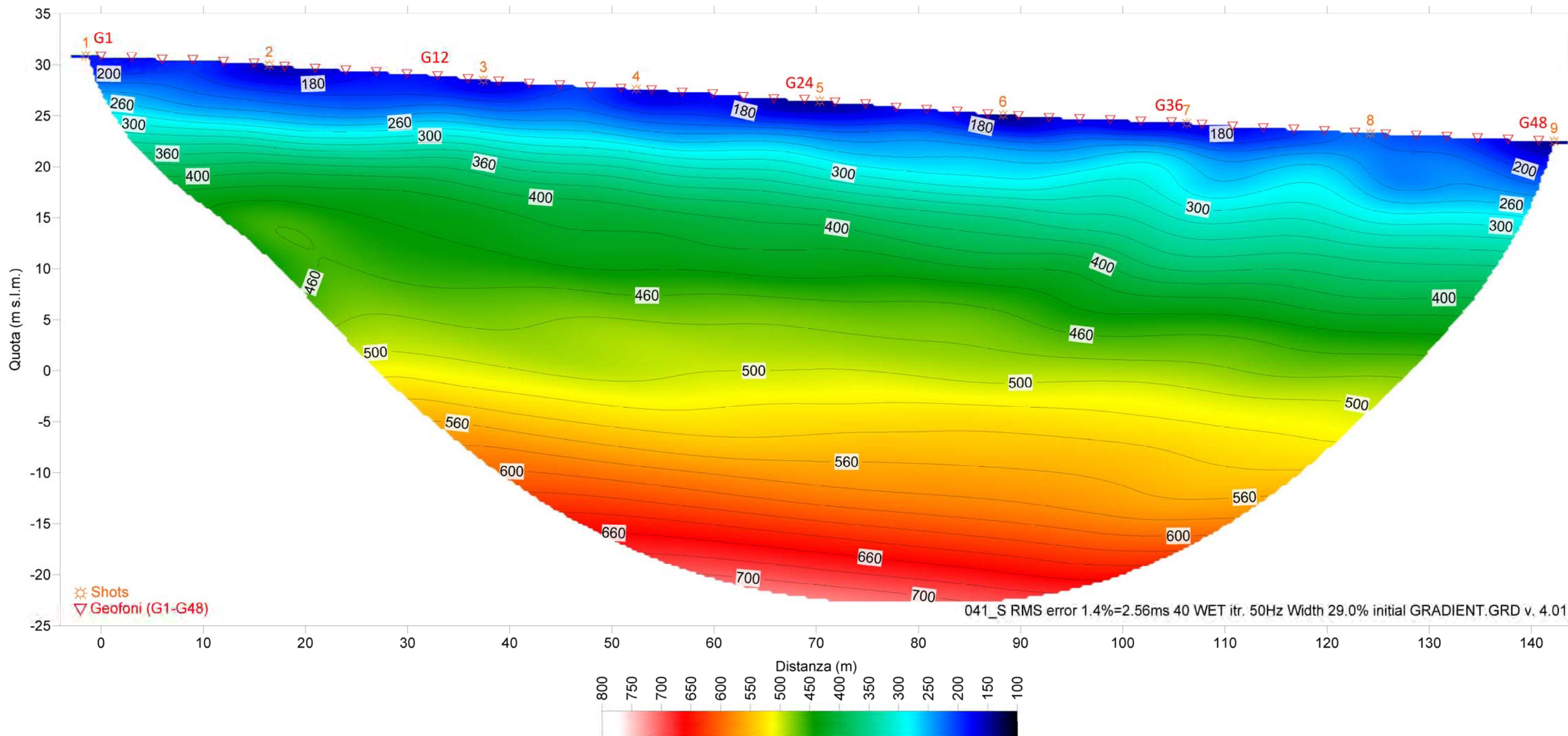


Figura 8b: Indagine in sismica a rifrazione in onde Sh - Elaborazione tomografica con isolinee di uguale velocità.

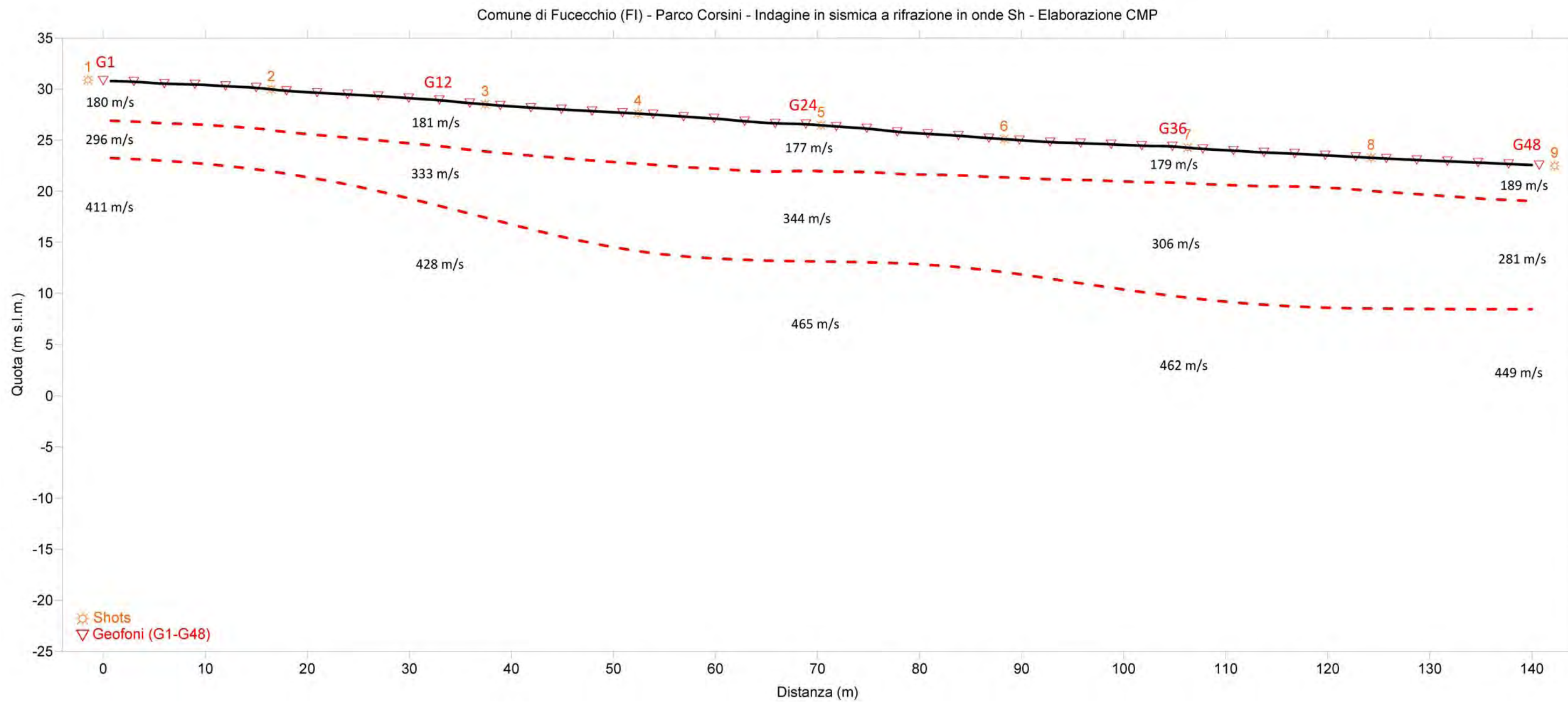


Figura 9: Indagine in sismica a rifrazione in onde Sh - Elaborazione CMP.

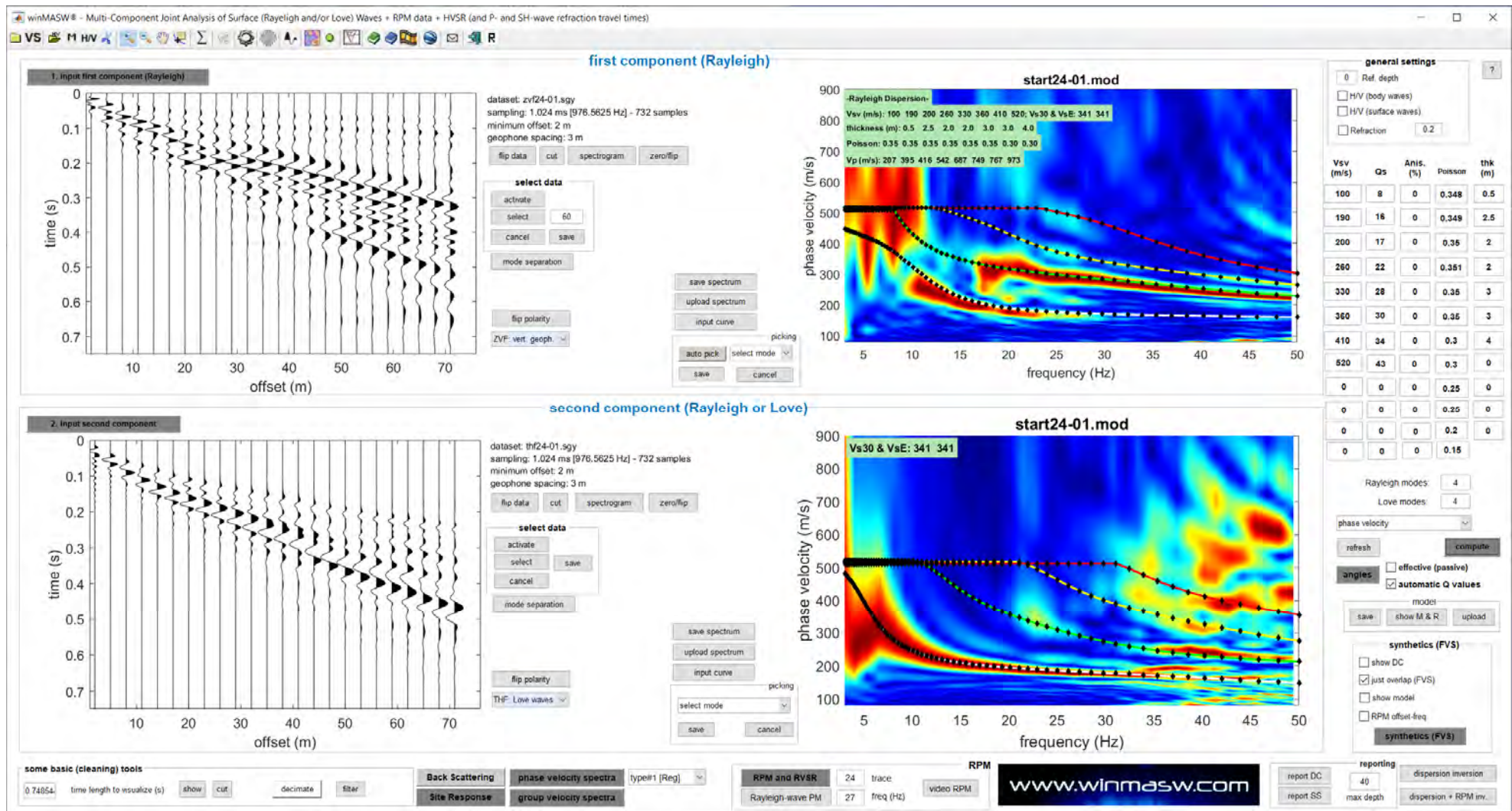
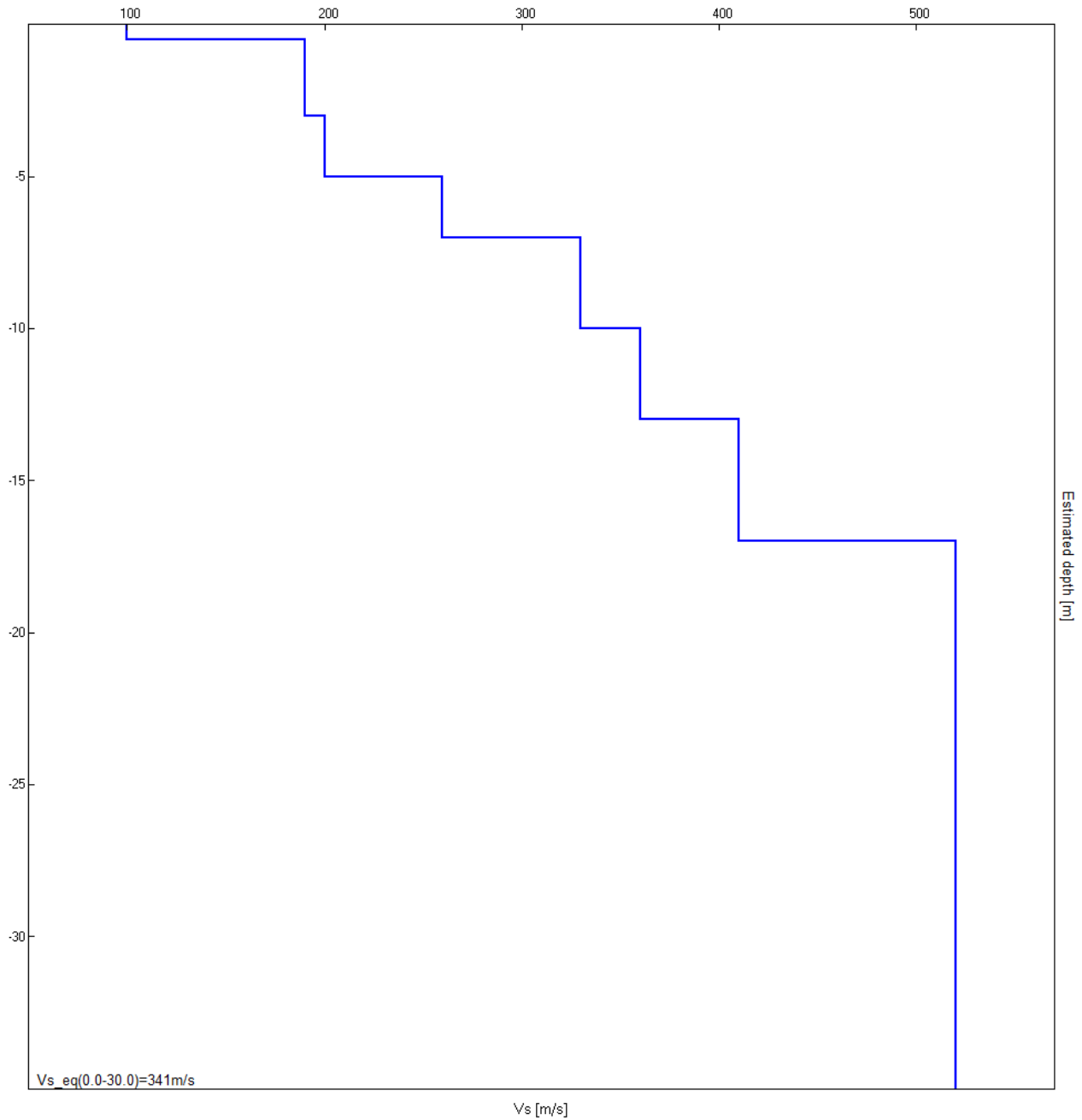


Fig.10: Indagine MASW1 - Sismogrammi, spettri di velocità e modelli di dispersione onde di Rayleigh (in alto) e onde di Love (in basso).



**Fig.11: Indagine MASW1. Profilo di velocità delle onde Sh**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	100
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
7.00	2.00	260
10.00	3.00	330
13.00	3.00	360
17.00	4.00	410
inf.	inf.	520

Vs_eq(0.0-30.0)=341m/s

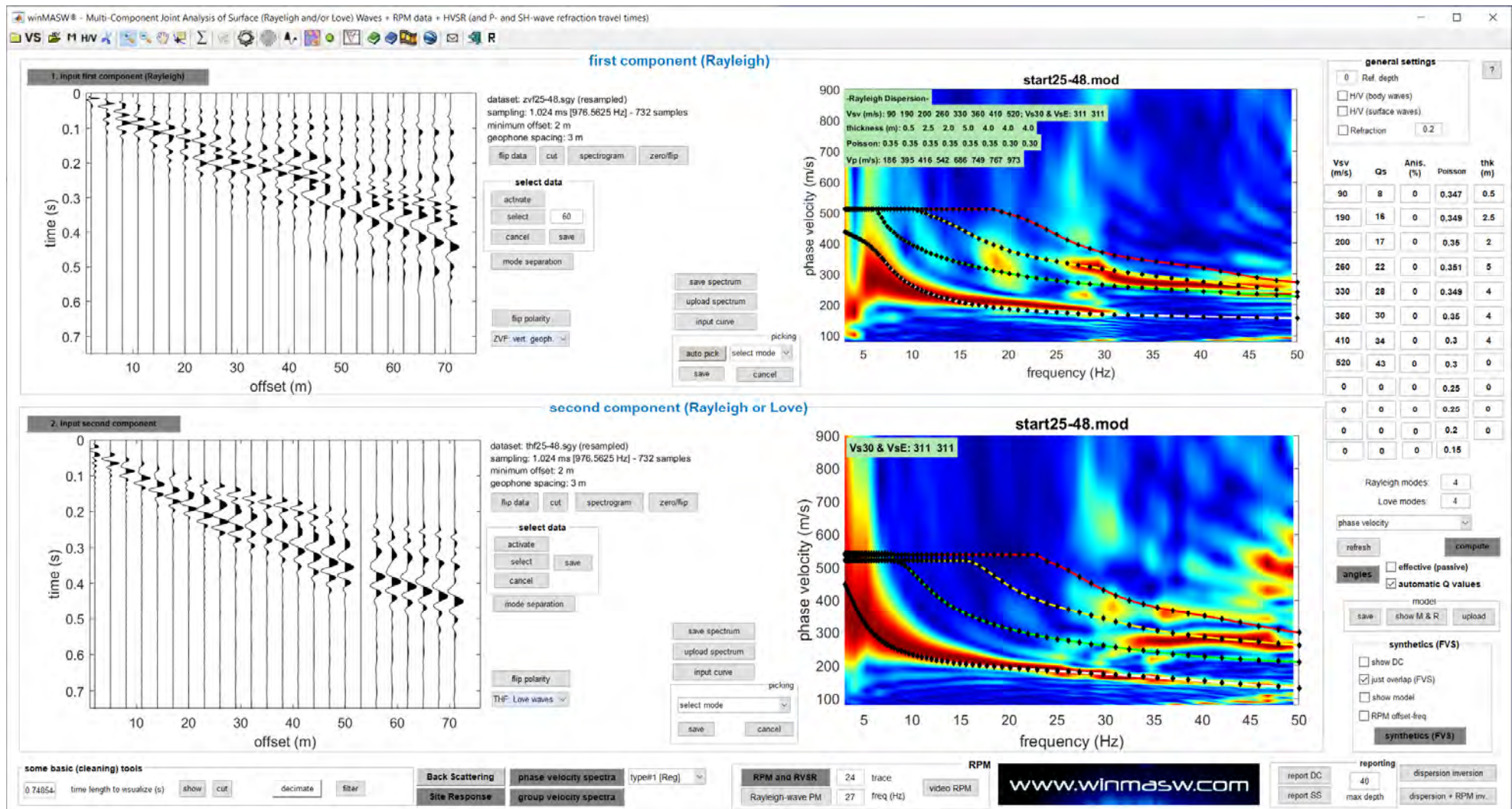
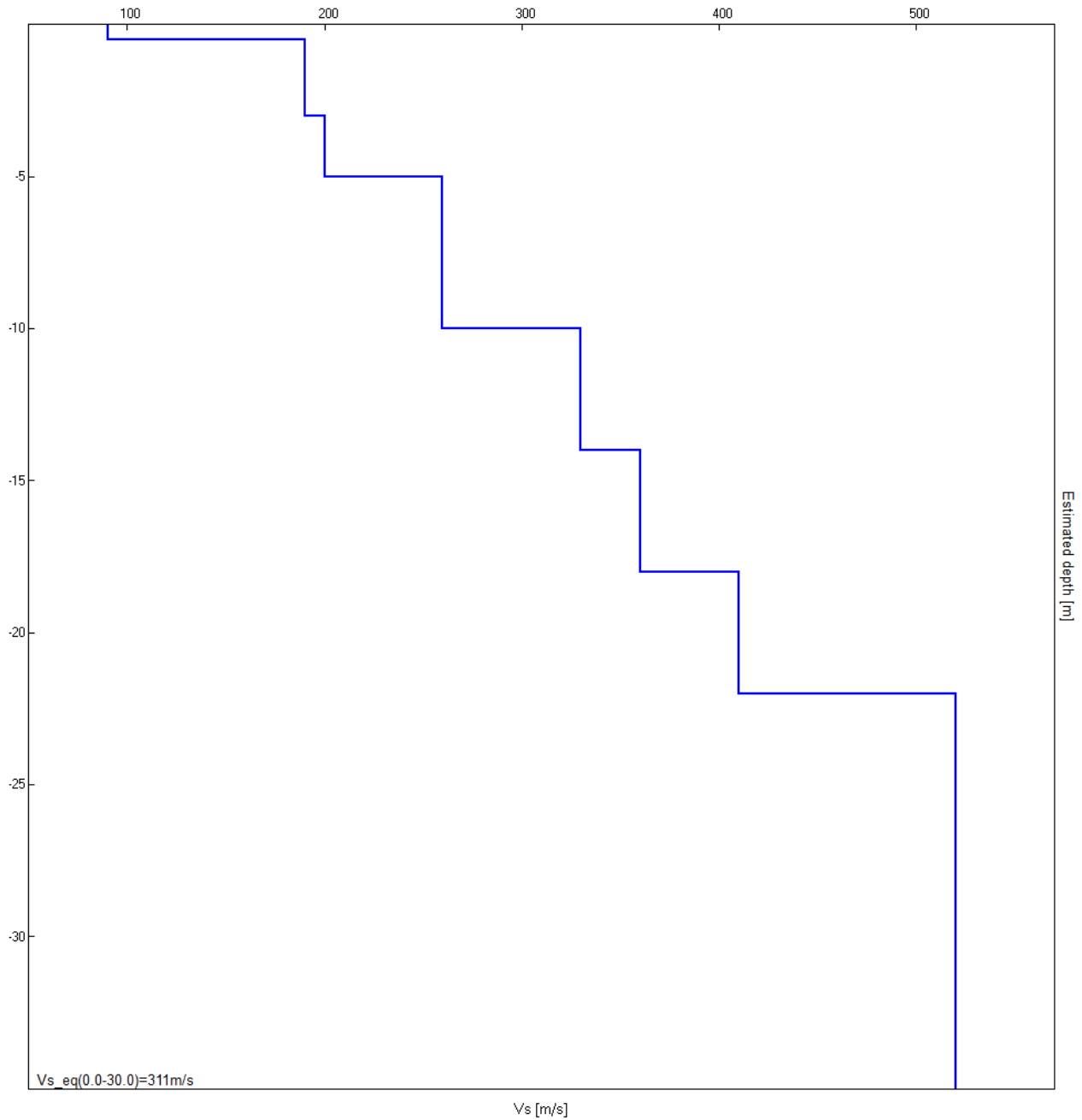


Fig.12: Indagine MASW2 - Sismogrammi, spettri di velocità e modelli di dispersione onde di Rayleigh (in alto) e onde di Love (in basso).



**Fig.19: Indagine MASW2. Profilo di velocità delle onde Sh**

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	90
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
10.00	5.00	260
14.00	4.00	330
18.00	4.00	360
22.00	4.00	410
inf.	inf.	520

Vs_eq(0.0-30.0)=311m/s

**J21041_04_26_FUCECCHIO_TR, PARCO CORSINI HVSR1**

Strumento: TEP-0085/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 26/04/21 09:06:10 Fine registrazione: 26/04/21 09:36:09

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h30'00".

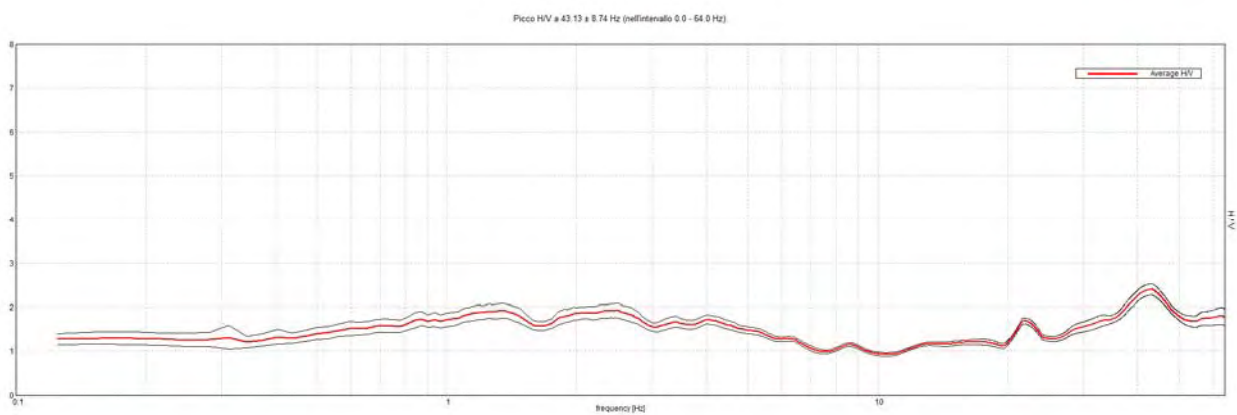
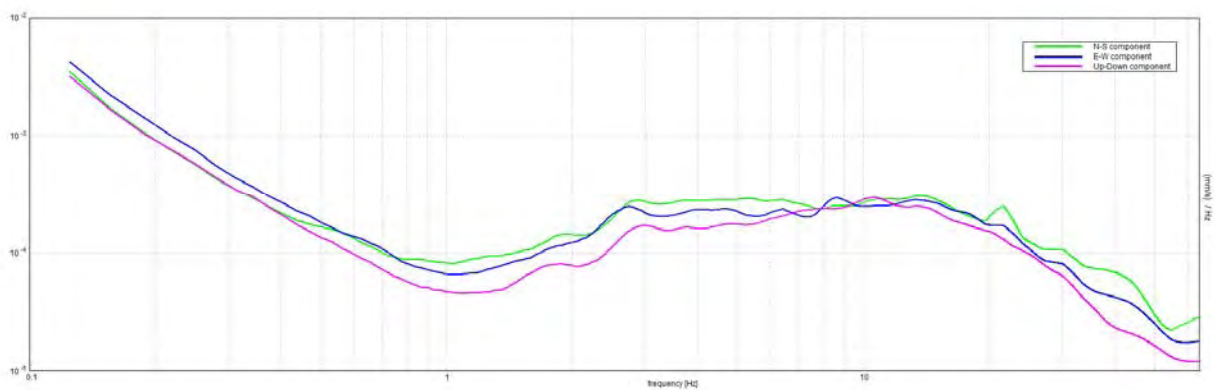
Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

Lunghezza finestre: 20 s

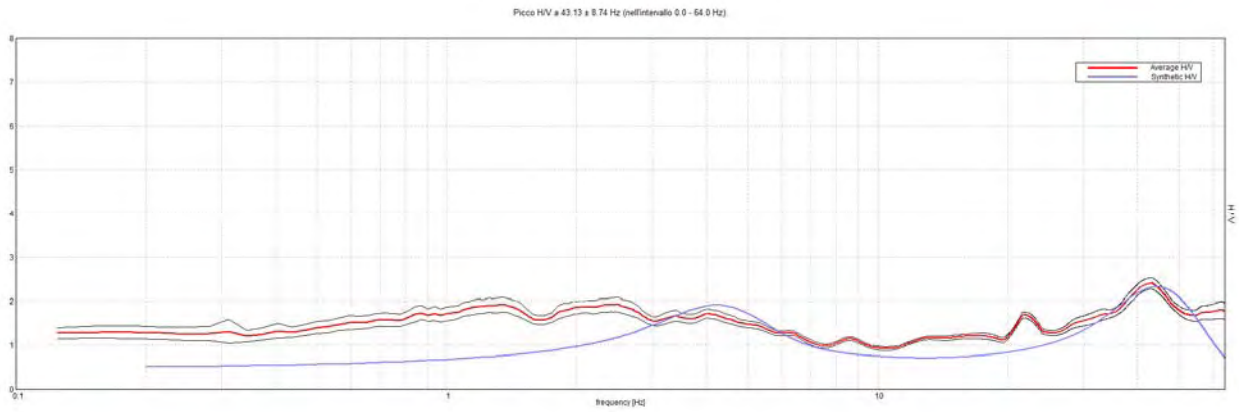
Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE****SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**

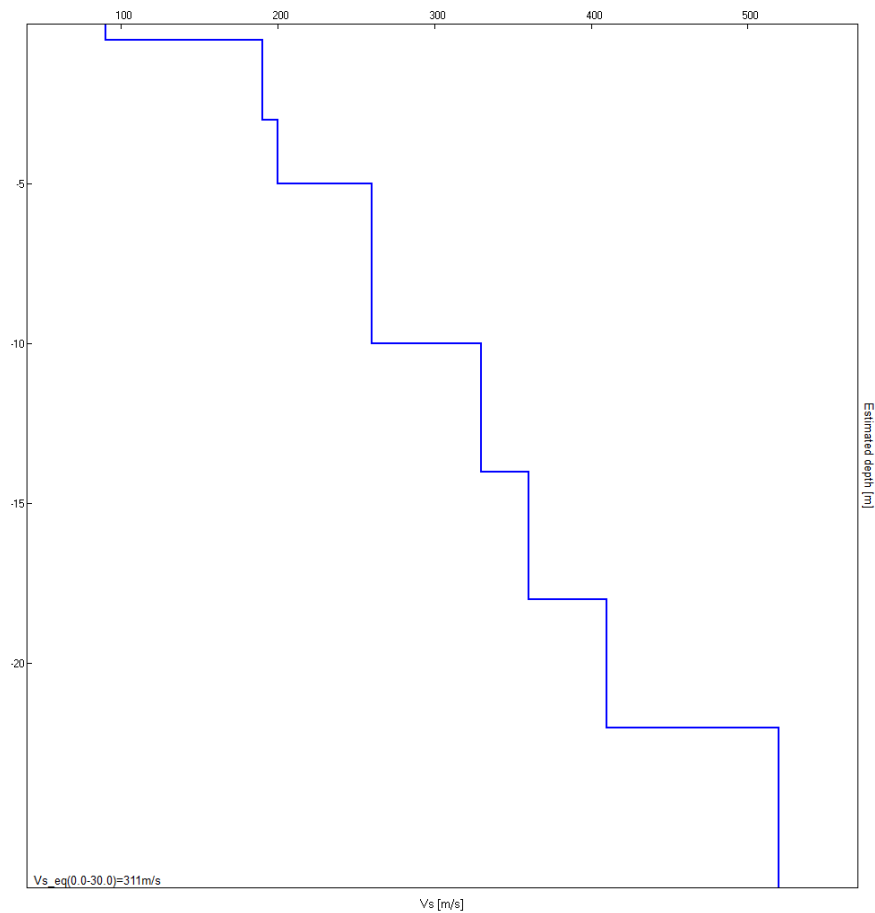


### H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	90
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
10.00	5.00	260
14.00	4.00	330
18.00	4.00	360
22.00	4.00	410
inf.	inf.	520

Vs_eq(0.0-30.0)=311m/s



**J21041_04_26_FUCECCHIO_TR, PARCO CORSINI HVSR2**

Strumento: TEP-0085/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 26/04/21 10:02:07 Fine registrazione: 26/04/21 10:32:06

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h30'00".

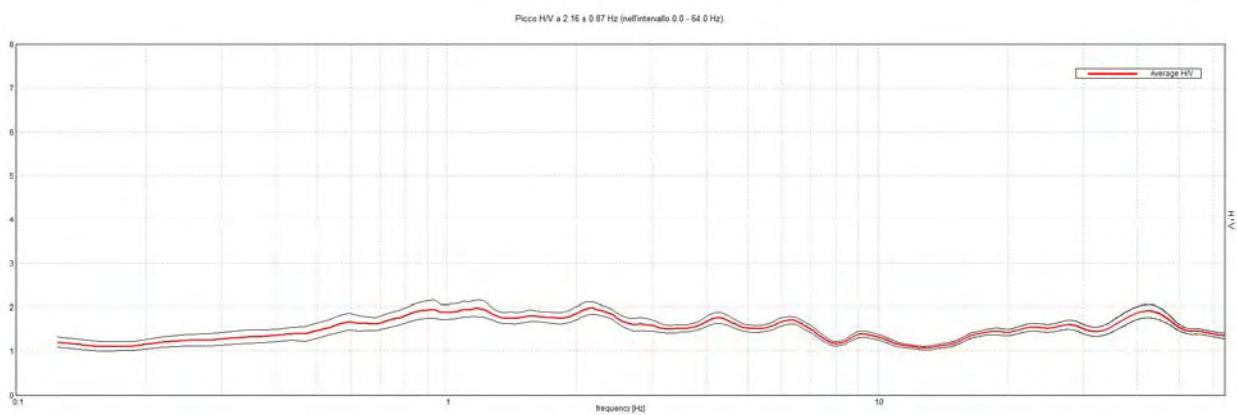
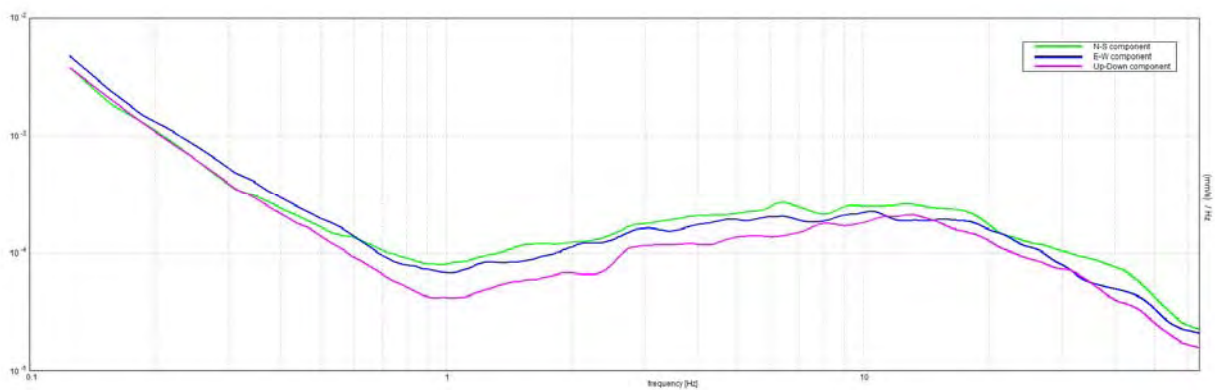
Analizzato 87% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

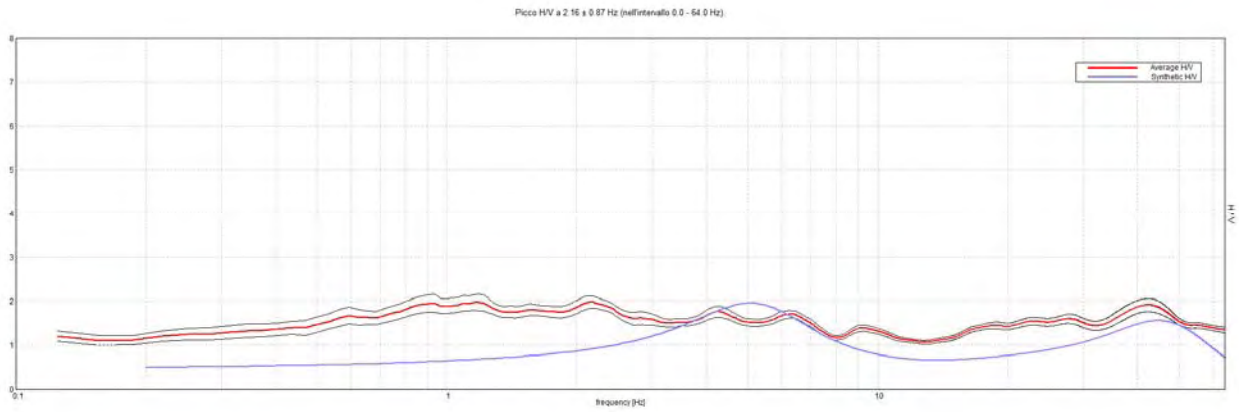
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

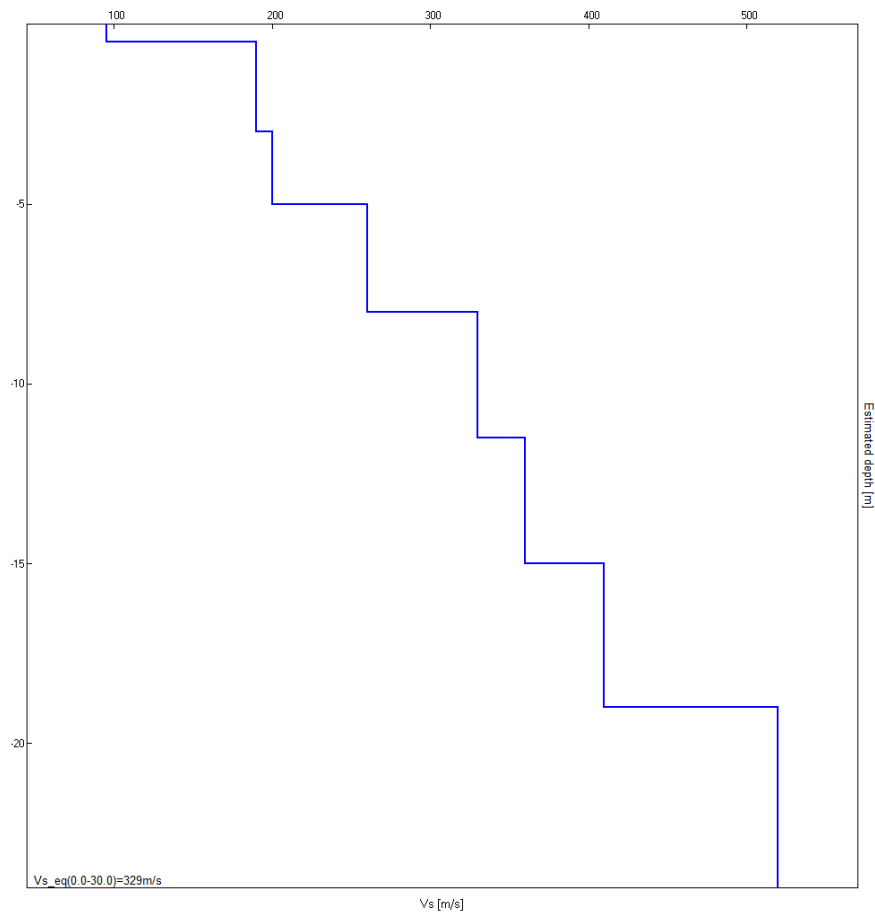
**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE****SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**

### H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	95
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
8.00	3.00	260
11.50	3.50	330
15.00	3.50	360
19.00	4.00	410
inf.	inf.	520

Vs_eq(0.0-30.0)=329m/s



**J21041_04_26_FUCECCHIO_TR, PARCO CORSINI HVSR3**

Strumento: TEP-0085/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 26/04/21 10:34:57 Fine registrazione: 26/04/21 11:04:56

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h30'00".

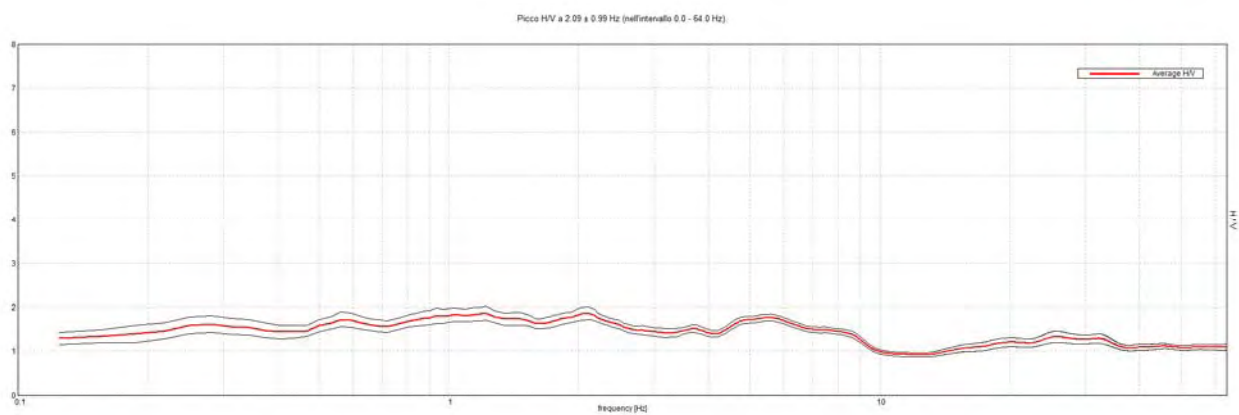
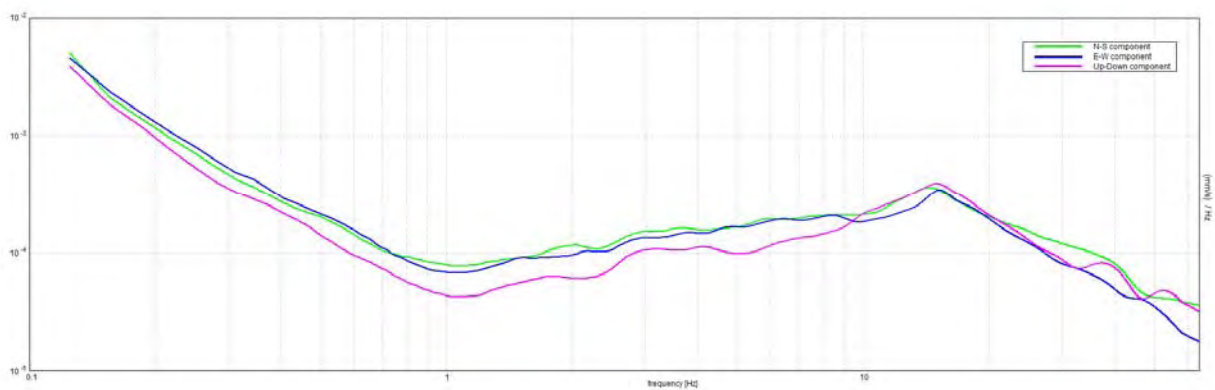
Analisi effettuata sull'intera traccia.

Freq. campionamento: 128 Hz

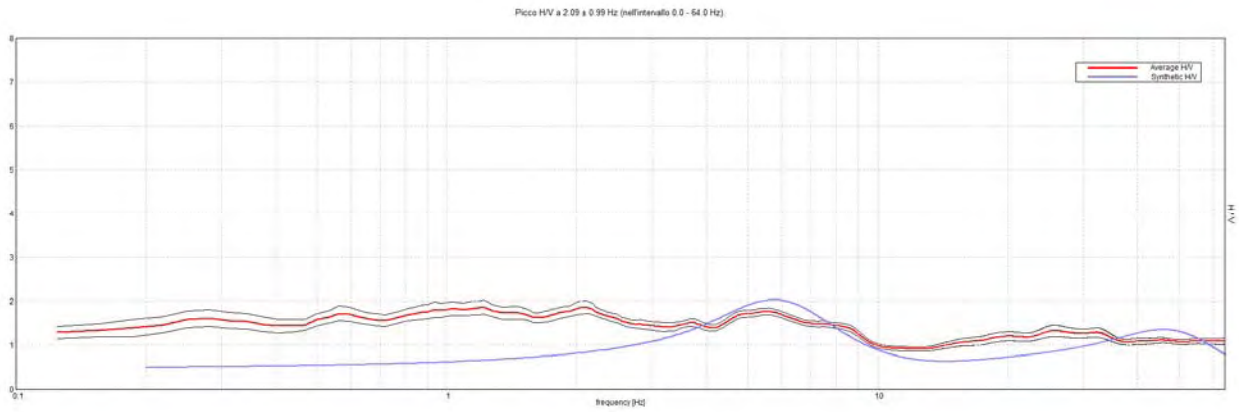
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

Lisciamento: 10%

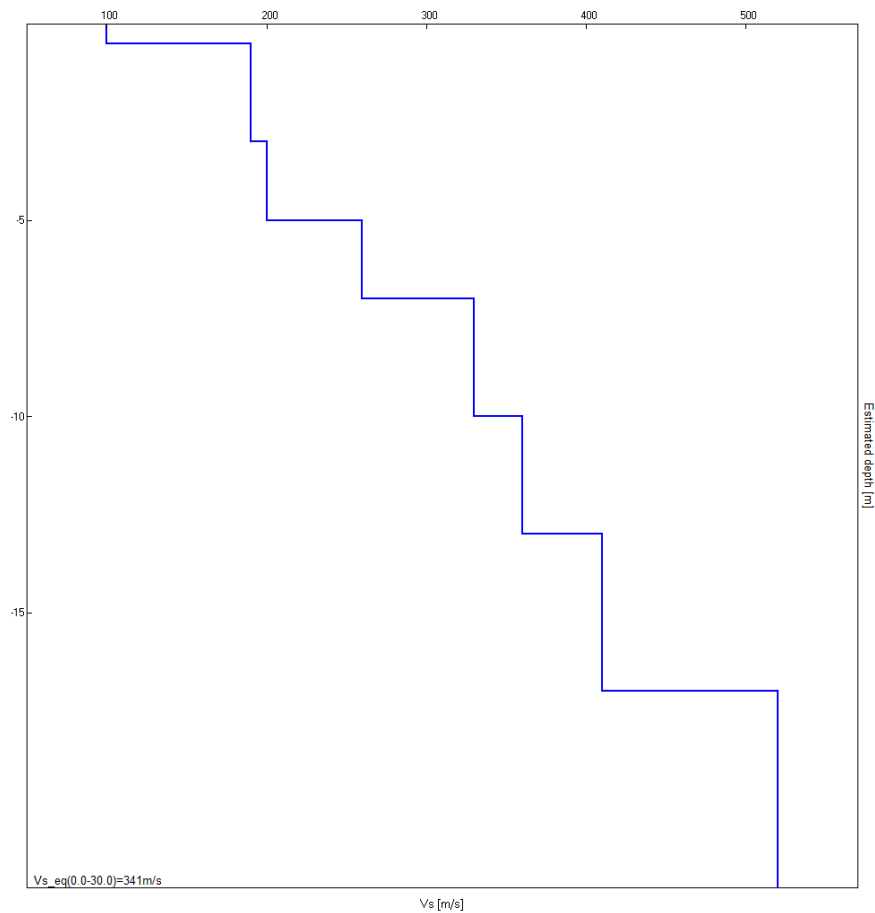
**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE****SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI**

### H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.50	0.50	100
3.00	2.50	190
5.00	2.00	200
7.00	2.00	260
10.00	3.00	330
13.00	3.00	360
17.00	4.00	410
inf.	inf.	520

Vs_eq(0.0-30.0)=341m/s





**Indagine ERT2d, indagine in sismica a rifrazione in onde P / MASW in onde di Rayleigh:  
documentazione fotografica**



Indagine in sismica a rifrazione in onde Sh / MASW in onde di Love: documentazione fotografica



**Indagine HVSR1: documentazione fotografica**



**Indagine HVSR2: documentazione fotografica**





**Indagine HVSR3: documentazione fotografica**

s1	1645712.0	4843521.4	30.88
G1	1645711.9	4843522.9	30.81
G2	1645712.1	4843525.9	30.72
G3	1645712.4	4843528.9	30.51
G4	1645712.5	4843531.8	30.45
G5	1645712.7	4843534.8	30.28
G6	1645712.9	4843537.8	30.13
s2	1645712.9	4843539.3	29.97
G7	1645713.0	4843540.8	29.81
G8	1645713.2	4843543.8	29.63
G9	1645713.3	4843546.8	29.47
G10	1645713.6	4843549.8	29.31
G11	1645713.8	4843552.8	29.10
G12	1645713.8	4843555.8	28.91
G13	1645714.0	4843558.7	28.61
s3	1645714.1	4843560.3	28.50
G14	1645714.2	4843561.8	28.38
G15	1645714.4	4843564.8	28.16
G16	1645714.6	4843567.8	28.00
G17	1645714.7	4843570.8	27.83
G18	1645714.8	4843573.7	27.67
s4	1645714.9	4843575.2	27.59
G19	1645715.0	4843576.7	27.51
G20	1645715.2	4843579.7	27.28
G21	1645715.4	4843582.7	27.12
G22	1645715.5	4843585.7	26.83
G23	1645715.8	4843588.6	26.62
G24	1645716.0	4843591.7	26.57
s5	1645716.1	4843593.2	26.44
G25	1645716.2	4843594.7	26.31
G26	1645716.4	4843597.7	26.14
G27	1645716.4	4843600.6	25.79
G28	1645716.5	4843603.6	25.60
G29	1645716.7	4843606.6	25.43
G30	1645716.9	4843609.6	25.18
s6	1645717.0	4843611.1	25.09
G31	1645717.1	4843612.5	24.99
G32	1645717.3	4843615.6	24.79
G33	1645717.4	4843618.5	24.69
G34	1645717.6	4843621.5	24.58
G35	1645717.8	4843624.5	24.44
G36	1645717.9	4843627.5	24.38
s7	1645718.0	4843629.0	24.25
G37	1645718.0	4843630.5	24.12
G38	1645718.2	4843633.5	23.96
G39	1645718.4	4843636.5	23.78
G40	1645718.5	4843639.5	23.66
G41	1645718.7	4843642.5	23.50
G42	1645718.8	4843645.5	23.35
s8	1645718.9	4843647.0	23.26
G43	1645719.0	4843648.4	23.18
G44	1645719.2	4843651.5	23.04
G45	1645719.3	4843654.5	22.92
G46	1645719.5	4843657.4	22.79
G47	1645719.7	4843660.4	22.65
G48	1645719.8	4843663.4	22.53
s9	1645719.9	4843664.9	22.48

E1	1645711.9	4843522.9	30.81
E2	1645712.1	4843525.9	30.72
E3	1645712.4	4843528.9	30.51
E4	1645712.5	4843531.8	30.45
E5	1645712.7	4843534.8	30.28
E6	1645712.9	4843537.8	30.13
E7	1645713.0	4843540.8	29.81
E8	1645713.2	4843543.8	29.63
E9	1645713.3	4843546.8	29.47
E10	1645713.6	4843549.8	29.31
E11	1645713.8	4843552.8	29.10
E12	1645713.8	4843555.8	28.91
E13	1645714.0	4843558.7	28.61
E14	1645714.2	4843561.8	28.38
E15	1645714.4	4843564.8	28.16
E16	1645714.6	4843567.8	28.00
E17	1645714.7	4843570.8	27.83
E18	1645714.8	4843573.7	27.67
E19	1645715.0	4843576.7	27.51
E20	1645715.2	4843579.7	27.28
E21	1645715.4	4843582.7	27.12
E22	1645715.5	4843585.7	26.83
E23	1645715.8	4843588.6	26.62
E24	1645716.0	4843591.7	26.57
E25	1645716.2	4843594.7	26.31
E26	1645716.4	4843597.7	26.14
E27	1645716.4	4843600.6	25.79
E28	1645716.5	4843603.6	25.60
E29	1645716.7	4843606.6	25.43
E30	1645716.9	4843609.6	25.18
E31	1645717.1	4843612.5	24.99
E32	1645717.3	4843615.6	24.79
E33	1645717.4	4843618.5	24.69
E34	1645717.6	4843621.5	24.58
E35	1645717.8	4843624.5	24.44
E36	1645717.9	4843627.5	24.38
E37	1645718.0	4843630.5	24.12
E38	1645718.2	4843633.5	23.96
E39	1645718.4	4843636.5	23.78
E40	1645718.5	4843639.5	23.66
E41	1645718.7	4843642.5	23.50
E42	1645718.8	4843645.5	23.35
E43	1645719.0	4843648.4	23.18
E44	1645719.2	4843651.5	23.04
E45	1645719.3	4843654.5	22.92
E46	1645719.5	4843657.4	22.79
E47	1645719.7	4843660.4	22.65
E48	1645719.8	4843663.4	22.53

Coordinate Geofoni e scoppi sismica a rifrazione

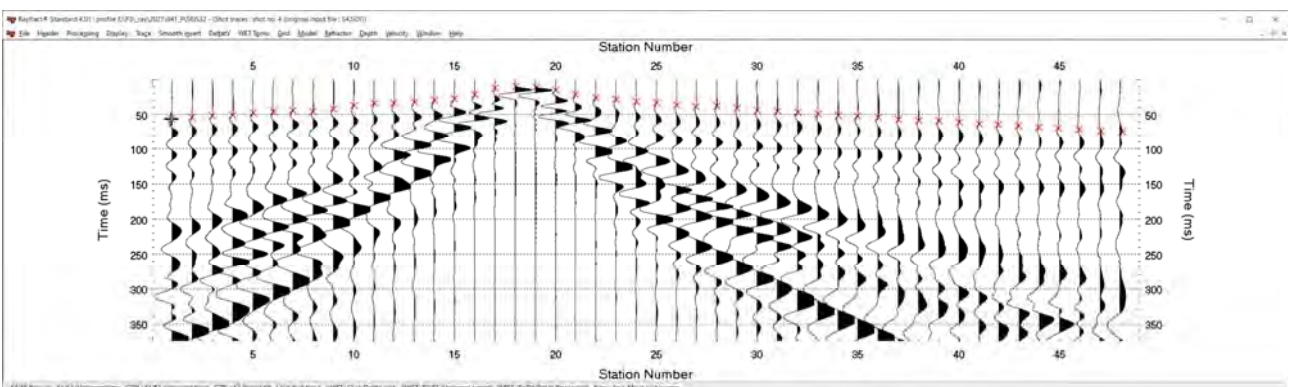
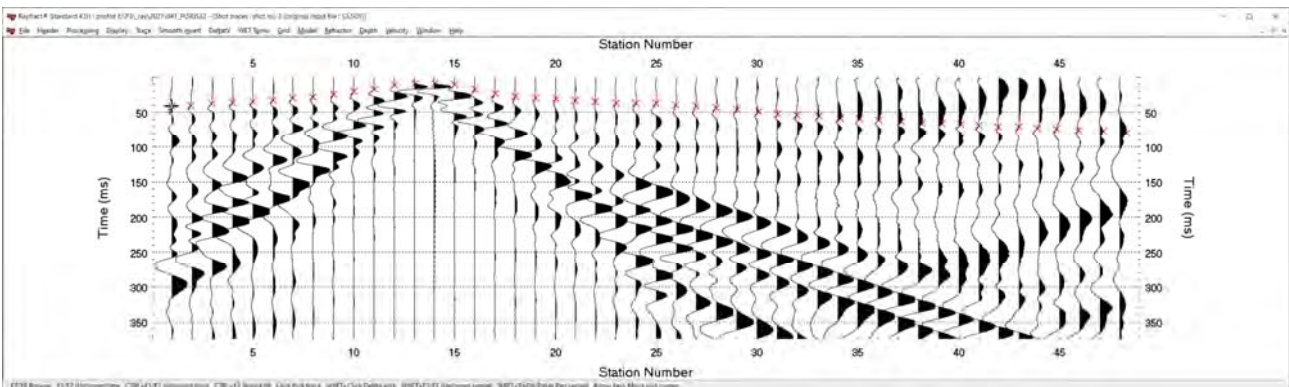
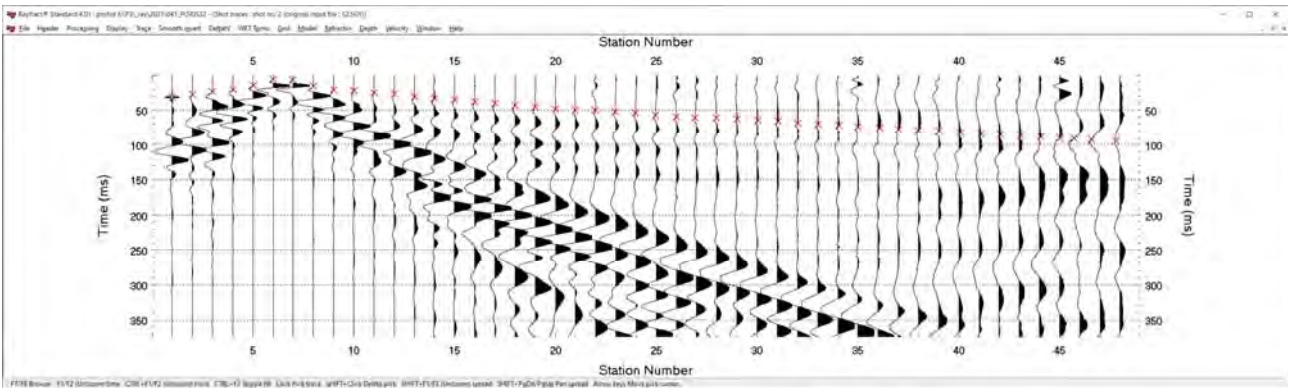
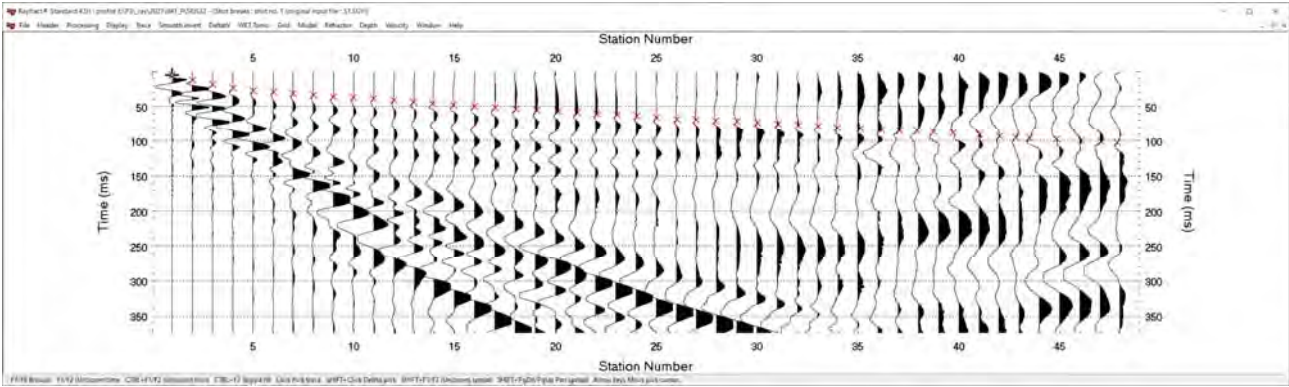
Coordinate degli elettrodi linea ERT2D

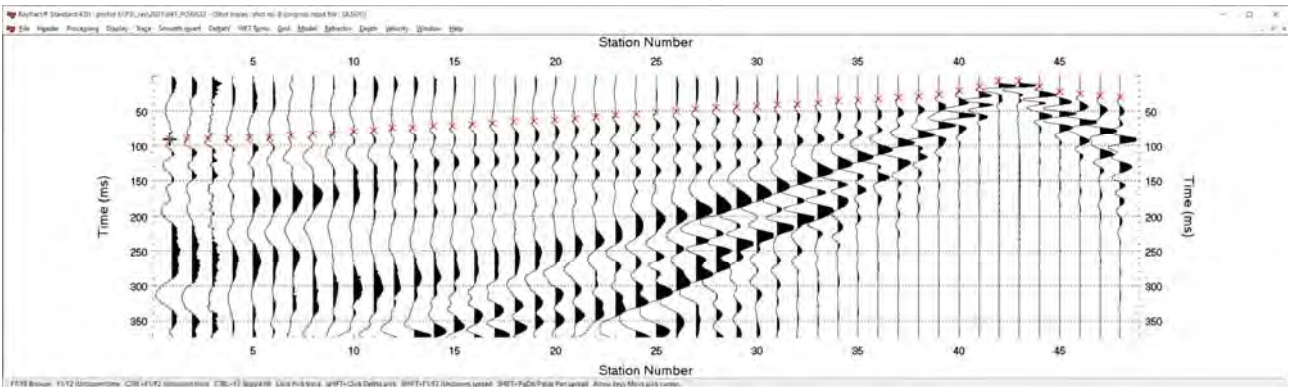
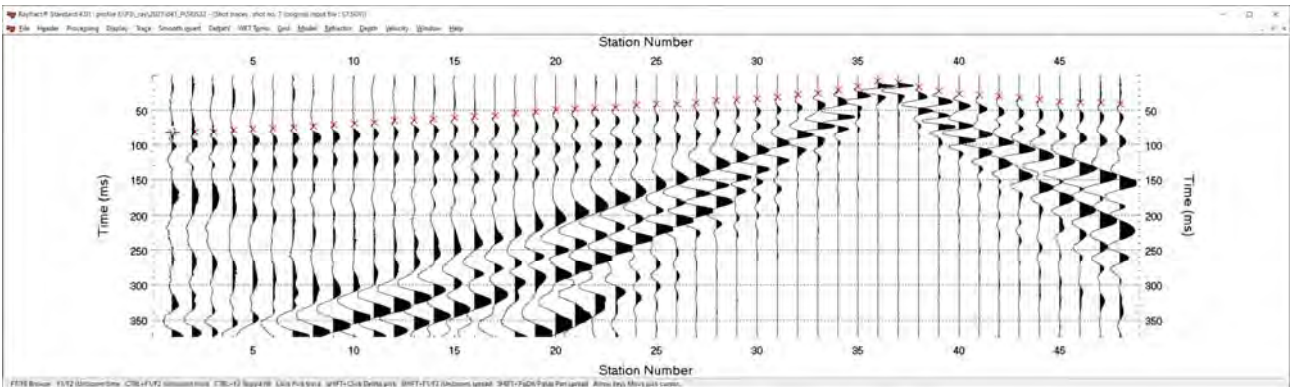
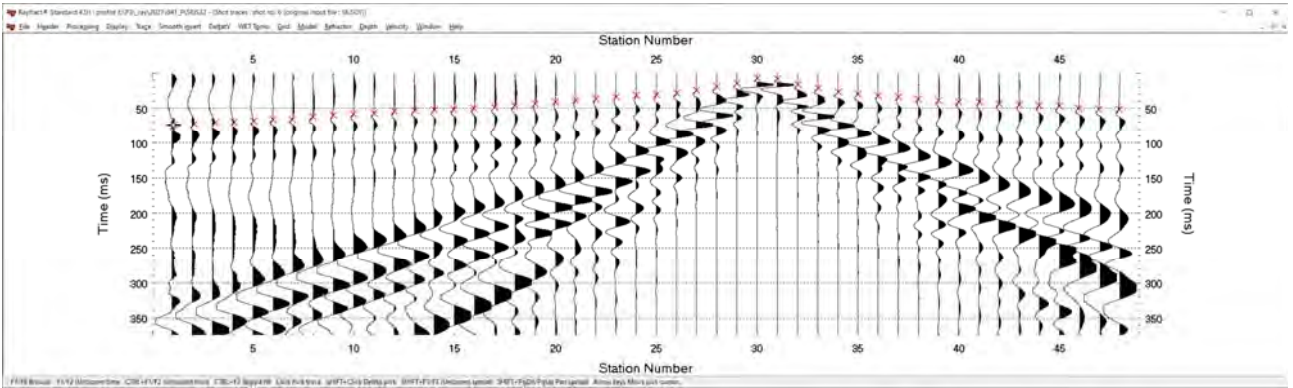
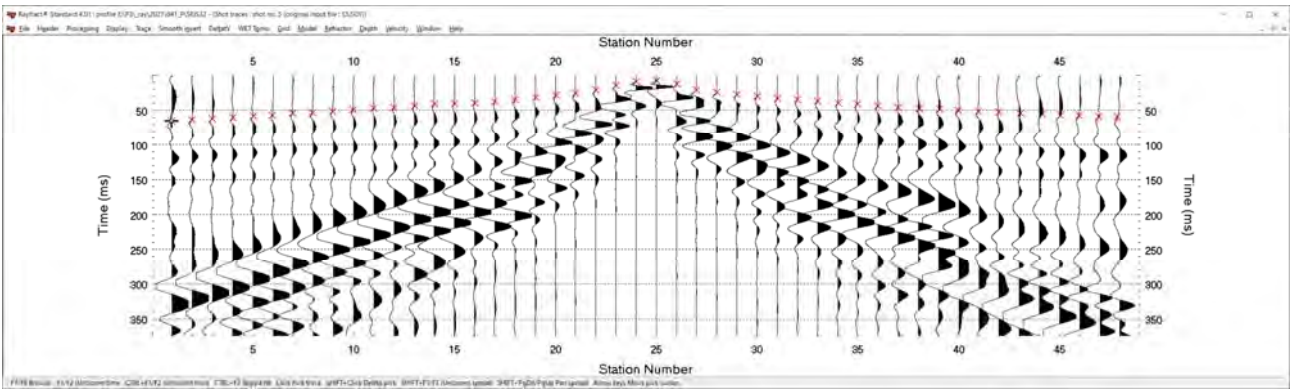
**Allegato A**

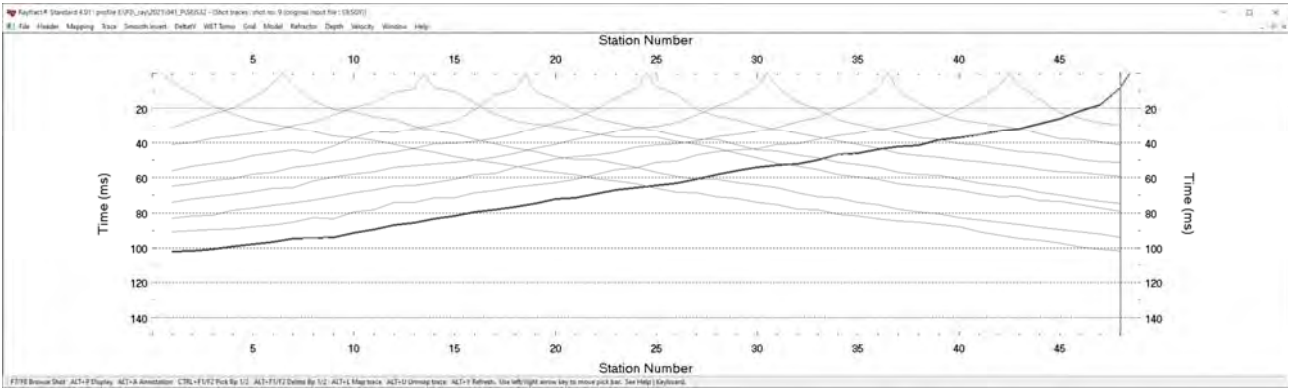
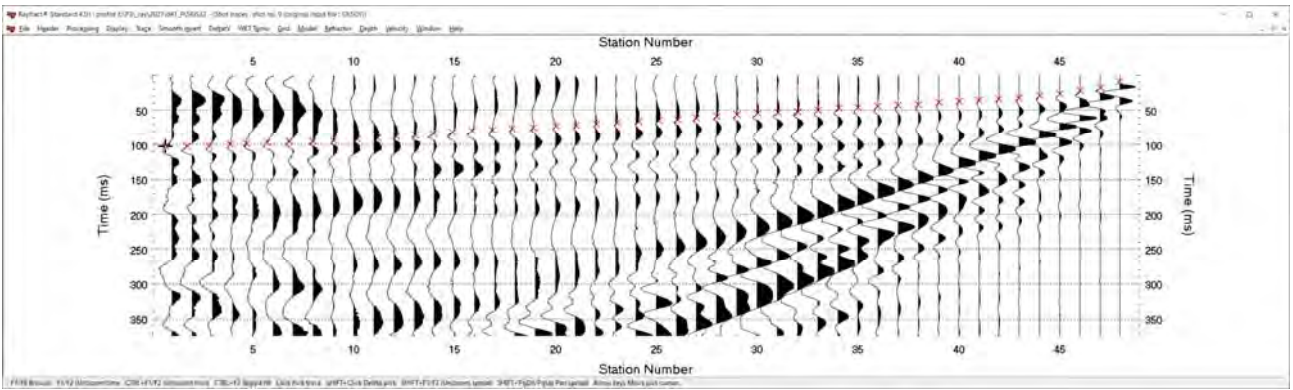
**Indagine in sismica a rifrazione**

**- Sismogrammi -**

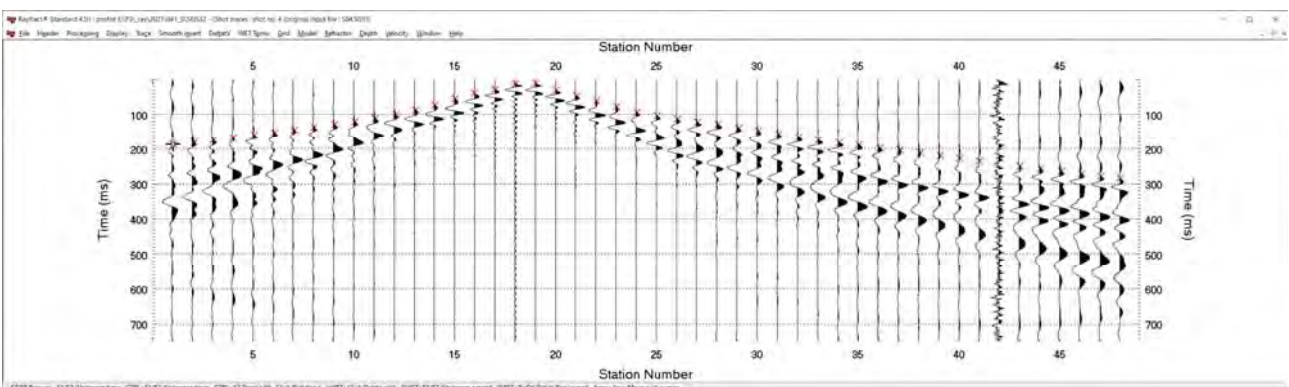
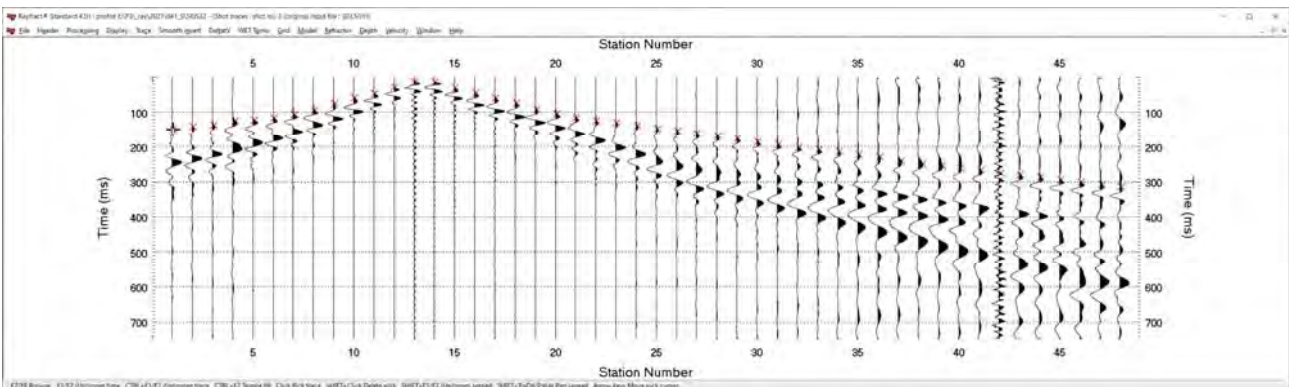
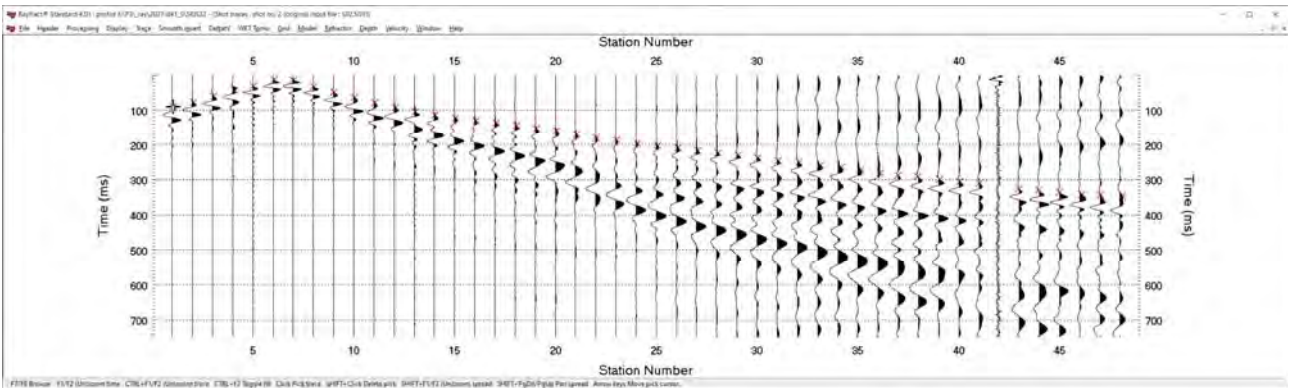
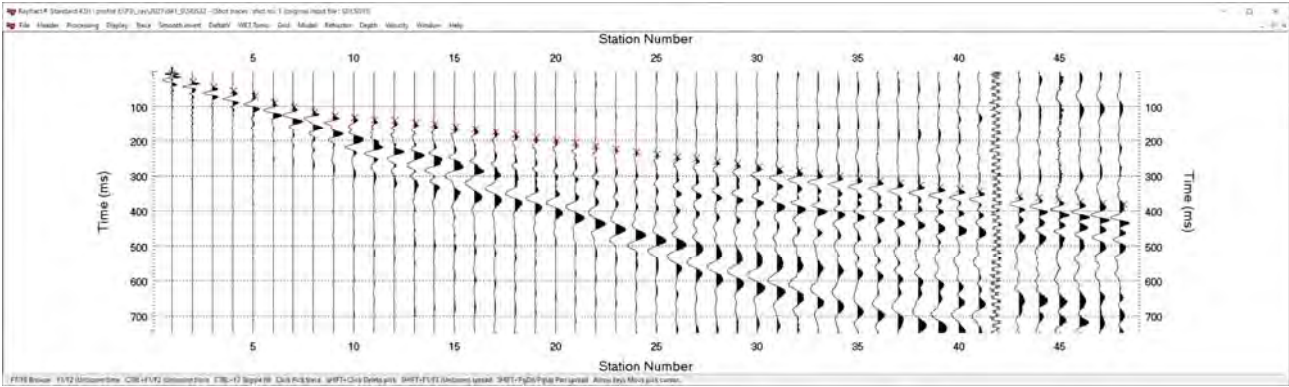
### Sismica a rifrazione in onde P – Sismogrammi e dromocrone

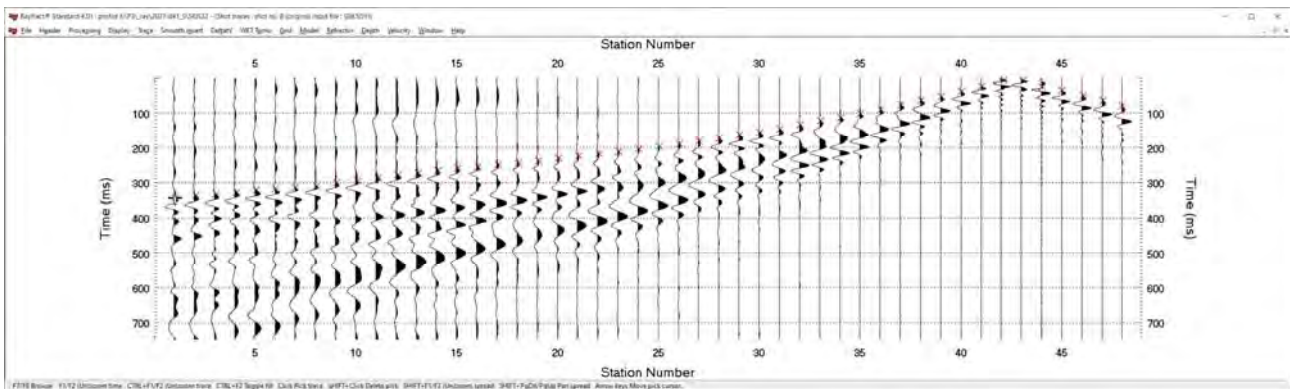
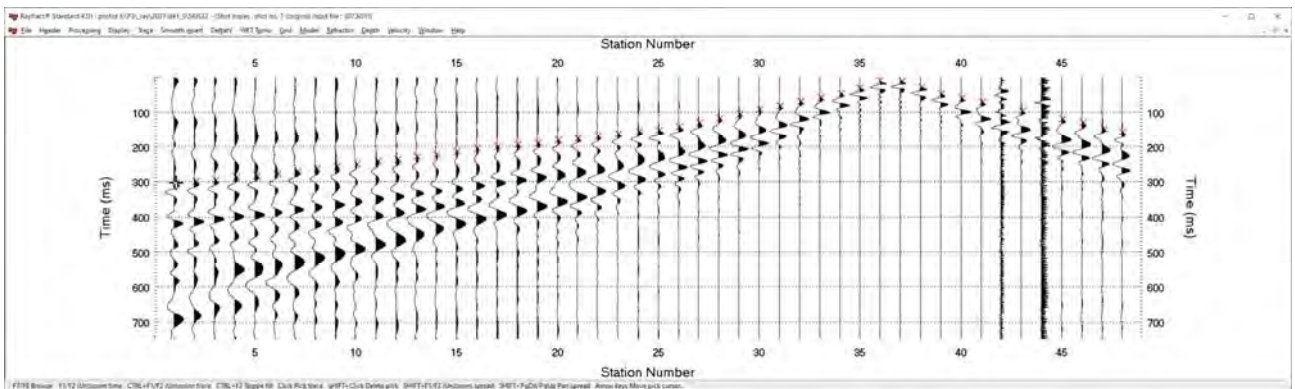
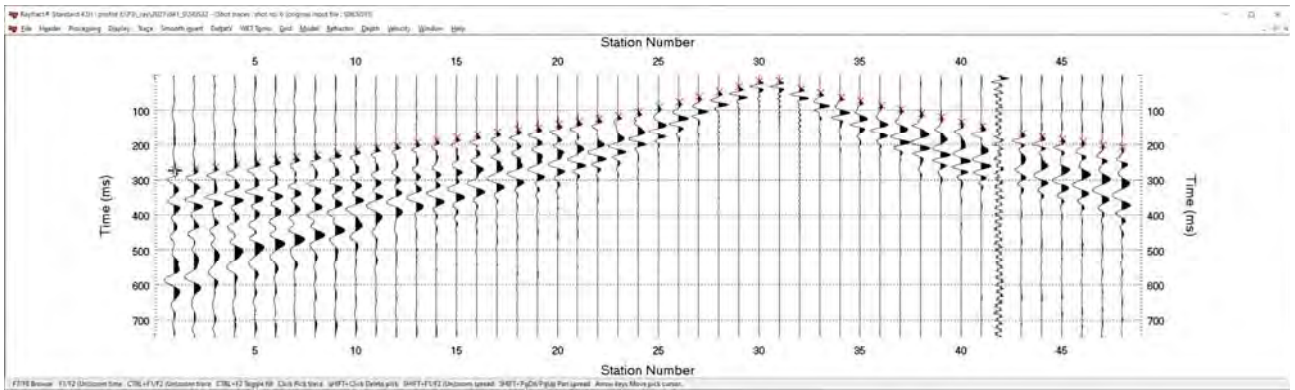
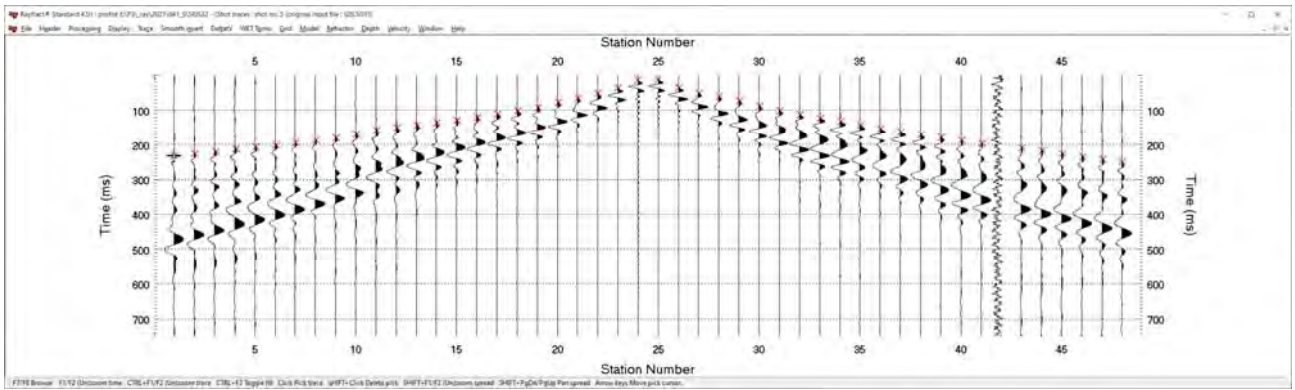




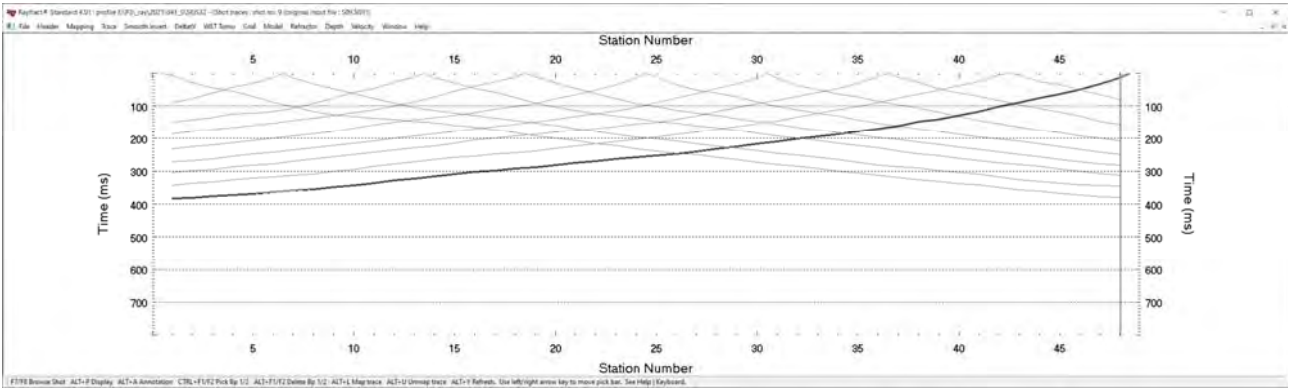
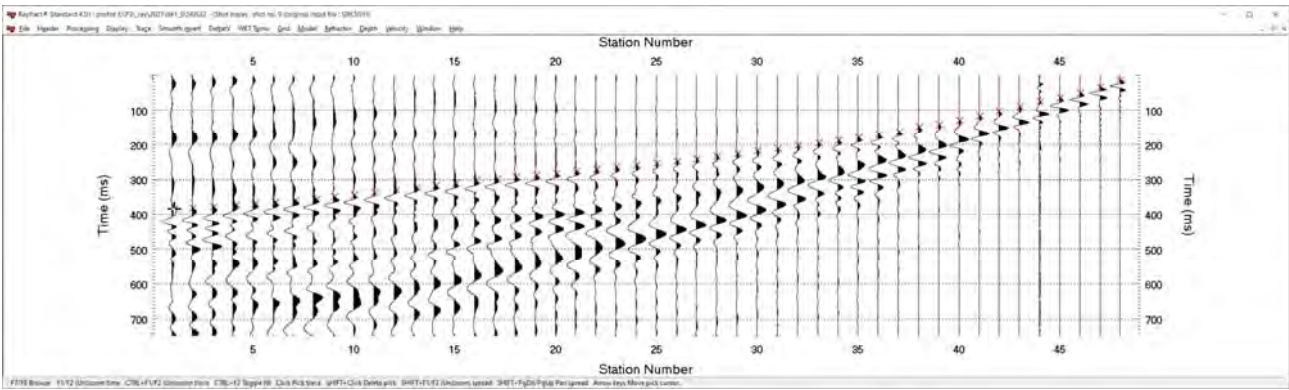


### Sismica a rifrazione in onde Sh – Sismogrammi e dromocrone









## **ANALISI DI STABILITA' GLOBALE**

Software Ssap2010 ver. 5.0.2

- 12.a** – Sezione F – condizioni statiche drenate
- 12.b** – Sezione F – condizioni sismiche drenate
- 12.c** – Sezione F – condizioni statiche non drenate
- 12.d** – Sezione D – condizioni statiche drenate
- 12.e** – Sezione D – condizioni sismiche drenate
- 12.f** – Sezione D – condizioni statiche non drenate
- 12.g** – Sezione C – condizioni statiche drenate
- 12.h** – Sezione C – condizioni sismiche drenate
- 12.i** – Sezione C – condizioni statiche non drenate

**Sezione F – condizioni statiche drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE F - CONDIZIONI DRENATE STATICHE

Data: 25/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione F

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	23.64	72.58	45.60	54.31	38.64	46.74	33.29
5.69	23.64	101.96	45.51	101.96	38.76	101.96	33.33
7.46	23.84	-	-	-	-	-	-
7.96	24.48	-	-	-	-	-	-
9.13	25.66	-	-	-	-	-	-
9.43	25.84	-	-	-	-	-	-
11.49	25.84	-	-	-	-	-	-
12.14	26.04	-	-	-	-	-	-
15.50	26.46	-	-	-	-	-	-
17.04	26.64	-	-	-	-	-	-
20.24	26.90	-	-	-	-	-	-
20.24	24.48	-	-	-	-	-	-
20.31	22.81	-	-	-	-	-	-
36.11	22.84	-	-	-	-	-	-
36.11	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	24.49	-	-	-	-	-	-
39.61	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.62	28.66	-	-	-	-	-	-
41.69	29.66	-	-	-	-	-	-
42.61	30.66	-	-	-	-	-	-
46.74	33.29	-	-	-	-	-	-
52.05	36.66	-	-	-	-	-	-
54.31	38.64	-	-	-	-	-	-
55.27	38.86	-	-	-	-	-	-
55.85	39.06	-	-	-	-	-	-
61.10	39.66	-	-	-	-	-	-

72.58	45.60	-	-	-	-	-	-
84.29	51.66	-	-	-	-	-	-
86.45	52.16	-	-	-	-	-	-
101.96	52.06	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
39.61	24.49	0.00	17.80	39.61	28.61	9.43	25.84
40.41	24.48	101.96	17.80	39.61	23.54	9.13	25.66
101.96	24.48	-	-	39.61	17.80	7.96	24.48
-	-	-	-	39.61	8.61	20.24	24.48
-	-	-	-	41.21	8.61	20.24	26.90
-	-	-	-	41.21	17.80	19.41	26.82
-	-	-	-	41.21	24.48	17.04	26.64
-	-	-	-	41.21	28.61	12.14	26.04
-	-	-	-	39.61	28.61	11.49	25.84
-	-	-	-	-	-	9.43	25.84

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	6.40	0.00	19.00	20.00	1.385	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.04	4.00	0.00	19.00	20.00	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	22.18	6.40	0.00	19.00	20.00	1.385	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	23.04	4.00	0.00	19.00	20.00	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	14.57	14.40	0.00	20.00	20.50	1.206	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	19.61	8.00	0.00	20.00	20.50	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	23.04	4.00	0.00	19.00	20.00	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	39.6100	27.6100	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)

L(m) : Lunghezza (m):

T(kN/m) : Tensione di progetto

Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N.	X	Y	L	D	D2	D1	fNTC
(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)
1	40.4100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	41.2100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 4.00 39.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 42.00 100.00

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.4375	- Min.	-	X	Y	Lambda=	0.3627
					38.21		23.54
					42.77		22.69
					44.97		22.32
					46.46		22.13
					47.74		22.02
					48.96		21.99
					50.10		22.01
					51.32		22.09
					52.61		22.23
					54.11		22.43
					55.43		22.64
					56.68		22.88
					57.87		23.14
					59.11		23.46
					60.30		23.80
					61.54		24.20
					62.84		24.65
					64.31		25.20
					65.60		25.73
					66.84		26.28
					68.01		26.85
					69.24		27.50
					70.42		28.17
					71.63		28.91
					72.90		29.73
					74.28		30.68
					75.60		31.60
					76.88		32.50
					78.14		33.41
					79.40		34.33
					80.66		35.26
					81.93		36.21
					83.23		37.20
					84.57		38.25
					85.84		39.27
					87.08		40.30
					88.29		41.36
					89.54		42.49
					90.90		43.78
					92.45		45.30
					94.66		47.54
					98.58		51.58
					98.58		52.08
Fattore di sicurezza (FS)	1.4377	- N.2	--	X	Y	Lambda=	0.4083
Fattore di sicurezza (FS)	1.4417	- N.3	--	X	Y	Lambda=	0.3824
Fattore di sicurezza (FS)	1.4430	- N.4	--	X	Y	Lambda=	0.4468
Fattore di sicurezza (FS)	1.4434	- N.5	--	X	Y	Lambda=	0.4212
Fattore di sicurezza (FS)	1.4446	- N.6	--	X	Y	Lambda=	0.3695
Fattore di sicurezza (FS)	1.4446	- N.7	--	X	Y	Lambda=	0.4106
Fattore di sicurezza (FS)	1.4449	- N.8	--	X	Y	Lambda=	0.3575

Fattore di sicurezza (FS) 1.4449 - N.9 -- X Y Lambda= 0.4090  
 Fattore di sicurezza (FS) 1.4452 - N.10 -- X Y Lambda= 0.3812

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *  
 # Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.438	6261.5	4355.7	1034.7	Surplus
2	1.438	5357.8	3726.6	885.9	Surplus
3	1.442	5778.9	4008.3	968.9	Surplus
4	1.443	4690.2	3250.4	789.7	Surplus
5	1.443	5316.7	3683.4	896.6	Surplus
6	1.445	6104.1	4225.5	1033.6	Surplus
7	1.445	5245.4	3631.0	888.2	Surplus
8	1.445	6376.1	4412.9	1080.7	Surplus
9	1.445	5376.7	3721.0	911.4	Surplus
10	1.445	5897.7	4080.9	1000.7	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 789.7

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
 di scivolamento  
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
38.205	0.489	-10.57	0.45	0.00	0.00	14.57	14.40
38.694	0.489	-10.57	1.34	0.00	0.00	14.57	14.40
39.184	0.426	-10.57	1.90	0.00	0.00	14.57	14.40
39.610	0.400	-10.57	47.25	0.00	0.00	0.00	334.00
40.010	0.400	-10.57	47.91	0.00	0.00	0.00	334.00
40.410	0.210	-10.57	25.51	0.00	0.00	0.00	334.00
40.620	0.489	-10.57	62.51	0.00	0.00	0.00	334.00
41.109	0.101	-10.57	13.51	0.00	0.00	0.00	334.00
41.210	0.480	-10.57	60.03	0.00	0.00	14.57	14.40
41.690	0.489	-10.57	66.64	0.00	0.00	14.57	14.40
42.179	0.431	-10.57	63.48	0.00	0.00	14.57	14.40
42.610	0.161	-10.57	24.73	0.00	0.00	14.57	14.40
42.771	0.489	-9.52	77.80	0.00	0.00	14.57	14.40
43.260	0.489	-9.52	81.50	0.00	0.00	14.57	14.40
43.749	0.489	-9.52	85.20	0.00	0.00	14.57	14.40
44.239	0.489	-9.52	88.90	0.00	0.00	14.57	14.40
44.728	0.240	-9.52	44.89	0.00	0.00	14.57	14.40
44.968	0.489	-7.32	94.31	0.00	0.00	14.57	14.40
45.457	0.489	-7.32	97.83	0.00	0.00	14.57	14.40
45.946	0.489	-7.32	101.34	0.00	0.00	14.57	14.40
46.436	0.029	-7.32	6.14	0.00	0.00	14.57	14.40



46.465	0.275	-4.70	58.61	0.00	0.00	14.57	14.40
46.740	0.489	-4.70	106.80	0.00	0.00	14.57	14.40
47.229	0.489	-4.70	110.08	0.00	0.00	14.57	14.40
47.719	0.016	-4.70	3.76	0.00	0.00	14.57	14.40
47.735	0.489	-1.45	113.33	0.00	0.00	14.57	14.40
48.224	0.489	-1.45	116.34	0.00	0.00	14.57	14.40
48.714	0.243	-1.45	58.95	0.00	0.00	14.57	14.40
48.957	0.489	1.11	120.74	0.00	0.00	14.57	14.40
49.446	0.489	1.11	123.53	0.00	0.00	14.57	14.40
49.936	0.165	1.11	42.38	0.00	0.00	14.57	14.40
50.101	0.489	3.67	127.17	0.00	0.00	14.57	14.40
50.590	0.489	3.67	129.75	0.00	0.00	14.57	14.40
51.080	0.237	3.67	63.71	0.00	0.00	14.57	14.40
51.317	0.489	5.93	133.48	0.00	0.00	14.57	14.40
51.806	0.244	5.93	67.48	0.00	0.00	14.57	14.40
52.050	0.489	5.93	137.61	0.00	0.00	14.57	14.40
52.539	0.069	5.93	19.61	0.00	0.00	14.57	14.40
52.608	0.489	7.73	141.51	0.00	0.00	14.57	14.40
53.097	0.489	7.73	144.85	0.00	0.00	14.57	14.40
53.587	0.328	7.73	98.83	0.00	0.00	14.57	14.40
53.914	0.162	7.73	49.36	0.00	0.00	14.57	14.40
54.076	0.030	7.73	9.08	0.00	0.00	14.57	14.40
54.106	0.204	9.11	62.93	0.00	0.00	14.57	14.40
54.310	0.489	9.11	151.53	0.00	0.00	14.57	14.40
54.799	0.471	9.11	146.01	0.00	0.00	14.57	14.40
55.270	0.158	9.11	49.16	0.00	0.00	14.57	14.40
55.428	0.422	10.75	131.44	0.00	0.00	14.57	14.40
55.850	0.489	10.75	152.57	0.00	0.00	14.57	14.40
56.339	0.339	10.75	105.53	0.00	0.00	14.57	14.40
56.679	0.489	12.53	151.83	0.00	0.00	14.57	14.40
57.168	0.489	12.53	151.29	0.00	0.00	14.57	14.40
57.657	0.213	12.53	65.76	0.00	0.00	14.57	14.40
57.870	0.489	14.30	150.43	0.00	0.00	14.57	14.40
58.360	0.489	14.30	149.72	0.00	0.00	14.57	14.40
58.849	0.256	14.30	78.05	0.00	0.00	14.57	14.40
59.105	0.489	16.04	148.58	0.00	0.00	14.57	14.40
59.594	0.489	16.04	147.72	0.00	0.00	14.57	14.40
60.084	0.211	16.04	63.55	0.00	0.00	14.57	14.40
60.295	0.489	17.72	146.42	0.00	0.00	14.57	14.40
60.785	0.315	17.72	93.85	0.00	0.00	14.57	14.40
61.100	0.438	17.72	130.35	0.00	0.00	14.57	14.40
61.538	0.489	19.24	146.34	0.00	0.00	14.57	14.40
62.027	0.318	19.24	95.43	0.00	0.00	14.57	14.40
62.345	0.489	19.24	147.51	0.00	0.00	23.04	4.00
62.835	0.010	19.24	3.14	0.00	0.00	23.04	4.00
62.845	0.489	20.51	148.23	0.00	0.00	23.04	4.00
63.334	0.489	20.51	148.88	0.00	0.00	23.04	4.00
63.824	0.484	20.51	148.05	0.00	0.00	23.04	4.00
64.308	0.489	22.11	150.11	0.00	0.00	23.04	4.00
64.797	0.489	22.11	150.61	0.00	0.00	23.04	4.00
65.287	0.315	22.11	97.35	0.00	0.00	23.04	4.00
65.602	0.489	23.97	151.36	0.00	0.00	23.04	4.00
66.092	0.489	23.97	151.69	0.00	0.00	23.04	4.00
66.581	0.254	23.97	79.00	0.00	0.00	23.04	4.00
66.835	0.489	25.95	152.10	0.00	0.00	23.04	4.00
67.325	0.489	25.95	152.24	0.00	0.00	23.04	4.00
67.814	0.198	25.95	61.65	0.00	0.00	23.04	4.00
68.012	0.489	27.87	152.34	0.00	0.00	23.04	4.00
68.501	0.489	27.87	152.28	0.00	0.00	23.04	4.00
68.991	0.253	27.87	78.62	0.00	0.00	23.04	4.00

69.243	0.489	29.70	152.11	0.00	0.00	23.04	4.00
69.733	0.489	29.70	151.87	0.00	0.00	23.04	4.00
70.222	0.195	29.70	60.41	0.00	0.00	23.04	4.00
70.417	0.489	31.47	151.44	0.00	0.00	23.04	4.00
70.906	0.489	31.47	151.01	0.00	0.00	23.04	4.00
71.396	0.239	31.47	73.62	0.00	0.00	23.04	4.00
71.635	0.489	33.04	150.28	0.00	0.00	23.04	4.00
72.124	0.456	33.04	139.50	0.00	0.00	23.04	4.00
72.580	0.316	33.04	96.38	0.00	0.00	23.04	4.00
72.896	0.489	34.36	148.65	0.00	0.00	23.04	4.00
73.385	0.489	34.36	147.89	0.00	0.00	23.04	4.00
73.875	0.407	34.36	122.32	0.00	0.00	23.04	4.00
74.281	0.489	34.77	146.48	0.00	0.00	23.04	4.00
74.771	0.489	34.77	145.68	0.00	0.00	23.04	4.00
75.260	0.342	34.77	101.23	0.00	0.00	23.04	4.00
75.602	0.489	35.21	144.29	0.00	0.00	23.04	4.00
76.091	0.489	35.21	143.43	0.00	0.00	23.04	4.00
76.580	0.304	35.21	88.55	0.00	0.00	23.04	4.00
76.884	0.489	35.66	142.02	0.00	0.00	23.04	4.00
77.373	0.489	35.66	141.11	0.00	0.00	23.04	4.00
77.863	0.149	35.66	42.82	0.00	0.00	23.04	4.00
78.012	0.133	35.66	38.15	0.00	0.00	22.18	6.40
78.145	0.489	36.11	139.65	0.00	0.00	22.18	6.40
78.634	0.489	36.11	138.68	0.00	0.00	22.18	6.40
79.123	0.279	36.11	78.57	0.00	0.00	22.18	6.40
79.402	0.489	36.55	137.14	0.00	0.00	22.18	6.40
79.892	0.489	36.55	136.12	0.00	0.00	22.18	6.40
80.381	0.277	36.55	76.54	0.00	0.00	22.18	6.40
80.658	0.489	36.98	134.50	0.00	0.00	22.18	6.40
81.147	0.489	36.98	133.43	0.00	0.00	22.18	6.40
81.636	0.292	36.98	79.06	0.00	0.00	22.18	6.40
81.928	0.489	37.39	131.69	0.00	0.00	22.18	6.40
82.418	0.489	37.39	130.57	0.00	0.00	22.18	6.40
82.907	0.319	37.39	84.52	0.00	0.00	22.18	6.40
83.226	0.489	37.78	128.69	0.00	0.00	22.18	6.40
83.715	0.489	37.78	127.52	0.00	0.00	22.18	6.40
84.205	0.085	37.78	22.15	0.00	0.00	22.18	6.40
84.290	0.282	37.78	72.73	0.00	0.00	22.18	6.40
84.572	0.489	38.82	124.00	0.00	0.00	22.18	6.40
85.062	0.094	38.82	23.47	0.00	0.00	22.18	6.40
85.156	0.489	38.82	120.89	0.00	0.00	23.04	4.00
85.645	0.193	38.82	46.97	0.00	0.00	23.04	4.00
85.838	0.489	39.91	117.18	0.00	0.00	23.04	4.00
86.327	0.123	39.91	28.95	0.00	0.00	23.04	4.00
86.450	0.489	39.91	113.20	0.00	0.00	23.04	4.00
86.939	0.138	39.91	31.22	0.00	0.00	23.04	4.00
87.077	0.489	41.03	108.20	0.00	0.00	23.04	4.00
87.567	0.489	41.03	104.22	0.00	0.00	23.04	4.00
88.056	0.235	41.03	48.55	0.00	0.00	23.04	4.00
88.291	0.489	42.10	98.24	0.00	0.00	23.04	4.00
88.780	0.489	42.10	94.10	0.00	0.00	23.04	4.00
89.269	0.269	42.10	49.97	0.00	0.00	23.04	4.00
89.538	0.489	43.45	87.59	0.00	0.00	23.04	4.00
90.028	0.489	43.45	83.25	0.00	0.00	23.04	4.00
90.517	0.385	43.45	62.38	0.00	0.00	23.04	4.00
90.902	0.489	44.49	75.42	0.00	0.00	23.04	4.00
91.391	0.489	44.49	70.92	0.00	0.00	23.04	4.00
91.880	0.489	44.49	66.42	0.00	0.00	23.04	4.00
92.370	0.080	44.49	10.44	0.00	0.00	23.04	4.00
92.450	0.236	45.42	30.11	0.00	0.00	23.04	4.00

92.686	0.489	45.42	58.87	0.00	0.00	22.18	6.40
93.175	0.489	45.42	54.22	0.00	0.00	22.18	6.40
93.665	0.489	45.42	49.58	0.00	0.00	22.18	6.40
94.154	0.489	45.42	44.93	0.00	0.00	22.18	6.40
94.643	0.019	45.42	1.64	0.00	0.00	22.18	6.40
94.662	0.489	45.89	40.07	0.00	0.00	22.18	6.40
95.152	0.489	45.89	35.34	0.00	0.00	22.18	6.40
95.641	0.489	45.89	30.62	0.00	0.00	22.18	6.40
96.130	0.489	45.89	25.90	0.00	0.00	22.18	6.40
96.620	0.489	45.89	21.17	0.00	0.00	22.18	6.40
97.109	0.489	45.89	16.45	0.00	0.00	22.18	6.40
97.598	0.489	45.89	11.73	0.00	0.00	22.18	6.40
98.088	0.489	45.89	7.01	0.00	0.00	22.18	6.40

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

-----

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
38.205	0.000	23.540	-0.112	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.048	50.000	3.313
38.694	0.023	23.472	-0.112	7.8761194192E+000	2.4933113441E-002	4.2903024053E+001	0.048	50.000	3.313
39.184	0.073	23.430	-0.097	4.1988089337E+001	2.4408089719E+000	1.4578082654E+002	0.259	10.846	0.916
39.610	0.105	23.383	1.034	1.3237105179E+002	1.4721979767E+001	3.6080525300E+002	0.242	13.664	5.140
40.010	1.081	24.285	1.351	3.3253370805E+002	3.6158891306E+001	4.9358260528E+002	0.048	14.450	4.536
40.410	1.335	24.464	0.438	5.2723713602E+002	5.6662101833E+001	5.4555497654E+002	0.048	14.573	4.334
40.620	1.462	24.552	0.357	6.4828598492E+002	7.1290691402E+001	5.3364279928E+002	0.056	14.610	4.265
41.109	1.715	24.713	0.319	8.6063735077E+002	1.0323909640E+002	3.5552322369E+002	0.078	14.176	4.173
41.210	1.761	24.740	0.273	8.9480114295E+002	1.0917778321E+002	3.3704529892E+002	0.407	13.943	0.856
41.690	1.982	24.872	0.280	1.0512199809E+003	1.4245399440E+002	3.0751067311E+002	0.455	12.465	0.877
42.179	2.213	25.012	0.286	1.1925364389E+003	1.7547813808E+002	2.8225892449E+002	0.495	10.830	0.897
42.610	2.417	25.135	0.282	1.3116188307E+003	2.0518327646E+002	2.6380407525E+002	0.527	9.280	0.917
42.771	2.490	25.179	0.279	1.3532459862E+003	2.1634475904E+002	2.5796535080E+002	0.539	8.652	0.926
43.260	2.710	25.316	0.261	1.4778414498E+003	2.5620102422E+002	2.3395884677E+002	0.587	6.289	0.962
43.749	2.910	25.434	0.243	1.5822155094E+003	2.9548114233E+002	1.9416770104E+002	0.633	4.485	1.003
44.239	3.113	25.555	0.243	1.6678683992E+003	3.3408084996E+002	1.5440941313E+002	0.679	3.291	1.048
44.728	3.312	25.672	0.231	1.7333320420E+003	3.6984036923E+002	1.1328614471E+002	0.724	2.636	1.098
44.968	3.403	25.723	0.216	1.7580781319E+003	3.8493494866E+002	9.9836595940E+001	0.742	2.459	1.121
45.457	3.572	25.829	0.216	1.8035234801E+003	4.1420341972E+002	9.0833813627E+001	0.777	2.171	1.172
45.946	3.740	25.934	0.212	1.8469748558E+003	4.4143696685E+002	8.4977922909E+001	0.808	1.956	1.225
46.436	3.905	26.037	0.208	1.8866891939E+003	4.6585932792E+002	7.1105251406E+001	0.833	1.802	1.277
46.465	3.915	26.042	0.216	1.8887412606E+003	4.6710339944E+002	7.0874820331E+001	0.834	1.795	1.280
46.740	3.997	26.102	0.220	1.9092006540E+003	4.7961729930E+002	7.3352170821E+001	0.847	1.732	1.308
47.229	4.146	26.211	0.228	1.9442262556E+003	5.0121151661E+002	7.0151416146E+001	0.867	1.643	1.357
47.719	4.301	26.325	0.235	1.9778560458E+003	5.2250903982E+002	7.2189162651E+001	0.887	1.575	1.406
47.735	4.306	26.329	0.262	1.9790473747E+003	5.2329246005E+002	7.2159954141E+001	0.888	1.573	1.407
48.224	4.447	26.458	0.278	2.0122383823E+003	5.4559113969E+002	6.7673664808E+001	0.909	1.523	1.455
48.714	4.603	26.601	0.292	2.0452778549E+003	5.6921169875E+002	6.3550713471E+001	0.932	1.489	1.500
48.957	4.680	26.672	0.325	2.0602549924E+003	5.8043774824E+002	6.2690869470E+001	0.942	1.476	1.519

49.446	4.838	26.840	0.351	2.0920271944E+003	6.0579728771E+002	6.3442391258E+001	0.967	1.456	1.555
49.936	5.005	27.016	0.368	2.1223444337E+003	6.3134606743E+002	6.2687627796E+001	0.991	1.442	1.585
50.101	5.066	27.081	0.387	2.1327522848E+003	6.4045617911E+002	6.0489217434E+001	1.000	1.438	1.593
50.590	5.223	27.269	0.416	2.1588106167E+003	6.6487497395E+002	5.5160937259E+001	1.024	1.433	1.604
51.080	5.411	27.488	0.448	2.1867368794E+003	6.9111318342E+002	5.5618656047E+001	1.048	1.427	1.604
51.317	5.502	27.594	0.418	2.1997397727E+003	7.0335170608E+002	5.2140766322E+001	1.060	1.424	1.602
51.806	5.649	27.792	0.407	2.2224469841E+003	7.2491169503E+002	4.5916458342E+001	1.079	1.420	1.591
52.050	5.724	27.892	0.405	2.2335966671E+003	7.3525189786E+002	4.5011782125E+001	1.087	1.417	1.584
52.539	5.870	28.089	0.399	2.2549738086E+003	7.5473662689E+002	4.1097628671E+001	1.102	1.410	1.567
52.608	5.889	28.115	0.373	2.2577732326E+003	7.5722661142E+002	4.0592770424E+001	1.104	1.409	1.565
53.097	6.005	28.297	0.366	2.2771442888E+003	7.7381206453E+002	3.9026215364E+001	1.115	1.401	1.547
53.587	6.114	28.473	0.342	2.2959671887E+003	7.8902254829E+002	3.6129851171E+001	1.124	1.392	1.529
53.914	6.173	28.576	0.309	2.3072897632E+003	7.9745117891E+002	3.3759900011E+001	1.129	1.385	1.518
54.076	6.199	28.624	0.298	2.3126867967E+003	8.0127347313E+002	3.3451931940E+001	1.130	1.382	1.514
54.106	6.204	28.633	0.299	2.3136786559E+003	8.0198068725E+002	3.3245445680E+001	1.131	1.382	1.513
54.310	6.232	28.694	0.294	2.3201563772E+003	8.0666667331E+002	3.1044624320E+001	1.133	1.378	1.507
54.799	6.296	28.837	0.280	2.3345698236E+003	8.1716443009E+002	2.7308373304E+001	1.139	1.367	1.493
55.270	6.347	28.963	0.270	2.3464510462E+003	8.2564521849E+002	2.4391999367E+001	1.145	1.356	1.481
55.428	6.365	29.007	0.262	2.3502643498E+003	8.2836812037E+002	2.2891948098E+001	1.146	1.352	1.477
55.850	6.393	29.115	0.250	2.3585551498E+003	8.3420969761E+002	1.7858262936E+001	1.149	1.342	1.469
56.339	6.420	29.235	0.236	2.3662743131E+003	8.3957379377E+002	1.2401209749E+001	1.152	1.331	1.461
56.679	6.431	29.311	0.228	2.3696875672E+003	8.4191838112E+002	8.3690108820E+000	1.152	1.322	1.457
57.168	6.436	29.424	0.235	2.3725871520E+003	8.4398175824E+002	3.1476573720E+000	1.153	1.310	1.451
57.657	6.444	29.541	0.228	2.3727680988E+003	8.4445890329E+002	-3.0907162307E+000	1.152	1.296	1.445
57.870	6.440	29.584	0.195	2.3717873097E+003	8.4395660405E+002	-5.6653401183E+000	1.151	1.290	1.443
58.360	6.409	29.678	0.201	2.3678176646E+003	8.4145240258E+002	-9.9603733540E+000	1.148	1.277	1.437
58.849	6.387	29.780	0.209	2.3620393477E+003	8.3795716482E+002	-1.3118317615E+001	1.145	1.264	1.429
59.105	6.375	29.834	0.227	2.3585056942E+003	8.3591047916E+002	-1.5112779269E+001	1.143	1.259	1.424
59.594	6.350	29.950	0.233	2.3498858518E+003	8.3137819511E+002	-1.8585234802E+001	1.139	1.256	1.408
60.084	6.321	30.062	0.226	2.3403168015E+003	8.2675081276E+002	-2.0202446852E+001	1.135	1.258	1.389
60.295	6.307	30.108	0.232	2.3359870008E+003	8.2481651761E+002	-2.0693659314E+001	1.134	1.260	1.380
60.785	6.267	30.224	0.237	2.3256211755E+003	8.2057426029E+002	-2.1385964253E+001	1.131	1.267	1.356
61.100	6.241	30.299	0.331	2.3188337859E+003	8.1805224238E+002	-2.2048244857E+001	1.129	1.274	1.340
61.538	6.275	30.474	0.382	2.3088534635E+003	8.1467105549E+002	-2.2692028423E+001	1.126	1.287	1.315
62.027	6.285	30.654	0.363	2.2978010540E+003	8.1143288859E+002	-2.2630853986E+001	1.124	1.305	1.287
62.345	6.287	30.767	0.367	2.2905981317E+003	8.0951884970E+002	-2.2560001687E+001	1.123	1.320	1.692
62.835	6.299	30.950	0.373	2.2796337651E+003	8.0677900275E+002	-1.9840379541E+001	1.123	1.336	1.654
62.845	6.299	30.954	0.407	2.2794282124E+003	8.0673170507E+002	-1.9854568891E+001	1.123	1.336	1.654
63.334	6.316	31.153	0.430	2.2681298544E+003	8.0417723708E+002	-2.4134496914E+001	1.125	1.343	1.618
63.824	6.354	31.374	0.453	2.2558083992E+003	8.0147943252E+002	-2.5294039868E+001	1.126	1.345	1.584
64.308	6.393	31.595	0.478	2.2434993132E+003	7.9879797564E+002	-2.7400150468E+001	1.128	1.343	1.555
64.797	6.439	31.840	0.496	2.2291063188E+003	7.9548937800E+002	-2.9865508117E+001	1.129	1.336	1.528
65.287	6.481	32.080	0.488	2.2142707064E+003	7.91874449613E+002	-3.1954260266E+001	1.131	1.325	1.506
65.602	6.505	32.232	0.477	2.2038590925E+003	7.8917999699E+002	-3.4416402925E+001	1.132	1.317	1.494
66.092	6.519	32.464	0.474	2.1859495070E+003	7.8426422599E+002	-3.7518590749E+001	1.133	1.301	1.478
66.581	6.533	32.696	0.474	2.1671406099E+003	7.7880406344E+002	-3.9682424510E+001	1.134	1.288	1.465
66.835	6.541	32.817	0.490	2.1568800684E+003	7.7561751721E+002	-4.1240458964E+001	1.134	1.283	1.459
67.325	6.547	33.061	0.499	2.1358423820E+003	7.6885874263E+002	-4.4013275652E+001	1.134	1.274	1.451
67.814	6.553	33.305	0.499	2.1138054043E+003	7.6149737955E+002	-4.7822391351E+001	1.134	1.266	1.443
68.012	6.555	33.404	0.517	2.1041109114E+003	7.5816286155E+002	-4.9844735231E+001	1.134	1.263	1.440
68.501	6.553	33.660	0.524	2.0786391733E+003	7.4917093557E+002	-5.3656300200E+001	1.133	1.256	1.433
68.991	6.551	33.917	0.524	2.0515988665E+003	7.3937244208E+002	-5.6740653312E+001	1.132	1.250	1.427
69.243	6.549	34.049	0.541	2.0370665122E+003	7.3400278756E+002	-5.8464401081E+001	1.131	1.246	1.424
69.733	6.539	34.318	0.549	2.0075494119E+003	7.2289173693E+002	-6.1681846833E+001	1.129	1.241	1.418
70.222	6.529	34.587	0.548	1.9767000706E+003	7.1108290334E+002	-6.4844200471E+001	1.127	1.235	1.412
70.417	6.524	34.693	0.536	1.9639246020E+003	7.0611879096E+002	-6.5740189289E+001	1.125	1.233	1.410
70.906	6.485	34.954	0.541	1.9315358119E+003	6.9339990780E+002	-6.7895076362E+001	1.122	1.227	1.404
71.396	6.454	35.222	0.545	1.8974774321E+003	6.7982548431E+002	-6.9448352194E+001	1.119	1.222	1.399
71.635	6.436	35.351	0.553	1.8808917415E+003	6.7314782370E+002	-7.0766359724E+001	1.117	1.220	1.396
72.124	6.392	35.625	0.567	1.8448683447E+003	6.5835371007E+002	-7.5070208586E+001	1.112	1.214	1.391

72.580	6.357	35.887	0.575	1.8100181187E+003	6.4382812662E+002	-7.7011136912E+001	1.107	1.208	1.385
72.896	6.334	36.069	0.591	1.7855508431E+003	6.3350984644E+002	-7.9069112280E+001	1.103	1.204	1.381
73.385	6.294	36.363	0.612	1.7456080959E+003	6.1642414305E+002	-8.3437243953E+001	1.095	1.198	1.374
73.875	6.264	36.668	0.609	1.7038929523E+003	5.9841295309E+002	-8.3030790780E+001	1.087	1.190	1.367
74.281	6.227	36.909	0.643	1.6708793689E+003	5.8404312552E+002	-8.7299520528E+001	1.080	1.184	1.361
74.771	6.223	37.244	0.683	1.6245616690E+003	5.6396815529E+002	-9.4343454734E+001	1.070	1.176	1.352
75.260	6.215	37.577	0.652	1.5785478493E+003	5.4414485594E+002	-8.8650294816E+001	1.060	1.167	1.344
75.607	6.187	37.786	0.626	1.5495469733E+003	5.3178224671E+002	-8.6390576065E+001	1.053	1.161	1.338
76.091	6.153	38.097	0.620	1.5062228230E+003	5.1362893291E+002	-8.6278052857E+001	1.044	1.153	1.330
76.580	6.103	38.392	0.584	1.4651088556E+003	4.9672790545E+002	-7.9999097106E+001	1.035	1.146	1.323
76.884	6.057	38.561	0.568	1.4415797718E+003	4.8725145723E+002	-7.8689914564E+001	1.030	1.141	1.319
77.373	5.988	38.843	0.566	1.4021390544E+003	4.7163755977E+002	-7.9156549579E+001	1.022	1.134	1.312
77.863	5.909	39.114	0.545	1.3641112868E+003	4.5680441533E+002	-7.3155070251E+001	1.015	1.126	1.305
78.012	5.878	39.191	0.524	1.3534090979E+003	4.5267337453E+002	-7.3645653350E+001	1.012	1.124	1.291
78.145	5.854	39.262	0.561	1.3433843050E+003	4.4880932398E+002	-7.6184843992E+001	1.011	1.122	1.289
78.634	5.775	39.540	0.575	1.3045538232E+003	4.3382620440E+002	-8.0336524064E+001	1.003	1.114	1.281
79.123	5.703	39.825	0.579	1.26471610093E+003	4.1841707595E+002	-8.0295539527E+001	0.995	1.105	1.272
79.402	5.659	39.984	0.598	1.2425407871E+003	4.0975352122E+002	-8.1663986629E+001	0.990	1.100	1.266
79.892	5.596	40.284	0.623	1.2009028482E+003	3.9333407250E+002	-8.6335324801E+001	0.980	1.090	1.255
80.381	5.544	40.594	0.630	1.1580466189E+003	3.7622674676E+002	-8.6452504403E+001	0.968	1.079	1.241
80.658	5.511	40.767	0.687	1.1342955980E+003	3.6663196919E+002	-9.0654980342E+001	0.961	1.073	1.234
81.147	5.496	41.121	0.734	1.0857471320E+003	3.4686044955E+002	-1.0079173046E+002	0.945	1.060	1.217
81.636	5.492	41.485	0.717	1.0356533163E+003	3.2642723757E+002	-9.6003253380E+001	0.927	1.048	1.200
81.928	5.468	41.681	0.672	1.0087450045E+003	3.1547541222E+002	-9.2694702274E+001	0.917	1.041	1.191
82.418	5.423	42.010	0.665	9.6298491320E+002	2.9706372604E+002	-9.2820347945E+001	0.900	1.031	1.177
82.907	5.371	42.332	0.640	9.1790411049E+002	2.7920793076E+002	-8.9270302521E+001	0.882	1.022	1.164
83.226	5.323	42.528	0.612	8.9001918295E+002	2.6838562778E+002	-8.7735982630E+001	0.871	1.018	1.158
83.715	5.242	42.826	0.586	8.4684081786E+002	2.5197385193E+002	-8.5541199870E+001	0.853	1.013	1.150
84.205	5.138	43.101	0.555	8.0630220445E+002	2.3688238215E+002	-7.8306208156E+001	0.837	1.009	1.145
84.290	5.116	43.145	0.491	7.9967755130E+002	2.3444998412E+002	-7.6626019620E+001	0.834	1.009	1.145
84.572	5.033	43.282	0.492	7.7886452704E+002	2.2694516726E+002	-7.4973194595E+001	0.827	1.008	1.144
85.062	4.883	43.525	0.493	7.4109225987E+002	2.1347654226E+002	-7.5315571580E+001	0.814	1.008	1.145
85.156	4.852	43.570	0.469	7.3406026709E+002	2.1098553399E+002	-7.4887893366E+001	0.812	1.008	1.147
85.645	4.687	43.799	0.462	6.9758887494E+002	1.9815528342E+002	-7.3071442261E+001	0.797	1.011	1.150
85.838	4.618	43.885	0.460	6.8359406447E+002	1.9325574162E+002	-7.3384582767E+001	0.791	1.012	1.152
86.327	4.436	44.112	0.466	6.4658102456E+002	1.8027415784E+002	-7.6843511341E+001	0.775	1.016	1.158
86.450	4.391	44.170	0.464	6.3711516197E+002	1.7694564231E+002	-7.6963286092E+001	0.770	1.018	1.159
86.939	4.208	44.396	0.462	5.9980977229E+002	1.6378868868E+002	-7.5706785221E+001	0.752	1.024	1.168
87.077	4.156	44.459	0.484	5.8938485159E+002	1.6009770087E+002	-7.6607985699E+001	0.747	1.026	1.171
87.567	3.971	44.700	0.504	5.5007445167E+002	1.4613617447E+002	-8.1899178636E+001	0.725	1.034	1.182
88.056	3.798	44.953	0.508	5.0923222587E+002	1.3159505715E+002	-7.9332749520E+001	0.698	1.045	1.195
88.291	3.709	45.068	0.512	4.9108552358E+002	1.2512507659E+002	-7.8418676940E+001	0.685	1.050	1.201
88.780	3.522	45.323	0.559	4.5162356389E+002	1.1113407848E+002	-8.3596978957E+001	0.654	1.063	1.217
89.269	3.372	45.615	0.590	4.0927130423E+002	9.6517326408E+001	-8.3394269549E+001	0.618	1.079	1.236
89.538	3.285	45.771	0.593	3.8730138749E+002	8.9057466156E+001	-8.1582835123E+001	0.597	1.088	1.246
90.028	3.115	46.065	0.590	3.4744771555E+002	7.5894083629E+001	-7.7823126904E+001	0.557	1.109	1.268
90.517	2.935	46.348	0.574	3.1113788906E+002	6.4429635799E+001	-7.1000166288E+001	0.518	1.131	1.292
90.902	2.789	46.566	0.589	2.8480131364E+002	5.6539815887E+001	-6.8350809015E+001	0.488	1.150	1.311
91.391	2.605	46.863	0.610	2.5143754273E+002	4.7191556521E+001	-6.6494329651E+001	0.451	1.179	1.339
91.880	2.424	47.163	0.590	2.1972501855E+002	3.8812895551E+001	-6.0214884161E+001	0.412	1.214	1.371
92.370	2.221	47.441	0.565	1.9250677989E+002	3.2162591886E+001	-5.2551165814E+001	0.379	1.249	1.403
92.450	2.186	47.485	0.561	1.8834042458E+002	3.1173478482E+001	-5.1707456363E+001	0.373	1.255	1.408
92.686	2.080	47.618	0.581	1.7635271288E+002	2.8480330872E+001	-5.0541742861E+001	0.359	1.275	1.463
93.175	1.871	47.906	0.585	1.5178043552E+002	2.3161613917E+001	-4.7529607473E+001	0.330	1.319	1.508
93.665	1.660	48.191	0.593	1.2983670501E+002	1.8798937911E+001	-4.3497045441E+001	0.305	1.365	1.555
94.154	1.459	48.487	0.607	1.0921099268E+002	1.4950362752E+001	-4.0105487179E+001	0.279	1.415	1.605
94.643	1.261	48.786	0.611	9.0586493261E+001	1.1701511756E+001	-3.4288055574E+001	0.254	1.472	1.662
94.662	1.253	48.797	0.639	8.9942611375E+001	1.1594640925E+001	-3.4266316293E+001	0.253	1.475	1.665
95.152	1.062	49.110	0.698	7.1604777554E+001	8.5264159509E+000	-3.9859674096E+001	0.222	1.558	1.747
95.641	0.927	49.480	0.718	5.0932970590E+001	5.1866809024E+000	-3.6162206413E+001	0.172	1.643	1.835

96.130	0.755	49.813	0.770	3.6213753564E+001	3.0970558462E+000	-3.0698486702E+001	0.130	1.723	1.918
96.620	0.671	50.234	0.794	2.0889148956E+001	1.1758919647E+000	-2.5430020325E+001	0.068	1.795	1.988
97.109	0.523	50.590	0.739	1.1326044858E+001	3.4310041547E-001	-1.6744649545E+001	0.048	1.770	1.951
97.598	0.385	50.958	0.757	4.5015898846E+000	5.9987702048E-002	-1.0985908749E+001	0.048	1.717	1.884
98.088	0.254	51.332	0.757	5.7441771311E-001	3.1577872226E-003	-4.5996810559E+000	0.048	2.116	2.309

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
38.205	0.489	0.498	-10.568	-0.165	-0.082	14.655	7.295
38.694	0.489	0.498	-10.568	-0.494	-0.246	17.608	8.765
39.184	0.426	0.434	-10.568	-0.802	-0.348	30.223	13.105
39.610	0.400	0.407	-10.568	-21.298	-8.666	347.892	141.558
40.010	0.400	0.407	-10.568	-21.594	-8.787	347.287	141.312
40.410	0.210	0.214	-10.568	-2293.688	-489.986	352.057	75.208
40.620	0.489	0.498	-10.568	-23.033	-11.465	350.924	174.683
41.109	0.101	0.102	-10.568	-24.196	-2.478	349.292	35.767
41.210	0.480	0.488	-10.568	-838.360	-409.357	120.759	58.964
41.690	0.489	0.498	-10.568	-24.554	-12.223	83.053	41.342
42.179	0.431	0.438	-10.568	-26.577	-11.643	86.630	37.952
42.610	0.161	0.163	-10.568	-27.753	-4.536	88.517	14.469
42.771	0.489	0.496	-9.519	-25.928	-12.865	94.282	46.780
43.260	0.489	0.496	-9.519	-27.161	-13.477	95.620	47.444
43.749	0.489	0.496	-9.519	-28.395	-14.089	96.854	48.056
44.239	0.489	0.496	-9.519	-29.628	-14.700	95.937	47.601
44.728	0.240	0.243	-9.519	-30.546	-7.423	92.441	22.465
44.968	0.489	0.493	-7.319	-24.352	-12.014	89.844	44.325
45.457	0.489	0.493	-7.319	-25.259	-12.462	89.860	44.333
45.946	0.489	0.493	-7.319	-26.166	-12.909	89.183	43.999
46.436	0.029	0.029	-7.319	-26.647	-0.782	87.022	2.554
46.465	0.275	0.276	-4.704	-17.409	-4.807	86.476	23.876
46.740	0.489	0.491	-4.704	-17.837	-8.758	87.324	42.875
47.229	0.489	0.491	-4.704	-18.385	-9.027	88.827	43.613
47.719	0.016	0.017	-4.704	-18.669	-0.309	91.234	1.508
47.735	0.489	0.489	-1.455	-5.878	-2.877	88.060	43.105
48.224	0.489	0.489	-1.455	-6.034	-2.954	90.457	44.278
48.714	0.243	0.243	-1.455	-6.151	-1.496	91.026	22.147
48.957	0.489	0.489	1.112	4.788	2.343	90.528	44.307
49.446	0.489	0.489	1.112	4.898	2.397	92.102	45.077
49.936	0.165	0.165	1.112	4.973	0.822	93.762	15.509
50.101	0.489	0.490	3.673	16.613	8.146	90.000	44.131
50.590	0.489	0.490	3.673	16.950	8.311	91.985	45.105
51.080	0.237	0.237	3.673	17.200	4.081	92.676	21.988
51.317	0.489	0.492	5.928	28.020	13.785	89.366	43.965

51.806	0.244	0.245	5.928	28.396	6.969	90.121	22.119
52.050	0.489	0.492	5.928	28.888	14.212	91.074	44.805
52.539	0.069	0.069	5.928	29.305	2.025	91.726	6.338
52.608	0.489	0.494	7.732	38.556	19.040	90.360	44.622
53.097	0.489	0.494	7.732	39.465	19.489	113.330	55.965
53.587	0.328	0.331	7.732	40.224	13.297	156.996	51.898
53.914	0.162	0.163	7.732	40.678	6.641	352.801	57.597
54.076	0.030	0.030	7.732	40.856	1.222	801.114	23.959
54.106	0.204	0.207	9.115	48.179	9.968	143.540	29.699
54.310	0.489	0.496	9.115	48.437	24.005	93.482	46.329
54.799	0.471	0.477	9.115	48.523	23.130	93.524	44.581
55.270	0.158	0.160	9.115	48.607	7.787	93.636	15.002
55.428	0.422	0.429	10.754	57.121	24.525	92.396	39.670
55.850	0.489	0.498	10.754	57.155	28.468	92.479	46.062
56.339	0.339	0.345	10.754	57.031	19.691	92.361	31.888
56.679	0.489	0.501	12.529	65.705	32.936	91.013	45.623
57.168	0.489	0.501	12.529	65.469	32.818	90.922	45.577
57.657	0.213	0.218	12.529	65.300	14.266	90.913	19.862
57.870	0.489	0.505	14.304	73.593	37.164	89.937	45.418
58.360	0.489	0.505	14.304	73.250	36.991	89.790	45.343
58.849	0.256	0.264	14.304	72.989	19.283	89.609	23.673
59.105	0.489	0.509	16.036	80.612	41.044	88.610	45.116
59.594	0.489	0.509	16.036	80.147	40.807	88.217	44.916
60.084	0.211	0.220	16.036	79.815	17.555	87.873	19.328
60.295	0.489	0.514	17.724	86.766	44.574	86.536	44.455
60.785	0.315	0.331	17.724	86.274	28.571	86.013	28.485
61.100	0.438	0.460	17.724	86.299	39.682	85.984	39.537
61.538	0.489	0.518	19.243	93.058	48.231	85.115	44.115
62.027	0.318	0.337	19.243	93.415	31.452	85.253	28.704
62.345	0.489	0.518	19.243	93.800	48.616	118.660	61.501
62.835	0.010	0.011	19.243	94.049	1.035	118.891	1.308
62.845	0.489	0.522	20.513	99.420	51.944	117.530	61.405
63.334	0.489	0.522	20.513	99.858	52.172	118.056	61.680
63.824	0.484	0.517	20.513	100.293	51.879	118.552	61.324
64.308	0.489	0.528	22.114	106.984	56.508	116.898	61.745
64.797	0.489	0.528	22.114	107.344	56.698	117.361	61.989
65.287	0.315	0.340	22.114	107.640	36.647	117.828	40.116
65.602	0.489	0.536	23.974	114.836	61.499	115.627	61.923
66.092	0.489	0.536	23.974	115.088	61.634	116.066	62.158
66.581	0.254	0.278	23.974	115.278	32.098	116.493	32.436
66.835	0.489	0.544	25.954	122.313	66.566	113.937	62.007
67.325	0.489	0.544	25.954	122.425	66.627	114.308	62.209
67.814	0.198	0.220	25.954	122.504	26.983	114.775	25.280
68.012	0.489	0.554	27.874	128.661	71.222	112.271	62.149
68.501	0.489	0.554	27.874	128.617	71.198	112.667	62.368
68.991	0.253	0.286	27.874	128.584	36.760	112.961	32.293
69.243	0.489	0.563	29.696	133.769	75.354	110.521	62.258
69.733	0.489	0.563	29.696	133.557	75.235	110.788	62.409
70.222	0.195	0.224	29.696	133.409	29.927	111.077	24.917
70.417	0.489	0.574	31.467	137.792	79.052	108.351	62.162
70.906	0.489	0.574	31.467	137.400	78.827	108.658	62.337
71.396	0.239	0.280	31.467	137.109	38.431	108.518	30.417
71.635	0.489	0.584	33.036	140.358	81.928	106.624	62.237
72.124	0.456	0.544	33.036	139.813	76.051	106.848	58.119
72.580	0.316	0.377	33.036	139.367	52.540	106.841	40.278
72.896	0.489	0.593	34.359	141.528	83.892	105.312	62.425
73.385	0.489	0.593	34.359	140.808	83.466	105.582	62.585
73.875	0.407	0.493	34.359	140.149	69.034	104.615	51.531
74.281	0.489	0.596	34.772	140.236	83.541	105.762	63.004
74.771	0.489	0.596	34.772	139.466	83.082	105.092	62.605

75.260	0.342	0.416	34.772	138.812	57.730	103.021	42.845
75.602	0.489	0.599	35.211	138.907	83.193	102.308	61.274
76.091	0.489	0.599	35.211	138.082	82.700	100.804	60.373
76.580	0.304	0.372	35.211	137.415	51.058	99.094	36.820
76.884	0.489	0.602	35.658	137.463	82.787	98.256	59.175
77.373	0.489	0.602	35.658	136.583	82.257	97.096	58.476
77.863	0.149	0.184	35.658	136.008	24.963	95.710	17.566
78.012	0.133	0.164	35.658	135.755	22.237	95.497	15.643
78.145	0.489	0.606	36.109	135.871	82.296	95.149	57.631
78.634	0.489	0.606	36.109	134.933	81.727	94.989	57.534
79.123	0.279	0.345	36.109	134.196	46.303	94.406	32.574
79.402	0.489	0.609	36.549	134.075	81.668	94.389	57.494
79.892	0.489	0.609	36.549	133.080	81.062	94.438	57.524
80.381	0.277	0.345	36.549	132.301	45.580	93.885	32.345
80.658	0.489	0.613	36.979	132.081	80.906	95.314	58.385
81.147	0.489	0.613	36.979	131.029	80.262	95.327	58.392
81.636	0.292	0.365	36.979	130.190	47.559	93.051	33.992
81.928	0.489	0.616	37.395	129.850	79.978	92.071	56.709
82.418	0.489	0.616	37.395	128.743	79.296	90.985	56.040
82.907	0.319	0.402	37.395	127.828	51.329	89.378	35.889
83.226	0.489	0.619	37.784	127.346	78.847	88.178	54.596
83.715	0.489	0.619	37.784	126.186	78.129	86.376	53.481
84.205	0.085	0.108	37.784	125.504	13.572	84.967	9.188
84.290	0.282	0.357	37.784	124.696	44.561	83.709	29.914
84.572	0.489	0.628	38.817	123.759	77.726	81.629	51.266
85.062	0.094	0.120	38.817	122.209	14.715	80.401	9.681
85.156	0.489	0.628	38.817	120.658	75.778	79.426	49.883
85.645	0.193	0.248	38.817	118.844	29.445	78.094	19.349
85.838	0.489	0.638	39.912	117.851	75.185	76.052	48.518
86.327	0.123	0.160	39.912	116.120	18.576	75.445	12.069
86.450	0.489	0.638	39.912	113.844	72.629	74.179	47.323
86.939	0.138	0.180	39.912	111.372	20.034	72.859	13.106
87.077	0.489	0.649	41.025	109.500	71.024	70.932	46.008
87.567	0.489	0.649	41.025	105.464	68.407	69.516	45.090
88.056	0.235	0.311	41.025	102.479	31.867	67.053	20.851
88.291	0.489	0.659	42.095	99.867	65.858	64.766	42.710
88.780	0.489	0.659	42.095	95.659	63.083	63.400	41.810
89.269	0.269	0.363	42.095	92.398	33.501	60.834	22.057
89.538	0.489	0.674	43.448	89.364	60.233	57.402	38.690
90.028	0.489	0.674	43.448	84.937	57.249	53.700	36.195
90.517	0.385	0.530	43.448	80.984	42.898	50.488	26.744
90.902	0.489	0.686	44.494	77.050	52.856	46.950	32.207
91.391	0.489	0.686	44.494	72.454	49.703	43.965	30.160
91.880	0.489	0.686	44.494	67.857	46.549	40.201	27.578
92.370	0.080	0.112	44.494	65.183	7.315	38.424	4.312
92.450	0.236	0.337	45.419	63.663	21.445	36.483	12.290
92.686	0.489	0.697	45.419	60.143	41.928	36.193	25.232
93.175	0.489	0.697	45.419	55.397	38.619	33.274	23.197
93.665	0.489	0.697	45.419	50.650	35.310	30.823	21.488
94.154	0.489	0.697	45.419	45.903	32.001	28.281	19.716
94.643	0.019	0.027	45.419	43.439	1.167	26.787	0.720
94.662	0.489	0.703	45.892	40.919	28.768	25.838	18.165
95.152	0.489	0.703	45.892	36.096	25.377	24.221	17.028
95.641	0.489	0.703	45.892	31.272	21.986	20.983	14.752
96.130	0.489	0.703	45.892	26.449	18.595	18.898	13.286
96.620	0.489	0.703	45.892	21.626	15.204	15.833	11.131
97.109	0.489	0.703	45.892	16.803	11.813	13.342	9.380
97.598	0.489	0.703	45.892	11.979	8.422	11.195	7.870
98.088	0.489	0.703	45.892	7.156	5.031	9.231	6.490

---



LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
dx(m) : Larghezza concio  
dl(m) : lunghezza base concio  
alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

PALIFICATA N.1-----

Coordinata X Testa (m):	40.4100	
Coordinata Y Testa (m):	28.6100	
Lunghezza pali L (m)* :	20.00	
Diametro pali D(m):	0.80	
Interasse tra pali D1(m):	2.00	
Lunghezza apertura tra pali D2(m):	1.20	
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018):	1.00	
Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo:	100.00	

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 5.48  
PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -10.57  
Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilizzazione massima assunta e spinta E(x) reale  
MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0 (kN/m) :	205.70
FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO	qzmax (kN/m) :	312.48
FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fp (kN/m) :	710.09

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---

FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fpm (kN/m) :	493.96
COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO	alphaM (-) :	0.6956
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0m (kN/m) :	143.09
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO	qzmaxm (kN/m) :	217.37
SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO	TAUpm (kPa) :	21.594

PALIFICATA N.2-----

Coordinata X Testa (m):	41.2100	
Coordinata Y Testa (m):	28.6100	
Lunghezza pali L (m)* :	20.00	
Diametro pali D(m):	0.80	
Interasse tra pali D1(m):	2.00	
Lunghezza apertura tra pali D2(m):	1.20	
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018):	1.00	
Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo:	100.00	

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 6.23

PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -10.57  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
 CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilitazione massima assunta e spinta E(x) reale  
 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0 (kN/m) : 58.59  
 FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO qzmax (kN/m) : 355.46  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fp (kN/m) : 582.85

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA Fpm (kN/m) : 405.45  
 COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO alphaM (-) : 0.6956  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0m (kN/m) : 40.76  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO qzmaxm (kN/m) : 247.27  
 SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO TAUpm (kPa) : 24.196

-----  
 RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
 TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir	X	Tipo	T	Th_mob	Tv_mob	DeltaF	alpha	beta	F	omega
(-)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(°)	(°)	(-)	(-)
1	53.91	1	150.00	112.239	-40.852	2687.915	7.73	-20.00	0.7963	1.0000

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
 X(m) : Progressiva intersezione  
 Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
 T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
 Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
 Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
 DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
 alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
 beta(°) : Angolo Tirante  
 F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
 Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

-----  
 * In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

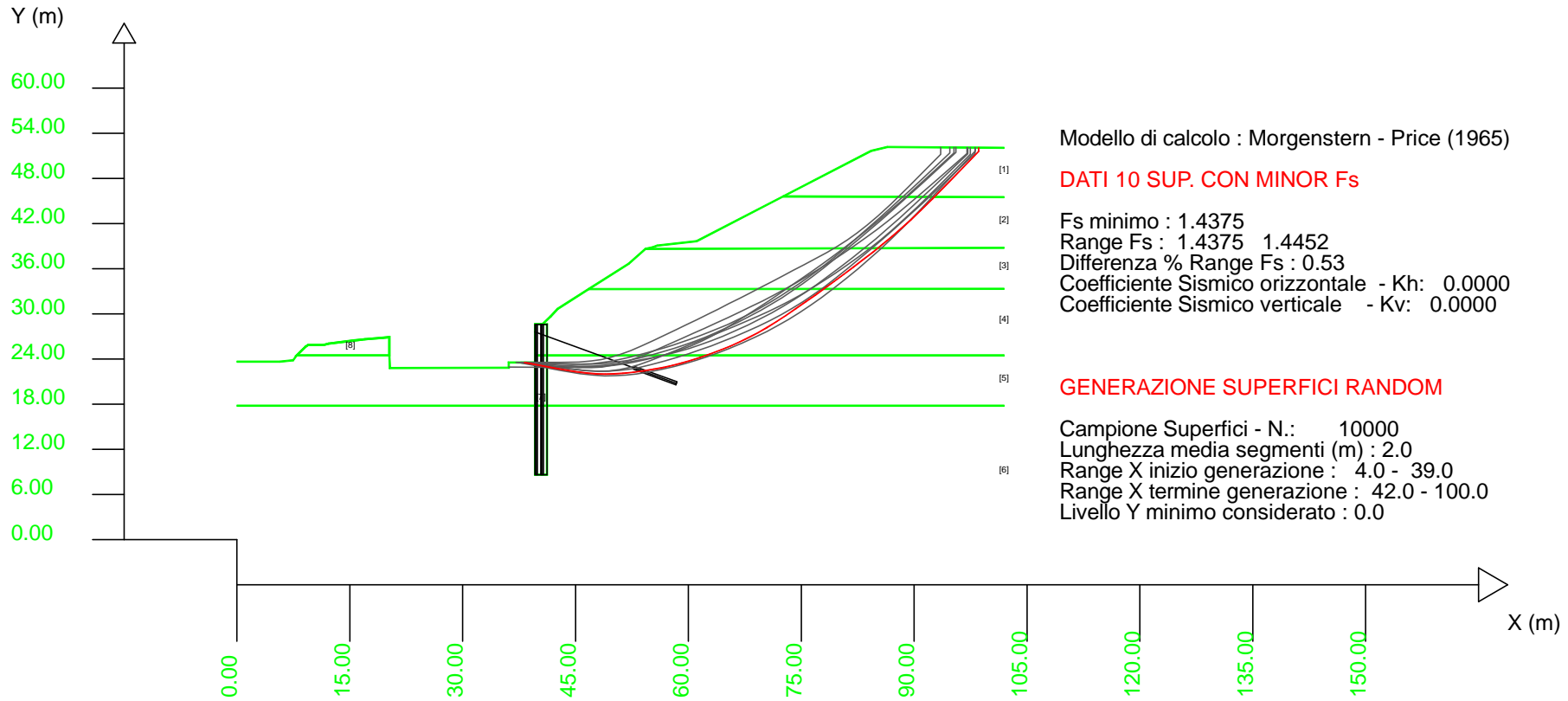
SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

Data : 25/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione F  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati #										
N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI ..	mi ..	D ..	
1	22.18	6.40	0	19.00	20.00	0	0	0	0	
2	23.04	4.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0	
3	22.18	6.40	0	19.00	20.00	0	0	0	0	
4	23.04	4.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0	
5	14.57	14.40	0	20.00	20.50	0	0	0	0	
6	19.61	8.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0	
7	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0	
8	23.04	4.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0	

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

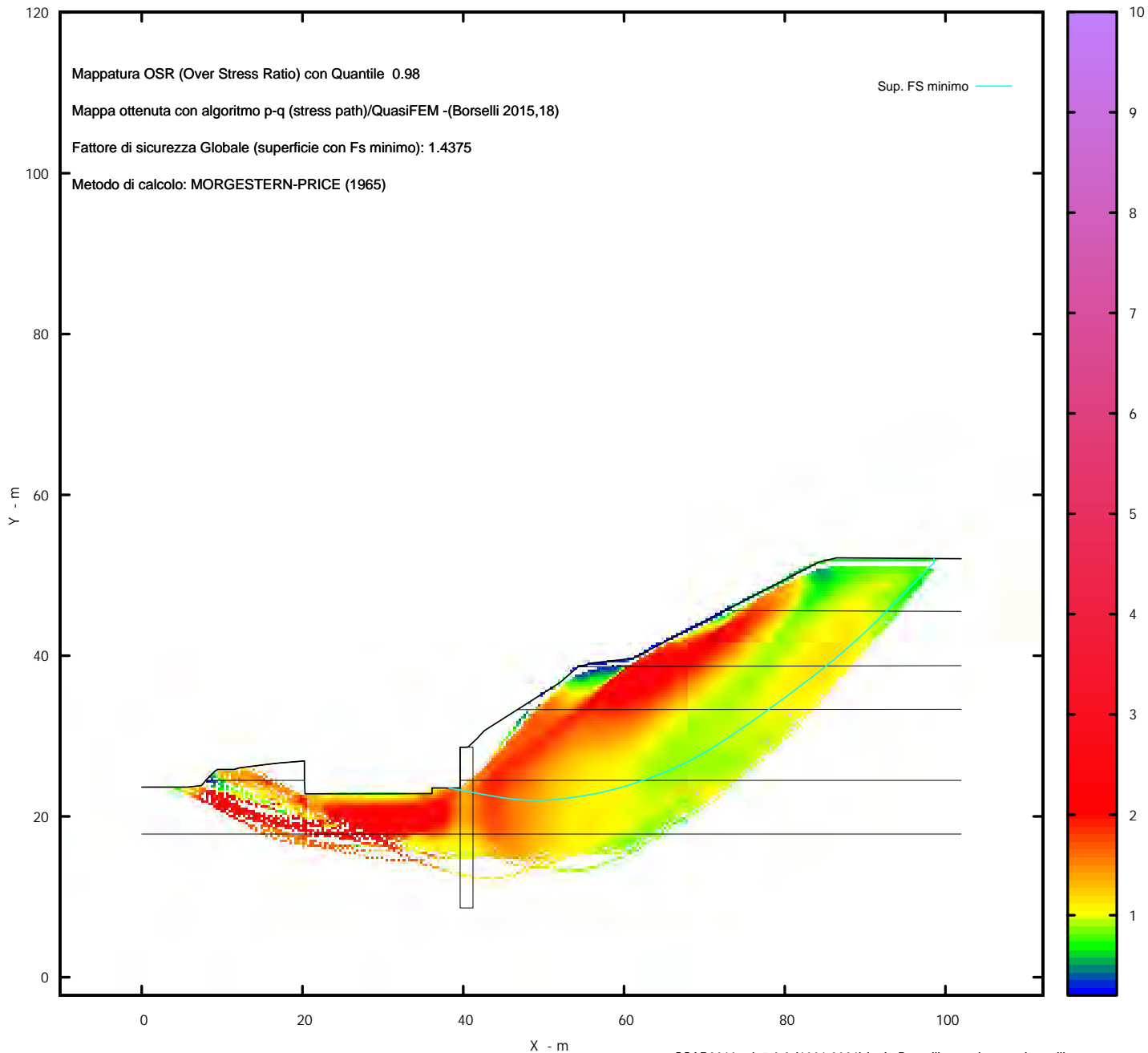
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.4375  
 Range Fs : 1.4375 1.4452  
 Differenza % Range Fs : 0.53  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

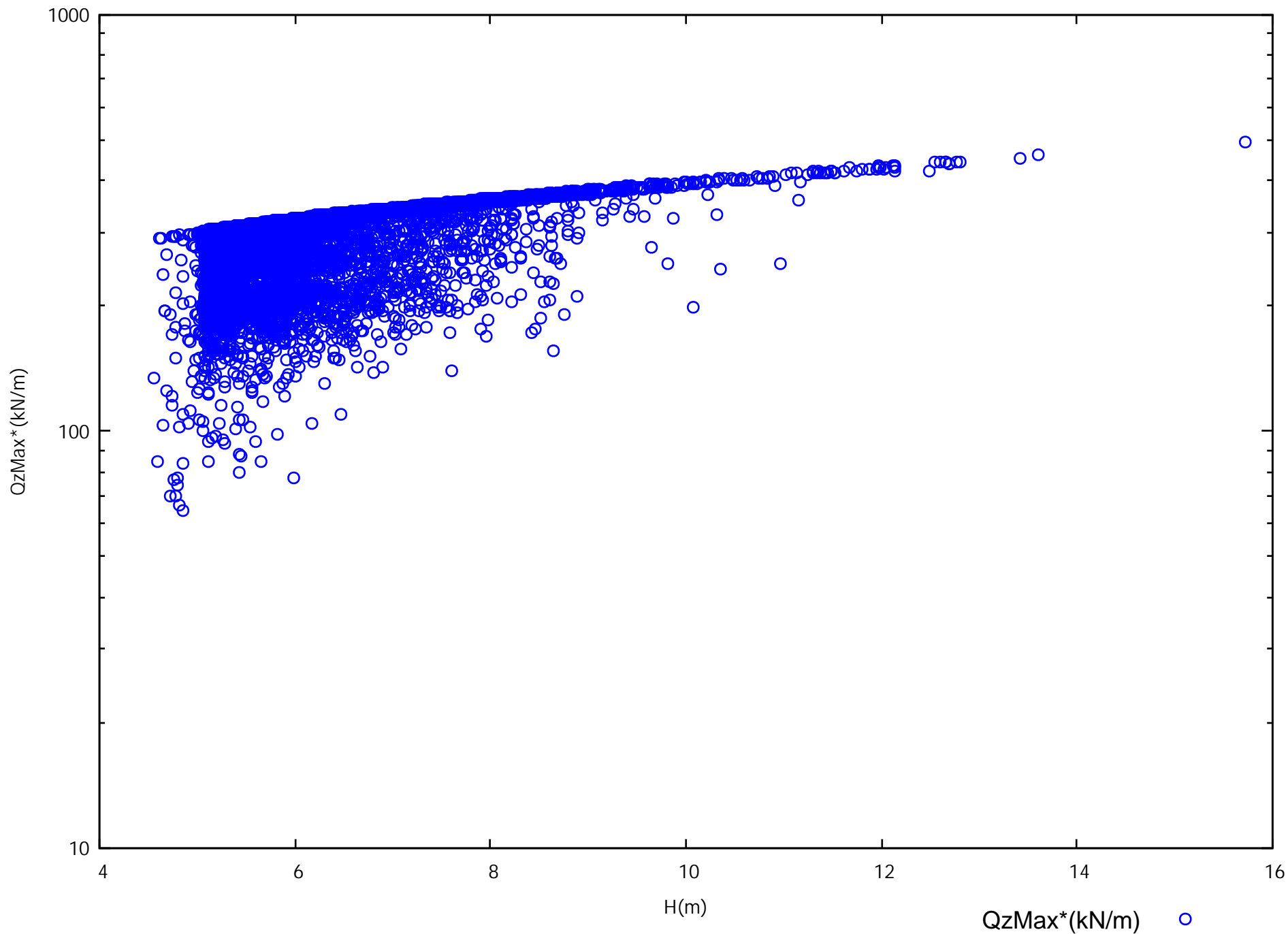
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 4.0 - 39.0  
 Range X termine generazione : 42.0 - 100.0  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

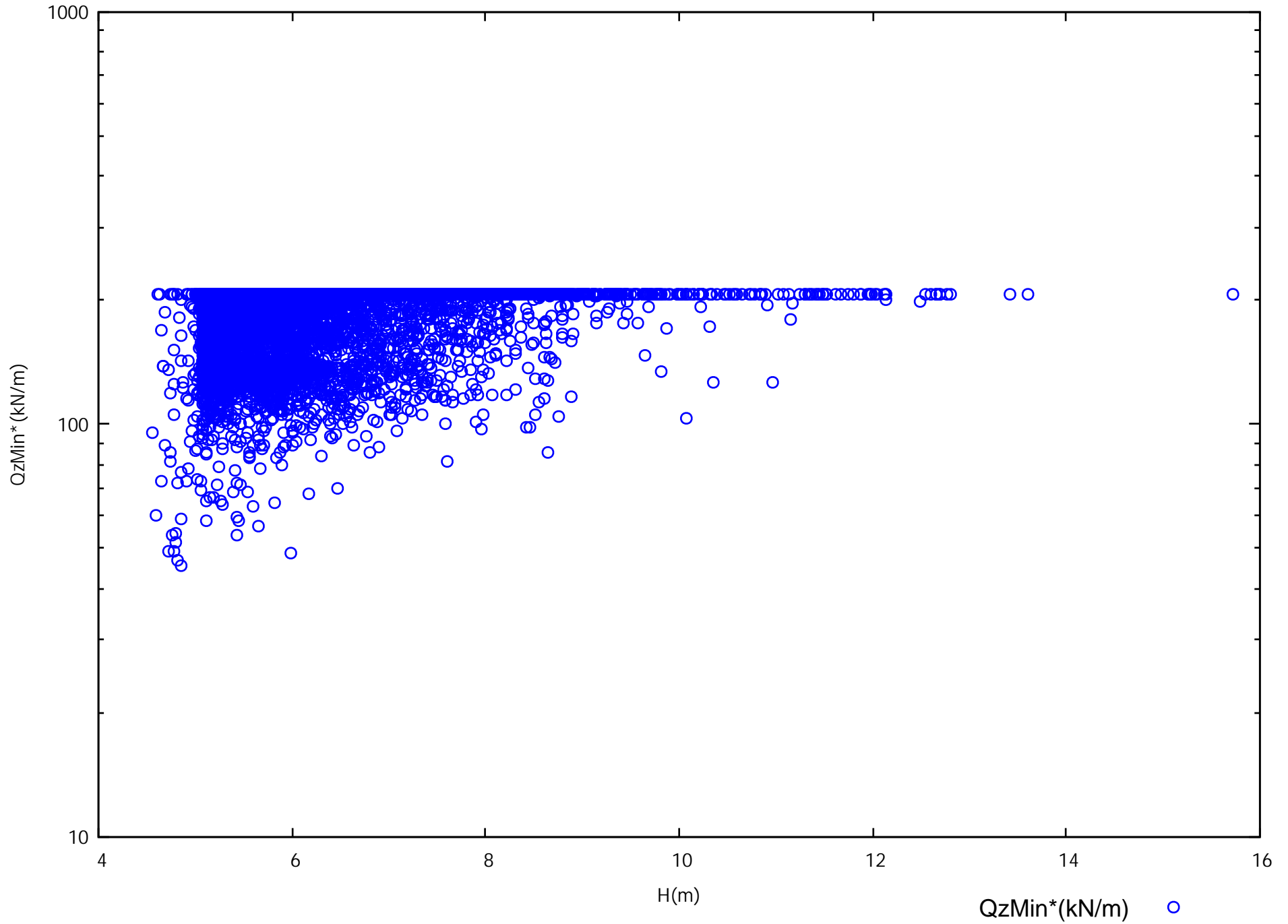
MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



**Sezione F – condizioni sismiche drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE F - CONDIZIONI DRENATE SISMICHE

Data: 25/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione F

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	23.64	72.58	45.60	54.31	38.64	46.74	33.29
5.69	23.64	101.96	45.51	101.96	38.76	101.96	33.33
7.46	23.84	-	-	-	-	-	-
7.96	24.48	-	-	-	-	-	-
9.13	25.66	-	-	-	-	-	-
9.43	25.84	-	-	-	-	-	-
11.49	25.84	-	-	-	-	-	-
12.14	26.04	-	-	-	-	-	-
15.50	26.46	-	-	-	-	-	-
17.04	26.64	-	-	-	-	-	-
20.24	26.90	-	-	-	-	-	-
20.24	24.48	-	-	-	-	-	-
20.31	22.81	-	-	-	-	-	-
36.11	22.84	-	-	-	-	-	-
36.11	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	24.49	-	-	-	-	-	-
39.61	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.62	28.66	-	-	-	-	-	-
41.69	29.66	-	-	-	-	-	-
42.61	30.66	-	-	-	-	-	-
46.74	33.29	-	-	-	-	-	-
52.05	36.66	-	-	-	-	-	-
54.31	38.64	-	-	-	-	-	-
55.27	38.86	-	-	-	-	-	-
55.85	39.06	-	-	-	-	-	-
61.10	39.66	-	-	-	-	-	-



72.58	45.60	-	-	-	-	-	-
84.29	51.66	-	-	-	-	-	-
86.45	52.16	-	-	-	-	-	-
101.96	52.06	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
39.61	24.49	0.00	17.80	39.61	28.61	9.43	25.84
40.41	24.48	101.96	17.80	39.61	23.54	9.13	25.66
101.96	24.48	-	-	39.61	17.80	7.96	24.48
-	-	-	-	39.61	8.61	20.24	24.48
-	-	-	-	41.21	8.61	20.24	26.90
-	-	-	-	41.21	17.80	19.41	26.82
-	-	-	-	41.21	24.48	17.04	26.64
-	-	-	-	41.21	28.61	12.14	26.04
-	-	-	-	39.61	28.61	11.49	25.84
-	-	-	-	-	-	9.43	25.84

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	8.00	0.00	19.00	20.00	1.844	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	28.00	5.00	0.00	19.00	20.00	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	27.00	8.00	0.00	19.00	20.00	1.844	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	28.00	5.00	0.00	19.00	20.00	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	18.00	18.00	0.00	20.00	20.50	1.594	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	24.00	10.00	0.00	20.00	20.50	1.666	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	28.00	5.00	0.00	19.00	20.00	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso (adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso (adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso (adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al. (2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al. (2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	39.6100	27.6100	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

Beta (°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)

L(m) : Lunghezza (m):

T (kN/m) : Tensione di progetto

Lc (%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N.	X	Y	L	D	D2	D1	fNTC
(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)
1	40.4100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	41.2100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa

L(m) : Lunghezza pali L*

D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali

D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 4.00 39.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 42.00 100.00

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0600

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0300

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.4906	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.4704
				38.70	23.54	
				43.88	23.22	
				46.39	23.10	
				48.11	23.08	
				49.59	23.13	
				50.99	23.24	
				52.33	23.40	
				53.75	23.62	
				55.26	23.91	
				57.01	24.29	
				58.50	24.67	
				59.88	25.10	
				61.18	25.57	
				62.57	26.15	
				63.86	26.76	
				65.22	27.48	
				66.65	28.31	
				68.27	29.31	
				69.81	30.28	
				71.29	31.22	
				72.75	32.15	
				74.19	33.09	
				75.63	34.04	
				77.09	35.02	
				78.59	36.03	
				80.15	37.10	
				81.58	38.13	
				82.98	39.19	
				84.34	40.29	
				85.76	41.48	
				87.29	42.86	
				89.05	44.52	
				91.58	47.00	
				95.81	51.26	
				95.81	52.10	
Fattore di sicurezza (FS)	1.4923	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.4525
Fattore di sicurezza (FS)	1.4931	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.4618
Fattore di sicurezza (FS)	1.4944	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.4729
Fattore di sicurezza (FS)	1.4949	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.4872
Fattore di sicurezza (FS)	1.4951	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.4717
Fattore di sicurezza (FS)	1.4966	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.4355
Fattore di sicurezza (FS)	1.4987	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.4681
Fattore di sicurezza (FS)	1.4998	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.4662
Fattore di sicurezza (FS)	1.5001	- N.10 --	X	Y	Lambda=	0.4907

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICIE GENERATE CON MINOR Fs *  
 # Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.491	6734.8	4518.2	1313.0	Surplus
2	1.492	7133.5	4780.1	1397.5	Surplus
3	1.493	6775.3	4537.7	1330.0	Surplus
4	1.494	6727.3	4501.5	1325.4	Surplus
5	1.495	6452.7	4316.4	1273.0	Surplus
6	1.495	6676.0	4465.2	1317.7	Surplus
7	1.497	7681.4	5132.5	1522.3	Surplus
8	1.499	6661.1	4444.6	1327.5	Surplus
9	1.500	6852.5	4568.8	1369.9	Surplus
10	1.500	6281.4	4187.2	1256.7	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1256.7

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
 di scivolamento  
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
38.704	0.471	-3.57	0.14	0.00	0.00	18.00	18.00
39.175	0.435	-3.57	0.38	0.00	0.00	18.00	18.00
39.610	0.400	-3.57	46.58	0.00	0.00	0.00	334.00
40.010	0.400	-3.57	46.81	0.00	0.00	0.00	334.00
40.410	0.210	-3.57	24.77	0.00	0.00	0.00	334.00
40.620	0.471	-3.57	58.00	0.00	0.00	0.00	334.00
41.091	0.119	-3.57	15.39	0.00	0.00	0.00	334.00
41.210	0.471	-3.57	56.38	0.00	0.00	18.00	18.00
41.681	0.009	-3.57	1.16	0.00	0.00	18.00	18.00
41.690	0.471	-3.57	61.14	0.00	0.00	18.00	18.00
42.161	0.449	-3.57	63.01	0.00	0.00	18.00	18.00
42.610	0.471	-3.57	69.93	0.00	0.00	18.00	18.00
43.081	0.471	-3.57	72.98	0.00	0.00	18.00	18.00
43.551	0.328	-3.57	52.58	0.00	0.00	18.00	18.00
43.879	0.471	-2.60	78.10	0.00	0.00	18.00	18.00
44.350	0.471	-2.60	81.07	0.00	0.00	18.00	18.00
44.820	0.471	-2.60	84.04	0.00	0.00	18.00	18.00
45.291	0.471	-2.60	87.01	0.00	0.00	18.00	18.00
45.762	0.471	-2.60	89.98	0.00	0.00	18.00	18.00
46.233	0.158	-2.60	30.87	0.00	0.00	18.00	18.00
46.391	0.349	-0.62	69.39	0.00	0.00	18.00	18.00
46.740	0.471	-0.62	95.94	0.00	0.00	18.00	18.00
47.211	0.471	-0.62	98.75	0.00	0.00	18.00	18.00
47.681	0.432	-0.62	93.13	0.00	0.00	18.00	18.00
48.114	0.471	1.67	104.03	0.00	0.00	18.00	18.00

48.584	0.471	1.67	106.65	0.00	0.00	18.00	18.00
49.055	0.471	1.67	109.27	0.00	0.00	18.00	18.00
49.526	0.062	1.67	14.66	0.00	0.00	18.00	18.00
49.588	0.471	4.49	112.12	0.00	0.00	18.00	18.00
50.059	0.471	4.49	114.51	0.00	0.00	18.00	18.00
50.530	0.462	4.49	114.81	0.00	0.00	18.00	18.00
50.992	0.471	6.72	119.17	0.00	0.00	18.00	18.00
51.463	0.006	6.72	1.43	0.00	0.00	18.00	18.00
51.468	0.465	6.72	119.95	0.00	0.00	18.00	18.00
51.933	0.117	6.72	30.43	0.00	0.00	18.00	18.00
52.050	0.278	6.72	73.32	0.00	0.00	18.00	18.00
52.328	0.471	8.90	126.51	0.00	0.00	18.00	18.00
52.799	0.471	8.90	129.59	0.00	0.00	18.00	18.00
53.270	0.471	8.90	132.68	0.00	0.00	18.00	18.00
53.740	0.005	8.90	1.29	0.00	0.00	18.00	18.00
53.745	0.471	10.83	135.71	0.00	0.00	18.00	18.00
54.216	0.094	10.83	27.53	0.00	0.00	18.00	18.00
54.310	0.471	10.83	137.82	0.00	0.00	18.00	18.00
54.781	0.471	10.83	137.94	0.00	0.00	18.00	18.00
55.251	0.008	10.83	2.46	0.00	0.00	18.00	18.00
55.260	0.010	12.37	2.98	0.00	0.00	18.00	18.00
55.270	0.471	12.37	138.25	0.00	0.00	18.00	18.00
55.741	0.109	12.37	32.17	0.00	0.00	18.00	18.00
55.850	0.471	12.37	138.36	0.00	0.00	18.00	18.00
56.321	0.471	12.37	137.86	0.00	0.00	18.00	18.00
56.791	0.221	12.37	64.64	0.00	0.00	18.00	18.00
57.013	0.471	14.46	137.02	0.00	0.00	18.00	18.00
57.483	0.261	14.46	75.70	0.00	0.00	18.00	18.00
57.745	0.471	14.46	135.99	0.00	0.00	28.00	5.00
58.215	0.280	14.46	80.73	0.00	0.00	28.00	5.00
58.496	0.471	17.06	134.89	0.00	0.00	28.00	5.00
58.966	0.471	17.06	134.06	0.00	0.00	28.00	5.00
59.437	0.446	17.06	126.19	0.00	0.00	28.00	5.00
59.883	0.471	19.95	132.31	0.00	0.00	28.00	5.00
60.354	0.471	19.95	131.23	0.00	0.00	28.00	5.00
60.824	0.276	19.95	76.33	0.00	0.00	28.00	5.00
61.100	0.079	19.95	21.83	0.00	0.00	28.00	5.00
61.179	0.471	22.73	130.39	0.00	0.00	28.00	5.00
61.650	0.471	22.73	130.81	0.00	0.00	28.00	5.00
62.120	0.447	22.73	124.66	0.00	0.00	28.00	5.00
62.568	0.471	25.34	131.53	0.00	0.00	28.00	5.00
63.038	0.471	25.34	131.72	0.00	0.00	28.00	5.00
63.509	0.351	25.34	98.31	0.00	0.00	28.00	5.00
63.860	0.471	27.87	131.93	0.00	0.00	28.00	5.00
64.331	0.471	27.87	131.88	0.00	0.00	28.00	5.00
64.801	0.422	27.87	118.18	0.00	0.00	28.00	5.00
65.223	0.471	30.03	131.68	0.00	0.00	28.00	5.00
65.694	0.471	30.03	131.42	0.00	0.00	28.00	5.00
66.165	0.471	30.03	131.16	0.00	0.00	28.00	5.00
66.635	0.018	30.03	4.90	0.00	0.00	28.00	5.00
66.653	0.471	31.74	130.80	0.00	0.00	28.00	5.00
67.124	0.471	31.74	130.36	0.00	0.00	28.00	5.00
67.595	0.471	31.74	129.92	0.00	0.00	28.00	5.00
68.065	0.210	31.74	57.70	0.00	0.00	28.00	5.00
68.275	0.471	32.05	129.27	0.00	0.00	28.00	5.00
68.746	0.471	32.05	128.80	0.00	0.00	28.00	5.00
69.216	0.471	32.05	128.33	0.00	0.00	28.00	5.00
69.687	0.125	32.05	34.04	0.00	0.00	28.00	5.00
69.812	0.471	32.39	127.71	0.00	0.00	28.00	5.00
70.283	0.471	32.39	127.20	0.00	0.00	28.00	5.00

70.754	0.471	32.39	126.70	0.00	0.00	28.00	5.00
71.224	0.070	32.39	18.82	0.00	0.00	28.00	5.00
71.294	0.471	32.73	126.10	0.00	0.00	28.00	5.00
71.765	0.471	32.73	125.55	0.00	0.00	28.00	5.00
72.236	0.344	32.73	91.47	0.00	0.00	28.00	5.00
72.580	0.168	32.73	44.65	0.00	0.00	28.00	5.00
72.748	0.471	33.08	124.40	0.00	0.00	28.00	5.00
73.219	0.471	33.08	123.82	0.00	0.00	28.00	5.00
73.690	0.471	33.08	123.24	0.00	0.00	28.00	5.00
74.161	0.027	33.08	6.92	0.00	0.00	28.00	5.00
74.187	0.336	33.42	87.46	0.00	0.00	28.00	5.00
74.523	0.471	33.42	122.17	0.00	0.00	27.00	8.00
74.993	0.471	33.42	121.55	0.00	0.00	27.00	8.00
75.464	0.167	33.42	43.01	0.00	0.00	27.00	8.00
75.631	0.471	33.76	120.69	0.00	0.00	27.00	8.00
76.102	0.471	33.76	120.04	0.00	0.00	27.00	8.00
76.573	0.471	33.76	119.39	0.00	0.00	27.00	8.00
77.043	0.049	33.76	12.51	0.00	0.00	27.00	8.00
77.093	0.471	34.08	118.64	0.00	0.00	27.00	8.00
77.564	0.471	34.08	117.95	0.00	0.00	27.00	8.00
78.034	0.471	34.08	117.27	0.00	0.00	27.00	8.00
78.505	0.086	34.08	21.23	0.00	0.00	27.00	8.00
78.591	0.471	34.38	116.43	0.00	0.00	27.00	8.00
79.061	0.471	34.38	115.71	0.00	0.00	27.00	8.00
79.532	0.471	34.38	114.99	0.00	0.00	27.00	8.00
80.003	0.144	34.38	35.01	0.00	0.00	27.00	8.00
80.147	0.471	35.75	113.96	0.00	0.00	27.00	8.00
80.617	0.471	35.75	113.09	0.00	0.00	27.00	8.00
81.088	0.471	35.75	112.21	0.00	0.00	27.00	8.00
81.559	0.023	35.75	5.49	0.00	0.00	27.00	8.00
81.582	0.471	37.23	111.20	0.00	0.00	27.00	8.00
82.053	0.293	37.23	68.78	0.00	0.00	27.00	8.00
82.346	0.471	37.23	109.50	0.00	0.00	28.00	5.00
82.817	0.166	37.23	38.26	0.00	0.00	28.00	5.00
82.982	0.471	38.74	107.98	0.00	0.00	28.00	5.00
83.453	0.471	38.74	106.75	0.00	0.00	28.00	5.00
83.924	0.366	38.74	82.22	0.00	0.00	28.00	5.00
84.290	0.053	38.74	11.92	0.00	0.00	28.00	5.00
84.343	0.471	40.18	103.56	0.00	0.00	28.00	5.00
84.814	0.471	40.18	100.90	0.00	0.00	28.00	5.00
85.285	0.471	40.18	98.25	0.00	0.00	28.00	5.00
85.756	0.006	40.18	1.26	0.00	0.00	28.00	5.00
85.762	0.471	41.97	95.43	0.00	0.00	28.00	5.00
86.232	0.218	41.97	43.13	0.00	0.00	28.00	5.00
86.450	0.471	41.97	90.68	0.00	0.00	28.00	5.00
86.921	0.374	41.97	69.18	0.00	0.00	28.00	5.00
87.294	0.471	43.35	83.54	0.00	0.00	28.00	5.00
87.765	0.471	43.35	79.42	0.00	0.00	28.00	5.00
88.236	0.471	43.35	75.30	0.00	0.00	28.00	5.00
88.706	0.343	43.35	52.28	0.00	0.00	28.00	5.00
89.050	0.471	44.53	68.09	0.00	0.00	28.00	5.00
89.520	0.471	44.53	63.79	0.00	0.00	28.00	5.00
89.991	0.103	44.53	13.36	0.00	0.00	28.00	5.00
90.094	0.471	44.53	58.56	0.00	0.00	27.00	8.00
90.564	0.471	44.53	54.27	0.00	0.00	27.00	8.00
91.035	0.471	44.53	49.97	0.00	0.00	27.00	8.00
91.506	0.069	44.53	6.98	0.00	0.00	27.00	8.00
91.575	0.471	45.12	45.00	0.00	0.00	27.00	8.00
92.046	0.471	45.12	40.62	0.00	0.00	27.00	8.00
92.516	0.471	45.12	36.24	0.00	0.00	27.00	8.00

92.987	0.471	45.12	31.86	0.00	0.00	27.00	8.00
93.458	0.471	45.12	27.47	0.00	0.00	27.00	8.00
93.929	0.471	45.12	23.09	0.00	0.00	27.00	8.00
94.399	0.471	45.12	18.71	0.00	0.00	27.00	8.00
94.870	0.471	45.12	14.32	0.00	0.00	27.00	8.00
95.341	0.471	45.12	9.94	0.00	0.00	27.00	8.00

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
38.704	0.000	23.540	-0.037	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	0.050	49.431	2.607
39.175	0.006	23.517	-0.037	5.8063292941E+000	5.8369026577E-002	2.7268123375E+001	0.050	50.000	2.150
39.610	0.023	23.506	1.165	2.3660336851E+001	4.4301743068E+000	2.2998568353E+002	0.050	50.000	4.747
40.010	1.030	24.489	1.547	1.8517469288E+002	2.7724584982E+001	5.2342180964E+002	0.050	50.000	4.120
40.410	1.310	24.743	0.575	4.4239778456E+002	6.2280574751E+001	6.3433241535E+002	0.054	29.894	3.974
40.620	1.419	24.840	0.390	5.7464562594E+002	7.9120697215E+001	5.7488384705E+002	0.068	22.346	3.922
41.091	1.618	25.009	0.353	7.8736209898E+002	1.1353938437E+002	3.8496738493E+002	0.095	13.175	3.840
41.210	1.664	25.048	0.318	8.3125826311E+002	1.2227271187E+002	3.5990440163E+002	0.402	11.637	0.989
41.681	1.842	25.197	0.316	9.8561989133E+002	1.5919601937E+002	2.4904599120E+002	0.445	7.591	0.996
41.690	1.846	25.199	0.294	9.8791676192E+002	1.5987249153E+002	2.4687551609E+002	0.445	7.539	0.996
42.161	2.013	25.338	0.318	1.0894362228E+003	1.9668380638E+002	2.3093397237E+002	0.496	5.488	1.007
42.610	2.195	25.492	0.341	1.1997363878E+003	2.3240834405E+002	2.3808842134E+002	0.533	4.128	1.015
43.081	2.384	25.651	0.331	1.3081520255E+003	2.7396263234E+002	2.1568670981E+002	0.577	3.002	1.033
43.551	2.565	25.803	0.325	1.4027922118E+003	3.1829044307E+002	1.8431527770E+002	0.627	2.235	1.056
43.879	2.694	25.911	0.319	1.4593535542E+003	3.4897830254E+002	1.5178398719E+002	0.661	1.872	1.074
44.350	2.862	26.058	0.311	1.5166760192E+003	3.8954420965E+002	1.0957242775E+002	0.709	1.598	1.103
44.820	3.029	26.204	0.296	1.5625092823E+003	4.2819832396E+002	8.4074360416E+001	0.756	1.469	1.136
45.291	3.184	26.337	0.269	1.5958268790E+003	4.6186783880E+002	6.6892283512E+001	0.797	1.405	1.171
45.762	3.325	26.457	0.257	1.6254842693E+003	4.9022396162E+002	6.2239782848E+001	0.829	1.362	1.205
46.233	3.468	26.579	0.264	1.6544218217E+003	5.1712977442E+002	6.3184343338E+001	0.857	1.330	1.242
46.391	3.520	26.623	0.280	1.6644981182E+003	5.2646133341E+002	6.3096887182E+001	0.867	1.322	1.255
46.740	3.621	26.721	0.285	1.6860302983E+003	5.4643873497E+002	6.1244543856E+001	0.887	1.308	1.283
47.211	3.762	26.857	0.289	1.7146115913E+003	5.7321400384E+002	5.8728194605E+001	0.914	1.297	1.322
47.681	3.903	26.992	0.296	1.7413192957E+003	5.9886759794E+002	5.6343840511E+001	0.938	1.293	1.358
48.114	4.039	27.124	0.322	1.7655143383E+003	6.2299725649E+002	5.6977141441E+001	0.962	1.293	1.390
48.584	4.185	27.283	0.359	1.7928448296E+003	6.5132314732E+002	6.0720341609E+001	0.988	1.296	1.422
49.055	4.350	27.462	0.373	1.8226788201E+003	6.8191709711E+002	6.1511597154E+001	1.016	1.301	1.452
49.526	4.508	27.634	0.367	1.8507542301E+003	7.1067670932E+002	5.9009098020E+001	1.042	1.308	1.475
49.588	4.529	27.657	0.355	1.8544248424E+003	7.1443485402E+002	5.8379880337E+001	1.045	1.309	1.478
50.059	4.658	27.823	0.356	1.8799659283E+003	7.4070089072E+002	5.2891059183E+001	1.067	1.314	1.492
50.530	4.790	27.992	0.372	1.9042185344E+003	7.6568532889E+002	5.1430064824E+001	1.087	1.318	1.500
50.992	4.932	28.170	0.387	1.9279555521E+003	7.9018507392E+002	5.0039600870E+001	1.106	1.320	1.502
51.463	5.060	28.353	0.389	1.9508872813E+003	8.1378392425E+002	4.8346688087E+001	1.123	1.320	1.500
51.468	5.061	28.355	0.400	1.9511573951E+003	8.1405780194E+002	4.8319088858E+001	1.124	1.320	1.500
51.933	5.193	28.541	0.412	1.9727334067E+003	8.3613117072E+002	4.7120270028E+001	1.139	1.318	1.494
52.050	5.233	28.595	0.441	1.9782530265E+003	8.4216713344E+002	4.5259583600E+001	1.144	1.317	1.492

52.328	5.320	28.715	0.451	1.9894926864E+003	8.5506120239E+002	3.9209869012E+001	1.153	1.314	1.486
52.799	5.464	28.933	0.443	2.0070161472E+003	8.7711416101E+002	3.3064890585E+001	1.169	1.306	1.473
53.270	5.590	29.133	0.405	2.0206212552E+003	8.9590085435E+002	2.5042986477E+001	1.183	1.297	1.459
53.740	5.698	29.315	0.386	2.0305925848E+003	9.1149238653E+002	1.7708573006E+001	1.194	1.287	1.443
53.745	5.699	29.316	0.356	2.0306724173E+003	9.1162765043E+002	1.7649678959E+001	1.194	1.286	1.443
54.216	5.776	29.483	0.354	2.0377268016E+003	9.2466623223E+002	1.2650898063E+001	1.203	1.274	1.427
54.310	5.791	29.516	0.333	2.0388753650E+003	9.2704574213E+002	1.1684435294E+001	1.205	1.271	1.423
54.781	5.856	29.671	0.311	2.0432033106E+003	9.3771120777E+002	6.4534605074E+000	1.215	1.260	1.404
55.251	5.903	29.809	0.291	2.0449509027E+003	9.4553517504E+002	1.6143547133E+000	1.222	1.252	1.383
55.260	5.904	29.811	0.269	2.0449641439E+003	9.4565051078E+002	1.4558782060E+000	1.222	1.252	1.382
55.270	5.905	29.814	0.241	2.0449774527E+003	9.4578408166E+002	1.2709170040E+000	1.223	1.252	1.382
55.741	5.915	29.927	0.234	2.0447378679E+003	9.5022530357E+002	-1.6134415523E+000	1.226	1.248	1.359
55.850	5.913	29.949	0.206	2.0445335294E+003	9.5083011014E+002	-1.9926628800E+000	1.227	1.247	1.354
56.321	5.907	30.046	0.206	2.0433465310E+003	9.5245743115E+002	-2.8998112078E+000	1.228	1.247	1.329
56.791	5.901	30.144	0.207	2.0418035348E+003	9.5273156467E+002	-3.6126704030E+000	1.228	1.249	1.301
57.013	5.898	30.189	0.206	2.0409691220E+003	9.5235410801E+002	-3.8868863062E+000	1.227	1.252	1.287
57.483	5.873	30.286	0.210	2.0390225214E+003	9.5045014760E+002	-4.4207860443E+000	1.224	1.261	1.256
57.745	5.863	30.343	0.226	2.0378271018E+003	9.4861481851E+002	-4.6594018670E+000	1.222	1.270	1.603
58.215	5.850	30.451	0.235	2.0355656541E+003	9.4378016278E+002	-5.2375187309E+000	1.217	1.281	1.560
58.496	5.846	30.520	0.245	2.0340243575E+003	9.4039622621E+002	-5.6846835829E+000	1.214	1.284	1.536
58.966	5.817	30.635	0.242	2.0311991348E+003	9.3435775456E+002	-6.4757324925E+000	1.208	1.287	1.501
59.437	5.785	30.748	0.245	2.0279278521E+003	9.2818069657E+002	-7.8336168472E+000	1.203	1.288	1.474
59.883	5.760	30.859	0.261	2.0240623132E+003	9.2230782638E+002	-9.9269807203E+000	1.198	1.287	1.454
60.354	5.717	30.987	0.273	2.0187651888E+003	9.1595626117E+002	-1.2770594924E+001	1.193	1.285	1.437
60.824	5.675	31.116	0.270	2.0120395804E+003	9.0971468099E+002	-1.6190213902E+001	1.190	1.282	1.427
61.100	5.648	31.189	0.299	2.0072707043E+003	9.0599136072E+002	-1.7901537437E+001	1.188	1.280	1.423
61.179	5.652	31.222	0.387	2.0058434867E+003	9.0496019842E+002	-1.8528492565E+001	1.187	1.279	1.422
61.650	5.634	31.401	0.381	1.9958431041E+003	8.9871388134E+002	-2.3459434821E+001	1.184	1.279	1.419
62.120	5.617	31.581	0.399	1.9837578660E+003	8.9209117212E+002	-2.7891241177E+001	1.182	1.283	1.419
62.568	5.616	31.768	0.435	1.9703442173E+003	8.8526271956E+002	-3.2236955364E+001	1.180	1.290	1.421
63.038	5.606	31.980	0.488	1.9540599719E+003	8.7735307308E+002	-3.8798160792E+001	1.178	1.298	1.424
63.509	5.630	32.227	0.542	1.9338181257E+003	8.6771468222E+002	-4.6073568954E+001	1.176	1.308	1.428
63.860	5.662	32.425	0.573	1.9168483497E+003	8.5967001500E+002	-4.9760776355E+001	1.175	1.317	1.431
64.331	5.685	32.698	0.563	1.8925424468E+003	8.4819527231E+002	-5.1620456920E+001	1.173	1.328	1.435
64.801	5.694	32.956	0.549	1.8682508518E+003	8.3668847985E+002	-5.3220636744E+001	1.171	1.338	1.439
65.223	5.703	33.188	0.541	1.8451823117E+003	8.2567475058E+002	-5.4766189910E+001	1.168	1.346	1.443
65.694	5.682	33.439	0.525	1.8193516233E+003	8.1329734130E+002	-5.4837793170E+001	1.166	1.354	1.447
66.165	5.653	33.682	0.528	1.7935558889E+003	8.0084673555E+002	-5.6695026823E+001	1.163	1.360	1.450
66.635	5.635	33.936	0.538	1.7659767288E+003	7.8734970132E+002	-5.6466955135E+001	1.160	1.366	1.453
66.653	5.634	33.945	0.538	1.7649833304E+003	7.8686151511E+002	-5.6513650745E+001	1.160	1.366	1.453
67.124	5.596	34.199	0.532	1.7367948901E+003	7.7294661173E+002	-5.9548136776E+001	1.157	1.370	1.457
67.595	5.552	34.446	0.540	1.7089224077E+003	7.5905046317E+002	-6.1104583751E+001	1.153	1.373	1.460
68.065	5.522	34.707	0.558	1.6792686679E+003	7.4406507856E+002	-6.4218330066E+001	1.149	1.375	1.463
68.275	5.511	34.825	0.563	1.6656970401E+003	7.3715272087E+002	-6.4637373763E+001	1.147	1.376	1.465
68.746	5.481	35.090	0.568	1.6354029774E+003	7.2157912466E+002	-6.5176441357E+001	1.142	1.376	1.468
69.216	5.457	35.360	0.592	1.6043374134E+003	7.0547444925E+002	-6.7966938318E+001	1.137	1.376	1.472
69.687	5.449	35.647	0.603	1.5714162688E+003	6.8832317934E+002	-6.7445516147E+001	1.130	1.376	1.475
69.812	5.443	35.720	0.582	1.5630578068E+003	6.8396474997E+002	-6.6808151296E+001	1.129	1.375	1.476
70.283	5.418	35.994	0.563	1.5315650496E+003	6.6754829658E+002	-6.4696286908E+001	1.123	1.374	1.480
70.754	5.376	36.249	0.571	1.5021502161E+003	6.5223576938E+002	-6.5662893195E+001	1.117	1.373	1.482
71.224	5.359	36.531	0.597	1.4697474583E+003	6.3546794737E+002	-6.7078472300E+001	1.110	1.372	1.485
71.294	5.355	36.572	0.581	1.4650651643E+003	6.3305528299E+002	-6.6821460823E+001	1.109	1.371	1.486
71.765	5.326	36.846	0.567	1.4335960361E+003	6.1691381324E+002	-6.5273864942E+001	1.102	1.370	1.488
72.236	5.284	37.106	0.559	1.4036138192E+003	6.0168053066E+002	-6.4494918174E+001	1.096	1.368	1.491
72.580	5.258	37.301	0.569	1.3812120118E+003	5.9037897791E+002	-6.5864061854E+001	1.092	1.366	1.492
72.748	5.246	37.398	0.574	1.3700544308E+003	5.8476836969E+002	-6.6207304339E+001	1.089	1.366	1.493
73.219	5.210	37.668	0.558	1.3389423416E+003	5.6919326433E+002	-6.4272853052E+001	1.082	1.363	1.494
73.690	5.158	37.923	0.560	1.3095454771E+003	5.5457821403E+002	-6.4561966156E+001	1.076	1.360	1.495
74.161	5.124	38.195	0.581	1.2781612056E+003	5.3901424767E+002	-7.0593445639E+001	1.069	1.356	1.496
74.187	5.123	38.212	0.570	1.2762845954E+003	5.3808415276E+002	-7.0410815745E+001	1.068	1.356	1.496



74.523	5.092	38.402	0.566	1.2543727958E+003	5.2725039675E+002	-6.5205904770E+001	1.063	1.353	1.488
74.993	5.047	38.668	0.581	1.2237438221E+003	5.1213449381E+002	-6.6834867394E+001	1.056	1.348	1.488
75.464	5.017	38.949	0.597	1.1914518625E+003	4.9621376686E+002	-6.8811342941E+001	1.048	1.343	1.486
75.631	5.007	39.049	0.604	1.1799380282E+003	4.9053841253E+002	-6.9073925266E+001	1.046	1.341	1.486
76.102	4.978	39.334	0.587	1.1471743692E+003	4.7439718626E+002	-6.7330359535E+001	1.037	1.335	1.483
76.573	4.930	39.601	0.589	1.1165506195E+003	4.5933209276E+002	-6.7439024434E+001	1.029	1.329	1.479
77.043	4.903	39.889	0.610	1.0836846591E+003	4.4314656412E+002	-6.9096890326E+001	1.020	1.321	1.474
77.093	4.900	39.919	0.618	1.0802686856E+003	4.4146462642E+002	-6.9169336511E+001	1.019	1.321	1.473
77.564	4.873	40.210	0.599	1.0470442800E+003	4.2512525109E+002	-6.8144756338E+001	1.009	1.313	1.467
78.034	4.827	40.482	0.593	1.0161145721E+003	4.0995402035E+002	-6.7389950684E+001	1.000	1.305	1.460
78.505	4.795	40.769	0.602	9.8360076984E+002	3.9405558989E+002	-6.4545499656E+001	0.989	1.296	1.451
78.591	4.785	40.817	0.630	9.7815230482E+002	3.9139468717E+002	-6.5110942816E+001	0.987	1.294	1.449
79.061	4.765	41.119	0.623	9.4390700401E+002	3.7473927808E+002	-7.0576894335E+001	0.976	1.284	1.438
79.532	4.727	41.403	0.619	9.1170848246E+002	3.5919369066E+002	-7.01816459709E+001	0.964	1.274	1.428
80.003	4.703	41.701	0.634	8.7783528025E+002	3.4297189774E+002	-7.2133822689E+001	0.952	1.264	1.416
80.147	4.696	41.793	0.628	8.6744640457E+002	3.3803334066E+002	-7.1968577904E+001	0.948	1.261	1.412
80.617	4.652	42.087	0.621	8.3390503277E+002	3.2217554201E+002	-7.0935202828E+001	0.936	1.250	1.400
81.088	4.603	42.378	0.621	8.0066489786E+002	3.0665948907E+002	-7.1166523756E+001	0.923	1.240	1.388
81.559	4.558	42.672	0.622	7.6690611043E+002	2.9104061232E+002	-6.8291215593E+001	0.910	1.230	1.377
81.582	4.555	42.685	0.616	7.6533164017E+002	2.9031745730E+002	-6.8284232302E+001	0.909	1.230	1.377
82.053	4.488	42.976	0.594	7.3164308882E+002	2.7491229630E+002	-6.7532501795E+001	0.896	1.221	1.366
82.346	4.428	43.139	0.596	7.1256759662E+002	2.6628702670E+002	-6.8250777443E+001	0.888	1.216	1.359
82.817	4.363	43.431	0.626	6.7799847978E+002	2.5072419472E+002	-7.5892256005E+001	0.871	1.208	1.350
82.982	4.343	43.537	0.643	6.6529108740E+002	2.4502397497E+002	-7.6946604951E+001	0.865	1.206	1.347
83.453	4.268	43.840	0.623	6.2881456267E+002	2.2876858809E+002	-7.5704857943E+001	0.847	1.199	1.339
83.924	4.175	44.124	0.592	5.9401960144E+002	2.1338980698E+002	-7.2721705734E+001	0.827	1.194	1.334
84.290	4.092	44.336	0.579	5.6772186601E+002	2.0182697064E+002	-7.3465276653E+001	0.812	1.191	1.331
84.343	4.081	44.367	0.581	5.6378514262E+002	2.0010158098E+002	-7.3710388313E+001	0.810	1.191	1.331
84.814	3.957	44.640	0.570	5.2908455758E+002	1.8493768677E+002	-7.2888272628E+001	0.790	1.189	1.329
85.285	3.823	44.904	0.553	4.9516529919E+002	1.7018112666E+002	-7.1567599143E+001	0.769	1.188	1.328
85.756	3.682	45.161	0.546	4.6170804733E+002	1.5568992163E+002	-7.1368134333E+001	0.746	1.190	1.331
85.762	3.681	45.164	0.526	4.6126977613E+002	1.5550062121E+002	-7.1338461371E+001	0.746	1.190	1.331
86.232	3.504	45.411	0.524	4.2889719629E+002	1.4159212909E+002	-6.8348855094E+001	0.721	1.193	1.335
86.450	3.422	45.525	0.542	4.1406892608E+002	1.3524068546E+002	-6.9215917824E+001	0.709	1.196	1.338
86.921	3.258	45.784	0.562	3.8040518575E+002	1.2095638755E+002	-7.2556021537E+001	0.682	1.204	1.347
87.294	3.137	45.999	0.593	3.5299017076E+002	1.0941898879E+002	-7.4470014205E+001	0.657	1.214	1.356
87.765	2.979	46.285	0.594	3.1729029768E+002	9.4567026861E+001	-7.2542681536E+001	0.620	1.229	1.371
88.236	2.808	46.559	0.604	2.8469568017E+002	8.1385119097E+001	-7.0130496818E+001	0.583	1.249	1.389
88.706	2.659	46.854	0.622	2.5126673123E+002	6.8309697259E+001	-6.8764423691E+001	0.540	1.274	1.411
89.050	2.546	47.065	0.606	2.2824024544E+002	5.9555488875E+001	-6.4862907325E+001	0.508	1.296	1.429
89.520	2.365	47.347	0.582	1.9916781997E+002	4.8976162017E+001	-5.78885214420E+001	0.464	1.329	1.456
89.991	2.167	47.613	0.561	1.7374174886E+002	4.0247374424E+001	-4.9323617171E+001	0.423	1.364	1.485
90.094	2.122	47.669	0.548	1.6877738669E+002	3.8648337186E+001	-4.804187579E+001	0.415	1.372	1.534
90.564	1.918	47.927	0.549	1.4671779018E+002	3.1742018703E+001	-4.4841051632E+001	0.382	1.412	1.571
91.035	1.713	48.186	0.557	1.2656228361E+002	2.5873541107E+001	-4.1327878961E+001	0.351	1.453	1.609
91.506	1.515	48.451	0.568	1.0781012395E+002	2.0769248996E+001	-3.9320185215E+001	0.321	1.496	1.649
91.575	1.489	48.492	0.596	1.0509804881E+002	2.0060625335E+001	-3.8912206391E+001	0.316	1.502	1.655
92.046	1.296	48.773	0.610	8.7846018861E+001	1.5753615245E+001	-3.6442616288E+001	0.287	1.551	1.700
92.516	1.118	49.067	0.667	7.0789558110E+001	1.1677138494E+001	-3.7858277704E+001	0.251	1.616	1.760
92.987	0.979	49.401	0.710	5.2204769659E+001	7.4000625628E+000	-3.606445963E+001	0.196	1.687	1.827
93.458	0.841	49.735	0.740	3.6837091600E+001	4.2197162753E+000	-3.1027260340E+001	0.141	1.766	1.902
93.929	0.730	50.097	0.735	2.2994504828E+001	1.6977881349E+000	-2.4745580978E+001	0.075	1.812	1.937
94.399	0.587	50.427	0.713	1.3540643062E+001	5.1496013580E-001	-1.7645218486E+001	0.050	1.801	1.909
94.870	0.456	50.769	0.734	6.3826125967E+000	1.0617444218E-001	-1.2560917323E+001	0.050	1.772	1.864
95.341	0.332	51.118	0.734	1.7153089036E+000	1.2503191342E-002	-6.7796366731E+000	0.050	2.043	2.137

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio

yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
38.704	0.471	0.472	-3.568	-0.001	-0.000	18.150	8.560
39.175	0.435	0.436	-3.568	-0.002	-0.001	22.472	9.790
39.610	0.400	0.401	-3.568	-0.273	-0.110	339.392	136.021
40.010	0.400	0.401	-3.568	-0.275	-0.110	341.999	137.065
40.410	0.210	0.210	-3.568	-2105.629	-443.041	341.425	71.839
40.620	0.471	0.472	-3.568	-0.289	-0.136	340.770	160.719
41.091	0.119	0.120	-3.568	-0.303	-0.036	340.779	40.727
41.210	0.471	0.472	-3.568	-1087.851	-513.067	111.600	52.634
41.681	0.009	0.009	-3.568	-0.292	-0.003	88.781	0.826
41.690	0.471	0.472	-3.568	-0.305	-0.144	92.747	43.742
42.161	0.449	0.450	-3.568	-0.329	-0.148	96.664	43.514
42.610	0.471	0.472	-3.568	-0.349	-0.164	103.009	48.582
43.081	0.471	0.472	-3.568	-0.364	-0.172	107.564	50.731
43.551	0.328	0.328	-3.568	-0.377	-0.124	109.143	35.822
43.879	0.471	0.471	-2.599	2.418	1.139	105.710	49.811
44.350	0.471	0.471	-2.599	2.510	1.183	106.170	50.028
44.820	0.471	0.471	-2.599	2.602	1.226	104.071	49.039
45.291	0.471	0.471	-2.599	2.694	1.269	101.699	47.921
45.762	0.471	0.471	-2.599	2.785	1.312	102.543	48.319
46.233	0.158	0.158	-2.599	2.847	0.450	104.651	16.556
46.391	0.349	0.349	-0.619	9.769	3.413	102.074	35.662
46.740	0.471	0.471	-0.619	10.025	4.719	103.658	48.797
47.211	0.471	0.471	-0.619	10.317	4.857	104.781	49.325
47.681	0.432	0.432	-0.619	10.598	4.581	107.090	46.286
48.114	0.471	0.471	1.671	19.690	9.272	106.541	50.172
48.584	0.471	0.471	1.671	20.185	9.506	109.699	51.659
49.055	0.471	0.471	1.671	20.681	9.739	110.406	51.992
49.526	0.062	0.062	1.671	20.962	1.306	111.211	6.931
49.588	0.471	0.472	4.487	32.781	15.478	106.087	50.091
50.059	0.471	0.472	4.487	33.481	15.809	107.159	50.597
50.530	0.462	0.464	4.487	34.175	15.850	108.761	50.441
50.992	0.471	0.474	6.719	44.399	21.044	134.208	63.611
51.463	0.006	0.006	6.719	44.816	0.252	4869.391	27.396
51.468	0.465	0.468	6.719	45.229	21.183	221.482	103.731
51.933	0.117	0.117	6.719	45.738	5.374	336.681	39.557
52.050	0.278	0.280	6.719	46.200	12.948	156.455	43.847
52.328	0.471	0.476	8.899	56.814	27.070	106.618	50.799
52.799	0.471	0.476	8.899	58.200	27.729	108.057	51.484
53.270	0.471	0.476	8.899	59.585	28.389	109.509	52.176
53.740	0.005	0.005	8.899	60.284	0.276	110.264	0.504
53.745	0.471	0.479	10.828	69.883	33.492	108.398	51.950
54.216	0.094	0.096	10.828	70.788	6.794	109.459	10.506
54.310	0.471	0.479	10.828	70.970	34.012	109.593	52.522
54.781	0.471	0.479	10.828	71.032	34.042	109.440	52.449
55.251	0.008	0.009	10.828	71.063	0.608	109.370	0.935

55.260	0.010	0.010	12.370	78.130	0.813	107.667	1.120
55.270	0.471	0.482	12.370	78.270	37.719	107.834	51.966
55.741	0.109	0.112	12.370	78.442	8.776	108.040	12.087
55.850	0.471	0.482	12.370	78.331	37.748	107.917	52.006
56.321	0.471	0.482	12.370	78.045	37.610	107.594	51.850
56.791	0.221	0.227	12.370	77.835	17.636	107.357	24.326
57.013	0.471	0.486	14.460	86.761	42.176	105.538	51.304
57.483	0.261	0.270	14.460	86.426	23.301	105.367	28.407
57.745	0.471	0.486	14.460	86.109	41.859	145.389	70.676
58.215	0.280	0.290	14.460	85.795	24.849	144.623	41.887
58.496	0.471	0.492	17.064	96.102	47.320	140.818	69.338
58.966	0.471	0.492	17.064	95.507	47.027	139.952	68.911
59.437	0.446	0.466	17.064	94.927	44.268	139.124	64.878
59.883	0.471	0.501	19.947	105.041	52.600	134.295	67.250
60.354	0.471	0.501	19.947	104.185	52.172	133.240	66.721
60.824	0.276	0.293	19.947	103.507	30.346	132.408	38.820
61.100	0.079	0.084	19.947	103.301	8.678	132.151	11.102
61.179	0.471	0.510	22.730	112.856	57.597	128.191	65.423
61.650	0.471	0.510	22.730	113.226	57.785	128.654	65.659
62.120	0.447	0.485	22.730	113.586	55.068	129.139	62.608
62.568	0.471	0.521	25.341	121.781	63.428	125.298	65.260
63.038	0.471	0.521	25.341	121.957	63.520	125.991	65.621
63.509	0.351	0.388	25.341	122.111	47.408	126.488	49.108
63.860	0.471	0.533	27.875	128.977	68.681	122.644	65.309
64.331	0.471	0.533	27.875	128.928	68.655	122.615	65.293
64.801	0.422	0.477	27.875	128.882	61.523	122.907	58.670
65.223	0.471	0.544	30.025	133.776	72.731	119.135	64.771
65.694	0.471	0.544	30.025	133.509	72.586	118.958	64.675
66.165	0.471	0.544	30.025	133.243	72.441	119.294	64.857
66.635	0.018	0.020	30.025	133.105	2.708	118.944	2.420
66.653	0.471	0.553	31.739	136.369	75.479	116.238	64.337
67.124	0.471	0.553	31.739	135.912	75.226	115.882	64.140
67.595	0.471	0.553	31.739	135.454	74.973	116.190	64.310
68.065	0.210	0.246	31.739	135.124	33.296	116.266	28.649
68.275	0.471	0.555	32.051	135.357	75.174	115.501	64.146
68.746	0.471	0.555	32.051	134.864	74.900	115.459	64.123
69.216	0.471	0.555	32.051	134.370	74.626	115.732	64.274
69.687	0.125	0.148	32.051	134.058	19.796	115.034	16.987
69.812	0.471	0.557	32.387	134.327	74.878	114.247	63.684
70.283	0.471	0.557	32.387	133.794	74.580	113.162	63.080
70.754	0.471	0.557	32.387	133.261	74.283	113.682	63.369
71.224	0.070	0.083	32.387	132.954	11.033	113.104	9.386
71.294	0.471	0.560	32.731	133.217	74.544	112.255	62.814
71.765	0.471	0.560	32.731	132.643	74.223	111.256	62.255
72.236	0.344	0.409	32.731	132.146	54.073	111.036	45.435
72.580	0.168	0.200	32.731	131.834	26.395	110.954	22.214
72.748	0.471	0.562	33.082	131.999	74.156	110.004	61.799
73.219	0.471	0.562	33.082	131.383	73.810	108.932	61.197
73.690	0.471	0.562	33.082	130.767	73.463	109.111	61.297
74.161	0.027	0.032	33.082	130.441	4.126	109.505	3.463
74.187	0.336	0.402	33.423	130.724	52.554	107.889	43.373
74.523	0.471	0.564	33.423	130.161	73.409	107.078	60.391
74.993	0.471	0.564	33.423	129.502	73.038	107.195	60.457
75.464	0.167	0.200	33.423	129.057	25.845	106.936	21.415
75.631	0.471	0.566	33.757	129.088	73.086	106.222	60.140
76.102	0.471	0.566	33.757	128.388	72.690	104.983	59.438
76.573	0.471	0.566	33.757	127.688	72.294	105.314	59.626
77.043	0.049	0.060	33.757	127.302	7.578	104.919	6.246
77.093	0.471	0.568	34.081	127.355	72.379	104.406	59.337
77.564	0.471	0.568	34.081	126.614	71.959	103.065	58.575

78.034	0.471	0.568	34.081	125.874	71.538	103.102	58.596
78.505	0.086	0.103	34.081	125.437	12.949	101.904	10.520
78.591	0.471	0.570	34.385	125.390	71.521	102.615	58.530
79.061	0.471	0.570	34.385	124.611	71.076	101.284	57.771
79.532	0.471	0.570	34.385	123.832	70.632	101.272	57.764
80.003	0.144	0.174	34.385	123.323	21.507	100.887	17.594
80.147	0.471	0.580	35.751	124.367	72.135	98.246	56.984
80.617	0.471	0.580	35.751	123.410	71.580	97.378	56.481
81.088	0.471	0.580	35.751	122.452	71.024	96.860	56.180
81.559	0.023	0.028	35.751	121.949	3.473	95.844	2.729
81.582	0.471	0.591	37.227	122.785	72.588	93.763	55.431
82.053	0.293	0.368	37.227	121.843	44.896	91.890	33.859
82.346	0.471	0.591	37.227	120.902	71.474	92.436	54.646
82.817	0.166	0.208	37.227	120.118	24.975	92.472	19.227
82.982	0.471	0.603	38.740	120.348	72.629	89.592	54.068
83.453	0.471	0.603	38.740	118.972	71.799	88.031	53.126
83.924	0.366	0.470	38.740	117.748	55.299	86.866	40.796
84.290	0.053	0.068	38.740	117.056	8.015	86.759	5.941
84.343	0.471	0.616	40.175	116.153	71.558	83.505	51.444
84.814	0.471	0.616	40.175	113.173	69.722	81.474	50.193
85.285	0.471	0.616	40.175	110.192	67.885	79.571	49.021
85.756	0.006	0.008	40.175	108.682	0.873	78.746	0.633
85.762	0.471	0.633	41.972	107.529	68.080	74.587	47.223
86.232	0.218	0.293	41.972	105.143	30.769	73.177	21.415
86.450	0.471	0.633	41.972	102.175	64.691	72.137	45.672
86.921	0.374	0.502	41.972	98.206	49.348	70.296	35.324
87.294	0.471	0.647	43.348	94.220	60.989	66.682	43.163
87.765	0.471	0.647	43.348	89.572	57.981	62.717	40.597
88.236	0.471	0.647	43.348	84.924	54.972	60.290	39.026
88.706	0.343	0.472	43.348	80.907	38.167	57.237	27.001
89.050	0.471	0.660	44.533	76.723	50.663	52.451	34.635
89.520	0.471	0.660	44.533	71.884	47.468	48.264	31.871
89.991	0.103	0.144	44.533	68.937	9.940	45.433	6.551
90.094	0.471	0.660	44.533	65.989	43.575	45.445	30.009
90.564	0.471	0.660	44.533	61.150	40.380	42.150	27.833
91.035	0.471	0.660	44.533	56.311	37.185	39.138	25.844
91.506	0.069	0.097	44.533	53.537	5.190	37.577	3.643
91.575	0.471	0.667	45.124	50.659	33.797	35.289	23.543
92.046	0.471	0.667	45.124	45.725	30.505	32.829	21.901
92.516	0.471	0.667	45.124	40.792	27.214	30.819	20.560
92.987	0.471	0.667	45.124	35.858	23.922	27.454	18.315
93.458	0.471	0.667	45.124	30.924	20.631	24.546	16.376
93.929	0.471	0.667	45.124	25.990	17.339	20.928	13.962
94.399	0.471	0.667	45.124	21.057	14.048	17.900	11.942
94.870	0.471	0.667	45.124	16.123	10.756	15.351	10.241
95.341	0.471	0.667	45.124	11.189	7.465	13.047	8.704

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X (m) : Ascissa sinistra concio  
 dx (m) : Larghezza concio  
 dl (m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress (kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength (kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio  
 -----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).  
 -----

PALIFICATA N.1-----  
 Coordinata X Testa (m): 40.4100  
 Coordinata Y Testa (m): 28.6100  
 Lunghezza pali L (m)* : 20.00  
 Diametro pali D(m): 0.80  
 Interasse tra pali D1(m): 2.00  
 Lunghezza apertura tra pali D2(m): 1.20  
 Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018): 1.00  
 Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo: 100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 5.18  
 PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -3.57  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
 CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilizzazione massima assunta e spinta E(x) reale  
 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)  
 FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0 (kN/m) : 205.70  
 FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO qzmax (kN/m) : 305.69  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza l m) SU PALIFICATA Fp (kN/m) : 661.78

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza l m) SU PALIFICATA Fpm (kN/m) : 443.96  
 COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO alphaM (-) : 0.6709  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0m (kN/m) : 138.00  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO qzmaxm (kN/m) : 205.08  
 SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO TAUpm (kPa) : 0.275

PALIFICATA N.2-----  
 Coordinata X Testa (m): 41.2100  
 Coordinata Y Testa (m): 28.6100  
 Lunghezza pali L (m)* : 20.00  
 Diametro pali D(m): 0.80  
 Interasse tra pali D1(m): 2.00  
 Lunghezza apertura tra pali D2(m): 1.20  
 Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018): 1.00  
 Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo: 100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 5.83  
 PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -3.57  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
 CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilizzazione massima assunta e spinta E(x) reale  
 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)  
 FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0 (kN/m) : 90.30  
 FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO qzmax (kN/m) : 496.19  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza l m) SU PALIFICATA Fp (kN/m) : 766.28

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---  
 FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza l m) SU PALIFICATA Fpm (kN/m) : 514.07

COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO alphaM (-) : 0.6709  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO qz0m (kN/m) : 60.58  
 FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO qzmaxm (kN/m) : 332.87  
 SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO TAUpm (kPa) : 0.303

-----  
 RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
 TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -  
 -----

NTir (-)	X (m)	Tipo (-)	T (kN/m)	Th_mob (kN/m)	Tv_mob (kN/m)	DeltaF (kN)	alpha (°)	beta (°)	F (-)	omega (-)
1	51.47	1	150.00	140.954	-51.303	2312.824	6.72	-20.00	1.0000	1.0000

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
 X(m) : Progressiva intersezione  
 Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
 T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
 Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
 Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
 DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
 alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
 beta(°) : Angolo Tirante  
 F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
 Omega(-) : Coefficiente mobilizzazione tensione nominale di progetto

-----  
 * In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilizzazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

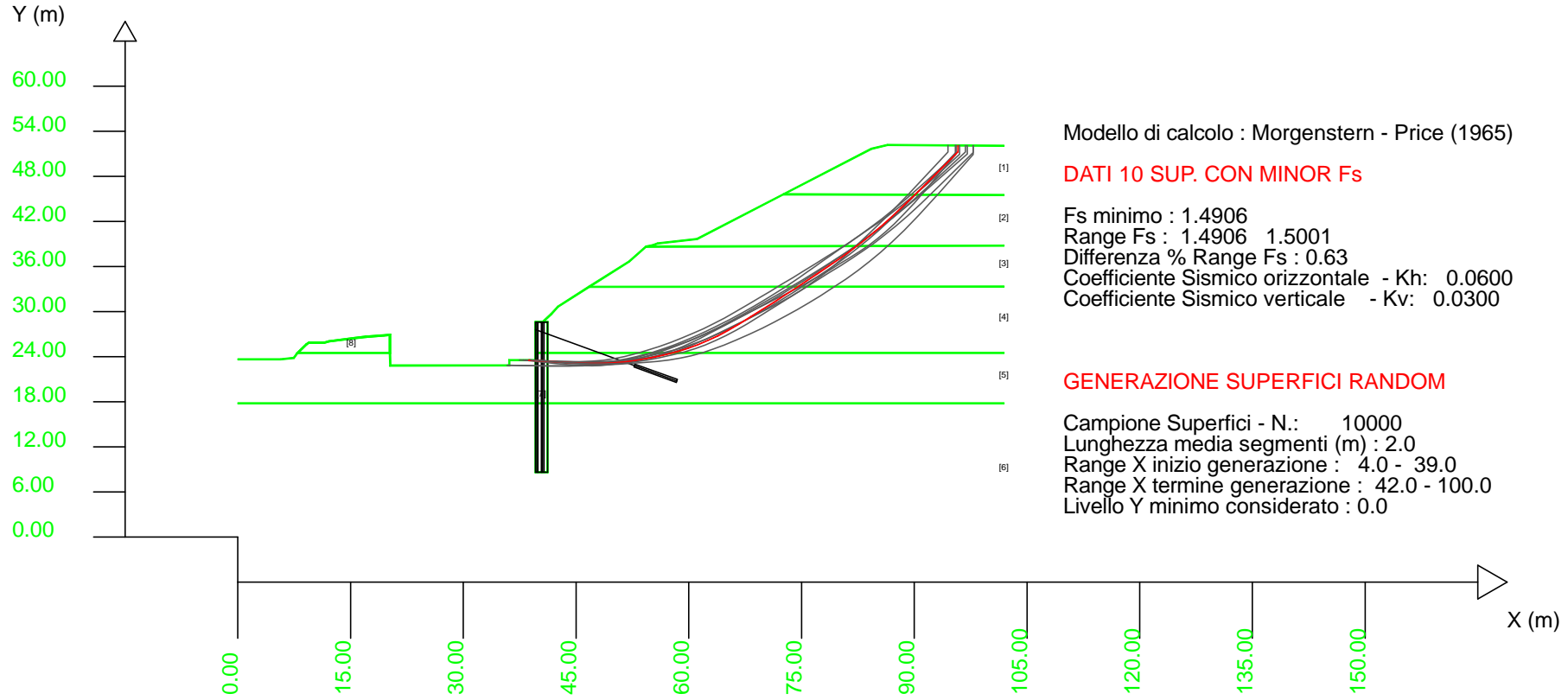
Data : 25/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione F  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati # -----

N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI ..	mi ..	D ..
1	27.00	8.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	28.00	5.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
3	27.00	8.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
4	28.00	5.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
5	18.00	18.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
6	24.00	10.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
7	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0
8	28.00	5.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

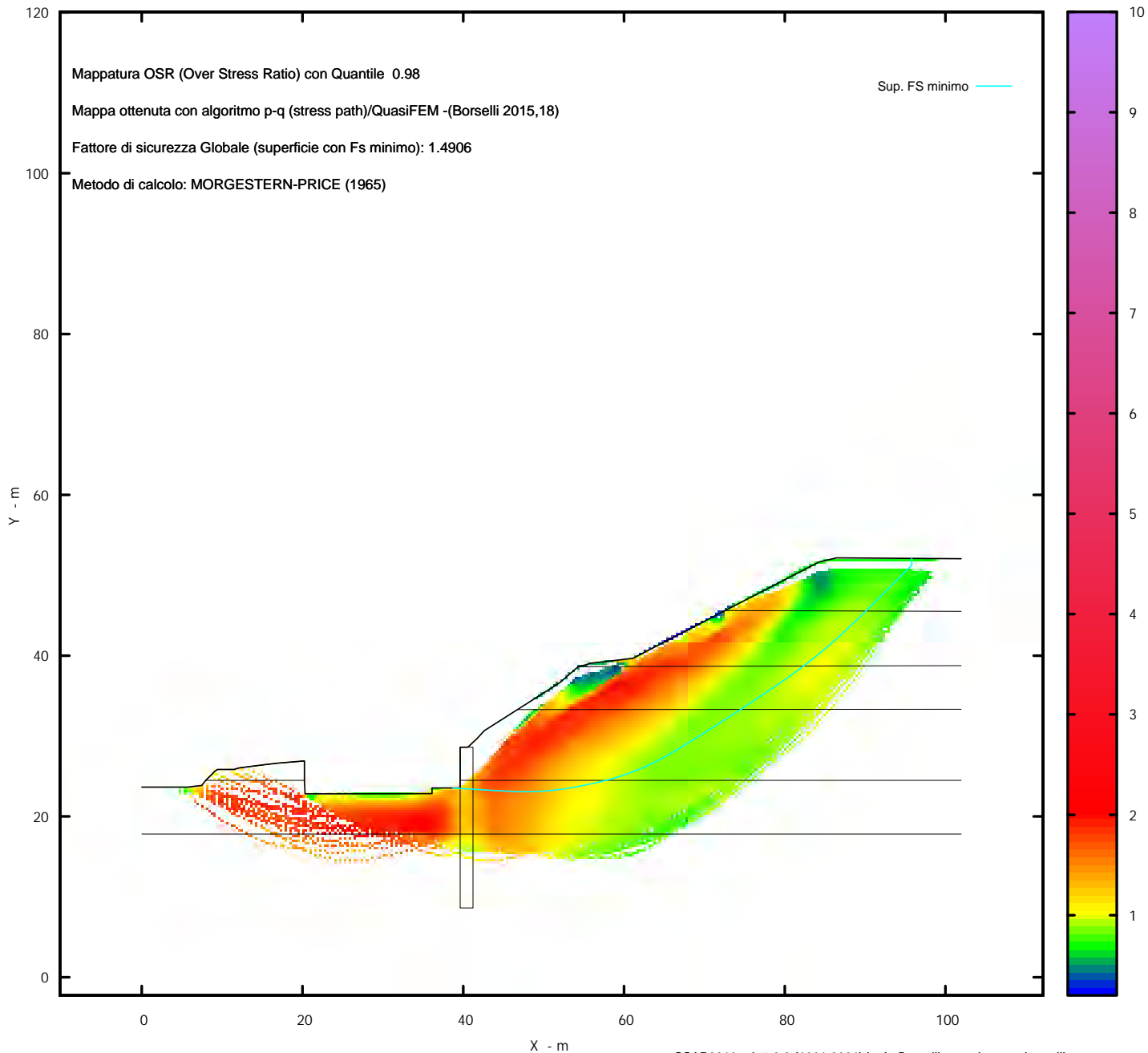
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.4906  
 Range Fs : 1.4906 1.5001  
 Differenza % Range Fs : 0.63  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0600  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0300

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

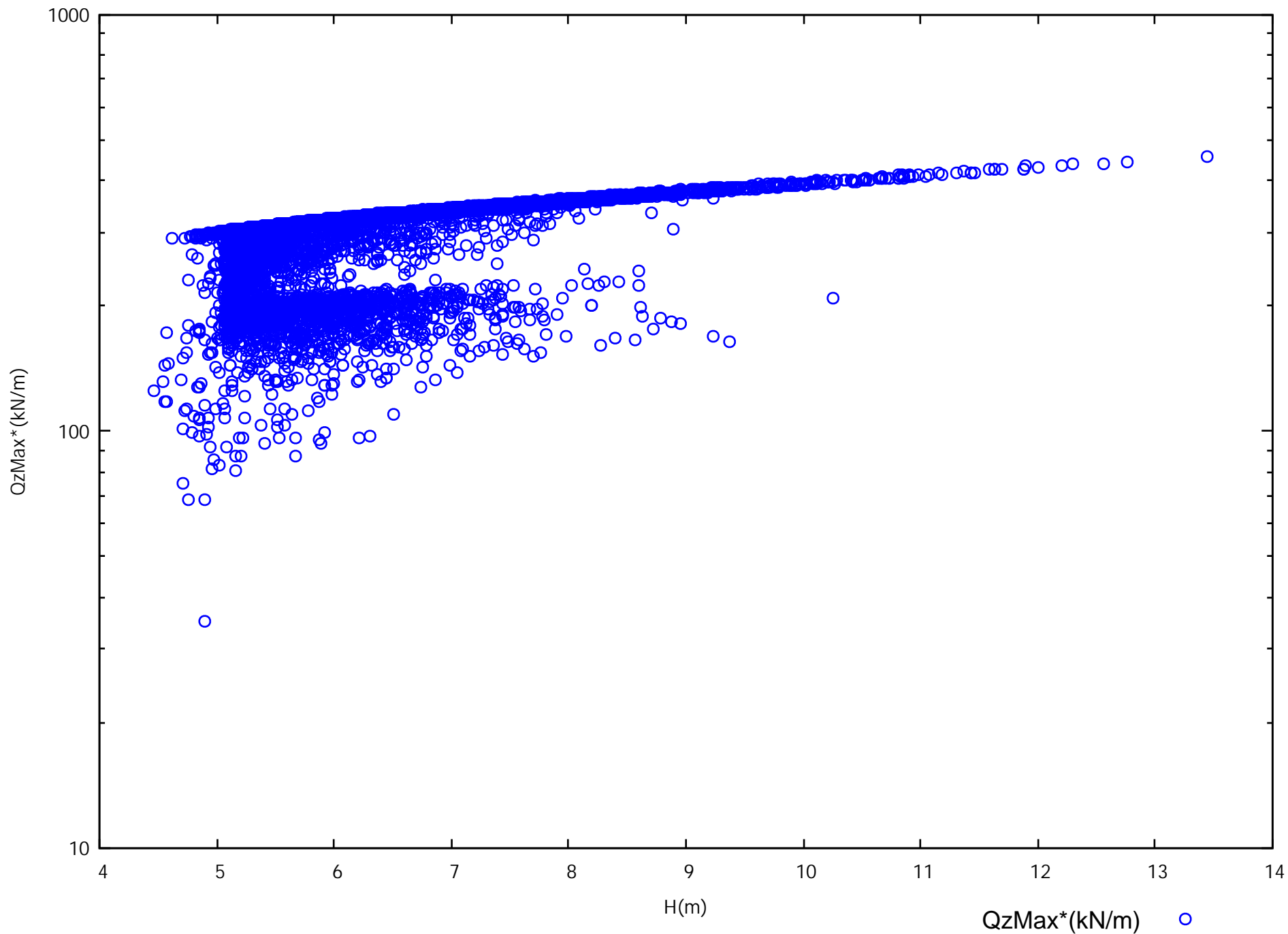
Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 4.0 - 39.0  
 Range X termine generazione : 42.0 - 100.0  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)

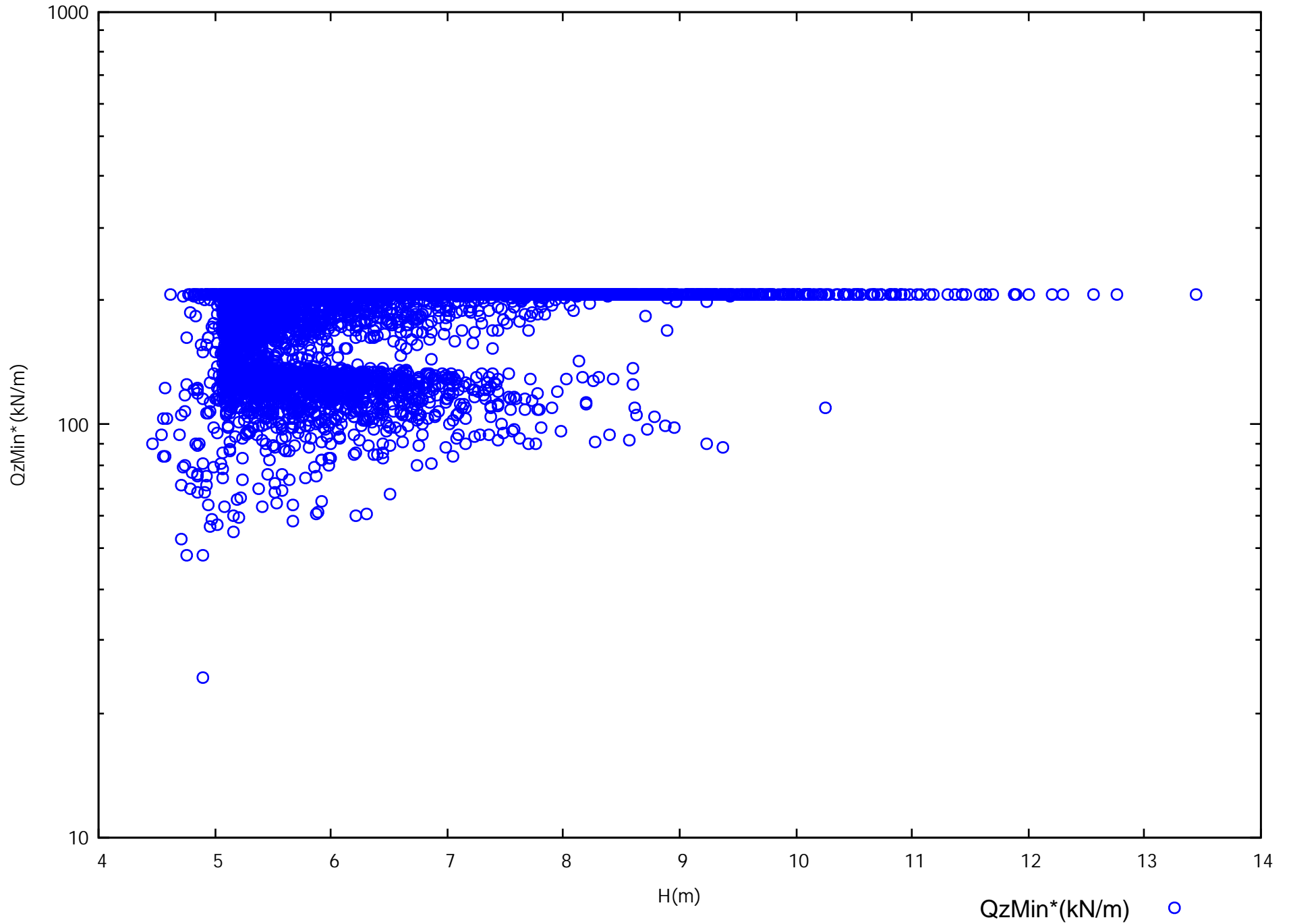




Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



**Sezione F – condizioni statiche non drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE F - CONDIZIONI NON DRENATE STATICHE

Data: 25/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione F

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	23.64	72.58	45.60	54.31	38.64	46.74	33.29
5.69	23.64	101.96	45.51	101.96	38.76	101.96	33.33
7.46	23.84	-	-	-	-	-	-
7.96	24.48	-	-	-	-	-	-
9.13	25.66	-	-	-	-	-	-
9.43	25.84	-	-	-	-	-	-
11.49	25.84	-	-	-	-	-	-
12.14	26.04	-	-	-	-	-	-
15.50	26.46	-	-	-	-	-	-
17.04	26.64	-	-	-	-	-	-
20.24	26.90	-	-	-	-	-	-
20.24	24.48	-	-	-	-	-	-
20.31	22.81	-	-	-	-	-	-
36.11	22.84	-	-	-	-	-	-
36.11	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	23.54	-	-	-	-	-	-
39.61	24.49	-	-	-	-	-	-
39.61	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.41	28.61	-	-	-	-	-	-
40.62	28.66	-	-	-	-	-	-
41.69	29.66	-	-	-	-	-	-
42.61	30.66	-	-	-	-	-	-
46.74	33.29	-	-	-	-	-	-
52.05	36.66	-	-	-	-	-	-
54.31	38.64	-	-	-	-	-	-
55.27	38.86	-	-	-	-	-	-
55.85	39.06	-	-	-	-	-	-
61.10	39.66	-	-	-	-	-	-

72.58	45.60	-	-	-	-	-	-
84.29	51.66	-	-	-	-	-	-
86.45	52.16	-	-	-	-	-	-
101.96	52.06	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
39.61	24.49	0.00	17.80	39.61	28.61	9.43	25.84
40.41	24.48	101.96	17.80	39.61	23.54	9.13	25.66
101.96	24.48	-	-	39.61	17.80	7.96	24.48
-	-	-	-	39.61	8.61	20.24	24.48
-	-	-	-	41.21	8.61	20.24	26.90
-	-	-	-	41.21	17.80	19.41	26.82
-	-	-	-	41.21	24.48	17.04	26.64
-	-	-	-	41.21	28.61	12.14	26.04
-	-	-	-	39.61	28.61	11.49	25.84
-	-	-	-	-	-	9.43	25.84

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	0.00	0.00	87.55	19.00	20.00	12.825	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	87.55	19.00	20.00	12.825	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	87.55	19.00	20.00	12.825	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	0.00	0.00	87.55	19.00	20.00	12.825	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	70.55	20.00	20.50	7.302	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	19.61	8.00	0.00	20.00	20.50	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 7	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 8	0.00	0.00	87.55	19.00	20.00	12.825	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso (adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso (adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso (adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al. (2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al. (2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	39.6100	27.6100	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI  
 N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 Beta (°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
 L(m) : Lunghezza (m):  
 T (kN/m) : Tensione di progetto  
 Lc (%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N.	X	Y	L	D	D2	D1	fNTC
(-)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)
1	40.4100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	41.2100	28.6100	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 L(m) : Lunghezza pali L*  
 D(m) : Diametro pali  
 D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
 D1(m) : Lunghezza interasse tra pali  
 fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI  
 MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)  
 FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO  
 COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00  
 LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%  
 INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 4.00 39.00  
 LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00  
 INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 42.00 100.00  
 TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000  
 *NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)  
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000  
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.5133	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2817
				38.97	23.54	
				44.41	22.58	
				47.04	22.17	
				48.82	21.95	
				50.34	21.84	
				51.80	21.81	
				53.18	21.85	
				54.65	21.96	
				56.24	22.13	
				58.11	22.40	
				59.67	22.68	
				61.11	23.01	
				62.45	23.40	
				63.89	23.91	
				65.23	24.46	
				66.66	25.14	
				68.20	25.94	
				69.99	26.95	
				71.59	27.89	
				73.09	28.84	
				74.53	29.80	
				76.01	30.85	
				77.44	31.91	
				78.91	33.06	
				80.42	34.30	
				82.06	35.69	
				83.61	37.04	
				85.13	38.38	
				86.63	39.72	
				88.13	41.10	
				89.80	42.66	
				90.77	43.59	
				90.77	52.13	
Fattore di sicurezza (FS)	1.5238	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2921
Fattore di sicurezza (FS)	1.5340	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2803
Fattore di sicurezza (FS)	1.5361	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.2994
Fattore di sicurezza (FS)	1.5366	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.2904
Fattore di sicurezza (FS)	1.5441	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.2896
Fattore di sicurezza (FS)	1.5478	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.2977
Fattore di sicurezza (FS)	1.5489	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.2785
Fattore di sicurezza (FS)	1.5524	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.2925
Fattore di sicurezza (FS)	1.5538	- N.10 --	X	Y	Lambda=	0.3004

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

# Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.513	5971.5	3946.1	1236.1	Surplus

2	1.524	6524.2	4281.5	1386.4	Surplus
3	1.534	6422.0	4186.4	1398.3	Surplus
4	1.536	6094.1	3967.2	1333.4	Surplus
5	1.537	6090.3	3963.4	1334.2	Surplus
6	1.544	6297.7	4078.5	1403.5	Surplus
7	1.548	6055.6	3912.4	1360.8	Surplus
8	1.549	6174.7	3986.5	1390.9	Surplus
9	1.552	5969.9	3845.7	1355.1	Surplus
10	1.554	5972.6	3843.9	1360.0	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1236.1

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
di scivolamento  
FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
38.971	0.487	-10.01	0.42	0.00	0.00	0.00	70.55
39.458	0.152	-10.01	0.30	0.00	0.00	0.00	70.55
39.610	0.400	-10.01	45.92	0.00	0.00	0.00	334.00
40.010	0.400	-10.01	46.54	0.00	0.00	0.00	334.00
40.410	0.210	-10.01	24.78	0.00	0.00	0.00	334.00
40.620	0.487	-10.01	60.49	0.00	0.00	0.00	334.00
41.107	0.103	-10.01	13.43	0.00	0.00	0.00	334.00
41.210	0.480	-10.01	58.42	0.00	0.00	0.00	70.55
41.690	0.487	-10.01	64.65	0.00	0.00	0.00	70.55
42.177	0.433	-10.01	62.26	0.00	0.00	0.00	70.55
42.610	0.487	-10.01	74.47	0.00	0.00	0.00	70.55
43.097	0.487	-10.01	78.18	0.00	0.00	0.00	70.55
43.584	0.487	-10.01	81.89	0.00	0.00	0.00	70.55
44.071	0.343	-10.01	59.82	0.00	0.00	0.00	70.55
44.414	0.487	-8.97	88.16	0.00	0.00	0.00	70.55
44.901	0.487	-8.97	91.78	0.00	0.00	0.00	70.55
45.388	0.487	-8.97	95.40	0.00	0.00	0.00	70.55
45.876	0.487	-8.97	99.02	0.00	0.00	0.00	70.55
46.363	0.377	-8.97	79.19	0.00	0.00	0.00	70.55
46.740	0.296	-8.97	63.62	0.00	0.00	0.00	70.55
47.036	0.487	-6.79	107.54	0.00	0.00	0.00	70.55
47.523	0.487	-6.79	110.97	0.00	0.00	0.00	70.55
48.010	0.487	-6.79	114.40	0.00	0.00	0.00	70.55
48.497	0.327	-6.79	78.59	0.00	0.00	0.00	70.55
48.824	0.487	-4.22	120.01	0.00	0.00	0.00	70.55
49.311	0.487	-4.22	123.23	0.00	0.00	0.00	70.55
49.798	0.487	-4.22	126.44	0.00	0.00	0.00	70.55
50.285	0.057	-4.22	15.04	0.00	0.00	0.00	70.55
50.342	0.487	-1.02	129.89	0.00	0.00	0.00	70.55
50.830	0.487	-1.02	132.84	0.00	0.00	0.00	70.55
51.317	0.485	-1.02	135.16	0.00	0.00	0.00	70.55
51.802	0.248	1.56	70.32	0.00	0.00	0.00	70.55



52.050	0.487	1.56	140.55	0.00	0.00	0.00	70.55
52.537	0.487	1.56	144.37	0.00	0.00	0.00	70.55
53.024	0.154	1.56	46.58	0.00	0.00	0.00	70.55
53.179	0.487	4.08	149.30	0.00	0.00	0.00	70.55
53.666	0.487	4.08	152.91	0.00	0.00	0.00	70.55
54.153	0.157	4.08	50.02	0.00	0.00	0.00	70.55
54.310	0.342	4.08	109.46	0.00	0.00	0.00	70.55
54.652	0.375	6.30	120.63	0.00	0.00	0.00	70.55
55.027	0.112	6.30	35.99	0.00	0.00	0.00	70.55
55.139	0.131	6.30	42.30	0.00	0.00	0.00	70.55
55.270	0.487	6.30	157.53	0.00	0.00	0.00	70.55
55.757	0.093	6.30	30.14	0.00	0.00	0.00	70.55
55.850	0.389	6.30	126.45	0.00	0.00	0.00	70.55
56.239	0.487	8.02	158.16	0.00	0.00	0.00	70.55
56.726	0.487	8.02	158.00	0.00	0.00	0.00	70.55
57.214	0.487	8.02	157.85	0.00	0.00	0.00	70.55
57.701	0.409	8.02	132.49	0.00	0.00	0.00	70.55
58.110	0.487	10.23	157.47	0.00	0.00	0.00	70.55
58.597	0.487	10.23	157.13	0.00	0.00	0.00	70.55
59.084	0.487	10.23	156.79	0.00	0.00	0.00	70.55
59.571	0.095	10.23	30.67	0.00	0.00	0.00	70.55
59.667	0.487	13.07	156.26	0.00	0.00	0.00	70.55
60.154	0.487	13.07	155.67	0.00	0.00	0.00	70.55
60.641	0.459	13.07	146.09	0.00	0.00	0.00	70.55
61.100	0.010	13.07	3.26	0.00	0.00	0.00	70.55
61.110	0.487	16.27	155.33	0.00	0.00	0.00	70.55
61.597	0.487	16.27	156.27	0.00	0.00	0.00	70.55
62.085	0.362	16.27	116.88	0.00	0.00	0.00	70.55
62.447	0.487	19.38	157.78	0.00	0.00	0.00	70.55
62.934	0.487	19.38	158.45	0.00	0.00	0.00	70.55
63.421	0.469	19.38	153.18	0.00	0.00	0.00	70.55
63.890	0.487	22.35	159.61	0.00	0.00	0.00	70.55
64.377	0.487	22.35	159.99	0.00	0.00	0.00	70.55
64.865	0.366	22.35	120.39	0.00	0.00	0.00	70.55
65.230	0.039	25.20	13.01	0.00	0.00	0.00	70.55
65.270	0.487	25.20	160.58	0.00	0.00	0.00	87.55
65.757	0.487	25.20	160.79	0.00	0.00	0.00	87.55
66.244	0.420	25.20	138.94	0.00	0.00	0.00	87.55
66.665	0.487	27.56	161.07	0.00	0.00	0.00	87.55
67.152	0.487	27.56	161.05	0.00	0.00	0.00	87.55
67.639	0.487	27.56	161.03	0.00	0.00	0.00	87.55
68.126	0.073	27.56	24.05	0.00	0.00	0.00	87.55
68.199	0.487	29.37	160.91	0.00	0.00	0.00	87.55
68.686	0.487	29.37	160.71	0.00	0.00	0.00	87.55
69.173	0.487	29.37	160.50	0.00	0.00	0.00	87.55
69.660	0.333	29.37	109.46	0.00	0.00	0.00	87.55
69.993	0.487	30.66	160.09	0.00	0.00	0.00	87.55
70.480	0.487	30.66	159.75	0.00	0.00	0.00	87.55
70.967	0.487	30.66	159.41	0.00	0.00	0.00	87.55
71.454	0.132	30.66	43.15	0.00	0.00	0.00	87.55
71.586	0.487	32.15	158.90	0.00	0.00	0.00	87.55
72.074	0.487	32.15	158.40	0.00	0.00	0.00	87.55
72.561	0.019	32.15	6.27	0.00	0.00	0.00	87.55
72.580	0.487	32.15	157.88	0.00	0.00	0.00	87.55
73.067	0.027	32.15	8.68	0.00	0.00	0.00	87.55
73.094	0.487	33.72	157.26	0.00	0.00	0.00	87.55
73.581	0.487	33.72	156.59	0.00	0.00	0.00	87.55
74.068	0.466	33.72	149.29	0.00	0.00	0.00	87.55
74.535	0.487	35.26	155.18	0.00	0.00	0.00	87.55
75.022	0.487	35.26	154.32	0.00	0.00	0.00	87.55

75.509	0.487	35.26	153.47	0.00	0.00	0.00	87.55
75.996	0.017	35.26	5.38	0.00	0.00	0.00	87.55
76.013	0.487	36.69	152.50	0.00	0.00	0.00	87.55
76.500	0.487	36.69	151.47	0.00	0.00	0.00	87.55
76.988	0.452	36.69	139.68	0.00	0.00	0.00	87.55
77.440	0.487	38.07	149.41	0.00	0.00	0.00	87.55
77.927	0.487	38.07	148.21	0.00	0.00	0.00	87.55
78.414	0.487	38.07	147.01	0.00	0.00	0.00	87.55
78.901	0.007	38.07	2.16	0.00	0.00	0.00	87.55
78.908	0.311	39.32	93.13	0.00	0.00	0.00	87.55
79.219	0.487	39.32	144.84	0.00	0.00	0.00	87.55
79.706	0.487	39.32	143.48	0.00	0.00	0.00	87.55
80.194	0.228	39.32	66.72	0.00	0.00	0.00	87.55
80.422	0.487	40.40	141.41	0.00	0.00	0.00	87.55
80.909	0.487	40.40	139.91	0.00	0.00	0.00	87.55
81.396	0.487	40.40	138.41	0.00	0.00	0.00	87.55
81.883	0.172	40.40	48.58	0.00	0.00	0.00	87.55
82.055	0.487	40.90	136.34	0.00	0.00	0.00	87.55
82.543	0.487	40.90	134.76	0.00	0.00	0.00	87.55
83.030	0.487	40.90	133.19	0.00	0.00	0.00	87.55
83.517	0.098	40.90	26.61	0.00	0.00	0.00	87.55
83.615	0.487	41.41	131.27	0.00	0.00	0.00	87.55
84.102	0.188	41.41	50.22	0.00	0.00	0.00	87.55
84.290	0.487	41.41	128.34	0.00	0.00	0.00	87.55
84.777	0.358	41.41	92.35	0.00	0.00	0.00	87.55
85.135	0.376	41.94	95.49	0.00	0.00	0.00	87.55
85.511	0.487	41.94	120.90	0.00	0.00	0.00	87.55
85.998	0.452	41.94	109.39	0.00	0.00	0.00	87.55
86.450	0.180	41.94	42.90	0.00	0.00	0.00	87.55
86.630	0.487	42.47	113.01	0.00	0.00	0.00	87.55
87.118	0.487	42.47	108.86	0.00	0.00	0.00	87.55
87.605	0.487	42.47	104.70	0.00	0.00	0.00	87.55
88.092	0.038	42.47	8.06	0.00	0.00	0.00	87.55
88.130	0.487	43.14	100.17	0.00	0.00	0.00	87.55
88.617	0.487	43.14	95.92	0.00	0.00	0.00	87.55
89.104	0.487	43.14	91.66	0.00	0.00	0.00	87.55
89.592	0.206	43.14	37.53	0.00	0.00	0.00	87.55
89.798	0.487	43.66	85.57	0.00	0.00	0.00	87.55
90.285	0.487	43.66	81.24	0.00	0.00	0.00	87.55

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
38.971	0.000	23.540	-0.106	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.9095430802E+002	0.200	1.184	0.500
39.458	0.017	23.471	-0.106	1.3810830202E+002	8.0016983010E-001	3.7605182167E+002	0.200	2.796	0.467
39.610	0.045	23.472	1.696	1.9957034626E+002	1.8605635610E+000	4.3955290168E+002	0.075	3.734	2.175

40.010	1.051	24.407	1.343	4.1192635930E+002	1.3870332885E+001	6.7343093265E+002	0.050	5.112	2.349
40.410	1.260	24.547	0.354	7.3831509238E+002	3.7956762892E+001	7.7955350650E+002	0.050	5.420	2.522
40.620	1.374	24.623	0.330	8.9800620828E+002	4.9052236268E+001	7.0454664443E+002	0.050	5.228	2.570
41.107	1.614	24.777	0.309	1.1780691602E+003	7.7799821944E+001	4.6877036528E+002	0.063	4.526	2.654
41.210	1.660	24.805	0.269	1.2239779426E+003	8.3845734548E+001	4.3622627438E+002	0.250	4.360	0.564
41.690	1.873	24.933	0.266	1.4106587118E+003	1.1458079322E+002	3.4482711520E+002	0.313	3.870	0.580
42.177	2.088	25.063	0.292	1.5568420930E+003	1.4872274004E+002	3.2711008297E+002	0.371	3.644	0.600
42.610	2.304	25.202	0.291	1.7088281187E+003	1.7976375883E+002	3.2197331665E+002	0.417	3.462	0.624
43.097	2.518	25.330	0.250	1.8496928492E+003	2.1515112560E+002	2.5908249081E+002	0.475	3.242	0.652
43.584	2.720	25.446	0.233	1.9612517947E+003	2.5047035619E+002	1.9125768721E+002	0.527	3.152	0.683
44.071	2.918	25.557	0.226	2.0360349224E+003	2.8353231431E+002	1.3963286910E+002	0.570	3.446	0.721
44.414	3.054	25.633	0.203	2.0805314976E+003	3.0538714492E+002	1.1254629581E+002	0.596	3.904	0.752
44.901	3.223	25.726	0.188	2.1233579947E+003	3.3104759360E+002	8.6853242356E+001	0.620	4.858	0.800
45.388	3.390	25.816	0.188	2.1651524793E+003	3.5489872920E+002	8.6258004604E+001	0.639	5.999	0.855
45.876	3.560	25.909	0.190	2.2073990372E+003	3.7782172327E+002	8.5017369788E+001	0.655	6.991	0.921
46.363	3.729	26.001	0.190	2.2479847731E+003	3.9923256657E+002	8.1426070439E+001	0.667	7.385	0.994
46.740	3.861	26.073	0.190	2.2781583081E+003	4.1505214600E+002	7.791070724949E+001	0.674	7.077	1.057
47.036	3.963	26.129	0.215	2.3007351527E+003	4.2698293753E+002	8.0163126885E+001	0.679	6.523	1.108
47.523	4.134	26.242	0.231	2.3428848195E+003	4.4989573011E+002	8.3356389095E+001	0.693	5.395	1.217
48.010	4.304	26.354	0.232	2.3819491556E+003	4.7169567212E+002	7.8120362335E+001	0.704	4.446	1.335
48.497	4.477	26.468	0.237	2.4189973695E+003	4.9297000485E+002	7.3990475605E+001	0.714	3.736	1.466
48.824	4.594	26.547	0.254	2.4427048116E+003	5.0702522929E+002	7.2642926903E+001	0.720	3.368	1.560
49.311	4.758	26.675	0.268	2.4781171308E+003	5.2890706402E+002	7.040907639757E+001	0.731	2.946	1.721
49.798	4.927	26.808	0.286	2.5113051086E+003	5.5036760323E+002	6.6133222835E+001	0.741	2.652	1.895
50.285	5.109	26.954	0.296	2.5425506291E+003	5.7211414352E+002	5.2745897218E+001	0.750	2.450	2.071
50.342	5.128	26.969	0.298	2.5454885116E+003	5.7425982097E+002	5.1675022514E+001	0.751	2.433	2.088
50.830	5.284	27.116	0.322	2.5717653249E+003	5.9423481129E+002	5.2939887146E+001	0.759	2.303	2.241
51.317	5.460	27.283	0.358	2.5970677629E+003	6.1507114361E+002	5.0404611477E+001	0.767	2.203	2.378
51.802	5.649	27.464	0.387	2.6207695801E+003	6.3603251734E+002	4.8544293015E+001	0.776	2.126	2.486
52.050	5.745	27.567	0.418	2.6327820315E+003	6.4713733210E+002	4.7532511715E+001	0.781	2.092	2.522
52.537	5.937	27.772	0.419	2.6551330556E+003	6.6803197234E+002	4.4890158464E+001	0.783	2.034	2.550
53.024	6.127	27.975	0.411	2.6761844445E+003	6.8762497648E+002	4.0969239947E+001	0.784	1.983	2.541
53.179	6.183	28.036	0.373	2.6827043428E+003	6.9317065457E+002	3.9358665253E+001	0.784	1.968	2.530
53.666	6.328	28.215	0.333	2.7008309661E+003	7.0920244119E+002	3.3693790023E+001	0.782	1.928	2.489
54.153	6.439	28.360	0.290	2.7155321511E+003	7.2146138466E+002	2.8181167270E+001	0.775	1.895	2.438
54.310	6.468	28.401	0.253	2.7198531620E+003	7.2482016253E+002	2.7596134316E+001	0.773	1.885	2.422
54.652	6.529	28.487	0.240	2.7293221129E+003	7.3173562407E+002	2.7299206248E+001	0.777	1.863	2.387
55.027	6.575	28.573	0.224	2.7393937400E+003	7.3851472766E+002	2.5090878021E+001	0.782	1.841	2.350
55.139	6.585	28.596	0.199	2.7421412445E+003	7.4018007788E+002	2.4251978129E+001	0.783	1.835	2.340
55.270	6.596	28.622	0.184	2.7452760411E+003	7.4209391103E+002	2.3252486616E+001	0.784	1.829	2.329
55.757	6.630	28.710	0.176	2.7554752690E+003	7.4803941745E+002	1.8006937459E+001	0.784	1.804	2.292
55.850	6.634	28.724	0.170	2.7570953802E+003	7.4895059471E+002	1.7458324767E+001	0.784	1.800	2.286
56.239	6.659	28.792	0.168	2.7639078757E+003	7.5289663876E+002	1.5628803864E+001	0.788	1.780	2.260
56.726	6.670	28.871	0.167	2.7703811962E+003	7.5640377484E+002	1.1792988181E+001	0.792	1.757	2.234
57.214	6.685	28.955	0.173	2.7753977661E+003	7.5903153831E+002	8.0436869599E+000	0.794	1.733	2.210
57.701	6.702	29.040	0.180	2.7782181482E+003	7.6060063630E+002	2.1138061969E+000	0.796	1.711	2.191
58.110	6.720	29.116	0.185	2.7778194899E+003	7.6075740046E+002	-3.7047889253E+000	0.796	1.692	2.178
58.597	6.722	29.206	0.179	2.7744312419E+003	7.5979127352E+002	-8.9873656630E+000	0.796	1.671	2.166
59.084	6.718	29.290	0.171	2.7690631132E+003	7.5798409586E+002	-1.2542642370E+001	0.795	1.654	2.157
59.571	6.712	29.372	0.167	2.7622109646E+003	7.5568509732E+002	-1.4427538836E+001	0.793	1.639	2.149
59.667	6.710	29.387	0.182	2.7608277576E+003	7.5523728151E+002	-1.5144314160E+001	0.793	1.636	2.147
60.154	6.688	29.478	0.198	2.7518434814E+003	7.5259279706E+002	-2.0317771099E+001	0.792	1.619	2.135
60.641	6.676	29.580	0.203	2.7410321842E+003	7.4969998517E+002	-2.4285657928E+001	0.790	1.600	2.119
61.100	6.660	29.670	0.200	2.7289841060E+003	7.4675085088E+002	-2.5731425597E+001	0.789	1.578	2.099
61.110	6.661	29.674	0.311	2.7287199148E+003	7.4668912411E+002	-2.5843903667E+001	0.788	1.578	2.098
61.597	6.670	29.825	0.323	2.7132597706E+003	7.4328727133E+002	-3.6013796176E+001	0.778	1.551	2.068
62.085	6.692	29.989	0.374	2.6936317281E+003	7.3918126561E+002	-4.7815844413E+001	0.768	1.516	2.028
62.447	6.740	30.143	0.441	2.6742728829E+003	7.3522061398E+002	-5.5617374734E+001	0.759	1.487	1.985
62.934	6.789	30.363	0.452	2.6457360189E+003	7.2944180752E+002	-5.9502045772E+001	0.748	1.450	1.924
63.421	6.837	30.583	0.444	2.6163001304E+003	7.2347312682E+002	-6.3236474391E+001	0.737	1.420	1.862

63.890	6.877	30.788	0.446	2.5853706391E+003	7.1707909455E+002	-6.7277970428E+001	0.726	1.396	1.801
64.377	6.898	31.009	0.454	2.5519210677E+003	7.1000460281E+002	-6.6265572669E+001	0.715	1.378	1.742
64.865	6.919	31.230	0.454	2.5208081927E+003	7.0314285693E+002	-6.8179318463E+001	0.704	1.370	1.691
65.230	6.934	31.396	0.457	2.4946828190E+003	6.9706756123E+002	-7.3671405708E+001	0.695	1.367	1.653
65.270	6.935	31.415	0.489	2.4917639048E+003	6.9637954634E+002	-7.3816401600E+001	0.694	1.367	2.046
65.757	6.944	31.653	0.489	2.4563952227E+003	6.8777651489E+002	-7.3684326067E+001	0.685	1.365	1.990
66.244	6.953	31.892	0.489	2.4199733782E+003	6.7857536319E+002	-7.6560779944E+001	0.675	1.360	1.939
66.665	6.961	32.097	0.503	2.3871330123E+003	6.7001266194E+002	-8.0574612315E+001	0.665	1.352	1.897
67.152	6.958	32.348	0.518	2.3464902276E+003	6.5904702731E+002	-8.4548526202E+001	0.655	1.339	1.852
67.639	6.957	32.602	0.523	2.3047575120E+003	6.4741905308E+002	-8.6781809665E+001	0.643	1.323	1.810
68.126	6.959	32.858	0.523	2.2619388427E+003	6.3513960487E+002	-8.1984160124E+001	0.631	1.304	1.772
68.199	6.958	32.895	0.541	2.2560376041E+003	6.3342325092E+002	-8.2775622154E+001	0.629	1.301	1.767
68.686	6.950	33.161	0.543	2.2102520803E+003	6.1976115682E+002	-9.2542216927E+001	0.617	1.278	1.732
69.173	6.939	33.424	0.545	2.1658738632E+003	6.0623470998E+002	-9.5420206176E+001	0.604	1.255	1.702
69.660	6.932	33.691	0.547	2.1172843189E+003	5.9132231073E+002	-1.0327660008E+002	0.590	1.234	1.672
69.993	6.926	33.872	0.555	2.0821331731E+003	5.8054042573E+002	-1.0704119838E+002	0.580	1.220	1.653
70.480	6.911	34.147	0.563	2.0290235321E+003	5.6434392662E+002	-1.0693392662E+002	0.565	1.200	1.626
70.967	6.897	34.421	0.563	1.9779478375E+003	5.4892277968E+002	-1.0276416076E+002	0.550	1.184	1.603
71.454	6.882	34.695	0.563	1.9289005669E+003	5.3431451291E+002	-8.9022630017E+001	0.537	1.169	1.583
71.586	6.878	34.769	0.580	1.9175642869E+003	5.3099885154E+002	-8.6453797266E+001	0.534	1.166	1.579
72.074	6.856	35.054	0.533	1.8743857785E+003	5.1848281385E+002	-8.7938386438E+001	0.523	1.154	1.564
72.561	6.784	35.288	0.480	1.8318860510E+003	5.0622249870E+002	-8.3167080109E+001	0.512	1.144	1.550
72.580	6.781	35.297	0.511	1.8302830977E+003	5.0575973584E+002	-8.3466605754E+001	0.512	1.144	1.550
73.067	6.725	35.547	0.514	1.7839566385E+003	4.9219199584E+002	-9.7408817862E+001	0.500	1.133	1.535
73.094	6.722	35.561	0.539	1.7813399561E+003	4.9141819726E+002	-9.7674442846E+001	0.499	1.132	1.535
73.581	6.660	35.824	0.558	1.7325344246E+003	4.7683095164E+002	-1.0348959065E+002	0.486	1.121	1.520
74.068	6.616	36.105	0.597	1.6805102057E+003	4.6100139330E+002	-1.1073991976E+002	0.472	1.109	1.504
74.535	6.593	36.394	0.624	1.6270950227E+003	4.4443529175E+002	-1.1521877630E+002	0.457	1.097	1.488
75.022	6.555	36.700	0.632	1.5706101475E+003	4.2658647669E+002	-1.1641929155E+002	0.441	1.084	1.470
75.509	6.520	37.009	0.657	1.5136678844E+003	4.0833564779E+002	-1.2068115531E+002	0.424	1.071	1.453
75.996	6.506	37.340	0.679	1.4530306818E+003	3.8884233485E+002	-1.3065226192E+002	0.406	1.058	1.435
76.013	6.506	37.352	0.666	1.4507874448E+003	3.8812503892E+002	-1.305623564E+002	0.406	1.057	1.435
76.500	6.467	37.676	0.642	1.3914678719E+003	3.6920086755E+002	-1.1762405875E+002	0.389	1.045	1.418
76.988	6.406	37.978	0.638	1.3361865036E+003	3.5178541621E+002	-1.1690310621E+002	0.373	1.035	1.404
77.440	6.366	38.275	0.647	1.2818877403E+003	3.3502223452E+002	-1.1841920814E+002	0.357	1.025	1.391
77.927	6.296	38.586	0.632	1.2250721261E+003	3.1781033541E+002	-1.1516722046E+002	0.342	1.016	1.379
78.414	6.219	38.890	0.623	1.1696804929E+003	3.0131676513E+002	-1.1316344008E+002	0.327	1.008	1.368
78.901	6.140	39.193	0.622	1.1148171589E+003	2.8520501259E+002	-1.1919330427E+002	0.312	1.000	1.358
78.908	6.139	39.198	0.672	1.1139585818E+003	2.8495472569E+002	-1.1932809799E+002	0.311	1.000	1.358
79.219	6.093	39.407	0.628	1.0763621267E+003	2.7402048270E+002	-1.1544540413E+002	0.301	0.996	1.351
79.706	5.986	39.699	0.604	1.0243302682E+003	2.5908485897E+002	-1.0709407414E+002	0.288	0.990	1.344
80.194	5.884	39.995	0.610	9.7202053344E+002	2.4410978849E+002	-1.0703856256E+002	0.273	0.985	1.337
80.422	5.837	40.135	0.664	9.4764118570E+002	2.3712892373E+002	-1.1064197549E+002	0.267	0.983	1.335
80.909	5.757	40.470	0.718	8.8982711113E+002	2.2053129788E+002	-1.2301097055E+002	0.251	0.980	1.330
81.396	5.707	40.834	0.746	8.2779178455E+002	2.0278375834E+002	-1.2649469206E+002	0.233	0.978	1.327
81.883	5.654	41.197	0.756	7.6658352542E+002	1.8538500420E+002	-1.3105461435E+002	0.215	0.978	1.327
82.055	5.644	41.333	0.717	7.4367740179E+002	1.7894473996E+002	-1.2837755154E+002	0.209	0.978	1.328
82.543	5.558	41.669	0.666	6.8746114432E+002	1.6333407230E+002	-1.1126222225E+002	0.193	0.982	1.332
83.030	5.449	41.982	0.638	6.3527478821E+002	1.4905524351E+002	-1.0675660448E+002	0.178	0.987	1.340
83.517	5.336	42.291	0.632	5.8344834726E+002	1.3504643753E+002	-1.0636610152E+002	0.163	0.996	1.352
83.615	5.312	42.352	0.584	5.7302171779E+002	1.3225112355E+002	-1.0504898309E+002	0.160	0.999	1.355
84.102	5.163	42.632	0.563	5.2502544262E+002	1.1951120912E+002	-9.3963757300E+001	0.147	1.011	1.373
84.290	5.097	42.732	0.540	5.0769070969E+002	1.1492763150E+002	-9.3428551152E+001	0.142	1.017	1.380
84.777	4.932	42.997	0.557	4.6063073781E+002	1.0241315158E+002	-1.0160863936E+002	0.129	1.034	1.404
85.135	4.822	43.202	0.538	4.2298047515E+002	9.2274141592E+001	-1.0060611820E+002	0.118	1.051	1.427
85.511	4.674	43.392	0.492	3.8695979740E+002	8.2458768206E+001	-9.5017012777E+001	0.108	1.071	1.453
85.998	4.471	43.627	0.469	3.4109171644E+002	6.9842212035E+001	-9.2784066780E+001	0.094	1.100	1.493
86.450	4.270	43.832	0.456	2.9976199850E+002	5.8435367768E+001	-9.3721018934E+001	0.080	1.131	1.534
86.630	4.191	43.915	0.428	2.8269411768E+002	5.3775396478E+001	-9.2589239202E+001	0.075	1.145	1.553
87.118	3.948	44.118	0.398	2.4023878602E+002	4.2322636758E+001	-8.3296522818E+001	0.061	1.185	1.608

87.605	3.687	44.303	0.365	2.0153844243E+002	3.2162399760E+001	-7.8085828507E+001	0.050	1.228	1.666
88.092	3.412	44.474	0.351	1.6415988230E+002	2.2115616991E+001	-7.6857568951E+001	0.050	1.273	1.727
88.130	3.390	44.487	0.328	1.6121393825E+002	2.1346335415E+001	-7.6484695252E+001	0.050	1.277	1.733
88.617	3.092	44.646	0.321	1.2632592275E+002	1.2839342719E+001	-6.6857846514E+001	0.050	1.328	1.802
89.104	2.789	44.799	0.365	9.6074440273E+001	6.8074767732E+000	-6.5145075800E+001	0.050	1.391	1.888
89.592	2.535	45.001	0.400	6.2855174670E+001	1.8485821861E+000	-5.2303906040E+001	0.050	1.461	1.982
89.798	2.417	45.077	0.580	5.3454624160E+001	1.0241691952E+000	-5.0276137120E+001	0.050	1.480	2.007
90.285	2.278	45.403	0.580	2.3556313147E+001	1.2667020833E-001	-5.4864731366E+001	0.050	1.583	2.147

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
38.971	0.487	0.495	-10.009	-0.147	-0.073	70.975	35.110
39.458	0.152	0.154	-10.009	-0.340	-0.052	72.359	11.154
39.610	0.400	0.406	-10.009	-19.648	-7.980	341.777	138.823
40.010	0.400	0.406	-10.009	-19.913	-8.088	349.597	142.000
40.410	0.210	0.213	-10.009	-2111.828	-450.337	347.685	74.142
40.620	0.487	0.495	-10.009	-21.250	-10.512	349.285	172.783
41.107	0.103	0.104	-10.009	-22.343	-2.334	349.226	36.473
41.210	0.480	0.487	-10.009	-872.437	-425.241	87.135	42.471
41.690	0.487	0.495	-10.009	-22.713	-11.235	88.703	43.879
42.177	0.433	0.440	-10.009	-24.617	-10.820	89.125	39.174
42.610	0.487	0.495	-10.009	-26.164	-12.943	89.365	44.207
43.097	0.487	0.495	-10.009	-27.467	-13.587	89.329	44.189
43.584	0.487	0.495	-10.009	-28.770	-14.232	88.129	43.595
44.071	0.343	0.348	-10.009	-29.880	-10.396	87.072	30.294
44.414	0.487	0.493	-8.968	-27.866	-13.743	82.825	40.847
44.901	0.487	0.493	-8.968	-29.011	-14.307	81.959	40.420
45.388	0.487	0.493	-8.968	-30.155	-14.872	81.515	40.202
45.876	0.487	0.493	-8.968	-31.299	-15.436	80.792	39.845
46.363	0.377	0.382	-8.968	-32.315	-12.344	80.320	30.683
46.740	0.296	0.300	-8.968	-33.105	-9.917	79.946	23.948
47.036	0.487	0.491	-6.794	-25.931	-12.722	78.911	38.713
47.523	0.487	0.491	-6.794	-26.758	-13.127	78.505	38.514
48.010	0.487	0.491	-6.794	-27.584	-13.533	78.313	38.420
48.497	0.327	0.329	-6.794	-28.274	-9.297	78.202	25.714
48.824	0.487	0.488	-4.216	-18.064	-8.824	75.535	36.896
49.311	0.487	0.488	-4.216	-18.548	-9.060	75.439	36.850
49.798	0.487	0.488	-4.216	-19.031	-9.296	75.504	36.881
50.285	0.057	0.057	-4.216	-19.301	-1.106	74.717	4.281
50.342	0.487	0.487	-1.017	-4.731	-2.305	71.651	34.910
50.830	0.487	0.487	-1.017	-4.838	-2.357	71.699	34.933
51.317	0.485	0.485	-1.017	-4.945	-2.399	71.711	34.780
51.802	0.248	0.248	1.555	7.682	1.908	68.714	17.070

52.050	0.487	0.487	1.555	7.827	3.814	68.789	33.523
52.537	0.487	0.487	1.555	8.040	3.918	68.899	33.576
53.024	0.154	0.155	1.555	8.180	1.264	69.076	10.676
53.179	0.487	0.488	4.082	21.763	10.629	67.013	32.729
53.666	0.487	0.488	4.082	22.289	10.886	67.846	33.135
54.153	0.157	0.157	4.082	22.637	3.561	68.250	10.736
54.310	0.342	0.342	4.082	22.757	7.793	92.327	31.615
54.652	0.375	0.378	6.296	35.030	13.228	110.231	41.624
55.027	0.112	0.112	6.296	35.087	3.947	354.491	39.878
55.139	0.131	0.132	6.296	35.115	4.638	190.103	25.110
55.270	0.487	0.490	6.296	35.246	17.274	84.971	41.645
55.757	0.093	0.093	6.296	35.383	3.305	68.931	6.439
55.850	0.389	0.392	6.296	35.404	13.867	68.878	26.977
56.239	0.487	0.492	8.025	44.879	22.079	69.044	33.967
56.726	0.487	0.492	8.025	44.835	22.058	69.422	34.153
57.214	0.487	0.492	8.025	44.792	22.036	69.876	34.377
57.701	0.409	0.413	8.025	44.752	18.496	70.470	29.125
58.110	0.487	0.495	10.233	56.510	27.974	71.075	35.184
58.597	0.487	0.495	10.233	56.388	27.913	71.531	35.410
59.084	0.487	0.495	10.233	56.265	27.853	71.799	35.542
59.571	0.095	0.097	10.233	56.192	5.448	71.792	6.960
59.667	0.487	0.500	13.069	70.655	35.335	72.360	36.187
60.154	0.487	0.500	13.069	70.390	35.202	72.530	36.272
60.641	0.459	0.471	13.069	70.132	33.036	72.693	34.242
61.100	0.010	0.011	13.069	70.013	0.738	72.553	0.765
61.110	0.487	0.507	16.274	85.770	43.527	73.393	37.246
61.597	0.487	0.507	16.274	86.293	43.792	73.981	37.544
62.085	0.362	0.378	16.274	86.749	32.753	74.999	28.316
62.447	0.487	0.516	19.385	101.409	52.370	76.171	39.336
62.934	0.487	0.516	19.385	101.835	52.590	76.355	39.432
63.421	0.469	0.497	19.385	102.253	50.842	77.009	38.290
63.890	0.487	0.527	22.352	115.236	60.698	78.280	41.232
64.377	0.487	0.527	22.352	115.511	60.843	78.047	41.109
64.865	0.366	0.396	22.352	115.752	45.784	79.390	31.401
65.230	0.039	0.044	25.196	126.892	5.538	80.707	3.522
65.270	0.487	0.538	25.196	126.979	68.362	97.845	52.677
65.757	0.487	0.538	25.196	127.146	68.452	98.561	53.063
66.244	0.420	0.465	25.196	127.302	59.150	99.423	46.196
66.665	0.487	0.550	27.563	135.630	74.531	101.524	55.789
67.152	0.487	0.550	27.563	135.613	74.522	102.368	56.253
67.639	0.487	0.550	27.563	135.596	74.512	103.198	56.709
68.126	0.073	0.082	27.563	135.586	11.129	102.193	8.388
68.199	0.487	0.559	29.368	141.174	78.914	105.690	59.079
68.686	0.487	0.559	29.368	140.995	78.814	105.509	58.978
69.173	0.487	0.559	29.368	140.815	78.714	107.350	60.007
69.660	0.333	0.382	29.368	140.665	53.682	108.518	41.414
69.993	0.487	0.566	30.661	144.160	81.641	109.622	62.081
70.480	0.487	0.566	30.661	143.854	81.468	108.565	61.483
70.967	0.487	0.566	30.661	143.548	81.294	107.458	60.856
71.454	0.132	0.153	30.661	143.353	22.003	104.222	15.997
71.586	0.487	0.575	32.152	146.962	84.560	105.068	60.455
72.074	0.487	0.575	32.152	146.499	84.294	104.710	60.249
72.561	0.019	0.023	32.152	146.258	3.336	103.889	2.370
72.580	0.487	0.575	32.152	146.017	84.017	106.540	61.302
73.067	0.027	0.032	32.152	145.773	4.619	107.217	3.397
73.094	0.487	0.586	33.717	149.054	87.296	108.474	63.530
73.581	0.487	0.586	33.717	148.414	86.921	110.256	64.573
74.068	0.466	0.561	33.717	147.787	82.873	112.368	63.011
74.535	0.487	0.597	35.258	150.147	89.575	113.687	67.824
75.022	0.487	0.597	35.258	149.321	89.082	114.275	68.175

75.509	0.487	0.597	35.258	148.494	88.589	116.095	69.260
75.996	0.017	0.021	35.258	148.067	3.108	117.401	2.464
76.013	0.487	0.607	36.689	149.979	91.112	115.716	70.298
76.500	0.487	0.607	36.689	148.969	90.499	113.471	68.933
76.988	0.452	0.564	36.689	147.996	83.455	114.429	64.526
77.440	0.487	0.619	38.074	148.888	92.136	113.508	70.242
77.927	0.487	0.619	38.074	147.693	91.397	112.424	69.571
78.414	0.487	0.619	38.074	146.498	90.657	111.849	69.215
78.901	0.007	0.009	38.074	145.892	1.334	113.098	1.034
78.908	0.311	0.402	39.323	146.875	59.014	113.648	45.664
79.219	0.487	0.630	39.323	145.754	91.785	110.295	69.456
79.706	0.487	0.630	39.323	144.386	90.924	110.355	69.494
80.194	0.228	0.295	39.323	143.381	42.278	110.255	32.510
80.422	0.487	0.640	40.402	143.279	91.657	113.000	72.287
80.909	0.487	0.640	40.402	141.755	90.682	114.763	73.415
81.396	0.487	0.640	40.402	140.231	89.707	114.228	73.073
81.883	0.172	0.226	40.402	139.199	31.489	115.475	26.123
82.055	0.487	0.644	40.895	138.498	89.256	111.550	71.889
82.543	0.487	0.644	40.895	136.901	88.227	109.502	70.569
83.030	0.487	0.644	40.895	135.305	87.198	109.087	70.302
83.517	0.098	0.130	40.895	134.346	17.423	108.906	14.123
83.615	0.487	0.650	41.415	133.677	86.835	107.184	69.625
84.102	0.188	0.251	41.415	132.517	33.221	105.854	26.537
84.290	0.487	0.650	41.415	130.700	84.901	106.837	69.400
84.777	0.358	0.477	41.415	128.110	61.089	108.836	51.899
85.135	0.376	0.506	41.942	126.100	63.822	107.167	54.239
85.511	0.487	0.655	41.942	123.379	80.805	107.036	70.101
85.998	0.452	0.607	41.942	120.422	73.118	106.553	64.697
86.450	0.180	0.243	41.942	118.227	28.676	106.983	25.949
86.630	0.487	0.660	42.469	115.543	76.306	105.270	69.521
87.118	0.487	0.660	42.469	111.294	73.499	103.270	68.201
87.605	0.487	0.660	42.469	107.044	70.693	103.095	68.085
88.092	0.038	0.052	42.469	104.753	5.442	102.679	5.335
88.130	0.487	0.668	43.137	102.595	68.490	100.736	67.249
88.617	0.487	0.668	43.137	98.238	65.582	96.899	64.688
89.104	0.487	0.668	43.137	93.881	62.673	95.236	63.578
89.592	0.206	0.283	43.137	90.780	25.659	90.568	25.599
89.798	0.487	0.673	43.662	87.729	59.076	88.943	59.893
90.285	0.487	0.673	43.662	83.287	56.085	87.747	59.088

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 dl(m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio  
 -----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).  
 -----

PALIFICATA N.1-----

Coordinata X Testa (m):	40.4100
Coordinata Y Testa (m):	28.6100
Lunghezza pali L (m)* :	20.00
Diametro pali D(m):	0.80
Interasse tra pali D1(m):	2.00
Lunghezza apertura tra pali D2(m):	1.20
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018):	1.00
Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo:	100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 5.32  
 PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -10.01  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
 CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilizzazione massima assunta e spinta E(x) reale  
 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0 (kN/m) :	205.70
FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO	qzmax (kN/m) :	309.49
FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fp (kN/m) :	685.70

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---

FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fpm (kN/m) :	453.13
COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO	alphaM (-) :	0.6608
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0m (kN/m) :	135.93
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO	qzmaxm (kN/m) :	204.52
SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO	TAUpm (kPa) :	19.913

PALIFICATA N.2-----

Coordinata X Testa (m):	41.2100
Coordinata Y Testa (m):	28.6100
Lunghezza pali L (m)* :	20.00
Diametro pali D(m):	0.80
Interasse tra pali D1(m):	2.00
Lunghezza apertura tra pali D2(m):	1.20
Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018):	1.00
Massima % mobilizzazione di resistenza teorica plasticizzazione Suolo-Palo:	100.00

PROFONDITA' SUPERFICIE DI SCORRIMENTO H (m) : 6.07  
 PENDENZA LOCALE INTERSEZIONE SUP. SCORRIMENTO-PALO alpha (gradi) : -10.01  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: ATTIVATA  
 CRITERIO DI SPINTA ASSUNTO: Minima tra mobilizzazione massima assunta e spinta E(x) reale  
 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO: ITO E MATSUI(1981)

--- PARAMETRI MASSIMI TEORICI IN CONDIZIONI DI PLASTICIZZAZIONE INTERFACCIA SUOLO PALO SECONDO TEORIA PLASTICIZZAZIONE ITO E MATSUI(1981) / KUMAR E HALL(2006)

FORZA UNITARIA SU PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0 (kN/m) :	183.56
FORZA UNITARIA su PALO (Massima teorica) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP. SCORRIMENTO	qzmax (kN/m) :	283.50
FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (massima teorica per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fp (kN/m) :	638.13

--- PARAMETRI FORZE E SFORZI MOBILITATI CALCOLATI E APPLICATI NELLA VERIFICA ---

FORZA REAZIONE TOTALE UNITARIA (Mobilizzata per fronte larghezza 1 m) SU PALIFICATA	Fpm (kN/m) :	421.70
COEFFICIENTE DI MOBILIZZAZIONE TOTALE CALCOLATO E APPLICATO	alphaM (-) :	0.6608
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA TESTA PALO	qz0m (kN/m) :	121.30
FORZA UNITARIA SU PALO (mobilizzata) LOCALIZZATA ALLA BASE SUP SCORRIMENTO	qzmaxm (kN/m) :	187.34
SFORZO DI TAGLIO (Mobilizzato Stimato) SU PALO LOCALIZZATO SU SUP. SCORRIMENTO	TAUpm (kPa) :	22.343



RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir (-)	X (m)	Tipo (-)	T (kN/m)	Th_mob (kN/m)	Tv_mob (kN/m)	DeltaF (kN)	alpha (°)	beta (°)	F (-)	omega (-)
1	55.03	1	150.00	84.424	-30.728	2664.795	6.30	-20.00	0.5989	1.0000

LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
X(m) : Progressiva intersezione  
Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
beta(°) : Angolo Tirante  
F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

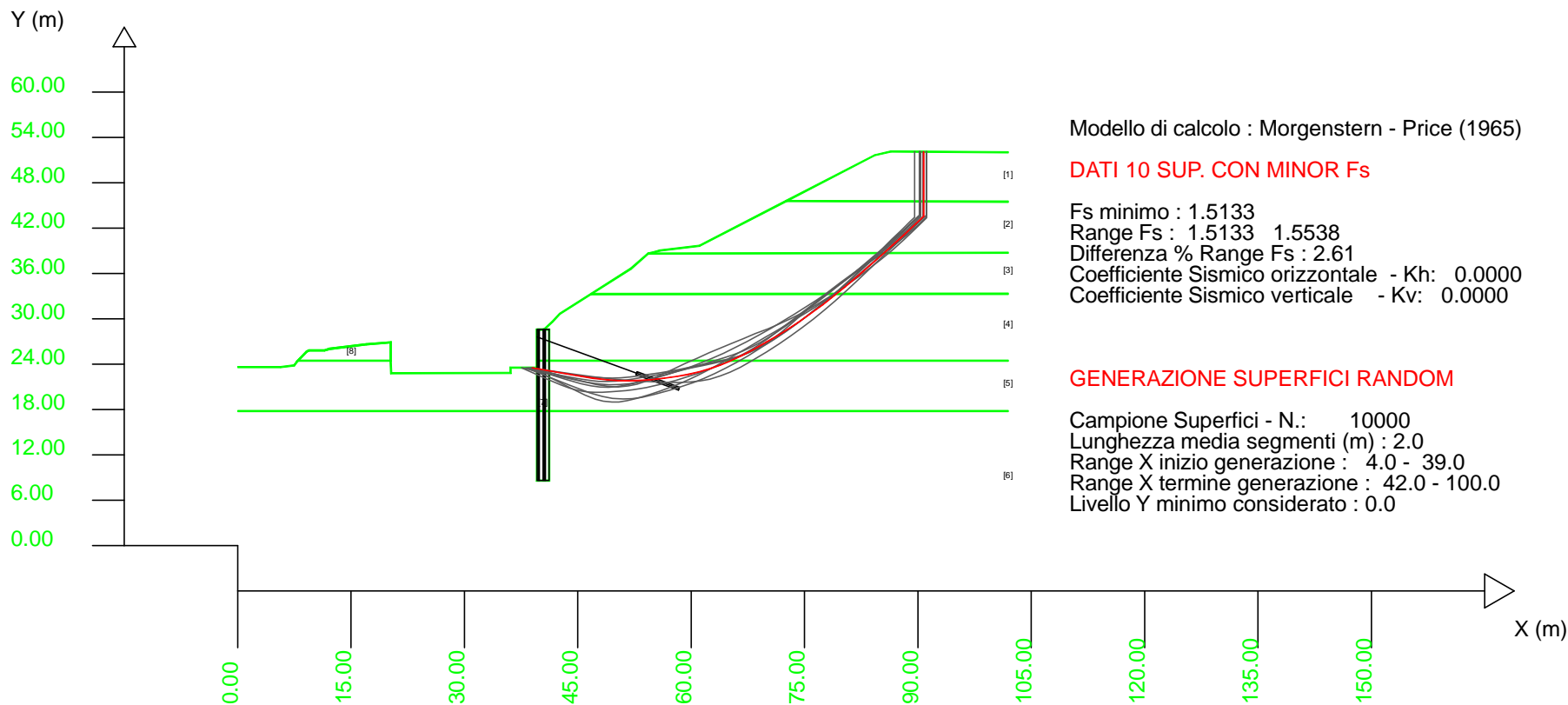
Data : 25/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione F  
 [n] = N. strato o lente

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

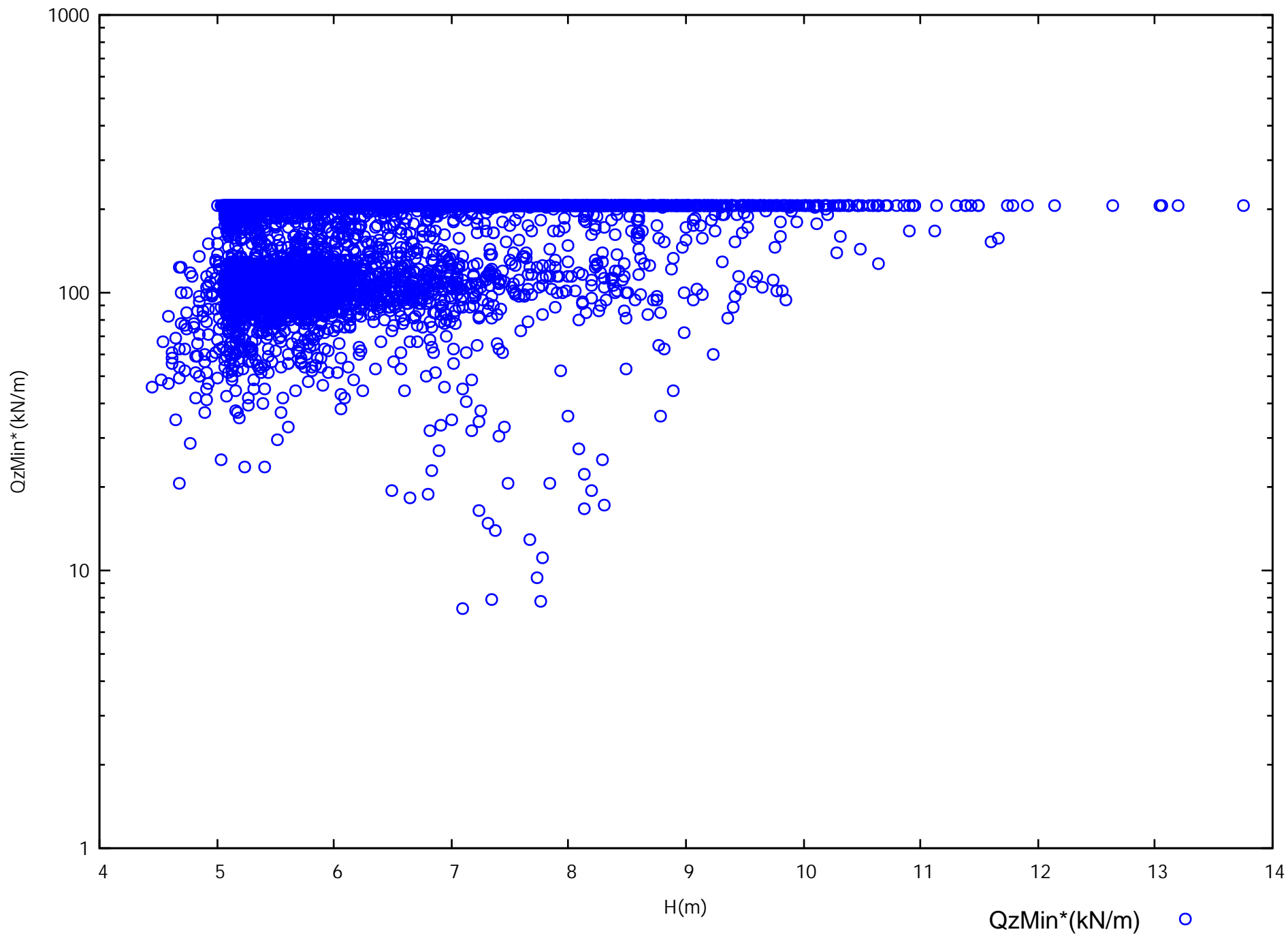
Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)

# Parametri Geotecnici degli strati # -----

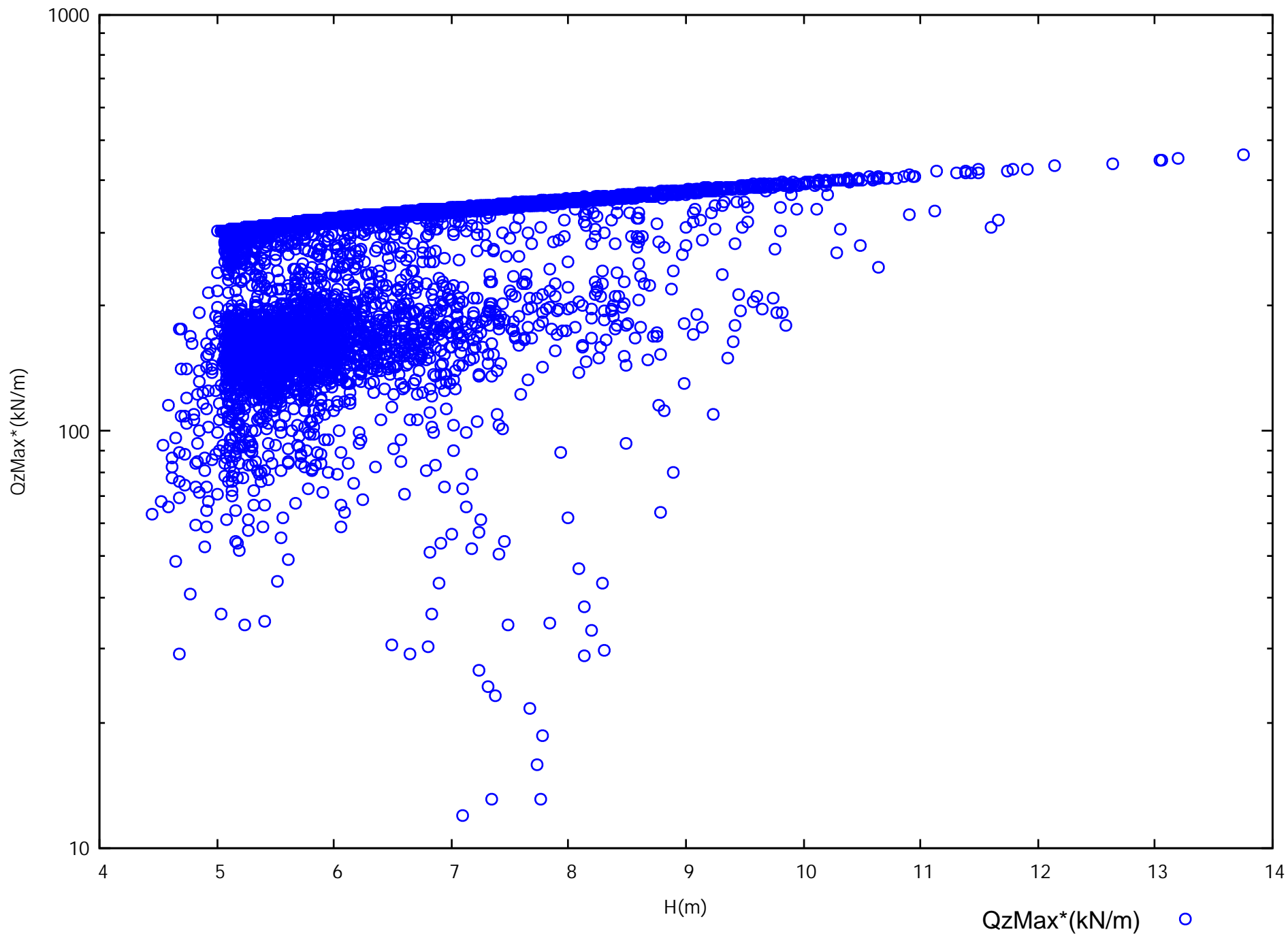
N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI ..	mi ..	D ..
1	0	0	87.55	19.00	20.00	0	0	0	0
2	0	0	87.55	19.00	20.00	0	0	0	0
3	0	0	87.55	19.00	20.00	0	0	0	0
4	0	0	87.55	19.00	20.00	0	0	0	0
5	0	0	70.55	20.00	20.50	0	0	0	0
6	19.61	8.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
7	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0
8	0	0	87.55	19.00	20.00	0	0	0	0



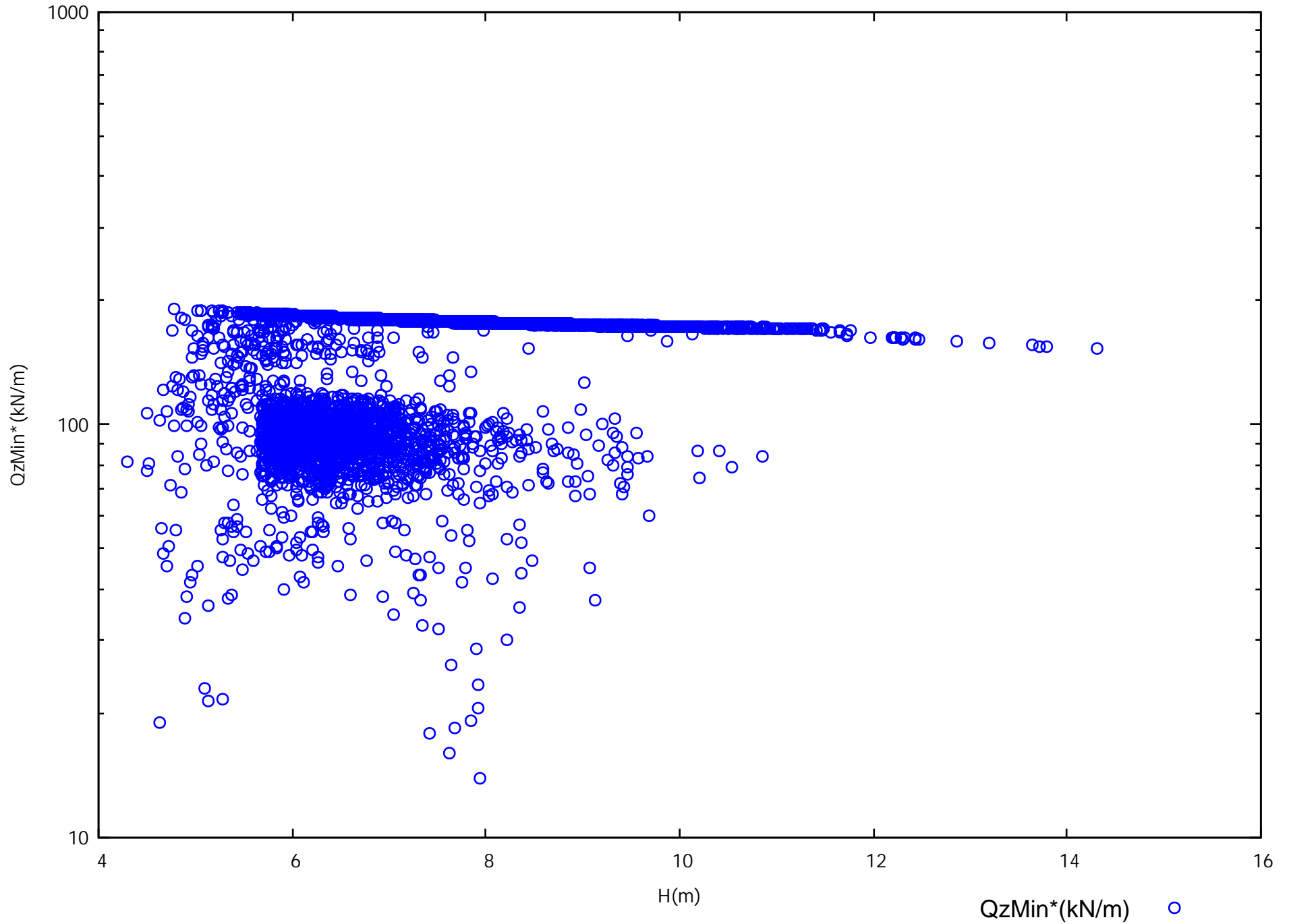
Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1

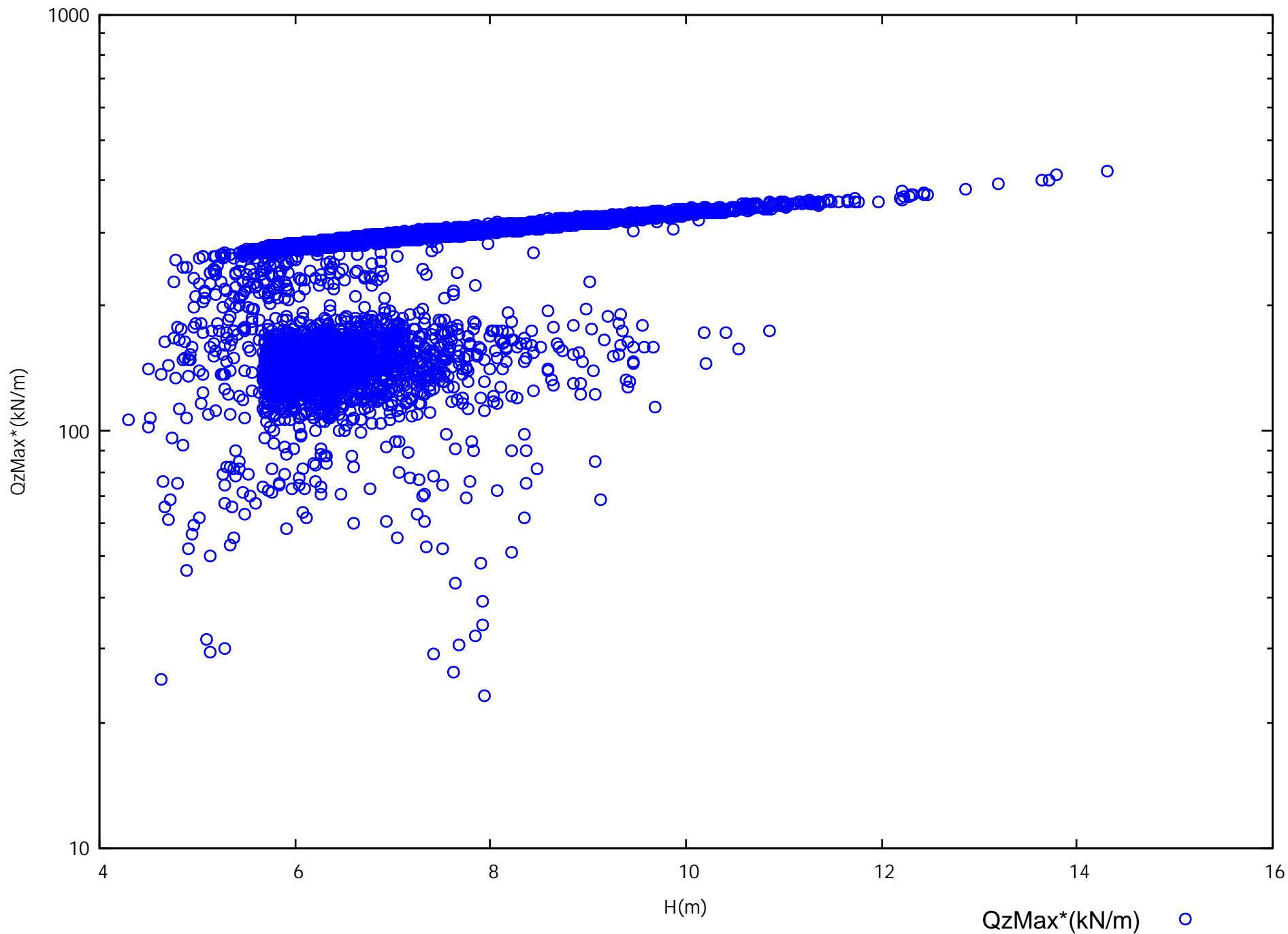


Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.2





**Sezione D – condizioni statiche drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE D - CONDIZIONI DRENATE STATICHE

Data: 26/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione D

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.13	15.91	77.74	28.04	64.47	19.19	0.13	12.51
7.24	15.91	102.30	28.08	64.47	19.19	102.30	12.51
7.61	16.11	-	-	64.47	19.19	-	-
8.05	16.51	-	-	102.30	19.19	-	-
8.35	16.71	-	-	-	-	-	-
8.60	16.91	-	-	-	-	-	-
8.93	17.11	-	-	-	-	-	-
9.42	17.31	-	-	-	-	-	-
11.79	17.31	-	-	-	-	-	-
12.86	17.71	-	-	-	-	-	-
13.51	17.91	-	-	-	-	-	-
14.57	18.11	-	-	-	-	-	-
17.27	18.39	-	-	-	-	-	-
17.27	12.81	-	-	-	-	-	-
23.84	12.81	-	-	-	-	-	-
33.94	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	19.19	-	-	-	-	-	-
64.47	21.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
65.77	22.34	-	-	-	-	-	-
67.94	23.51	-	-	-	-	-	-
70.51	24.51	-	-	-	-	-	-
72.05	25.51	-	-	-	-	-	-
73.84	26.51	-	-	-	-	-	-
75.75	27.51	-	-	-	-	-	-
77.74	28.04	-	-	-	-	-	-



79.51	28.51	-	-	-	-	-	-
83.28	30.51	-	-	-	-	-	-
84.93	31.51	-	-	-	-	-	-
85.81	32.01	-	-	-	-	-	-
102.30	32.01	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	12.51	-	-	-	-	-	-
64.47	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	12.51	-	-	-	-	-	-
66.07	19.19	-	-	-	-	-	-
66.07	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	6.40	0.00	19.00	20.00	1.385	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.04	4.00	0.00	19.00	20.00	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	14.57	14.40	0.00	20.00	20.50	1.206	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	19.61	8.00	0.00	20.00	20.50	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	64.4700	21.2300	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa  
 Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
 L(m) : Lunghezza (m):  
 T(kN/m) : Tensione di progetto  
 Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	65.2700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	66.0700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 L(m) : Lunghezza pali L*  
 D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
 D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.17 64.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 66.30 100.26

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso  
 di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0  
 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

Fattore di sicurezza (FS)	1.7474	- Min.	-	X	Y	Lambda=	0.3182
					34.93	14.81	
					40.66	11.01	
					43.38	9.28	
					45.20	8.23	
					46.73	7.46	
					48.22	6.83	
					49.58	6.36	
					51.06	5.94	
					52.68	5.59	
					54.65	5.24	
					56.31	5.01	
					57.83	4.85	
					59.25	4.78	
					60.75	4.77	
					62.17	4.84	
					63.70	4.98	
					65.37	5.20	
					67.38	5.54	
					68.99	5.89	
					70.46	6.30	
					71.79	6.79	
					73.26	7.44	
					74.61	8.16	
					76.09	9.05	
					77.71	10.15	
					79.68	11.57	
					81.33	12.87	
					82.87	14.18	
					84.30	15.52	
					85.82	17.07	
					87.42	18.87	
					89.29	21.13	
					92.02	24.64	
					97.13	31.37	
					97.13	32.01	

Fattore di sicurezza (FS)	1.7582	- N.2	--	X	Y	Lambda=	0.3375
Fattore di sicurezza (FS)	1.8084	- N.3	--	X	Y	Lambda=	0.3730
Fattore di sicurezza (FS)	1.8781	- N.4	--	X	Y	Lambda=	0.3443
Fattore di sicurezza (FS)	1.8821	- N.5	--	X	Y	Lambda=	0.3525
Fattore di sicurezza (FS)	1.9089	- N.6	--	X	Y	Lambda=	0.3176
Fattore di sicurezza (FS)	1.9094	- N.7	--	X	Y	Lambda=	0.3368
Fattore di sicurezza (FS)	2.3356	- N.8	--	X	Y	Lambda=	0.3197
Fattore di sicurezza (FS)	2.3385	- N.9	--	X	Y	Lambda=	0.3376
Fattore di sicurezza (FS)	2.3544	- N.10	--	X	Y	Lambda=	0.3435

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

# Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.747	6453.7	3693.3	2021.8	Surplus

2	1.758	6348.8	3611.0	2015.7	Surplus
3	1.808	6017.0	3327.2	2024.3	Surplus
4	1.878	6914.1	3681.4	2496.5	Surplus
5	1.882	5920.8	3145.8	2145.8	Surplus
6	1.909	6166.7	3230.5	2290.1	Surplus
7	1.909	5898.1	3088.9	2191.4	Surplus
8	2.336	2769.4	1185.7	1346.5	Surplus
9	2.338	2353.9	1006.6	1146.0	Surplus
10	2.354	2399.6	1019.2	1176.6	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1146.0

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
di scivolamento  
FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
34.925	0.501	-33.52	1.66	0.00	0.00	14.57	14.40
35.426	0.501	-33.52	4.99	0.00	0.00	14.57	14.40
35.928	0.501	-33.52	8.32	0.00	0.00	14.57	14.40
36.429	0.501	-33.52	11.64	0.00	0.00	14.57	14.40
36.930	0.501	-33.52	14.97	0.00	0.00	14.57	14.40
37.431	0.501	-33.52	18.30	0.00	0.00	14.57	14.40
37.932	0.465	-33.52	19.96	0.00	0.00	14.57	14.40
38.397	0.501	-33.52	24.71	0.00	0.00	19.61	8.00
38.898	0.501	-33.52	28.04	0.00	0.00	19.61	8.00
39.399	0.501	-33.52	31.37	0.00	0.00	19.61	8.00
39.901	0.501	-33.52	34.70	0.00	0.00	19.61	8.00
40.402	0.255	-33.52	18.96	0.00	0.00	19.61	8.00
40.657	0.501	-32.44	39.65	0.00	0.00	19.61	8.00
41.158	0.501	-32.44	42.84	0.00	0.00	19.61	8.00
41.659	0.501	-32.44	46.03	0.00	0.00	19.61	8.00
42.160	0.501	-32.44	49.23	0.00	0.00	19.61	8.00
42.661	0.501	-32.44	52.42	0.00	0.00	19.61	8.00
43.163	0.216	-32.44	23.57	0.00	0.00	19.61	8.00
43.379	0.501	-30.01	56.84	0.00	0.00	19.61	8.00
43.880	0.501	-30.01	59.74	0.00	0.00	19.61	8.00
44.381	0.501	-30.01	62.64	0.00	0.00	19.61	8.00
44.882	0.322	-30.01	41.77	0.00	0.00	19.61	8.00
45.204	0.466	-26.87	62.46	0.00	0.00	19.61	8.00
45.670	0.501	-26.87	86.13	0.00	0.00	19.61	8.00
46.171	0.501	-26.87	88.67	0.00	0.00	19.61	8.00
46.672	0.053	-26.87	9.59	0.00	0.00	19.61	8.00
46.726	0.501	-22.73	91.27	0.00	0.00	19.61	8.00
47.227	0.501	-22.73	93.37	0.00	0.00	19.61	8.00
47.728	0.488	-22.73	92.98	0.00	0.00	19.61	8.00
48.216	0.501	-19.23	97.35	0.00	0.00	19.61	8.00
48.717	0.501	-19.23	99.10	0.00	0.00	19.61	8.00
49.218	0.359	-19.23	72.14	0.00	0.00	19.61	8.00

49.577	0.501	-15.59	101.94	0.00	0.00	19.61	8.00
50.079	0.501	-15.59	103.34	0.00	0.00	19.61	8.00
50.580	0.482	-15.59	100.80	0.00	0.00	19.61	8.00
51.062	0.501	-12.38	105.94	0.00	0.00	19.61	8.00
51.563	0.501	-12.38	107.04	0.00	0.00	19.61	8.00
52.064	0.501	-12.38	108.14	0.00	0.00	19.61	8.00
52.565	0.110	-12.38	23.99	0.00	0.00	19.61	8.00
52.676	0.501	-9.95	109.38	0.00	0.00	19.61	8.00
53.177	0.501	-9.95	110.26	0.00	0.00	19.61	8.00
53.678	0.501	-9.95	111.14	0.00	0.00	19.61	8.00
54.179	0.473	-9.95	105.81	0.00	0.00	19.61	8.00
54.653	0.501	-8.14	112.77	0.00	0.00	19.61	8.00
55.154	0.501	-8.14	113.49	0.00	0.00	19.61	8.00
55.655	0.501	-8.14	114.21	0.00	0.00	19.61	8.00
56.156	0.152	-8.14	34.88	0.00	0.00	19.61	8.00
56.308	0.501	-5.78	115.04	0.00	0.00	19.61	8.00
56.810	0.501	-5.78	115.55	0.00	0.00	19.61	8.00
57.311	0.501	-5.78	116.06	0.00	0.00	19.61	8.00
57.812	0.021	-5.78	4.76	0.00	0.00	19.61	8.00
57.832	0.501	-3.04	116.47	0.00	0.00	19.61	8.00
58.333	0.501	-3.04	116.73	0.00	0.00	19.61	8.00
58.834	0.413	-3.04	96.46	0.00	0.00	19.61	8.00
59.248	0.501	-0.24	117.10	0.00	0.00	19.61	8.00
59.749	0.501	-0.24	117.12	0.00	0.00	19.61	8.00
60.250	0.501	-0.24	117.14	0.00	0.00	19.61	8.00
60.751	0.501	2.58	117.04	0.00	0.00	19.61	8.00
61.252	0.501	2.58	116.81	0.00	0.00	19.61	8.00
61.753	0.416	2.58	96.87	0.00	0.00	19.61	8.00
62.170	0.501	5.33	116.27	0.00	0.00	19.61	8.00
62.671	0.501	5.33	115.81	0.00	0.00	19.61	8.00
63.172	0.501	5.33	115.34	0.00	0.00	19.61	8.00
63.673	0.028	5.33	6.35	0.00	0.00	19.61	8.00
63.701	0.501	7.69	114.74	0.00	0.00	19.61	8.00
64.202	0.268	7.69	61.16	0.00	0.00	19.61	8.00
64.470	0.501	7.69	188.97	0.00	0.00	0.00	334.00
64.971	0.299	7.69	112.53	0.00	0.00	0.00	334.00
65.270	0.103	7.69	38.66	0.00	0.00	0.00	334.00
65.373	0.397	9.48	149.23	0.00	0.00	0.00	334.00
65.770	0.300	9.48	112.87	0.00	0.00	0.00	334.00
66.070	0.501	9.48	171.41	0.00	0.00	19.61	8.00
66.571	0.501	9.48	173.14	0.00	0.00	19.61	8.00
67.072	0.309	9.48	107.75	0.00	0.00	19.61	8.00
67.382	0.501	12.18	175.82	0.00	0.00	19.61	8.00
67.883	0.057	12.18	20.20	0.00	0.00	19.61	8.00
67.940	0.501	12.18	177.12	0.00	0.00	19.61	8.00
68.441	0.501	12.18	177.89	0.00	0.00	19.61	8.00
68.942	0.046	12.18	16.41	0.00	0.00	19.61	8.00
68.988	0.501	15.83	178.57	0.00	0.00	19.61	8.00
69.489	0.501	15.83	179.00	0.00	0.00	19.61	8.00
69.991	0.465	15.83	166.33	0.00	0.00	19.61	8.00
70.455	0.055	20.04	19.67	0.00	0.00	19.61	8.00
70.510	0.501	20.04	180.25	0.00	0.00	19.61	8.00
71.011	0.501	20.04	181.52	0.00	0.00	19.61	8.00
71.512	0.273	20.04	99.45	0.00	0.00	19.61	8.00
71.785	0.265	24.02	96.70	0.00	0.00	19.61	8.00
72.050	0.501	24.02	183.51	0.00	0.00	19.61	8.00
72.551	0.501	24.02	183.94	0.00	0.00	19.61	8.00
73.052	0.208	24.02	76.30	0.00	0.00	19.61	8.00
73.260	0.501	27.79	184.34	0.00	0.00	19.61	8.00
73.761	0.079	27.79	29.12	0.00	0.00	19.61	8.00

73.840	0.501	27.79	184.28	0.00	0.00	19.61	8.00
74.341	0.268	27.79	98.41	0.00	0.00	19.61	8.00
74.609	0.501	31.28	183.84	0.00	0.00	19.61	8.00
75.110	0.501	31.28	183.29	0.00	0.00	19.61	8.00
75.611	0.139	31.28	50.70	0.00	0.00	19.61	8.00
75.750	0.335	31.28	121.97	0.00	0.00	19.61	8.00
76.085	0.501	34.00	180.61	0.00	0.00	19.61	8.00
76.586	0.501	34.00	178.49	0.00	0.00	19.61	8.00
77.088	0.501	34.00	176.38	0.00	0.00	19.61	8.00
77.589	0.118	34.00	41.23	0.00	0.00	19.61	8.00
77.707	0.033	35.92	11.61	0.00	0.00	19.61	8.00
77.740	0.501	35.92	173.48	0.00	0.00	19.61	8.00
78.241	0.501	35.92	171.11	0.00	0.00	19.61	8.00
78.742	0.501	35.92	168.73	0.00	0.00	19.61	8.00
79.243	0.267	35.92	88.82	0.00	0.00	19.61	8.00
79.510	0.166	35.92	55.05	0.00	0.00	19.61	8.00
79.676	0.501	38.00	165.22	0.00	0.00	19.61	8.00
80.177	0.501	38.00	163.83	0.00	0.00	19.61	8.00
80.678	0.198	38.00	64.22	0.00	0.00	19.61	8.00
80.876	0.456	38.00	147.34	0.00	0.00	14.57	14.40
81.332	0.501	40.51	160.44	0.00	0.00	14.57	14.40
81.833	0.501	40.51	158.68	0.00	0.00	14.57	14.40
82.334	0.501	40.51	156.92	0.00	0.00	14.57	14.40
82.835	0.034	40.51	10.67	0.00	0.00	14.57	14.40
82.869	0.271	43.14	84.13	0.00	0.00	14.57	14.40
83.141	0.139	43.14	42.89	0.00	0.00	14.57	14.40
83.280	0.501	43.14	153.23	0.00	0.00	14.57	14.40
83.781	0.501	43.14	151.41	0.00	0.00	14.57	14.40
84.282	0.021	43.14	6.45	0.00	0.00	14.57	14.40
84.304	0.501	45.61	149.31	0.00	0.00	14.57	14.40
84.805	0.125	45.61	36.95	0.00	0.00	14.57	14.40
84.930	0.501	45.61	146.42	0.00	0.00	14.57	14.40
85.431	0.379	45.61	109.10	0.00	0.00	14.57	14.40
85.810	0.008	45.61	2.34	0.00	0.00	14.57	14.40
85.818	0.501	48.39	140.47	0.00	0.00	14.57	14.40
86.319	0.501	48.39	134.81	0.00	0.00	14.57	14.40
86.820	0.501	48.39	129.16	0.00	0.00	14.57	14.40
87.322	0.096	48.39	24.11	0.00	0.00	14.57	14.40
87.418	0.263	50.43	64.80	0.00	0.00	14.57	14.40
87.680	0.501	50.43	119.17	0.00	0.00	23.04	4.00
88.181	0.501	50.43	113.40	0.00	0.00	23.04	4.00
88.682	0.501	50.43	107.62	0.00	0.00	23.04	4.00
89.184	0.102	50.43	21.12	0.00	0.00	23.04	4.00
89.285	0.501	52.06	100.51	0.00	0.00	23.04	4.00
89.786	0.501	52.06	94.39	0.00	0.00	23.04	4.00
90.287	0.501	52.06	88.27	0.00	0.00	23.04	4.00
90.788	0.501	52.06	82.15	0.00	0.00	23.04	4.00
91.290	0.501	52.06	76.03	0.00	0.00	23.04	4.00
91.791	0.227	52.06	32.39	0.00	0.00	23.04	4.00
92.017	0.501	52.82	67.05	0.00	0.00	23.04	4.00
92.519	0.501	52.82	60.76	0.00	0.00	23.04	4.00
93.020	0.501	52.82	54.47	0.00	0.00	23.04	4.00
93.521	0.501	52.82	48.18	0.00	0.00	23.04	4.00
94.022	0.501	52.82	41.89	0.00	0.00	23.04	4.00
94.523	0.096	52.82	7.34	0.00	0.00	23.04	4.00
94.620	0.501	52.82	34.39	0.00	0.00	22.18	6.40
95.121	0.501	52.82	28.10	0.00	0.00	22.18	6.40
95.622	0.501	52.82	21.81	0.00	0.00	22.18	6.40
96.123	0.501	52.82	15.52	0.00	0.00	22.18	6.40
96.624	0.501	52.82	9.23	0.00	0.00	22.18	6.40

-----  
 LEGENDA SIMBOLI  
 X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 -----

-----  
 TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS  
 -----

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
34.925	0.000	14.810	-0.495	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	7.1353999567E+000	0.058	1.934	2.302
35.426	0.083	14.561	-0.495	5.8767208067E+000	8.0554461774E-003	1.6319335385E+001	0.058	1.934	2.302
35.928	0.167	14.313	-0.492	1.6355618840E+001	9.0488164215E-002	2.8905078569E+001	0.058	1.257	1.536
36.429	0.254	14.068	-0.493	3.4846065235E+001	4.5820418139E-001	4.5044806549E+001	0.058	1.065	1.305
36.930	0.337	13.819	-0.486	6.1500575374E+001	1.3984948356E+000	5.5511087546E+001	0.070	0.999	1.204
37.431	0.430	13.580	-0.489	9.0480572881E+001	2.8986353549E+000	6.2752996684E+001	0.107	0.995	1.158
37.932	0.511	13.329	-0.495	1.2439309340E+002	5.2378671958E+000	7.0077984539E+001	0.150	1.019	1.137
38.397	0.592	13.102	-0.467	1.5802852861E+002	7.9772453675E+000	7.1113912995E+001	0.188	1.055	1.189
38.898	0.700	12.878	-0.450	1.9301939946E+002	1.1040857183E+001	7.1189115961E+001	0.219	1.090	1.201
39.399	0.805	12.651	-0.461	2.2937592228E+002	1.4319102674E+001	7.8440921644E+001	0.243	1.124	1.214
39.901	0.902	12.416	-0.459	2.7163472205E+002	1.8577696604E+001	8.5908752276E+001	0.271	1.173	1.233
40.402	1.009	12.191	-0.443	3.1547567905E+002	2.3345578711E+001	8.8749848035E+001	0.298	1.230	1.255
40.657	1.067	12.080	-0.429	3.3830735963E+002	2.5952957229E+001	9.1187607520E+001	0.311	1.262	1.266
41.158	1.172	11.866	-0.431	3.8576667961E+002	3.1754806197E+001	1.0018498080E+002	0.338	1.335	1.293
41.659	1.272	11.648	-0.430	4.3871508585E+002	3.8779332929E+001	1.0849150186E+002	0.367	1.427	1.326
42.160	1.378	11.436	-0.410	4.9449939513E+002	4.6670782461E+001	1.1291839486E+002	0.396	1.537	1.363
42.661	1.498	11.237	-0.383	5.5188453685E+002	5.5329542462E+001	1.1960850244E+002	0.424	1.669	1.404
43.163	1.631	11.052	-0.360	6.1437382811E+002	6.5475066292E+001	1.2672421705E+002	0.455	1.842	1.452
43.379	1.696	10.979	-0.330	6.4192999215E+002	7.0196947298E+001	1.3019163624E+002	0.468	1.934	1.476
43.880	1.821	10.815	-0.311	7.1018859911E+002	8.2331785703E+001	1.3795781494E+002	0.501	2.197	1.534
44.381	1.963	10.667	-0.267	7.8019453442E+002	9.5358039902E+001	1.3728557953E+002	0.532	2.538	1.597
44.882	2.133	10.548	-0.225	8.4777941136E+002	1.0857804683E+002	1.3510903303E+002	0.560	2.966	1.659
45.204	2.253	10.482	-0.188	8.9132298376E+002	1.1740698004E+002	1.3625954164E+002	0.578	3.307	1.698
45.670	2.406	10.399	-0.165	9.5551641457E+002	1.3075369773E+002	1.4118787302E+002	0.614	3.920	1.753
46.171	2.584	10.323	-0.152	1.0281444277E+003	1.4629869292E+002	1.4523092414E+002	0.614	4.774	1.810
46.672	2.761	10.247	-0.151	1.1010702366E+003	1.6229330784E+002	1.4090820080E+002	0.641	5.840	1.858
46.726	2.781	10.239	-0.156	1.1085632539E+003	1.6395731335E+002	1.4092273235E+002	0.643	5.968	1.862
47.227	2.912	10.160	-0.156	1.1815647267E+003	1.8047376372E+002	1.4462155700E+002	0.669	7.118	1.895
47.728	3.044	10.082	-0.159	1.2535063540E+003	1.9713797822E+002	1.4503033463E+002	0.694	7.999	1.914
48.216	3.169	10.003	-0.166	1.3250004106E+003	2.1399227287E+002	1.4719789278E+002	0.716	8.351	1.919
48.717	3.259	9.918	-0.177	1.3991432526E+003	2.3176676903E+002	1.4959627284E+002	0.739	8.120	1.913
49.218	3.341	9.825	-0.188	1.4749292871E+003	2.5021918856E+002	1.4993136736E+002	0.761	7.273	1.892
49.577	3.398	9.757	-0.191	1.5284626837E+003	2.6337827869E+002	1.4763004972E+002	0.776	6.542	1.871
50.079	3.442	9.661	-0.185	1.6014870951E+003	2.8150113264E+002	1.4279913825E+002	0.796	5.626	1.838
50.580	3.492	9.571	-0.165	1.6715793132E+003	2.9900137572E+002	1.3120656034E+002	0.813	4.862	1.802
51.062	3.554	9.499	-0.144	1.7308476459E+003	3.1386201897E+002	1.1979533089E+002	0.827	4.279	1.769
51.563	3.595	9.430	-0.132	1.7892813589E+003	3.2856476041E+002	1.1359745684E+002	0.840	3.825	1.736
52.064	3.642	9.366	-0.122	1.8446976687E+003	3.4253401299E+002	1.0829344868E+002	0.851	3.477	1.705
52.565	3.693	9.308	-0.117	1.8978155809E+003	3.5594185557E+002	1.0969455701E+002	0.862	3.200	1.676
52.676	3.704	9.295	-0.114	1.9100222051E+003	3.5903616451E+002	1.1015722180E+002	0.864	3.139	1.669
53.177	3.736	9.238	-0.108	1.9644237738E+003	3.7286094506E+002	1.0553694006E+002	0.875	2.907	1.641
53.678	3.772	9.186	-0.101	2.0157937898E+003	3.8592131607E+002	1.0252922564E+002	0.885	2.720	1.616

54.179	3.810	9.137	-0.099	2.0671809569E+003	3.9896257771E+002	1.0426550350E+002	0.894	2.552	1.592
54.653	3.847	9.090	-0.094	2.1173134234E+003	4.1162939957E+002	1.0331208136E+002	0.902	2.397	1.570
55.154	3.874	9.045	-0.086	2.1677171241E+003	4.2430826413E+002	9.8774635341E+001	0.910	2.254	1.548
55.655	3.904	9.004	-0.079	2.2163076685E+003	4.3641175019E+002	9.4165128499E+001	0.917	2.122	1.528
56.156	3.938	8.967	-0.074	2.2620916138E+003	4.4767953749E+002	9.0996385076E+001	0.923	1.998	1.510
56.308	3.949	8.956	-0.061	2.2759422918E+003	4.5105858628E+002	8.7766870120E+001	0.925	1.960	1.505
56.810	3.971	8.927	-0.054	2.3147865075E+003	4.6035899194E+002	7.5309647506E+001	0.930	1.854	1.490
57.311	3.997	8.902	-0.046	2.3514193783E+003	4.6897245656E+002	7.1104673662E+001	0.933	1.757	1.476
57.812	4.026	8.881	-0.042	2.3860492711E+003	4.7701246965E+002	6.7463980407E+001	0.937	1.668	1.463
57.832	4.027	8.880	-0.033	2.3874314384E+003	4.7733285540E+002	6.7339505193E+001	0.937	1.665	1.462
58.333	4.038	8.864	-0.028	2.4204747956E+003	4.8507977483E+002	6.6011903644E+001	0.940	1.584	1.450
58.834	4.052	8.851	-0.020	2.4535901090E+003	4.9323907838E+002	6.5646505074E+001	0.944	1.513	1.440
59.248	4.068	8.846	-0.007	2.4805678463E+003	5.0053038918E+002	6.5178358952E+001	0.949	1.463	1.435
59.749	4.069	8.845	0.009	2.5131640776E+003	5.1048195082E+002	6.5237809879E+001	0.957	1.419	1.433
60.250	4.082	8.855	0.032	2.5459507021E+003	5.2333432155E+002	6.3566106792E+001	0.970	1.398	1.444
60.751	4.106	8.877	0.059	2.5768713867E+003	5.3877520246E+002	6.0590476457E+001	0.988	1.402	1.466
61.252	4.121	8.915	0.150	2.6066757587E+003	5.5758240653E+002	5.9433769378E+001	1.013	1.481	1.505
61.753	4.211	9.027	0.281	2.6364372980E+003	5.8110909280E+002	5.7816689787E+001	1.045	1.672	1.564
62.170	4.338	9.173	0.397	2.6599620965E+003	6.0316352200E+002	5.6555374030E+001	1.077	1.915	1.629
62.671	4.510	9.392	0.368	2.6883307540E+003	6.3178588215E+002	5.4820201545E+001	1.118	2.238	1.719
63.172	4.613	9.541	0.177	2.7149041821E+003	6.6003979376E+002	5.2270705664E+001	1.159	2.546	1.814
63.673	4.594	9.569	0.056	2.7407176753E+003	6.8807598627E+002	5.3685866579E+001	1.199	2.830	1.910
63.701	4.593	9.571	0.080	2.7422057499E+003	6.8968133315E+002	5.3799741170E+001	1.201	2.845	1.916
64.202	4.566	9.611	0.081	2.7691102590E+003	7.1856261906E+002	5.7607226900E+001	1.242	3.122	2.008
64.470	4.551	9.633	1.588	2.7851321688E+003	7.3516029593E+002	5.9362313564E+001	0.338	3.249	5.847
64.971	5.684	10.833	1.771	2.8145585195E+003	7.6416795075E+002	5.7253261471E+001	0.234	3.375	6.045
65.270	5.860	11.049	0.729	2.8314089907E+003	7.8015771154E+002	5.8727338890E+001	0.239	3.383	6.130
65.373	5.923	11.126	0.697	2.8375274285E+003	7.8591510143E+002	5.8794127931E+001	0.241	3.363	6.152
65.770	6.128	11.398	0.671	2.8597440500E+003	8.0643676290E+002	5.3621213215E+001	0.248	3.228	6.204
66.070	6.274	11.594	0.633	2.8753075827E+003	8.2085452142E+002	4.9762250493E+001	1.279	3.068	2.172
66.571	6.501	11.905	0.616	2.8984726837E+003	8.4295424070E+002	4.3292071224E+001	1.299	2.805	2.151
67.072	6.724	12.212	0.603	2.9186959069E+003	8.6320007062E+002	3.6699301537E+001	1.318	2.527	2.108
67.382	6.854	12.393	0.516	2.9293506074E+003	8.7438431457E+002	2.9888740408E+001	1.327	2.359	2.076
67.883	6.983	12.630	0.472	2.9406326765E+003	8.8757800812E+002	1.8966382953E+001	1.339	2.090	2.016
67.940	6.997	12.657	0.407	2.9416963482E+003	8.8894666291E+002	1.7436938185E+001	1.340	2.061	2.009
68.441	7.090	12.857	0.388	2.9455102376E+003	8.9748970244E+002	3.0055672189E+000	1.348	1.826	1.947
68.942	7.170	13.046	0.378	2.9447085979E+003	9.0359856324E+002	-6.7687997920E+000	1.355	1.638	1.888
68.988	7.178	13.064	0.360	2.9443745712E+003	9.0403782987E+002	-7.8481104033E+000	1.356	1.623	1.883
69.489	7.215	13.243	0.360	2.9371539664E+003	9.0633701186E+002	-1.9292207275E+001	1.360	1.534	1.839
69.991	7.255	13.425	0.345	2.9250394708E+003	9.0616375688E+002	-2.9474317452E+001	1.362	1.498	1.803
70.455	7.275	13.576	0.331	2.9090645457E+003	9.0416631430E+002	-3.5249250028E+001	1.363	1.467	1.773
70.510	7.275	13.597	0.468	2.9071244373E+003	9.0386735126E+002	-3.6225154643E+001	1.363	1.463	1.770
71.011	7.332	13.837	0.479	2.8849723805E+003	8.9986232054E+002	-4.7337337724E+001	1.362	1.434	1.743
71.512	7.389	14.077	0.479	2.8596818525E+003	8.9449241527E+002	-5.2488407179E+001	1.360	1.409	1.721
71.785	7.421	14.207	0.502	2.8450479145E+003	8.9115520949E+002	-5.6732820073E+001	1.358	1.397	1.710
72.050	7.442	14.347	0.503	2.8292241389E+003	8.8723730145E+002	-6.3534448377E+001	1.357	1.386	1.702
72.551	7.465	14.593	0.491	2.7938247590E+003	8.7782390511E+002	-7.1737670507E+001	1.354	1.367	1.685
73.052	7.487	14.839	0.491	2.7573269664E+003	8.6742626415E+002	-7.3669310505E+001	1.350	1.351	1.671
73.260	7.497	14.941	0.512	2.7419673402E+003	8.6287933569E+002	-7.5379070831E+001	1.349	1.345	1.666
73.761	7.494	15.202	0.511	2.7025438380E+003	8.5061892523E+002	-7.7099805765E+001	1.344	1.332	1.655
73.840	7.487	15.237	0.535	2.6964613831E+003	8.4865617984E+002	-8.0068467278E+001	1.343	1.330	1.654
74.341	7.498	15.512	0.534	2.6461312877E+003	8.3141574554E+002	-9.9642961455E+001	1.335	1.319	1.644
74.609	7.493	15.648	0.511	2.6195615767E+003	8.2191876418E+002	-1.0073939452E+002	1.330	1.315	1.640
75.110	7.446	15.905	0.509	2.5676538928E+003	8.0300168709E+002	-1.0501288711E+002	1.320	1.307	1.634
75.611	7.394	16.158	0.498	2.5143152101E+003	7.8308127427E+002	-1.0482808718E+002	1.310	1.302	1.630
75.750	7.375	16.224	0.494	2.4998192091E+003	7.7754414520E+002	-1.0743270344E+002	1.306	1.301	1.629
76.085	7.340	16.392	0.504	2.4613216418E+003	7.6256165627E+002	-1.1616445364E+002	1.299	1.300	1.629
76.586	7.255	16.645	0.503	2.4020894323E+003	7.3925944557E+002	-1.1881902800E+002	1.287	1.299	1.629
77.088	7.168	16.896	0.502	2.3422384385E+003	7.1544000862E+002	-1.2059420344E+002	1.273	1.300	1.630
77.589	7.082	17.149	0.496	2.2812271067E+003	6.9084792260E+002	-1.1446729206E+002	1.259	1.299	1.632



77.707	7.057	17.203	0.461	2.2679195217E+003	6.8545259975E+002	-1.1128799809E+002	1.255	1.298	1.633
77.740	7.048	17.218	0.473	2.2642275945E+003	6.8395763283E+002	-1.1114370473E+002	1.254	1.298	1.633
78.241	6.923	17.456	0.475	2.2065064895E+003	6.6060312034E+002	-1.1494610321E+002	1.240	1.295	1.636
78.742	6.798	17.694	0.496	2.1490259268E+003	6.3727624876E+002	-1.1871335623E+002	1.224	1.288	1.639
79.243	6.694	17.953	0.546	2.0875291929E+003	6.1235082392E+002	-1.23390261966E+002	1.207	1.276	1.641
79.510	6.661	18.113	0.609	2.0502352713E+003	5.9734532413E+002	-1.4107656851E+002	1.196	1.267	1.641
79.676	6.644	18.217	0.617	2.0266779705E+003	5.8797180527E+002	-1.4107421171E+002	1.189	1.259	1.640
80.137	6.561	18.525	0.634	1.9571397278E+003	5.6045402640E+002	-1.4203690451E+002	1.166	1.233	1.637
80.678	6.496	18.852	0.670	1.8843252695E+003	5.3214273921E+002	-1.5513480464E+002	1.143	1.202	1.632
80.876	6.483	18.993	0.736	1.8529022521E+003	5.2014829548E+002	-1.6068259822E+002	1.133	1.188	1.368
81.332	6.466	19.333	0.717	1.7778879874E+003	4.9209715001E+002	-1.5857187746E+002	1.106	1.156	1.363
81.833	6.385	19.680	0.699	1.7017126157E+003	4.6458504315E+002	-1.5316663655E+002	1.081	1.125	1.357
82.334	6.311	20.033	0.698	1.6243808091E+003	4.3770782595E+002	-1.5300417833E+002	1.057	1.099	1.351
82.835	6.229	20.380	0.691	1.5483682568E+003	4.1206171230E+002	-1.4840897389E+002	1.033	1.077	1.344
82.869	6.223	20.403	0.670	1.5432896895E+003	4.1037208340E+002	-1.4810027761E+002	1.032	1.076	1.344
83.141	6.150	20.585	0.673	1.5032756467E+003	3.9724372691E+002	-1.4928102207E+002	1.020	1.067	1.340
83.280	6.114	20.679	0.640	1.4823702780E+003	3.9048871300E+002	-1.4807237047E+002	1.014	1.062	1.339
83.781	5.960	20.994	0.653	1.4120617557E+003	3.6840703376E+002	-1.4689565599E+002	0.994	1.054	1.335
84.282	5.830	21.334	0.677	1.3351480228E+003	3.4468505187E+002	-1.5035033297E+002	0.973	1.052	1.332
84.304	5.824	21.348	0.651	1.3319233149E+003	3.4369636331E+002	-1.5016006281E+002	0.972	1.052	1.332
84.805	5.638	21.674	0.642	1.2573306229E+003	3.2107051531E+002	-1.4175656640E+002	0.951	1.058	1.332
84.930	5.586	21.750	0.627	1.2398050232E+003	3.1579549550E+002	-1.4124821146E+002	0.946	1.060	1.333
85.431	5.391	22.066	0.658	1.1648686695E+003	2.9372385557E+002	-1.5448174737E+002	0.926	1.075	1.336
85.810	5.266	22.329	0.692	1.1056147449E+003	2.7533621271E+002	-1.5700909233E+002	0.907	1.092	1.341
85.818	5.263	22.334	0.702	1.1043316550E+003	2.7494820296E+002	-1.5705122960E+002	0.907	1.092	1.341
86.319	5.051	22.686	0.713	1.0219180488E+003	2.4998416427E+002	-1.6639143163E+002	0.883	1.124	1.351
86.820	4.849	23.049	0.685	9.3757027843E+002	2.2439966022E+002	-1.5819633649E+002	0.856	1.165	1.365
87.322	4.609	23.373	0.645	8.6336998783E+002	2.0188869838E+002	-1.4416324477E+002	0.830	1.213	1.383
87.418	4.562	23.434	0.652	8.4959403142E+002	1.9771296927E+002	-1.4396411112E+002	0.825	1.224	1.387
87.680	4.417	23.607	0.677	8.1139234107E+002	1.8616556365E+002	-1.4599800299E+002	0.810	1.257	1.756
88.181	4.155	23.951	0.709	7.3772404065E+002	1.6395488819E+002	-1.4699875559E+002	0.779	1.324	1.777
88.682	3.914	24.317	0.724	6.6406675706E+002	1.4202084940E+002	-1.4126070461E+002	0.742	1.397	1.805
89.184	3.667	24.677	0.715	5.9614926526E+002	1.2219236938E+002	-1.2931082091E+002	0.704	1.473	1.839
89.285	3.616	24.749	0.728	5.8313750648E+002	1.1846066021E+002	-1.2771857994E+002	0.696	1.488	1.847
89.786	3.340	25.116	0.738	5.1995266177E+002	1.0078142265E+002	-1.2175762189E+002	0.657	1.564	1.888
90.287	3.070	25.488	0.768	4.6110917582E+002	8.4989762452E+001	-1.1724566535E+002	0.617	1.640	1.936
90.788	2.825	25.886	0.847	4.0244631927E+002	6.9826595167E+001	-1.1879720262E+002	0.572	1.722	1.994
91.290	2.633	26.337	0.861	3.4204784646E+002	5.5090373715E+001	-1.0976348633E+002	0.519	1.812	2.068
91.791	2.402	26.748	0.828	2.9243879123E+002	4.3927396931E+001	-9.6566841446E+001	0.474	1.892	2.144
92.017	2.303	26.940	0.846	2.7078990834E+002	3.9294858486E+001	-9.3532189813E+001	0.453	1.932	2.182
92.519	2.066	27.364	0.861	2.2606197686E+002	3.0246443801E+001	-8.6665928128E+001	0.406	2.028	2.275
93.020	1.845	27.803	0.836	1.8393129227E+002	2.2304685117E+001	-7.6906611064E+001	0.355	2.143	2.388
93.521	1.583	28.202	0.813	1.4898437614E+002	1.6230053033E+001	-7.0213929145E+001	0.307	2.279	2.527
94.022	1.339	28.618	0.860	1.1356125358E+002	1.0393583818E+001	-6.8416864096E+001	0.242	2.452	2.703
94.523	1.123	29.063	0.869	8.0415397991E+001	5.6891880267E+000	-5.3072560002E+001	0.170	2.668	2.920
94.620	1.070	29.137	0.784	7.5537611971E+001	5.0776016109E+000	-4.9658594591E+001	0.158	2.710	3.123
95.121	0.804	29.532	0.847	5.2987900327E+001	2.6593176221E+000	-4.2634056857E+001	0.109	2.949	3.389
95.622	0.598	29.987	1.015	3.2808765049E+001	1.1112321725E+000	-3.9060234801E+001	0.064	3.299	3.779
96.123	0.500	30.549	1.049	1.3840821287E+001	2.0125477477E-001	-2.8943359300E+001	0.058	3.361	3.906
96.624	0.328	31.038	1.049	3.8010547789E+000	1.9730975253E-002	-1.38101116683E+001	0.058	2.860	3.379

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio

Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcoio Zhu et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
34.925	0.501	0.601	-33.523	-1.528	-0.919	15.016	9.026
35.426	0.501	0.601	-33.523	-4.585	-2.756	16.361	9.835
35.928	0.501	0.601	-33.523	-7.642	-4.594	18.121	10.893
36.429	0.501	0.601	-33.523	-10.699	-6.431	20.446	12.290
36.930	0.501	0.601	-33.523	-13.756	-8.269	22.746	13.673
37.431	0.501	0.601	-33.523	-16.813	-10.106	25.595	15.385
37.932	0.465	0.558	-33.523	-19.760	-11.026	27.954	15.598
38.397	0.501	0.601	-33.523	-22.707	-13.649	26.644	16.016
38.898	0.501	0.601	-33.523	-25.764	-15.487	28.739	17.275
39.399	0.501	0.601	-33.523	-28.821	-17.324	32.441	19.500
39.901	0.501	0.601	-33.523	-31.878	-19.162	35.154	21.131
40.402	0.255	0.306	-33.523	-34.186	-10.473	37.126	11.374
40.657	0.501	0.594	-32.436	-35.819	-21.267	40.177	23.855
41.158	0.501	0.594	-32.436	-38.702	-22.979	44.343	26.328
41.659	0.501	0.594	-32.436	-41.585	-24.691	47.767	28.361
42.160	0.501	0.594	-32.436	-44.468	-26.403	50.983	30.271
42.661	0.501	0.594	-32.436	-47.352	-28.114	55.699	33.071
43.163	0.216	0.256	-32.436	-49.414	-12.644	58.546	14.981
43.379	0.501	0.579	-30.008	-49.123	-28.426	63.098	36.514
43.880	0.501	0.579	-30.008	-51.629	-29.877	66.466	38.462
44.381	0.501	0.579	-30.008	-54.136	-31.327	68.408	39.586
44.882	0.322	0.372	-30.008	-56.195	-20.890	70.748	26.300
45.204	0.466	0.523	-26.871	-54.017	-28.229	74.268	38.812
45.670	0.501	0.562	-26.871	-69.298	-38.929	87.375	49.084
46.171	0.501	0.562	-26.871	-71.345	-40.080	89.701	50.391
46.672	0.053	0.060	-26.871	-72.478	-4.336	89.771	5.370
46.726	0.501	0.543	-22.730	-64.909	-35.266	93.717	50.917
47.227	0.501	0.543	-22.730	-66.406	-36.079	95.263	51.757
47.728	0.488	0.529	-22.730	-67.883	-35.927	97.696	51.706
48.216	0.501	0.531	-19.234	-60.426	-32.070	100.247	53.205
48.717	0.501	0.531	-19.234	-61.514	-32.648	102.522	54.412
49.218	0.359	0.381	-19.234	-62.447	-23.763	103.305	39.311
49.577	0.501	0.520	-15.588	-52.652	-27.392	103.553	53.873
50.079	0.501	0.520	-15.588	-53.376	-27.769	103.504	53.848
50.580	0.482	0.501	-15.588	-54.086	-27.087	101.189	50.676
51.062	0.501	0.513	-12.384	-44.283	-22.719	100.568	51.596
51.563	0.501	0.513	-12.384	-44.744	-22.956	100.282	51.450
52.064	0.501	0.513	-12.384	-45.205	-23.192	100.239	51.428
52.565	0.110	0.113	-12.384	-45.486	-5.144	101.583	11.488
52.676	0.501	0.509	-9.947	-37.137	-18.894	101.183	51.478
53.177	0.501	0.509	-9.947	-37.436	-19.046	100.810	51.288
53.678	0.501	0.509	-9.947	-37.735	-19.198	101.393	51.585
54.179	0.473	0.481	-9.947	-38.025	-18.278	102.453	49.246
54.653	0.501	0.506	-8.142	-31.552	-15.972	101.603	51.433
55.154	0.501	0.506	-8.142	-31.753	-16.074	101.421	51.341
55.655	0.501	0.506	-8.142	-31.954	-16.175	100.931	51.093
56.156	0.152	0.154	-8.142	-32.085	-4.939	101.071	15.560
56.308	0.501	0.504	-5.778	-22.994	-11.582	98.757	49.741
56.810	0.501	0.504	-5.778	-23.096	-11.633	98.391	49.557
57.311	0.501	0.504	-5.778	-23.197	-11.684	98.145	49.433

57.812	0.021	0.021	-5.778	-23.250	-0.479	98.108	2.022
57.832	0.501	0.502	-3.040	-12.310	-6.177	97.495	48.925
58.333	0.501	0.502	-3.040	-12.338	-6.191	98.053	49.205
58.834	0.413	0.414	-3.040	-12.364	-5.116	98.836	40.899
59.248	0.501	0.501	-0.239	-0.973	-0.488	98.472	49.346
59.749	0.501	0.501	-0.239	-0.973	-0.488	100.591	50.408
60.250	0.501	0.501	-0.239	-0.973	-0.488	102.484	51.356
60.751	0.501	0.502	2.581	10.506	5.270	101.436	50.882
61.252	0.501	0.502	2.581	10.486	5.260	103.884	52.110
61.753	0.416	0.417	2.581	10.467	4.362	105.406	43.925
62.170	0.501	0.503	5.325	21.441	10.791	100.909	50.786
62.671	0.501	0.503	5.325	21.355	10.747	100.438	50.549
63.172	0.501	0.503	5.325	21.268	10.704	100.025	50.341
63.673	0.028	0.028	5.325	21.223	0.589	100.253	2.785
63.701	0.501	0.506	7.692	30.371	15.357	94.924	47.999
64.202	0.268	0.271	7.692	30.233	8.187	95.058	25.741
64.470	0.501	0.506	7.692	50.020	25.293	320.584	162.107
64.971	0.299	0.302	7.692	49.940	15.062	321.601	96.996
65.270	0.103	0.104	7.692	49.900	5.175	321.016	33.290
65.373	0.397	0.403	9.483	61.051	24.587	319.331	128.605
65.770	0.300	0.304	9.483	61.140	18.596	320.354	97.438
66.070	0.501	0.508	9.483	55.586	28.241	129.322	65.702
66.571	0.501	0.508	9.483	56.148	28.526	130.289	66.194
67.072	0.309	0.314	9.483	56.603	17.753	130.992	41.085
67.382	0.501	0.513	12.178	72.350	37.090	126.919	65.065
67.883	0.057	0.059	12.178	72.692	4.262	127.531	7.477
67.940	0.501	0.513	12.178	72.886	37.365	127.987	65.612
68.441	0.501	0.513	12.178	73.204	37.528	128.608	65.931
68.942	0.046	0.047	12.178	73.377	3.461	128.948	6.082
68.988	0.501	0.521	15.827	93.501	48.701	124.925	65.068
69.489	0.501	0.521	15.827	93.728	48.819	125.844	65.547
69.991	0.465	0.483	15.827	93.946	45.364	126.628	61.145
70.455	0.055	0.058	20.037	115.377	6.740	122.066	7.131
70.510	0.501	0.533	20.037	115.785	61.759	123.095	65.658
71.011	0.501	0.533	20.037	116.598	62.193	124.565	66.443
71.512	0.273	0.291	20.037	117.227	34.074	125.552	36.494
71.785	0.265	0.290	24.024	135.849	39.370	121.804	35.299
72.050	0.501	0.549	24.024	136.176	74.711	123.470	67.740
72.551	0.501	0.549	24.024	136.493	74.885	124.415	68.259
73.052	0.208	0.227	24.024	136.717	31.062	125.004	28.401
73.260	0.501	0.566	27.795	151.743	85.958	121.376	68.756
73.761	0.079	0.089	27.795	151.752	13.577	121.529	10.873
73.840	0.501	0.566	27.795	151.692	85.929	125.733	71.224
74.341	0.268	0.303	27.795	151.597	45.891	126.138	38.184
74.609	0.501	0.586	31.278	162.793	95.451	122.920	72.072
75.110	0.501	0.586	31.278	162.304	95.163	123.664	72.508
75.611	0.139	0.162	31.278	161.991	26.322	123.542	20.075
75.750	0.335	0.392	31.278	161.396	63.327	125.669	49.309
76.085	0.501	0.604	34.002	167.094	101.002	122.535	74.068
76.586	0.501	0.604	34.002	165.135	99.818	122.084	73.796
77.088	0.501	0.604	34.002	163.177	98.635	121.921	73.697
77.589	0.118	0.142	34.002	161.967	23.059	119.382	16.996
77.707	0.033	0.041	35.920	165.670	6.812	116.259	4.780
77.740	0.501	0.619	35.920	164.471	101.772	116.688	72.205
78.241	0.501	0.619	35.920	162.223	100.381	115.550	71.500
78.742	0.501	0.619	35.920	159.975	98.990	116.347	71.994
79.243	0.267	0.329	35.920	158.253	52.110	119.395	39.315
79.510	0.166	0.205	35.920	157.481	32.297	119.115	24.429
79.676	0.501	0.636	38.003	159.964	101.729	115.342	73.351
80.177	0.501	0.636	38.003	158.616	100.871	115.719	73.591

80.678	0.198	0.251	38.003	157.675	39.543	117.921	29.573
80.876	0.456	0.579	38.003	156.796	90.718	108.787	62.941
81.332	0.501	0.659	40.511	158.120	104.220	101.630	66.986
81.833	0.501	0.659	40.511	156.386	103.076	100.200	66.043
82.334	0.501	0.659	40.511	154.651	101.933	97.921	64.541
82.835	0.034	0.045	40.511	153.724	6.930	99.875	4.502
82.869	0.271	0.372	43.144	154.658	57.529	93.563	34.804
83.141	0.139	0.191	43.144	153.770	29.327	95.749	18.261
83.280	0.501	0.687	43.144	152.566	104.782	89.461	61.441
83.781	0.501	0.687	43.144	150.758	103.540	91.145	62.598
84.282	0.021	0.029	43.144	149.816	4.408	89.727	2.640
84.304	0.501	0.716	45.606	148.942	106.686	85.997	61.599
84.805	0.125	0.179	45.606	147.547	26.405	83.390	14.923
84.930	0.501	0.716	45.606	146.061	104.623	84.438	60.483
85.431	0.379	0.542	45.606	143.943	77.957	87.246	47.251
85.810	0.008	0.012	45.606	142.989	1.671	86.202	1.007
85.818	0.501	0.755	48.394	139.175	105.033	84.032	63.418
86.319	0.501	0.755	48.394	133.572	100.805	83.671	63.145
86.820	0.501	0.755	48.394	127.968	96.576	77.760	58.684
87.322	0.096	0.145	48.394	124.629	18.029	75.897	10.980
87.418	0.263	0.412	50.435	121.166	49.956	73.511	30.308
87.680	0.501	0.787	50.435	116.776	91.871	75.415	59.331
88.181	0.501	0.787	50.435	111.118	87.419	73.049	57.469
88.682	0.501	0.787	50.435	105.459	82.968	68.180	53.639
89.184	0.102	0.160	50.435	102.057	16.281	65.034	10.375
89.285	0.501	0.815	52.059	97.254	79.264	60.466	49.281
89.786	0.501	0.815	52.059	91.333	74.438	55.916	45.573
90.287	0.501	0.815	52.059	85.411	69.612	53.092	43.271
90.788	0.501	0.815	52.059	79.489	64.785	50.544	41.194
91.290	0.501	0.815	52.059	73.567	59.959	43.685	35.604
91.791	0.227	0.369	52.059	69.266	25.547	40.990	15.118
92.017	0.501	0.829	52.818	64.428	53.423	37.171	30.822
92.519	0.501	0.829	52.818	58.384	48.411	33.707	27.949
93.020	0.501	0.829	52.818	52.341	43.400	29.201	24.213
93.521	0.501	0.829	52.818	46.297	38.389	26.925	22.326
94.022	0.501	0.829	52.818	40.253	33.377	23.426	19.424
94.523	0.096	0.160	52.818	36.649	5.851	20.172	3.220
94.620	0.501	0.829	52.818	33.046	27.401	19.961	16.551
95.121	0.501	0.829	52.818	27.002	22.390	16.889	14.004
95.622	0.501	0.829	52.818	20.958	17.378	14.139	11.724
96.123	0.501	0.829	52.818	14.915	12.367	11.263	9.339
96.624	0.501	0.829	52.818	8.871	7.356	9.171	7.604

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 dl(m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio  
 -----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto

stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

-----  
PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo  
-----

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir (-)	X (m)	Tipo (-)	T (kN/m)	Th_mob (kN/m)	Tv_mob (kN/m)	DeltaF (kN)	alpha (°)	beta (°)	F (-)	omega (-)
1	83.14	1	150.00	3.075	-1.119	1412.048	43.14	-20.00	0.0218	1.0000

-----  
LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
X(m) : Progressiva intersezione  
Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
beta(°) : Angolo Tirante  
F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

-----  
* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - [www.lorenzo-borselli.eu](http://www.lorenzo-borselli.eu)  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

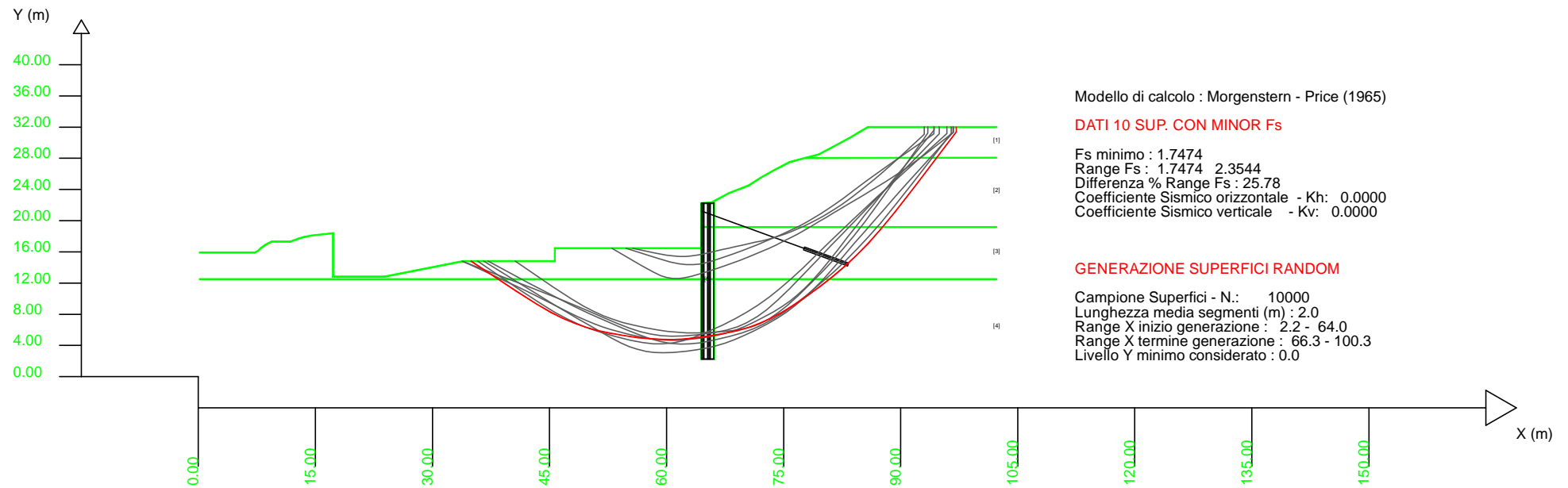
Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione D  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati #

N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D
1	22.18	6.40	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	23.04	4.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
3	14.57	14.40	0	20.00	20.50	0	0	0	0
4	19.61	8.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

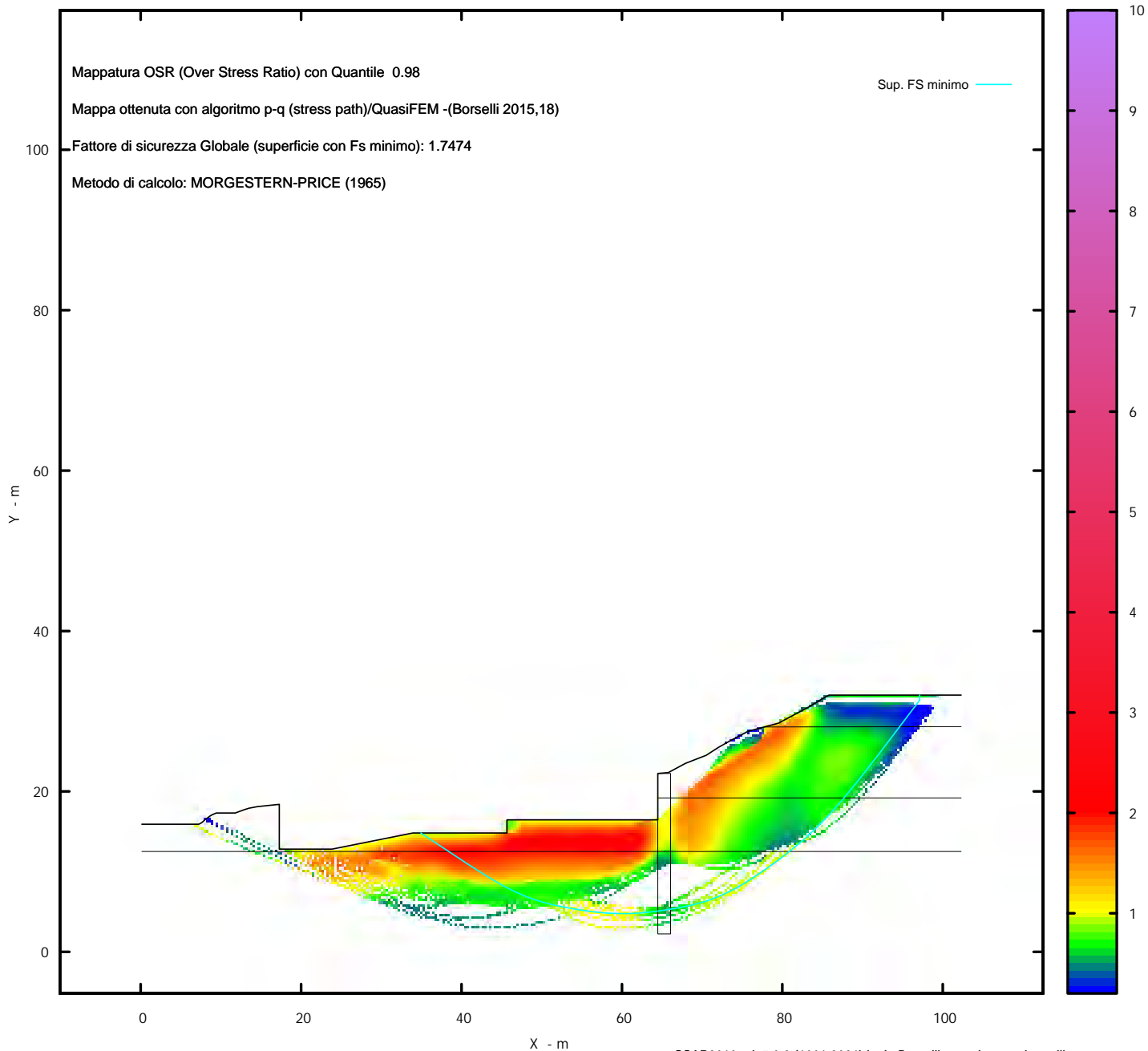
**DATI 10 SUP. CON MINOR Fs**

Fs minimo : 1.7474  
 Range Fs : 1.7474 - 2.3544  
 Differenza % Range Fs : 25.78  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

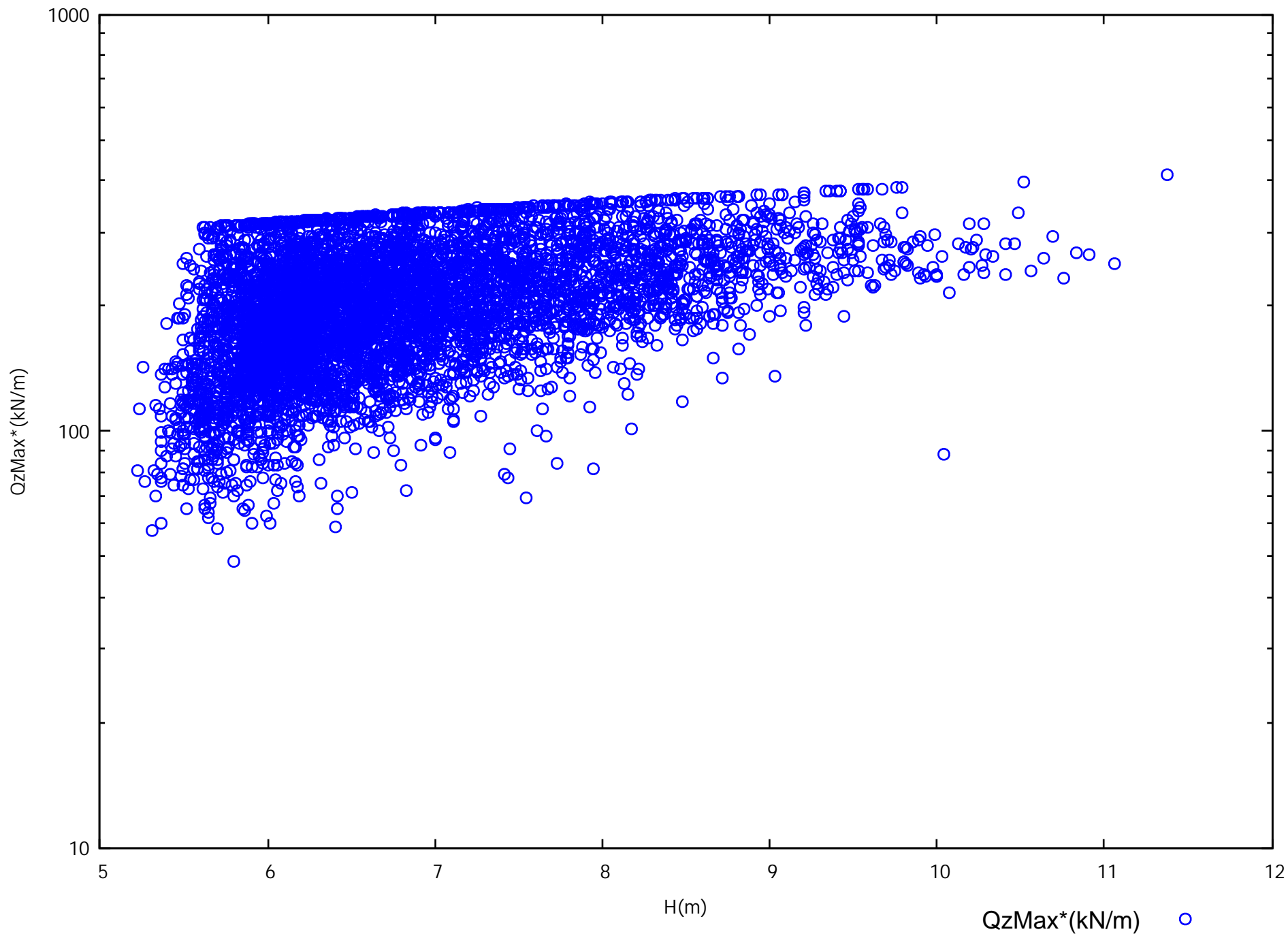
**GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM**

Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 2.2 - 64.0  
 Range X termine generazione : 66.3 - 100.3  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

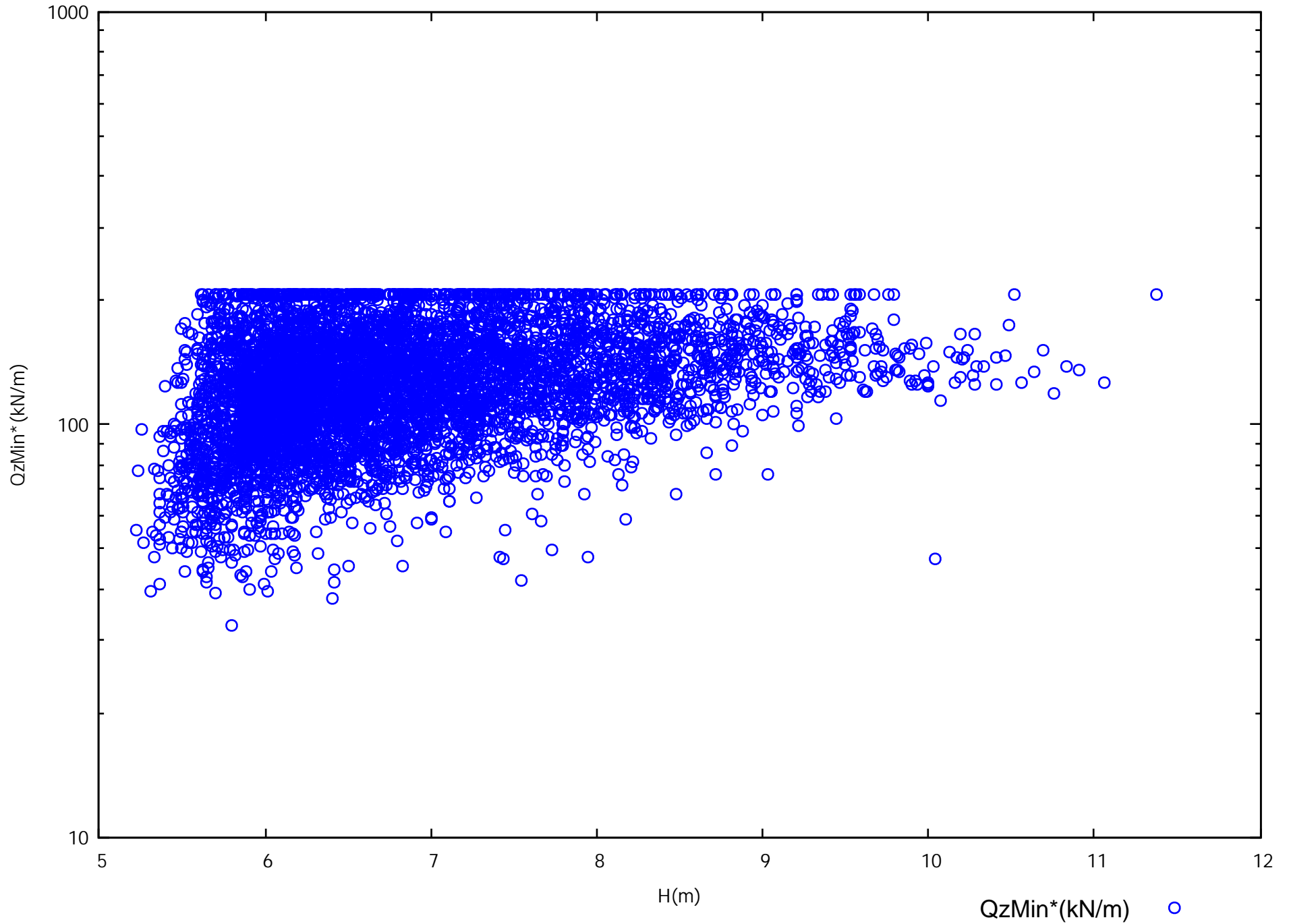
MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)

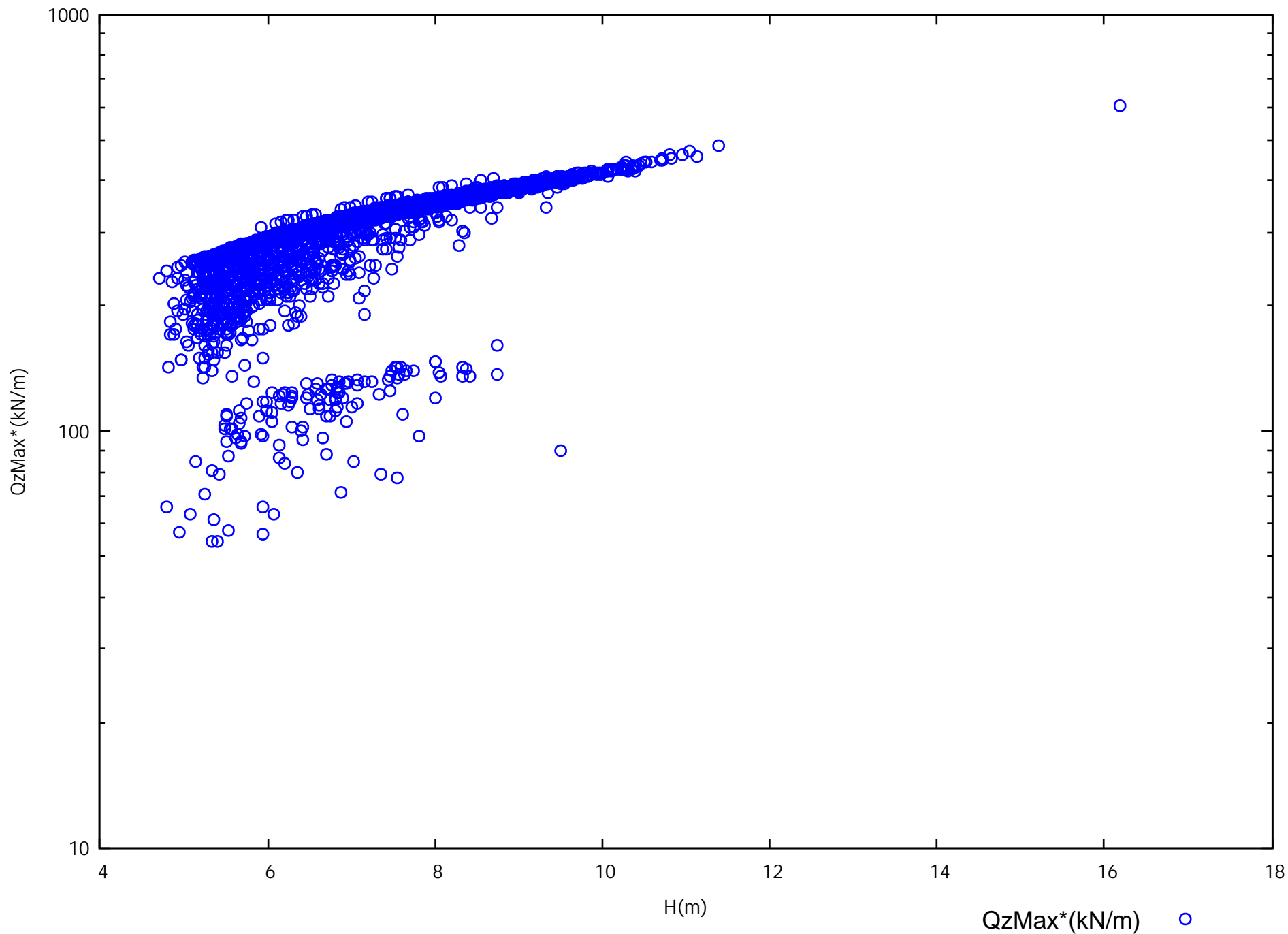


Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1

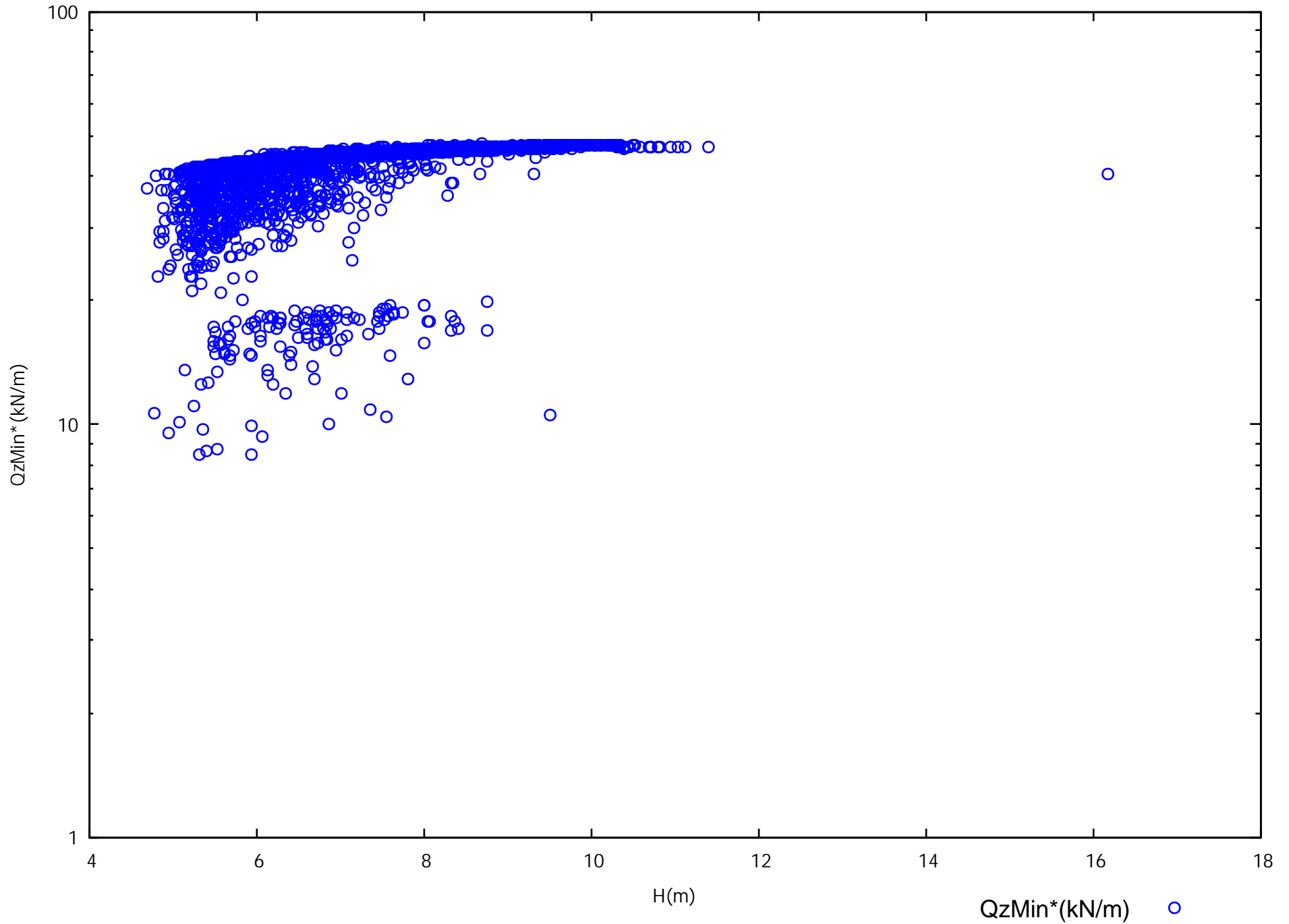








Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.2



**Sezione D – condizioni sismiche drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE D - CONDIZIONI DRENATE SISMICHE

Data: 26/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione D

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.13	15.91	77.74	28.04	64.47	19.19	0.13	12.51
7.24	15.91	102.30	28.08	64.47	19.19	102.30	12.51
7.61	16.11	-	-	64.47	19.19	-	-
8.05	16.51	-	-	102.30	19.19	-	-
8.35	16.71	-	-	-	-	-	-
8.60	16.91	-	-	-	-	-	-
8.93	17.11	-	-	-	-	-	-
9.42	17.31	-	-	-	-	-	-
11.79	17.31	-	-	-	-	-	-
12.86	17.71	-	-	-	-	-	-
13.51	17.91	-	-	-	-	-	-
14.57	18.11	-	-	-	-	-	-
17.27	18.39	-	-	-	-	-	-
17.27	12.81	-	-	-	-	-	-
23.84	12.81	-	-	-	-	-	-
33.94	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	19.19	-	-	-	-	-	-
64.47	21.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
65.77	22.34	-	-	-	-	-	-
67.94	23.51	-	-	-	-	-	-
70.51	24.51	-	-	-	-	-	-
72.05	25.51	-	-	-	-	-	-
73.84	26.51	-	-	-	-	-	-
75.75	27.51	-	-	-	-	-	-
77.74	28.04	-	-	-	-	-	-

79.51	28.51	-	-	-	-	-	-
83.28	30.51	-	-	-	-	-	-
84.93	31.51	-	-	-	-	-	-
85.81	32.01	-	-	-	-	-	-
102.30	32.01	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	12.51	-	-	-	-	-	-
64.47	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	12.51	-	-	-	-	-	-
66.07	19.19	-	-	-	-	-	-
66.07	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	8.00	0.00	19.00	20.00	1.844	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	28.00	5.00	0.00	19.00	20.00	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	18.00	18.00	0.00	20.00	20.50	1.594	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	24.00	10.00	0.00	20.00	20.50	1.666	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	64.4700	21.2300	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa  
 Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
 L(m) : Lunghezza (m):  
 T(kN/m) : Tensione di progetto  
 Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	65.2700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	66.0700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 L(m) : Lunghezza pali L*  
 D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
 D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 0.13 64.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 66.30 100.26

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso  
 di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0600

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0300

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0  
 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.8314	- Min.	-	X	Y	Lambda=	0.3518
					23.74		12.81
					30.52		9.24
					33.78		7.59
					36.00		6.57
					37.88		5.81
					39.69		5.19
					41.38		4.71
					43.20		4.29
					45.17		3.92
					47.52		3.57
					49.47		3.34
					51.27		3.23
					52.92		3.21
					54.71		3.30
					56.36		3.47
					58.13		3.75
					60.03		4.14
					62.27		4.69
					64.26		5.23
					66.14		5.78
					67.94		6.36
					69.77		7.02
					71.58		7.71
					73.47		8.49
					75.50		9.39
					77.82		10.47
					79.68		11.46
					81.41		12.54
					82.98		13.72
					84.75		15.23
					86.56		17.03
					88.74		19.46
					92.03		23.40
					98.10		30.97
					98.10		32.01

Fattore di sicurezza (FS)	1.8421	- N.2	--	X	Y	Lambda=	0.4762
Fattore di sicurezza (FS)	1.8495	- N.3	--	X	Y	Lambda=	0.3699
Fattore di sicurezza (FS)	1.8693	- N.4	--	X	Y	Lambda=	0.3914
Fattore di sicurezza (FS)	1.9564	- N.5	--	X	Y	Lambda=	0.3426
Fattore di sicurezza (FS)	2.2007	- N.6	--	X	Y	Lambda=	0.3496
Fattore di sicurezza (FS)	2.2631	- N.7	--	X	Y	Lambda=	0.4522
Fattore di sicurezza (FS)	2.3085	- N.8	--	X	Y	Lambda=	0.3600
Fattore di sicurezza (FS)	2.3168	- N.9	--	X	Y	Lambda=	0.5523
Fattore di sicurezza (FS)	2.3283	- N.10	--	X	Y	Lambda=	0.3468

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

# Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.831	9354.3	5107.6	3225.2	Surplus
2	1.842	6790.6	3686.2	2367.1	Surplus



3	1.850	9308.3	5032.8	3268.9	Surplus
4	1.869	8644.5	4624.4	3095.2	Surplus
5	1.956	10129.0	5177.2	3916.3	Surplus
6	2.201	9179.5	4171.2	4174.1	Surplus
7	2.263	6744.2	2980.1	3168.0	Surplus
8	2.308	3020.5	1308.5	1450.4	Surplus
9	2.317	1906.8	823.0	919.2	Surplus
10	2.328	3567.0	1532.0	1728.5	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 919.2

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
di scivolamento  
FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
23.738	0.102	-27.79	0.06	0.00	0.00	18.00	18.00
23.840	0.467	-27.79	2.15	0.00	0.00	18.00	18.00
24.307	0.583	-27.79	7.25	0.00	0.00	24.00	10.00
24.890	0.583	-27.79	12.32	0.00	0.00	24.00	10.00
25.473	0.583	-27.79	17.40	0.00	0.00	24.00	10.00
26.055	0.583	-27.79	22.47	0.00	0.00	24.00	10.00
26.638	0.583	-27.79	27.54	0.00	0.00	24.00	10.00
27.221	0.583	-27.79	32.62	0.00	0.00	24.00	10.00
27.804	0.583	-27.79	37.69	0.00	0.00	24.00	10.00
28.387	0.583	-27.79	42.77	0.00	0.00	24.00	10.00
28.970	0.583	-27.79	47.84	0.00	0.00	24.00	10.00
29.553	0.583	-27.79	52.91	0.00	0.00	24.00	10.00
30.136	0.383	-27.79	37.51	0.00	0.00	24.00	10.00
30.518	0.583	-26.80	61.24	0.00	0.00	24.00	10.00
31.101	0.583	-26.80	66.16	0.00	0.00	24.00	10.00
31.684	0.583	-26.80	71.08	0.00	0.00	24.00	10.00
32.267	0.583	-26.80	76.00	0.00	0.00	24.00	10.00
32.850	0.583	-26.80	80.92	0.00	0.00	24.00	10.00
33.433	0.350	-26.80	50.94	0.00	0.00	24.00	10.00
33.783	0.157	-24.68	23.49	0.00	0.00	24.00	10.00
33.940	0.583	-24.68	89.19	0.00	0.00	24.00	10.00
34.523	0.583	-24.68	92.40	0.00	0.00	24.00	10.00
35.106	0.583	-24.68	95.62	0.00	0.00	24.00	10.00
35.689	0.312	-24.68	52.44	0.00	0.00	24.00	10.00
36.000	0.583	-22.07	100.37	0.00	0.00	24.00	10.00
36.583	0.583	-22.07	103.21	0.00	0.00	24.00	10.00
37.166	0.583	-22.07	106.04	0.00	0.00	24.00	10.00
37.749	0.130	-22.07	23.95	0.00	0.00	24.00	10.00
37.878	0.583	-18.72	109.28	0.00	0.00	24.00	10.00
38.461	0.583	-18.72	111.65	0.00	0.00	24.00	10.00
39.044	0.583	-18.72	114.02	0.00	0.00	24.00	10.00
39.627	0.059	-18.72	11.76	0.00	0.00	24.00	10.00
39.686	0.583	-15.93	116.45	0.00	0.00	24.00	10.00

40.269	0.583	-15.93	118.44	0.00	0.00	24.00	10.00
40.852	0.528	-15.93	109.01	0.00	0.00	24.00	10.00
41.380	0.583	-13.09	122.07	0.00	0.00	24.00	10.00
41.963	0.583	-13.09	123.69	0.00	0.00	24.00	10.00
42.546	0.583	-13.09	125.32	0.00	0.00	24.00	10.00
43.129	0.073	-13.09	15.88	0.00	0.00	24.00	10.00
43.202	0.583	-10.56	126.99	0.00	0.00	24.00	10.00
43.785	0.583	-10.56	128.30	0.00	0.00	24.00	10.00
44.368	0.583	-10.56	129.60	0.00	0.00	24.00	10.00
44.951	0.221	-10.56	49.37	0.00	0.00	24.00	10.00
45.171	0.499	-8.57	112.29	0.00	0.00	24.00	10.00
45.670	0.583	-8.57	151.99	0.00	0.00	24.00	10.00
46.253	0.583	-8.57	153.04	0.00	0.00	24.00	10.00
46.836	0.583	-8.57	154.10	0.00	0.00	24.00	10.00
47.419	0.103	-8.57	27.23	0.00	0.00	24.00	10.00
47.521	0.583	-6.51	155.21	0.00	0.00	24.00	10.00
48.104	0.583	-6.51	156.01	0.00	0.00	24.00	10.00
48.687	0.583	-6.51	156.81	0.00	0.00	24.00	10.00
49.270	0.201	-6.51	54.17	0.00	0.00	24.00	10.00
49.470	0.583	-3.76	157.71	0.00	0.00	24.00	10.00
50.053	0.583	-3.76	158.17	0.00	0.00	24.00	10.00
50.636	0.583	-3.76	158.63	0.00	0.00	24.00	10.00
51.219	0.046	-3.76	12.58	0.00	0.00	24.00	10.00
51.265	0.583	-0.54	158.93	0.00	0.00	24.00	10.00
51.848	0.583	-0.54	159.00	0.00	0.00	24.00	10.00
52.431	0.490	-0.54	133.78	0.00	0.00	24.00	10.00
52.921	0.583	2.71	158.92	0.00	0.00	24.00	10.00
53.504	0.583	2.71	158.59	0.00	0.00	24.00	10.00
54.087	0.583	2.71	158.26	0.00	0.00	24.00	10.00
54.670	0.040	2.71	10.97	0.00	0.00	24.00	10.00
54.710	0.583	5.90	157.71	0.00	0.00	24.00	10.00
55.293	0.583	5.90	156.98	0.00	0.00	24.00	10.00
55.876	0.482	5.90	129.17	0.00	0.00	24.00	10.00
56.358	0.583	9.06	155.47	0.00	0.00	24.00	10.00
56.940	0.583	9.06	154.35	0.00	0.00	24.00	10.00
57.523	0.583	9.06	153.24	0.00	0.00	24.00	10.00
58.106	0.023	9.06	6.04	0.00	0.00	24.00	10.00
58.129	0.583	11.74	151.91	0.00	0.00	24.00	10.00
58.712	0.583	11.74	150.45	0.00	0.00	24.00	10.00
59.295	0.583	11.74	149.00	0.00	0.00	24.00	10.00
59.878	0.149	11.74	37.89	0.00	0.00	24.00	10.00
60.027	0.583	13.80	147.04	0.00	0.00	24.00	10.00
60.610	0.583	13.80	145.32	0.00	0.00	24.00	10.00
61.193	0.583	13.80	143.60	0.00	0.00	24.00	10.00
61.776	0.498	13.80	121.29	0.00	0.00	24.00	10.00
62.273	0.583	15.02	140.33	0.00	0.00	24.00	10.00
62.856	0.583	15.02	138.46	0.00	0.00	24.00	10.00
63.439	0.583	15.02	136.58	0.00	0.00	24.00	10.00
64.022	0.243	15.02	56.29	0.00	0.00	24.00	10.00
64.265	0.205	16.45	47.38	0.00	0.00	24.00	10.00
64.470	0.583	16.45	223.01	0.00	0.00	0.00	334.00
65.053	0.217	16.45	82.63	0.00	0.00	0.00	334.00
65.270	0.366	16.45	138.62	0.00	0.00	0.00	334.00
65.636	0.134	16.45	50.71	0.00	0.00	0.00	334.00
65.770	0.300	16.45	113.39	0.00	0.00	0.00	334.00
66.070	0.072	16.45	24.72	0.00	0.00	24.00	10.00
66.142	0.583	17.98	199.86	0.00	0.00	24.00	10.00
66.725	0.583	17.98	201.18	0.00	0.00	24.00	10.00
67.308	0.583	17.98	202.49	0.00	0.00	24.00	10.00
67.891	0.045	17.98	15.54	0.00	0.00	24.00	10.00

67.936	0.004	19.52	1.55	0.00	0.00	24.00	10.00
67.940	0.583	19.52	203.31	0.00	0.00	24.00	10.00
68.523	0.583	19.52	203.41	0.00	0.00	24.00	10.00
69.106	0.583	19.52	203.52	0.00	0.00	24.00	10.00
69.689	0.085	19.52	29.66	0.00	0.00	24.00	10.00
69.774	0.583	21.05	203.53	0.00	0.00	24.00	10.00
70.356	0.154	21.05	53.62	0.00	0.00	24.00	10.00
70.510	0.583	21.05	204.27	0.00	0.00	24.00	10.00
71.093	0.483	21.05	170.63	0.00	0.00	24.00	10.00
71.576	0.474	22.50	168.25	0.00	0.00	24.00	10.00
72.050	0.583	22.50	207.99	0.00	0.00	24.00	10.00
72.633	0.583	22.50	208.80	0.00	0.00	24.00	10.00
73.216	0.253	22.50	90.92	0.00	0.00	24.00	10.00
73.469	0.371	23.81	133.58	0.00	0.00	24.00	10.00
73.840	0.583	23.81	210.16	0.00	0.00	24.00	10.00
74.423	0.583	23.81	210.55	0.00	0.00	24.00	10.00
75.006	0.494	23.81	178.77	0.00	0.00	24.00	10.00
75.500	0.250	24.87	90.64	0.00	0.00	24.00	10.00
75.750	0.583	24.87	210.45	0.00	0.00	24.00	10.00
76.333	0.583	24.87	208.98	0.00	0.00	24.00	10.00
76.916	0.583	24.87	207.50	0.00	0.00	24.00	10.00
77.499	0.241	24.87	85.51	0.00	0.00	24.00	10.00
77.740	0.081	24.87	28.51	0.00	0.00	24.00	10.00
77.821	0.583	28.08	204.97	0.00	0.00	24.00	10.00
78.404	0.583	28.08	203.00	0.00	0.00	24.00	10.00
78.986	0.524	28.08	180.69	0.00	0.00	24.00	10.00
79.510	0.169	28.08	58.16	0.00	0.00	24.00	10.00
79.679	0.583	32.18	199.75	0.00	0.00	24.00	10.00
80.262	0.583	32.18	198.87	0.00	0.00	24.00	10.00
80.845	0.508	32.18	172.64	0.00	0.00	24.00	10.00
81.353	0.053	32.18	18.00	0.00	0.00	18.00	18.00
81.406	0.583	36.62	196.75	0.00	0.00	18.00	18.00
81.989	0.583	36.62	195.08	0.00	0.00	18.00	18.00
82.572	0.411	36.62	136.64	0.00	0.00	18.00	18.00
82.983	0.297	40.51	97.98	0.00	0.00	18.00	18.00
83.280	0.583	40.51	190.84	0.00	0.00	18.00	18.00
83.863	0.583	40.51	188.89	0.00	0.00	18.00	18.00
84.446	0.309	40.51	99.38	0.00	0.00	18.00	18.00
84.755	0.175	44.92	56.02	0.00	0.00	18.00	18.00
84.930	0.583	44.92	184.39	0.00	0.00	18.00	18.00
85.513	0.297	44.92	92.77	0.00	0.00	18.00	18.00
85.810	0.583	44.92	177.67	0.00	0.00	18.00	18.00
86.393	0.170	44.92	50.54	0.00	0.00	18.00	18.00
86.563	0.583	48.02	168.25	0.00	0.00	18.00	18.00
87.146	0.583	48.02	160.47	0.00	0.00	18.00	18.00
87.729	0.583	48.02	152.70	0.00	0.00	18.00	18.00
88.312	0.193	48.02	48.81	0.00	0.00	18.00	18.00
88.504	0.240	48.02	59.68	0.00	0.00	28.00	5.00
88.745	0.583	50.26	139.19	0.00	0.00	28.00	5.00
89.328	0.583	50.26	131.19	0.00	0.00	28.00	5.00
89.911	0.583	50.26	123.19	0.00	0.00	28.00	5.00
90.493	0.583	50.26	115.19	0.00	0.00	28.00	5.00
91.076	0.583	50.26	107.19	0.00	0.00	28.00	5.00
91.659	0.367	50.26	63.33	0.00	0.00	28.00	5.00
92.026	0.583	51.23	94.02	0.00	0.00	28.00	5.00
92.609	0.583	51.23	85.75	0.00	0.00	28.00	5.00
93.192	0.583	51.23	77.47	0.00	0.00	28.00	5.00
93.774	0.583	51.23	69.19	0.00	0.00	28.00	5.00
94.357	0.583	51.23	60.91	0.00	0.00	28.00	5.00
94.940	0.583	51.23	52.63	0.00	0.00	28.00	5.00

95.523	0.249	51.23	19.97	0.00	0.00	28.00	5.00
95.772	0.583	51.23	40.81	0.00	0.00	27.00	8.00
96.355	0.583	51.23	32.53	0.00	0.00	27.00	8.00
96.938	0.583	51.23	24.25	0.00	0.00	27.00	8.00
97.521	0.583	51.23	15.97	0.00	0.00	27.00	8.00

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
23.738	0.000	12.810	-0.311	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	5.6079903501E+000	0.061	7.964	8.608
23.840	0.014	12.770	-0.311	5.6306674907E-001	1.6266916651E-004	5.3845895996E+000	0.061	7.964	8.608
24.307	0.123	12.633	-0.329	2.8392911039E+000	4.0359502998E-003	8.6222216697E+000	0.061	3.827	3.920
24.890	0.222	12.424	-0.350	1.0591329255E+001	9.1301116973E-002	1.8911659267E+001	0.061	3.917	3.994
25.473	0.329	12.225	-0.337	2.4885268901E+001	5.1626712965E-001	2.8463310083E+001	0.061	3.961	3.814
26.055	0.443	12.032	-0.326	4.3771998029E+001	1.5029975193E+000	3.3465330272E+001	0.069	4.327	3.756
26.638	0.564	11.845	-0.324	6.3896966274E+001	3.1828278934E+000	3.6628513809E+001	0.110	4.881	3.716
27.221	0.680	11.654	-0.323	8.6471128272E+001	5.9374982937E+000	4.3291588958E+001	0.162	5.577	3.647
27.804	0.802	11.469	-0.308	1.1436347455E+002	9.7922767295E+000	5.0695682786E+001	0.214	6.383	3.553
28.387	0.935	11.295	-0.296	1.4556884579E+002	1.4254164168E+001	5.4660228287E+001	0.257	7.178	3.460
28.970	1.070	11.123	-0.298	1.7808280040E+002	1.8946370371E+001	6.3465335546E+001	0.289	7.984	3.379
29.553	1.202	10.947	-0.302	2.1955261409E+002	2.5236502473E+001	7.8507934076E+001	0.325	8.964	3.283
30.136	1.333	10.771	-0.299	2.6960222485E+002	3.3012674181E+001	8.9980384819E+001	0.360	10.220	3.178
30.518	1.422	10.659	-0.283	3.0508124269E+002	3.8626633096E+001	9.4678420339E+001	0.381	11.169	3.111
31.101	1.555	10.498	-0.276	3.6203861137E+002	4.7838161695E+001	1.0299778040E+002	0.410	12.720	3.012
31.684	1.690	10.338	-0.271	4.2514933126E+002	5.8353735756E+001	1.1187329466E+002	0.437	14.506	2.912
32.267	1.828	10.182	-0.262	4.9245319506E+002	6.9868932350E+001	1.1696357525E+002	0.462	16.584	2.815
32.850	1.973	10.032	-0.251	5.6149783176E+002	8.1998069990E+001	1.1964501258E+002	0.484	18.971	2.724
33.433	2.124	9.889	-0.250	6.3192754015E+002	9.4755784457E+001	1.2748815389E+002	0.504	21.764	2.638
33.783	2.211	9.799	-0.254	6.7792653474E+002	1.0344925784E+002	1.3036593899E+002	0.517	23.369	2.582
33.940	2.244	9.759	-0.254	6.9837595382E+002	1.0734019004E+002	1.3078717459E+002	0.523	24.061	2.559
34.523	2.363	9.611	-0.251	7.7660071968E+002	1.2269623854E+002	1.3437595424E+002	0.546	25.590	2.471
35.106	2.486	9.467	-0.253	8.5502266904E+002	1.3862674112E+002	1.3986049934E+002	0.568	25.664	2.390
35.689	2.604	9.316	-0.256	9.3964095955E+002	1.5653613977E+002	1.4483605825E+002	0.590	23.474	2.306
36.000	2.668	9.237	-0.248	9.8471577252E+002	1.6631083535E+002	1.4440099811E+002	0.602	21.806	2.264
36.583	2.761	9.094	-0.243	1.0686061443E+003	1.8488464943E+002	1.4425161649E+002	0.622	18.430	2.190
37.166	2.858	8.954	-0.236	1.1528748901E+003	2.0403200239E+002	1.4380644538E+002	0.642	15.118	2.121
37.749	2.959	8.819	-0.232	1.2362463105E+003	2.2343817061E+002	1.4543297696E+002	0.660	12.200	2.058
37.878	2.981	8.789	-0.215	1.2551503154E+003	2.2789388265E+002	1.4425548461E+002	0.664	11.602	2.044
38.461	3.056	8.666	-0.202	1.3347465859E+003	2.4712766824E+002	1.3468202969E+002	0.681	9.418	1.990
39.044	3.141	8.553	-0.190	1.4121538334E+003	2.6659192457E+002	1.3308785886E+002	0.698	7.710	1.941
39.627	3.229	8.445	-0.185	1.4898917237E+003	2.8673392777E+002	1.2432937142E+002	0.715	6.374	1.895
39.686	3.240	8.435	-0.173	1.4972268019E+003	2.8867414120E+002	1.2412923082E+002	0.716	6.258	1.891
40.269	3.305	8.333	-0.167	1.5737040769E+003	3.0926220575E+002	1.2997684057E+002	0.733	5.270	1.851
40.852	3.377	8.239	-0.159	1.6487453176E+003	3.3034444184E+002	1.3109019244E+002	0.751	4.516	1.817
41.380	3.445	8.156	-0.150	1.7190794034E+003	3.5093608997E+002	1.3237497036E+002	0.767	3.946	1.790
41.963	3.496	8.072	-0.128	1.7956962096E+003	3.7422585861E+002	1.2804580921E+002	0.786	3.469	1.765

42.546	3.566	8.007	-0.096	1.8683468488E+003	3.9728452686E+002	1.2040190098E+002	0.805	3.114	1.747
43.129	3.656	7.961	-0.076	1.9360528858E+003	4.1990960738E+002	1.2258600625E+002	0.823	2.839	1.735
43.202	3.669	7.957	-0.045	1.9451027045E+003	4.2307113935E+002	1.2311413581E+002	0.826	2.804	1.734
43.785	3.752	7.932	-0.030	2.0155630190E+003	4.4817120809E+002	1.1807293696E+002	0.847	2.573	1.728
44.368	3.851	7.922	-0.002	2.0827444265E+003	4.7304793496E+002	1.1031754582E+002	0.867	2.393	1.727
44.951	3.967	7.929	0.018	2.1441640122E+003	4.9668686638E+002	1.1075040844E+002	0.886	2.255	1.729
45.171	4.015	7.936	0.044	2.1690330677E+003	5.0644642150E+002	1.1150458173E+002	0.894	2.203	1.730
45.670	4.115	7.961	0.060	2.2232169366E+003	5.2799249787E+002	1.0822524375E+002	0.927	2.105	1.733
46.253	4.243	8.001	0.064	2.2860359436E+003	5.5317450164E+002	1.0766556714E+002	0.929	2.004	1.737
46.836	4.365	8.035	0.055	2.3487264262E+003	5.7828239917E+002	1.1047026535E+002	0.947	1.915	1.740
47.419	4.482	8.064	0.048	2.4148149673E+003	6.0436174480E+002	1.1622184712E+002	0.965	1.826	1.740
47.521	4.502	8.069	0.031	2.4267887059E+003	6.0903144864E+002	1.1432663272E+002	0.969	1.810	1.740
48.104	4.585	8.085	0.023	2.4854960904E+003	6.3161482892E+002	9.9100466790E+001	0.983	1.737	1.737
48.687	4.662	8.095	0.012	2.5423135606E+003	6.5288025533E+002	9.5530620995E+001	0.996	1.668	1.731
49.270	4.732	8.099	0.005	2.5968594520E+003	6.7269996104E+002	9.2111145046E+001	1.006	1.604	1.723
49.470	4.755	8.100	-0.009	2.6152421473E+003	6.7924503260E+002	8.9030725391E+001	1.009	1.582	1.719
50.053	4.786	8.092	-0.018	2.6627775164E+003	6.9547444487E+002	8.0973397187E+001	1.017	1.527	1.707
50.636	4.811	8.079	-0.022	2.7096356477E+003	7.1064425916E+002	7.8234949170E+001	1.023	1.476	1.692
51.219	4.838	8.067	-0.020	2.7539787129E+003	7.2438701239E+002	7.4694276379E+001	1.028	1.428	1.674
51.265	4.840	8.066	-0.012	2.7544187051E+003	7.2544187051E+002	7.4262184712E+001	1.028	1.425	1.674
51.848	4.839	8.060	-0.007	2.7983421666E+003	7.3751272750E+002	6.5547461209E+001	1.032	1.385	1.653
52.431	4.843	8.058	0.001	2.8338324601E+003	7.4724893864E+002	5.8140348401E+001	1.034	1.357	1.634
52.921	4.850	8.061	0.010	2.8612021924E+003	7.5428911063E+002	5.3887890680E+001	1.035	1.340	1.617
53.504	4.830	8.069	0.019	2.8912669787E+003	7.6153548599E+002	4.9514990653E+001	1.035	1.325	1.596
54.087	4.818	8.084	0.030	2.9189235361E+003	7.6732533758E+002	4.3335642181E+001	1.035	1.319	1.573
54.670	4.811	8.104	0.035	2.9417848414E+003	7.7126408301E+002	3.3950383099E+001	1.033	1.323	1.550
54.710	4.810	8.106	0.045	2.9431431834E+003	7.7146849712E+002	3.3543820434E+001	1.033	1.324	1.549
55.293	4.777	8.132	0.053	2.9623524619E+003	7.7384449246E+002	3.0719610341E+001	1.031	1.336	1.526
55.876	4.751	8.167	0.063	2.9789540998E+003	7.7469976425E+002	2.4604056744E+001	1.028	1.356	1.503
56.358	4.733	8.199	0.070	2.9892604929E+003	7.7416214576E+002	1.9341206797E+001	1.025	1.379	1.485
56.940	4.683	8.242	0.077	2.9990822335E+003	7.7256875408E+002	1.4592249916E+001	1.021	1.409	1.463
57.523	4.637	8.289	0.085	3.0062711852E+003	7.7031806196E+002	1.0502947070E+001	1.017	1.442	1.444
58.106	4.597	8.342	0.091	3.0113258808E+003	7.6796016566E+002	6.0959042521E+000	1.014	1.479	1.429
58.129	4.596	8.344	0.103	3.0114640944E+003	7.6787023230E+002	5.9453226970E+000	1.014	1.481	1.428
58.712	4.535	8.404	0.111	3.0142124348E+003	7.6587400155E+002	3.2008633691E+000	1.012	1.523	1.418
59.295	4.482	8.473	0.123	3.0151954519E+003	7.6496069615E+002	-1.4568456523E-001	1.012	1.566	1.413
59.878	4.436	8.547	0.133	3.0140426053E+003	7.6626930583E+002	-4.1456539918E+000	1.016	1.609	1.416
60.027	4.428	8.570	0.171	3.0133415287E+003	7.6744522798E+002	-5.0398761600E+000	1.018	1.622	1.420
60.610	4.387	8.673	0.238	3.0096306520E+003	7.7449023255E+002	-6.8593528126E+000	1.031	1.717	1.443
61.193	4.418	8.847	0.392	3.0053453430E+003	7.8684146841E+002	-6.5138274683E+000	1.051	1.887	1.483
61.776	4.558	9.129	0.512	3.0020372571E+003	8.0664636375E+002	-4.3993783950E+000	1.081	2.142	1.545
62.273	4.706	9.400	0.338	3.0003896895E+003	8.2691995210E+002	-2.6400256490E+000	1.110	2.347	1.610
62.856	4.644	9.494	0.161	2.9993076577E+003	8.5142142361E+002	-1.1891891090E+000	1.146	2.548	1.693
63.439	4.581	9.588	0.161	2.9990034104E+003	8.7531012816E+002	-6.2469684413E-001	1.181	2.706	1.776
64.022	4.519	9.682	0.161	2.9985794269E+003	9.0078996898E+002	-4.6887870215E-001	1.219	2.798	1.861
64.265	4.493	9.721	0.168	2.9984917823E+003	9.1083813929E+002	3.4921941704E-001	1.234	2.830	1.894
64.470	4.468	9.757	1.974	2.9986869363E+003	9.1881799927E+002	1.1265310486E+000	0.451	2.856	4.348
65.053	5.816	11.277	2.072	2.9996348072E+003	9.3862986423E+002	1.2115249891E+000	0.306	2.853	4.496
65.270	5.890	11.415	0.651	2.9998643252E+003	9.4496758980E+002	-3.4512167846E-001	0.310	2.830	4.540
65.636	6.023	11.656	0.641	2.9988743176E+003	9.5546546190E+002	-3.4062947658E+000	0.315	2.750	4.610
65.770	6.063	11.735	0.589	2.9983824971E+003	9.5874192285E+002	-4.6361322359E+000	0.317	2.711	4.628
66.070	6.151	11.912	0.595	2.9963393861E+003	9.6562332483E+002	-1.1255210956E+001	1.223	2.604	2.037
66.142	6.174	11.957	0.583	2.9954472924E+003	9.6723835992E+002	-1.22606957614E+001	1.225	2.578	2.038
66.725	6.322	12.294	0.565	2.9867867179E+003	9.7814883828E+002	-1.7581441889E+001	1.237	2.381	2.043
67.308	6.455	12.616	0.544	2.9749519952E+003	9.8625239605E+002	-2.3072403123E+001	1.248	2.188	2.034
67.891	6.577	12.927	0.532	2.9598904165E+003	9.9176674248E+002	-2.7999793722E+001	1.256	2.002	2.014
67.936	6.585	12.950	0.502	2.9586345361E+003	9.9206600443E+002	-2.8521588736E+001	1.256	1.989	2.012
67.940	6.586	12.952	0.508	2.9585077114E+003	9.9208731059E+002	-2.8594418298E+001	1.256	1.988	2.012
68.523	6.675	13.248	0.483	2.9389866363E+003	9.9412244340E+002	-3.7603291412E+001	1.264	1.821	1.984
69.106	6.735	13.514	0.459	2.9146722491E+003	9.9285760387E+002	-4.7113721138E+001	1.269	1.661	1.950

69.689	6.797	13.783	0.460	2.8840645359E+003	9.8857138907E+002	-5.3786668220E+001	1.273	1.525	1.911
69.774	6.806	13.822	0.455	2.8794806877E+003	9.8778844428E+002	-5.4341186613E+001	1.273	1.512	1.906
70.356	6.847	14.087	0.450	2.8463315849E+003	9.8111678333E+002	-5.5925093592E+001	1.275	1.447	1.872
70.510	6.854	14.153	0.430	2.8377797819E+003	9.7919535697E+002	-5.5898646837E+001	1.276	1.440	1.865
71.093	6.880	14.404	0.454	2.8047045889E+003	9.7061564394E+002	-6.1315354222E+001	1.272	1.420	1.840
71.576	6.927	14.637	0.494	2.7732347916E+003	9.6181232510E+002	-6.7223812492E+001	1.269	1.404	1.820
72.050	6.971	14.877	0.503	2.7404027917E+003	9.5231637038E+002	-6.9664629731E+001	1.266	1.389	1.801
72.633	7.021	15.169	0.480	2.6995364541E+003	9.4003979086E+002	-6.8209402239E+001	1.262	1.375	1.782
73.216	7.048	15.437	0.477	2.6608887234E+003	9.2788655437E+002	-7.4357823373E+001	1.258	1.366	1.766
73.469	7.074	15.568	0.517	2.6411855059E+003	9.2135431790E+002	-7.8470692642E+001	1.256	1.362	1.760
73.840	7.102	15.759	0.511	2.6117224791E+003	9.1134424629E+002	-7.9811453908E+001	1.252	1.356	1.750
74.423	7.141	16.055	0.489	2.5648039332E+003	8.9489679464E+002	-7.9277294961E+001	1.246	1.348	1.736
75.006	7.157	16.329	0.459	2.5193061840E+003	8.7825175703E+002	-7.8661547683E+001	1.239	1.341	1.723
75.500	7.159	16.549	0.436	2.4801922785E+003	8.6315366658E+002	-7.7283227691E+001	1.232	1.336	1.714
75.750	7.148	16.653	0.415	2.4610929851E+003	8.5562921513E+002	-7.7110440607E+001	1.228	1.333	1.710
76.333	7.119	16.895	0.407	2.4150830783E+003	8.3709173755E+002	-7.8944104380E+001	1.221	1.327	1.701
76.916	7.082	17.128	0.415	2.3690651018E+003	8.1804800770E+002	-8.3432064531E+001	1.213	1.322	1.693
77.499	7.063	17.379	0.418	2.3178234240E+003	7.9634228711E+002	-9.0359554368E+001	1.203	1.311	1.685
77.740	7.045	17.473	0.386	2.2957662280E+003	7.8694456374E+002	-8.7480869061E+001	1.199	1.305	1.682
77.821	7.038	17.504	0.421	2.2888157233E+003	7.8397179279E+002	-8.6168529820E+001	1.197	1.303	1.681
78.404	6.976	17.752	0.426	2.2386417255E+003	7.6244944899E+002	-9.0640894707E+001	1.187	1.287	1.676
78.986	6.914	18.001	0.426	2.1831524854E+003	7.3863073526E+002	-9.7959555369E+001	1.175	1.266	1.670
79.510	6.857	18.224	0.452	2.1305615708E+003	7.1614883373E+002	-1.0187203828E+002	1.164	1.244	1.664
79.679	6.857	18.314	0.524	2.1132347736E+003	7.0879704027E+002	-1.0330815482E+002	1.159	1.236	1.662
80.262	6.795	18.618	0.541	2.0510685231E+003	6.8259068030E+002	-1.1483353053E+002	1.143	1.206	1.655
80.845	6.754	18.945	0.568	1.9793693401E+003	6.5285722947E+002	-1.2543448197E+002	1.125	1.170	1.646
81.353	6.727	19.237	0.583	1.9145641541E+003	6.2629424179E+002	-1.4239550002E+002	1.109	1.136	1.630
81.406	6.728	19.272	0.634	1.9069204780E+003	6.2320343552E+002	-1.4379418759E+002	1.106	1.133	1.629
81.989	6.664	19.640	0.638	1.8240873312E+003	5.8996964079E+002	-1.4470231160E+002	1.084	1.098	1.622
82.572	6.605	20.015	0.637	1.7382359695E+003	5.5623023280E+002	-1.4656117016E+002	1.061	1.069	1.615
82.983	6.558	20.274	0.619	1.67811741564E+003	5.3296148150E+002	-1.4364358317E+002	1.045	1.052	1.607
83.278	6.484	20.453	0.623	1.6360588554E+003	5.1679977142E+002	-1.4479881655E+002	1.034	1.041	1.601
83.863	6.355	20.822	0.643	1.5483533253E+003	4.8349108991E+002	-1.5553722813E+002	1.010	1.023	1.594
84.446	6.238	21.203	0.652	1.4547437085E+003	4.4855974813E+002	-1.6126032739E+002	0.984	1.016	1.589
84.755	6.175	21.404	0.635	1.4047872037E+003	4.3009313840E+002	-1.5709939422E+002	0.970	1.016	1.589
84.930	6.107	21.511	0.632	1.3777193415E+003	4.2018111235E+002	-1.5636457880E+002	0.963	1.018	1.590
85.513	5.898	21.883	0.643	1.2830480584E+003	3.8569179701E+002	-1.6581800437E+002	0.937	1.029	1.562
85.810	5.796	22.077	0.605	1.2332639271E+003	3.6767280321E+002	-1.6195392345E+002	0.922	1.038	1.565
86.393	5.552	22.415	0.575	1.1452629884E+003	3.3614561300E+002	-1.4659491409E+002	0.900	1.063	1.574
86.563	5.477	22.510	0.586	1.1205405703E+003	3.2733045145E+002	-1.4720085807E+002	0.894	1.071	1.577
87.146	5.176	22.856	0.608	1.0309764283E+003	2.9553529274E+002	-1.5513344002E+002	0.869	1.108	1.592
87.729	4.891	23.219	0.616	9.3969958380E+002	2.6330405270E+002	-1.5257592387E+002	0.842	1.156	1.413
88.312	4.599	23.575	0.609	8.5311337665E+002	2.3294077796E+002	-1.4381549941E+002	0.813	1.215	1.440
88.504	4.501	23.691	0.611	8.2568155133E+002	2.2337188222E+002	-1.4220432065E+002	0.803	1.238	1.783
88.745	4.382	23.839	0.652	7.9151178059E+002	2.1145434816E+002	-1.4342509281E+002	0.790	1.266	1.794
89.328	4.069	24.228	0.661	7.0611105846E+002	1.8188795035E+002	-1.3963496999E+002	0.755	1.339	1.827
89.911	3.750	24.610	0.669	6.2873444812E+002	1.5554578041E+002	-1.3012569702E+002	0.718	1.416	1.866
90.493	3.448	25.008	0.700	5.5441901564E+002	1.3076614290E+002	-1.2526165868E+002	0.676	1.496	1.912
91.076	3.165	25.427	0.738	4.8271258366E+002	1.0748176167E+002	-1.1883264452E+002	0.629	1.583	1.967
91.659	2.906	25.869	0.762	4.1589167620E+002	8.6893445642E+001	-1.1020313440E+002	0.580	1.669	2.031
92.026	2.746	26.150	0.795	3.7651226893E+002	7.5240275043E+001	-1.0699139233E+002	0.548	1.725	2.076
92.609	2.494	26.624	0.820	3.1453957245E+002	5.7671353568E+001	-1.0185868803E+002	0.491	1.821	2.159
93.192	2.250	27.106	0.787	2.5777205989E+002	4.2661987560E+001	-8.8357678234E+001	0.430	1.918	2.253
93.774	1.960	27.542	0.760	2.1153795926E+002	3.1496179759E+001	-8.0014355581E+001	0.376	2.027	2.369
94.357	1.684	27.992	0.800	1.6449654759E+002	2.0465563807E+001	-7.8161997348E+001	0.299	2.154	2.511
94.940	1.441	28.474	0.795	1.2042180526E+002	1.1532622295E+001	-6.7237570257E+001	0.214	2.297	2.681
95.523	1.160	28.919	0.754	8.6115377538E+001	5.9313048086E+000	-5.2175789229E+001	0.141	2.446	2.851
95.772	1.032	29.102	0.760	7.3826155775E+001	4.2770412262E+000	-4.7510656124E+001	0.113	2.513	3.085
96.355	0.756	29.551	0.905	4.8599426936E+001	1.7490148874E+000	-4.3758801466E+001	0.063	2.658	3.247
96.938	0.635	30.156	0.979	2.2815001655E+001	3.6093168413E-001	-3.5192788112E+001	0.061	2.689	3.297

97.521      0.445      30.692      0.979      7.5739719844E+000      4.5397007488E-002      -1.9571349543E+001      0.061      2.132      2.654

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure  
 -----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
23.738	0.102	0.116	-27.787	-0.203	-0.024	18.147	2.101
23.840	0.467	0.528	-27.787	-1.681	-0.887	19.215	10.140
24.307	0.583	0.659	-27.787	-4.545	-2.995	14.636	9.643
24.890	0.583	0.659	-27.787	-7.727	-5.091	18.405	12.126
25.473	0.583	0.659	-27.787	-10.908	-7.187	22.598	14.888
26.055	0.583	0.659	-27.787	-14.089	-9.283	27.040	17.815
26.638	0.583	0.659	-27.787	-17.271	-11.379	32.204	21.218
27.221	0.583	0.659	-27.787	-20.452	-13.475	37.417	24.652
27.804	0.583	0.659	-27.787	-23.633	-15.571	41.696	27.471
28.387	0.583	0.659	-27.787	-26.815	-17.667	45.261	29.820
28.970	0.583	0.659	-27.787	-29.996	-19.763	51.416	33.875
29.553	0.583	0.659	-27.787	-33.177	-21.859	57.360	37.791
30.136	0.383	0.433	-27.787	-35.813	-15.496	61.413	26.574
30.518	0.583	0.653	-26.797	-37.259	-24.330	65.655	42.872
31.101	0.583	0.653	-26.797	-40.253	-26.285	71.183	46.482
31.684	0.583	0.653	-26.797	-43.246	-28.239	76.141	49.719
32.267	0.583	0.653	-26.797	-46.240	-30.194	80.376	52.485
32.850	0.583	0.653	-26.797	-49.233	-32.149	84.639	55.268
33.433	0.350	0.392	-26.797	-51.629	-20.235	90.340	35.408
33.783	0.157	0.173	-24.678	-49.211	-8.528	92.609	16.049
33.940	0.583	0.641	-24.678	-50.473	-32.376	95.792	61.446
34.523	0.583	0.641	-24.678	-52.292	-33.543	98.924	63.455
35.106	0.583	0.641	-24.678	-54.112	-34.710	104.615	67.105
35.689	0.312	0.343	-24.678	-55.509	-19.035	106.896	36.657
36.000	0.583	0.629	-22.075	-51.098	-32.139	109.948	69.155
36.583	0.583	0.629	-22.075	-52.543	-33.048	112.859	70.986
37.166	0.583	0.629	-22.075	-53.988	-33.957	115.219	72.470
37.749	0.130	0.140	-22.075	-54.871	-7.668	117.517	16.424
37.878	0.583	0.615	-18.719	-46.895	-28.860	117.946	72.586
38.461	0.583	0.615	-18.719	-47.913	-29.486	119.982	73.839
39.044	0.583	0.615	-18.719	-48.930	-30.113	122.751	75.544
39.627	0.059	0.063	-18.719	-49.491	-3.106	121.835	7.646
39.686	0.583	0.606	-15.926	-41.632	-25.235	125.272	75.931
40.269	0.583	0.606	-15.926	-42.346	-25.667	127.465	77.261
40.852	0.528	0.549	-15.926	-43.027	-23.624	131.366	72.127
41.380	0.583	0.598	-13.090	-34.276	-20.511	132.712	79.417
41.963	0.583	0.598	-13.090	-34.733	-20.785	133.580	79.937
42.546	0.583	0.598	-13.090	-35.190	-21.058	134.161	80.284
43.129	0.073	0.075	-13.090	-35.447	-2.669	138.380	10.420

43.202	0.583	0.593	-10.559	-26.614	-15.780	137.530	81.543
43.785	0.583	0.593	-10.559	-26.888	-15.942	138.213	81.947
44.368	0.583	0.593	-10.559	-27.161	-16.104	137.572	81.567
44.951	0.221	0.224	-10.559	-27.349	-6.134	141.059	31.640
45.171	0.499	0.505	-8.572	-19.971	-10.076	139.335	70.298
45.670	0.583	0.589	-8.572	-23.136	-13.637	155.015	91.374
46.253	0.583	0.589	-8.572	-23.296	-13.732	155.720	91.790
46.836	0.583	0.589	-8.572	-23.457	-13.827	157.691	92.951
47.419	0.103	0.104	-8.572	-23.551	-2.443	158.706	16.465
47.521	0.583	0.587	-6.508	-14.217	-8.341	152.857	89.673
48.104	0.583	0.587	-6.508	-14.290	-8.383	152.003	89.172
48.687	0.583	0.587	-6.508	-14.364	-8.426	151.007	88.588
49.270	0.201	0.202	-6.508	-14.413	-2.911	150.518	30.401
49.470	0.583	0.584	-3.764	-1.558	-0.910	146.107	85.345
50.053	0.583	0.584	-3.764	-1.563	-0.913	145.435	84.952
50.636	0.583	0.584	-3.764	-1.567	-0.916	144.407	84.352
51.219	0.046	0.046	-3.764	-1.570	-0.073	144.188	6.670
51.265	0.583	0.583	-0.540	13.791	8.039	141.036	82.209
51.848	0.583	0.583	-0.540	13.797	8.042	139.234	81.159
52.431	0.490	0.490	-0.540	13.802	6.767	138.197	67.754
52.921	0.583	0.584	2.714	29.220	17.050	135.222	78.905
53.504	0.583	0.584	2.714	29.159	17.015	134.076	78.236
54.087	0.583	0.584	2.714	29.098	16.979	132.688	77.426
54.670	0.040	0.040	2.714	29.065	1.177	131.944	5.343
54.710	0.583	0.586	5.898	43.718	25.617	129.487	75.876
55.293	0.583	0.586	5.898	43.517	25.500	128.283	75.170
55.876	0.482	0.484	5.898	43.334	20.982	127.133	61.557
56.358	0.583	0.590	9.058	57.076	33.688	124.295	73.362
56.940	0.583	0.590	9.058	56.667	33.446	123.303	72.777
57.523	0.583	0.590	9.058	56.257	33.204	122.452	72.275
58.106	0.023	0.023	9.058	56.044	1.309	122.046	2.850
58.129	0.583	0.595	11.741	66.913	39.835	119.631	71.219
58.712	0.583	0.595	11.741	66.272	39.453	118.694	70.661
59.295	0.583	0.595	11.741	65.631	39.072	117.878	70.176
59.878	0.149	0.152	11.741	65.229	9.937	117.567	17.910
60.027	0.583	0.600	13.797	72.699	43.633	114.317	68.611
60.610	0.583	0.600	13.797	71.849	43.123	113.059	67.856
61.193	0.583	0.600	13.797	70.999	42.613	111.785	67.091
61.776	0.498	0.513	13.797	70.212	35.993	110.625	56.711
62.273	0.583	0.603	15.015	73.723	44.490	106.588	64.323
62.856	0.583	0.603	15.015	72.737	43.895	105.317	63.556
63.439	0.583	0.603	15.015	71.751	43.299	103.884	62.691
64.022	0.243	0.251	15.015	71.052	17.847	103.050	25.884
64.265	0.205	0.214	16.447	75.394	16.140	99.416	21.282
64.470	0.583	0.608	16.447	125.009	75.972	317.097	192.711
65.053	0.217	0.226	16.447	124.332	28.148	319.485	72.330
65.270	0.366	0.381	16.447	123.838	47.224	319.726	121.924
65.636	0.134	0.140	16.447	123.415	17.277	321.865	45.059
65.770	0.300	0.313	16.447	123.490	38.628	322.593	100.907
66.070	0.072	0.075	16.447	111.614	8.422	145.464	10.976
66.142	0.583	0.613	17.980	119.291	73.101	142.905	87.571
66.725	0.583	0.613	17.980	120.075	73.581	144.445	88.515
67.308	0.583	0.613	17.980	120.859	74.062	145.934	89.427
67.891	0.045	0.047	17.980	121.281	5.686	146.784	6.881
67.936	0.004	0.005	19.521	128.409	0.605	144.117	0.679
67.940	0.583	0.618	19.521	128.445	79.432	144.391	89.293
68.523	0.583	0.618	19.521	128.512	79.474	145.488	89.972
69.106	0.583	0.618	19.521	128.579	79.515	146.497	90.596
69.689	0.085	0.090	19.521	128.617	11.590	146.876	13.235
69.774	0.583	0.625	21.048	135.294	84.496	144.879	90.482



70.356	0.154	0.165	21.048	135.249	22.259	145.076	23.877
70.510	0.583	0.625	21.048	135.780	84.799	146.094	91.241
71.093	0.483	0.518	21.048	136.767	70.835	147.849	76.575
71.576	0.474	0.513	22.498	143.741	73.709	146.974	75.366
72.050	0.583	0.631	22.498	144.424	91.115	147.872	93.290
72.633	0.583	0.631	22.498	144.991	91.472	148.334	93.581
73.216	0.253	0.274	22.498	145.397	39.828	150.032	41.098
73.469	0.371	0.406	23.805	150.976	61.251	148.763	60.353
73.840	0.583	0.637	23.805	151.261	96.364	149.389	95.171
74.423	0.583	0.637	23.805	151.544	96.544	149.737	95.392
75.006	0.494	0.540	23.805	151.806	81.971	150.571	81.304
75.500	0.250	0.276	24.867	156.094	43.051	149.055	41.110
75.750	0.583	0.642	24.867	155.587	99.954	149.212	95.858
76.333	0.583	0.642	24.867	154.498	99.254	148.600	95.465
76.916	0.583	0.642	24.867	153.409	98.555	149.217	95.862
77.499	0.241	0.266	24.867	152.639	40.612	149.142	39.682
77.740	0.081	0.089	24.867	152.338	13.542	148.205	13.174
77.821	0.583	0.661	28.076	162.454	107.318	143.267	94.643
78.404	0.583	0.661	28.076	160.894	106.288	143.765	94.972
78.986	0.524	0.593	28.076	159.414	94.604	143.547	85.188
79.510	0.169	0.192	28.076	158.690	30.452	143.222	27.484
79.679	0.583	0.689	32.179	169.205	116.523	137.954	95.002
80.262	0.583	0.689	32.179	168.462	116.012	140.557	96.795
80.845	0.508	0.600	32.179	167.768	100.711	140.768	84.503
81.353	0.053	0.063	32.179	167.410	10.503	128.444	8.058
81.406	0.583	0.726	36.620	174.658	126.839	123.562	89.732
81.989	0.583	0.726	36.620	173.172	125.759	123.567	89.735
82.572	0.411	0.512	36.620	171.905	88.083	122.206	62.617
82.983	0.297	0.390	40.510	174.505	68.117	115.858	45.224
83.280	0.583	0.767	40.510	173.055	132.670	117.295	89.922
83.863	0.583	0.767	40.510	171.287	131.314	118.694	90.995
84.446	0.309	0.407	40.510	169.934	69.091	118.101	48.017
84.755	0.175	0.247	44.922	169.552	41.940	109.590	27.108
84.930	0.583	0.823	44.922	167.693	138.040	110.994	91.368
85.513	0.297	0.420	44.922	165.494	69.447	111.467	46.775
85.810	0.583	0.823	44.922	161.579	133.007	105.402	86.764
86.393	0.170	0.240	44.922	157.479	37.838	102.505	24.629
86.563	0.583	0.871	48.020	151.279	131.829	98.906	86.189
87.146	0.583	0.871	48.020	144.286	125.735	97.668	85.111
87.729	0.583	0.871	48.020	137.292	119.640	93.405	81.396
88.312	0.193	0.288	48.020	132.639	38.242	90.308	26.037
88.504	0.240	0.359	48.020	130.112	46.760	93.472	33.592
88.745	0.583	0.912	50.265	123.243	112.375	87.784	80.043
89.328	0.583	0.912	50.265	116.161	105.917	81.239	74.075
89.911	0.583	0.912	50.265	109.079	99.460	76.642	69.884
90.493	0.583	0.912	50.265	101.997	93.002	72.124	65.764
91.076	0.583	0.912	50.265	94.915	86.545	66.198	60.361
91.659	0.367	0.574	50.265	89.146	51.128	61.529	35.289
92.026	0.583	0.931	51.234	82.550	76.844	56.781	52.857
92.609	0.583	0.931	51.234	75.281	70.078	51.031	47.504
93.192	0.583	0.931	51.234	68.012	63.311	43.770	40.745
93.774	0.583	0.931	51.234	60.743	56.545	40.871	38.046
94.357	0.583	0.931	51.234	53.474	49.778	35.664	33.199
94.940	0.583	0.931	51.234	46.206	43.012	29.005	27.000
95.523	0.249	0.398	51.234	41.018	16.323	25.012	9.954
95.772	0.583	0.931	51.234	35.830	33.353	23.953	22.297
96.355	0.583	0.931	51.234	28.561	26.587	19.970	18.589
96.938	0.583	0.931	51.234	21.292	19.820	16.067	14.956
97.521	0.583	0.931	51.234	14.023	13.054	13.119	12.212

---

LEGENDA SIMBOLI  
X(m) : Ascissa sinistra concio  
dx(m) : Larghezza concio  
dl(m) : lunghezza base concio  
alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

---

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

---

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

---

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

---

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI

---

Nessuna Intersezione e interazione tra superficie con FS minimo e Sistema di Tiranti e/o Chiodi

---

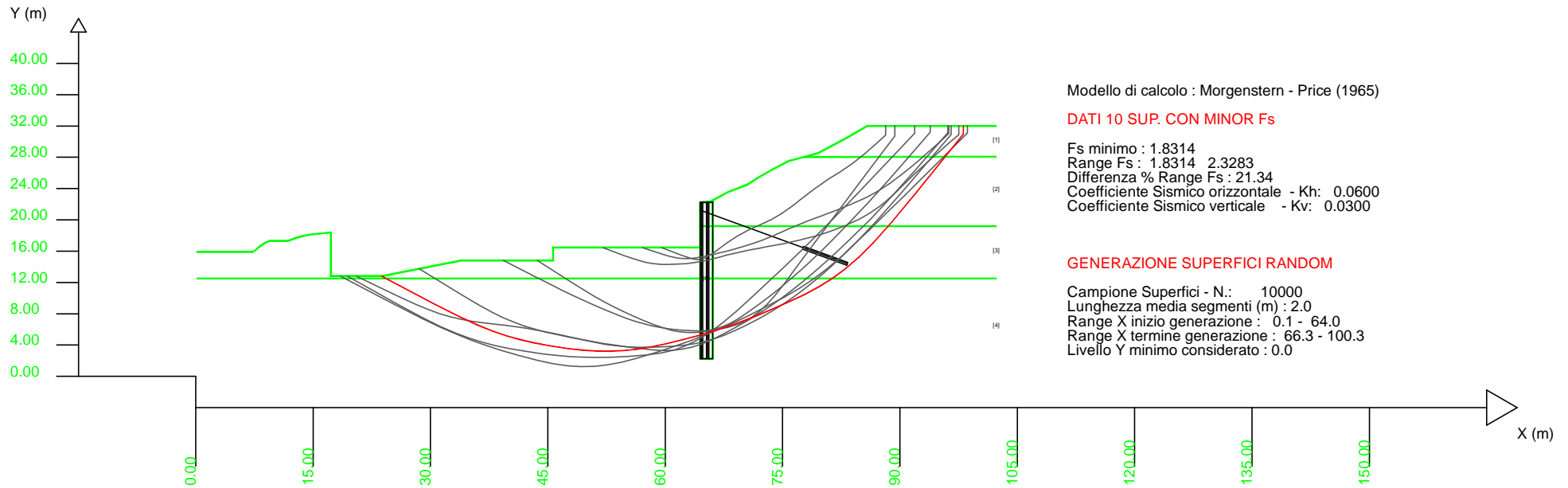
SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione D  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati # -----									
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	27.00	8.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	28.00	5.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
3	18.00	18.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
4	24.00	10.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

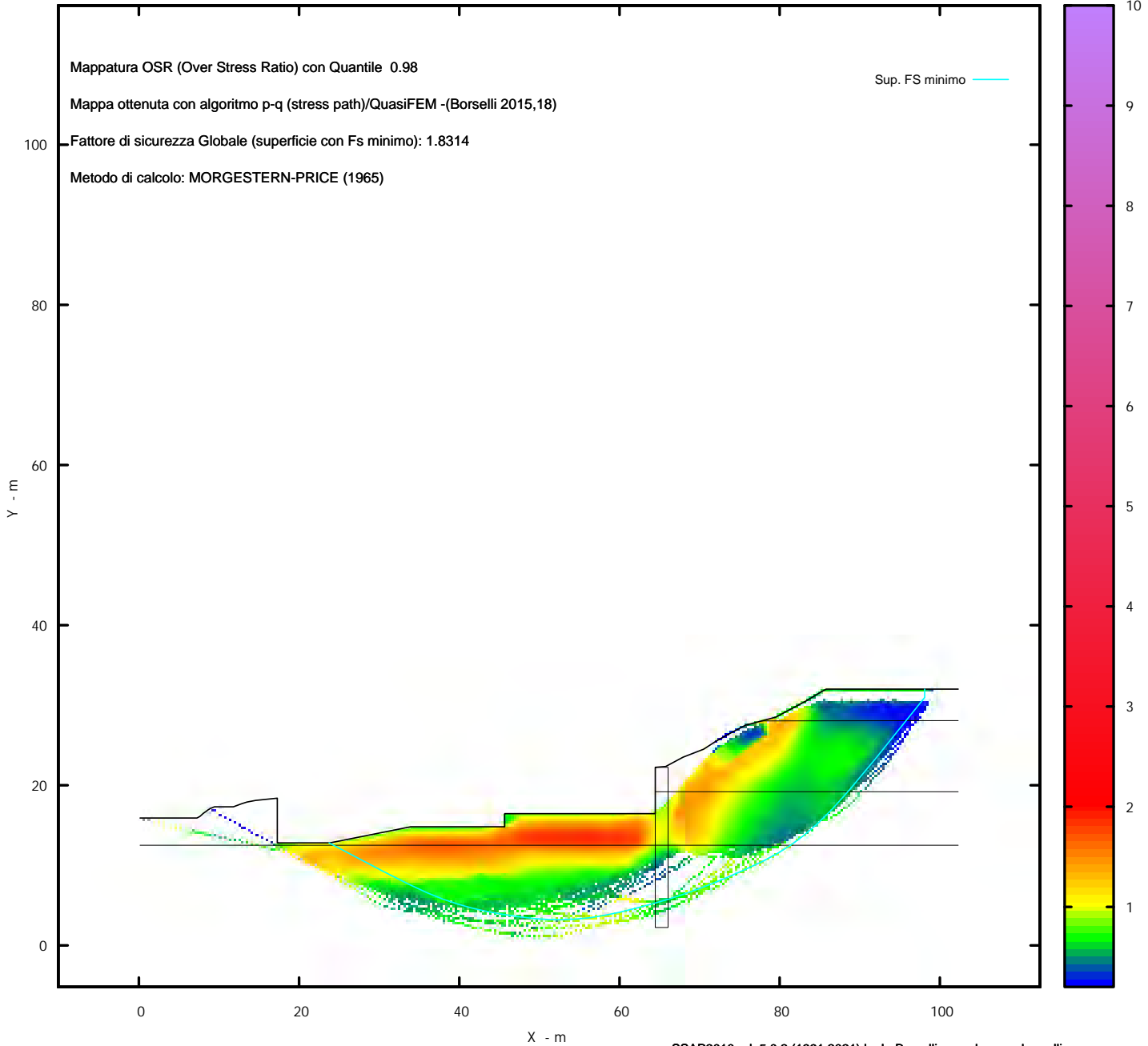
Fs minimo : 1.8314  
 Range Fs : 1.8314 2.3283  
 Differenza % Range Fs : 21.34  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0600  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0300

GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

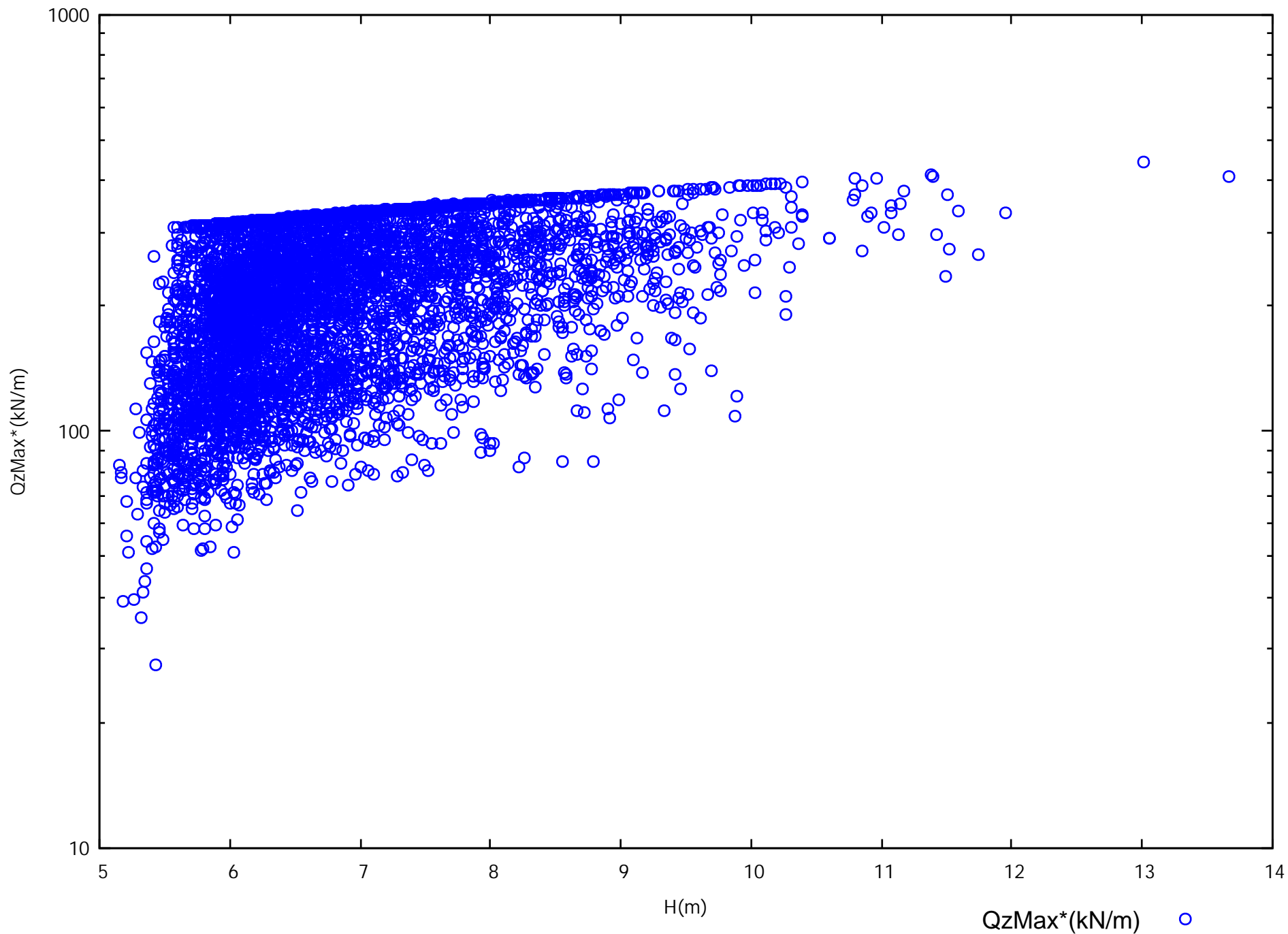
Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 0.1 - 64.0  
 Range X termine generazione : 66.3 - 100.3  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)

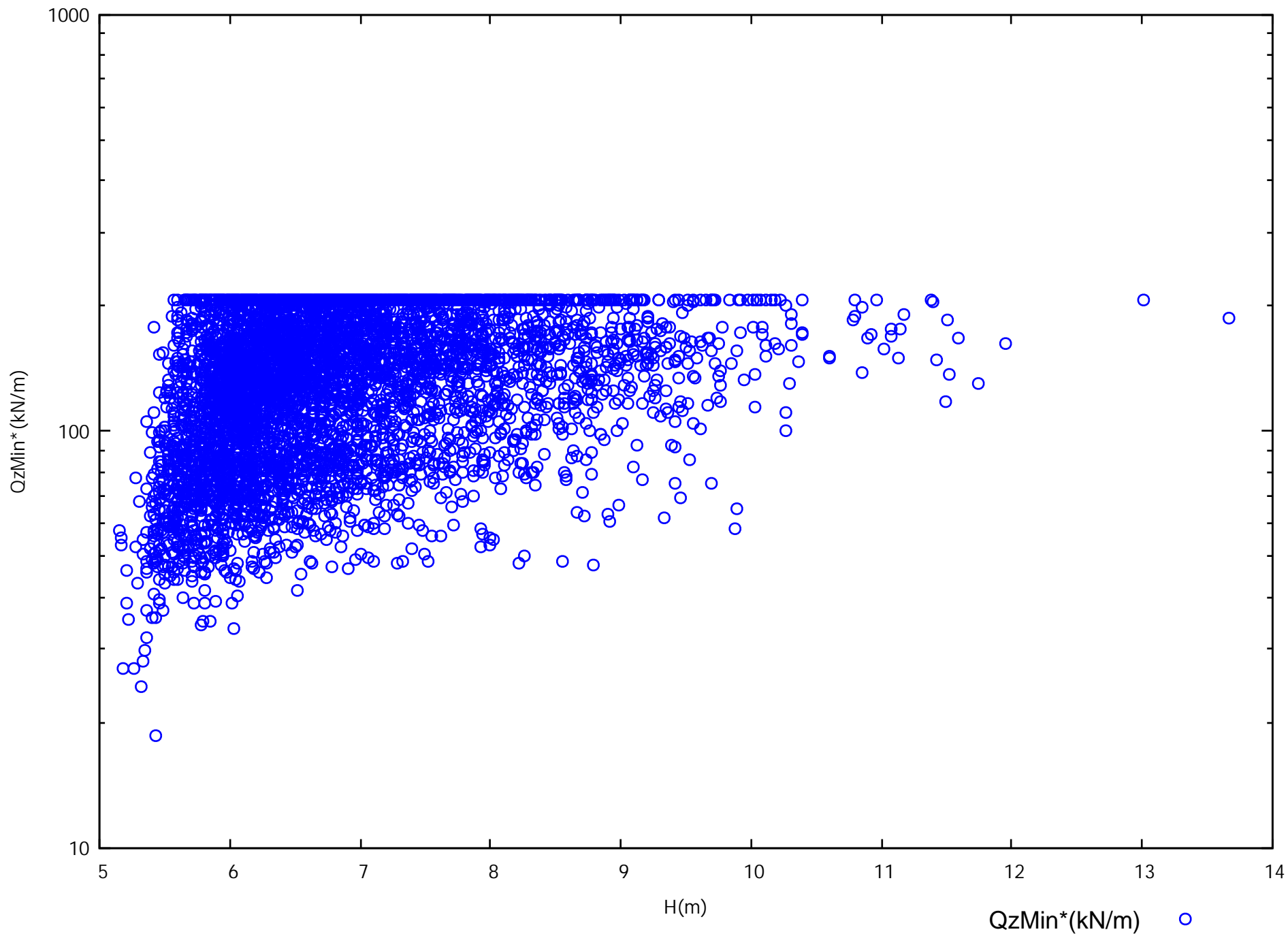
OSR Locale



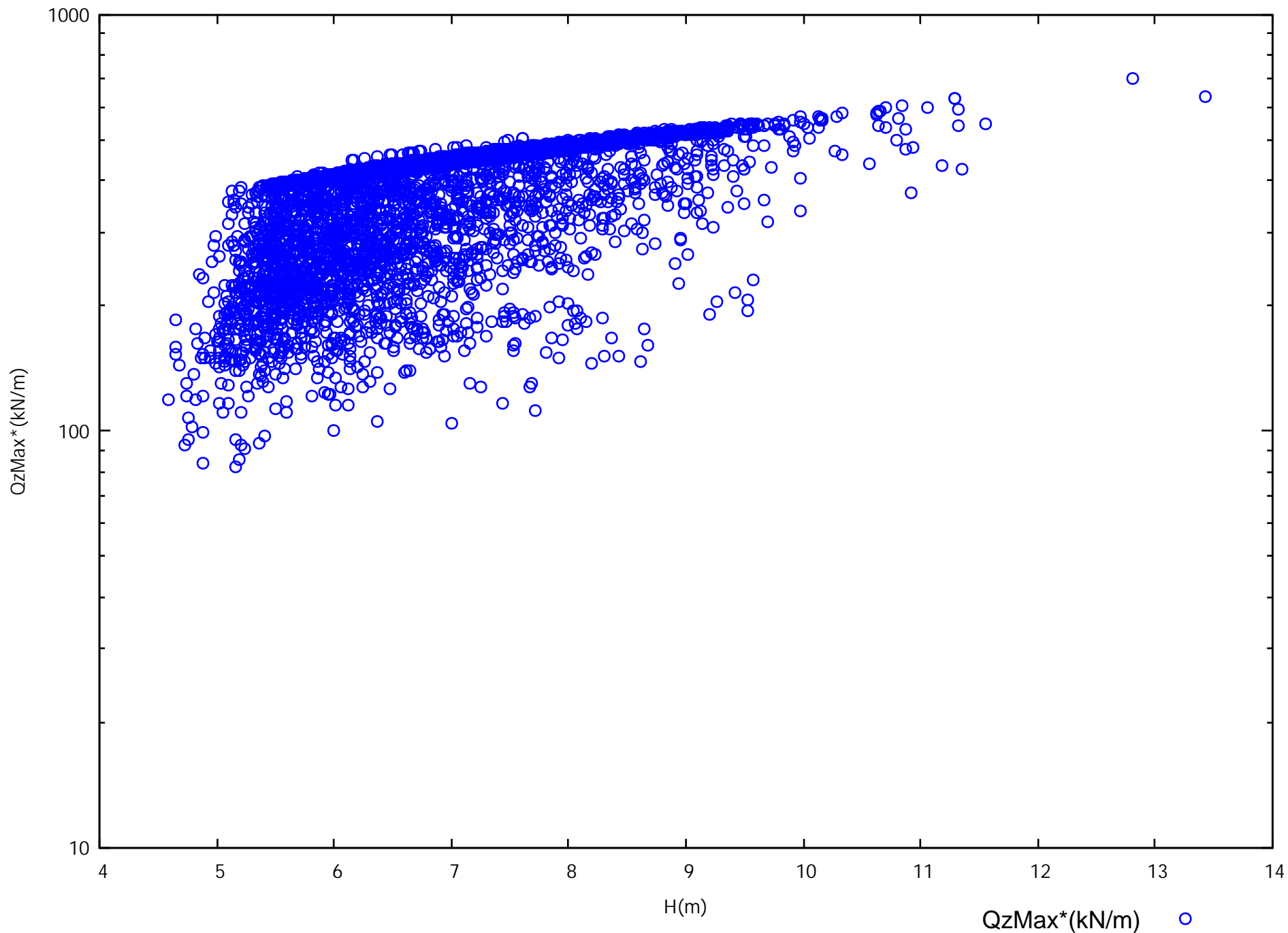
Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



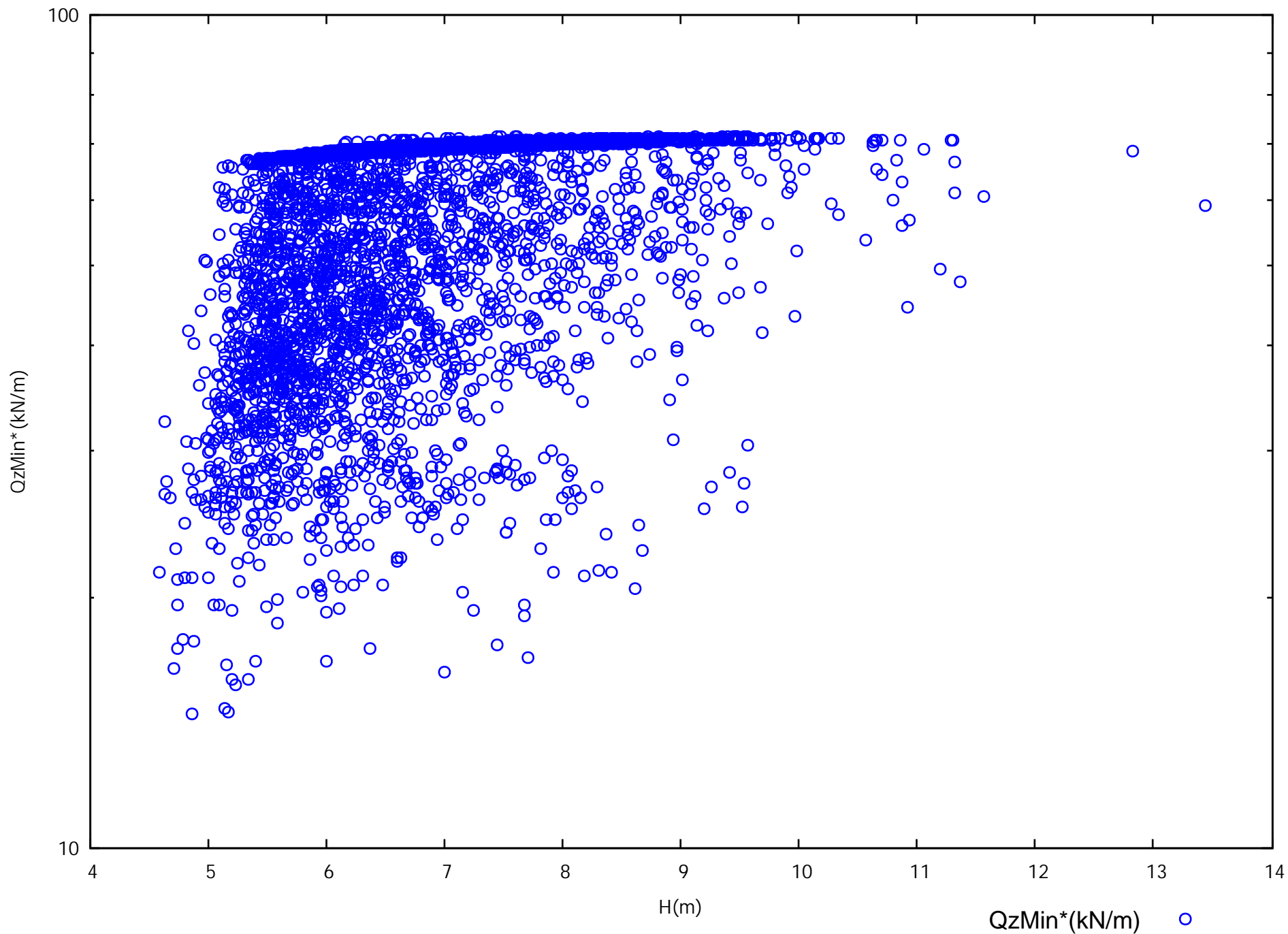
Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.2



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.2





**Sezione D – condizioni statiche non drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11987

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

## SEZIONE D - CONDIZIONI NON DRENATE STATICHE

Data: 26/10/2021

Localita' : Fucecchio

Descrizione: Sezione D

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.13	15.91	77.74	28.04	64.47	19.19	0.13	12.51
7.24	15.91	102.30	28.08	64.47	19.19	102.30	12.51
7.61	16.11	-	-	64.47	19.19	-	-
8.05	16.51	-	-	102.30	19.19	-	-
8.35	16.71	-	-	-	-	-	-
8.60	16.91	-	-	-	-	-	-
8.93	17.11	-	-	-	-	-	-
9.42	17.31	-	-	-	-	-	-
11.79	17.31	-	-	-	-	-	-
12.86	17.71	-	-	-	-	-	-
13.51	17.91	-	-	-	-	-	-
14.57	18.11	-	-	-	-	-	-
17.27	18.39	-	-	-	-	-	-
17.27	12.81	-	-	-	-	-	-
23.84	12.81	-	-	-	-	-	-
33.94	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	14.81	-	-	-	-	-	-
45.67	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	19.19	-	-	-	-	-	-
64.47	21.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
65.77	22.34	-	-	-	-	-	-
67.94	23.51	-	-	-	-	-	-
70.51	24.51	-	-	-	-	-	-
72.05	25.51	-	-	-	-	-	-
73.84	26.51	-	-	-	-	-	-
75.75	27.51	-	-	-	-	-	-
77.74	28.04	-	-	-	-	-	-

79.51	28.51	-	-	-	-	-	-
83.28	30.51	-	-	-	-	-	-
84.93	31.51	-	-	-	-	-	-
85.81	32.01	-	-	-	-	-	-
102.30	32.01	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	16.46	-	-	-	-	-	-
64.47	12.51	-	-	-	-	-	-
64.47	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	2.24	-	-	-	-	-	-
66.07	12.51	-	-	-	-	-	-
66.07	19.19	-	-	-	-	-	-
66.07	22.24	-	-	-	-	-	-
64.47	22.24	-	-	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	0.00	0.00	87.56	19.00	20.00	12.829	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	87.56	19.00	20.00	12.829	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	70.05	20.00	20.50	7.178	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	19.61	8.00	0.00	20.00	20.50	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso(adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso(adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso(adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Uso CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al.(2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al.(2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi

DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale

PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N.	X	Y	Beta	L	T	Lc
(-)	(m)	(m)	(°)	(m)	(kN/m)	(%)
1	64.4700	21.2300	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.

X(m) : Coordinata X Testa

Y(m) : Coordinata Y Testa  
 Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
 L(m) : Lunghezza (m):  
 T(kN/m) : Tensione di progetto  
 Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	65.2700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00
2	66.0700	22.2400	20.00	0.80	1.20	2.00	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 L(m) : Lunghezza pali L*  
 D(m) : Diametro pali

D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
 D1(m) : Lunghezza interasse tra pali

fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)

*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.17 64.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 66.30 100.26

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso  
 di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)

METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000

COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0  
 durante le tutte le verifiche globali.

I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.9477	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2376
				37.15		14.81
				41.80		11.86
				44.05		10.48
				45.58		9.62
				46.88		8.95
				48.13		8.40
				49.30		7.94
				50.54		7.52
				51.87		7.14
				53.43		6.74
				54.78		6.44
				56.04		6.21
				57.23		6.03
				58.48		5.90
				59.67		5.83
				60.95		5.80
				62.34		5.82
				63.99		5.89
				65.31		6.01
				66.51		6.20
				67.59		6.46
				68.80		6.85
				69.89		7.28
				71.09		7.85
				72.39		8.56
				73.96		9.49
				75.36		10.36
				76.67		11.21
				77.92		12.07
				79.19		12.98
				80.42		13.91
				81.69		14.91
				82.99		15.98
				84.40		17.17
				85.72		18.33
				87.01		19.48
				88.27		20.65
				89.54		21.87
				90.95		23.27
				90.95		32.01
Fattore di sicurezza (FS)	2.1494	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2260
Fattore di sicurezza (FS)	3.3250	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.1562
Fattore di sicurezza (FS)	3.3624	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.1886
Fattore di sicurezza (FS)	3.3682	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.1436
Fattore di sicurezza (FS)	3.3823	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.1720
Fattore di sicurezza (FS)	3.4271	- N.7 --	X	Y	Lambda=	0.1557
Fattore di sicurezza (FS)	3.4301	- N.8 --	X	Y	Lambda=	0.1494
Fattore di sicurezza (FS)	3.4441	- N.9 --	X	Y	Lambda=	0.1785
Fattore di sicurezza (FS)	3.4474	- N.10 --	X	Y	Lambda=	0.1613

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *  
 # Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.948	6036.6	3099.4	2317.3	Surplus
2	2.149	6623.1	3081.4	2925.5	Surplus
3	3.325	3160.4	950.5	2019.8	Surplus
4	3.362	3699.4	1100.2	2379.1	Surplus
5	3.368	3156.3	937.1	2031.8	Surplus
6	3.382	3537.3	1045.8	2282.4	Surplus
7	3.427	2857.3	833.7	1856.8	Surplus
8	3.430	3008.2	877.0	1955.8	Surplus
9	3.444	3158.7	917.1	2058.1	Surplus
10	3.447	2843.9	824.9	1853.9	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1853.9

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
 di scivolamento  
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c', Cu) (kPa)
37.147	0.497	-32.40	1.57	0.00	0.00	0.00	70.05
37.645	0.497	-32.40	4.71	0.00	0.00	0.00	70.05
38.142	0.497	-32.40	7.85	0.00	0.00	0.00	70.05
38.640	0.497	-32.40	10.99	0.00	0.00	0.00	70.05
39.137	0.497	-32.40	14.13	0.00	0.00	0.00	70.05
39.634	0.497	-32.40	17.27	0.00	0.00	0.00	70.05
40.132	0.497	-32.40	20.41	0.00	0.00	0.00	70.05
40.629	0.142	-32.40	6.41	0.00	0.00	0.00	70.05
40.771	0.497	-32.40	24.45	0.00	0.00	19.61	8.00
41.269	0.497	-32.40	27.59	0.00	0.00	19.61	8.00
41.766	0.030	-32.40	1.79	0.00	0.00	19.61	8.00
41.797	0.497	-31.47	30.87	0.00	0.00	19.61	8.00
42.294	0.497	-31.47	33.90	0.00	0.00	19.61	8.00
42.791	0.497	-31.47	36.93	0.00	0.00	19.61	8.00
43.289	0.497	-31.47	39.96	0.00	0.00	19.61	8.00
43.786	0.259	-31.47	22.01	0.00	0.00	19.61	8.00
44.045	0.497	-29.50	44.45	0.00	0.00	19.61	8.00
44.543	0.497	-29.50	47.25	0.00	0.00	19.61	8.00
45.040	0.497	-29.50	50.05	0.00	0.00	19.61	8.00
45.538	0.040	-29.50	4.11	0.00	0.00	19.61	8.00
45.577	0.093	-27.07	9.68	0.00	0.00	19.61	8.00
45.670	0.497	-27.07	69.82	0.00	0.00	19.61	8.00
46.167	0.497	-27.07	72.35	0.00	0.00	19.61	8.00
46.665	0.215	-27.07	32.07	0.00	0.00	19.61	8.00
46.880	0.497	-23.92	75.81	0.00	0.00	19.61	8.00
47.377	0.497	-23.92	78.00	0.00	0.00	19.61	8.00

47.875	0.252	-23.92	40.40	0.00	0.00	19.61	8.00
48.127	0.497	-21.31	81.18	0.00	0.00	19.61	8.00
48.624	0.497	-21.31	83.11	0.00	0.00	19.61	8.00
49.122	0.173	-21.31	29.39	0.00	0.00	19.61	8.00
49.295	0.497	-18.62	85.58	0.00	0.00	19.61	8.00
49.792	0.497	-18.62	87.25	0.00	0.00	19.61	8.00
50.290	0.251	-18.62	44.71	0.00	0.00	19.61	8.00
50.541	0.497	-16.16	89.64	0.00	0.00	19.61	8.00
51.039	0.497	-16.16	91.07	0.00	0.00	19.61	8.00
51.536	0.335	-16.16	62.16	0.00	0.00	19.61	8.00
51.871	0.497	-14.17	93.38	0.00	0.00	19.61	8.00
52.369	0.497	-14.17	94.63	0.00	0.00	19.61	8.00
52.866	0.497	-14.17	95.88	0.00	0.00	19.61	8.00
53.363	0.070	-14.17	13.55	0.00	0.00	19.61	8.00
53.433	0.497	-12.58	97.23	0.00	0.00	19.61	8.00
53.931	0.497	-12.58	98.34	0.00	0.00	19.61	8.00
54.428	0.352	-12.58	70.34	0.00	0.00	19.61	8.00
54.780	0.497	-10.58	100.13	0.00	0.00	19.61	8.00
55.278	0.497	-10.58	101.06	0.00	0.00	19.61	8.00
55.775	0.265	-10.58	54.26	0.00	0.00	19.61	8.00
56.040	0.497	-8.30	102.37	0.00	0.00	19.61	8.00
56.538	0.497	-8.30	103.10	0.00	0.00	19.61	8.00
57.035	0.192	-8.30	40.05	0.00	0.00	19.61	8.00
57.228	0.497	-5.96	103.99	0.00	0.00	19.61	8.00
57.725	0.497	-5.96	104.51	0.00	0.00	19.61	8.00
58.222	0.255	-5.96	53.71	0.00	0.00	19.61	8.00
58.477	0.497	-3.56	105.19	0.00	0.00	19.61	8.00
58.974	0.497	-3.56	105.50	0.00	0.00	19.61	8.00
59.472	0.200	-3.56	42.49	0.00	0.00	19.61	8.00
59.672	0.497	-1.21	105.82	0.00	0.00	19.61	8.00
60.169	0.497	-1.21	105.93	0.00	0.00	19.61	8.00
60.667	0.285	-1.21	60.71	0.00	0.00	19.61	8.00
60.952	0.497	0.88	106.00	0.00	0.00	19.61	8.00
61.449	0.497	0.88	105.93	0.00	0.00	19.61	8.00
61.946	0.396	0.88	84.32	0.00	0.00	19.61	8.00
62.343	0.497	2.50	105.72	0.00	0.00	19.61	8.00
62.840	0.497	2.50	105.50	0.00	0.00	19.61	8.00
63.337	0.497	2.50	105.29	0.00	0.00	19.61	8.00
63.835	0.157	2.50	33.09	0.00	0.00	19.61	8.00
63.991	0.479	5.21	100.93	0.00	0.00	19.61	8.00
64.470	0.497	5.21	178.33	0.00	0.00	0.00	334.00
64.967	0.303	5.21	108.41	0.00	0.00	0.00	334.00
65.270	0.036	5.21	13.06	0.00	0.00	0.00	334.00
65.306	0.464	8.96	165.82	0.00	0.00	0.00	334.00
65.770	0.300	8.96	107.48	0.00	0.00	0.00	334.00
66.070	0.435	8.96	141.71	0.00	0.00	19.61	8.00
66.505	0.497	13.41	163.39	0.00	0.00	19.61	8.00
67.003	0.497	13.41	164.75	0.00	0.00	19.61	8.00
67.500	0.088	13.41	29.33	0.00	0.00	19.61	8.00
67.588	0.352	17.67	117.40	0.00	0.00	19.61	8.00
67.940	0.497	17.67	166.47	0.00	0.00	19.61	8.00
68.437	0.362	17.67	121.26	0.00	0.00	19.61	8.00
68.799	0.497	21.71	166.71	0.00	0.00	19.61	8.00
69.297	0.497	21.71	166.57	0.00	0.00	19.61	8.00
69.794	0.096	21.71	32.29	0.00	0.00	19.61	8.00
69.891	0.497	25.54	166.20	0.00	0.00	19.61	8.00
70.388	0.122	25.54	40.67	0.00	0.00	19.61	8.00
70.510	0.497	25.54	166.15	0.00	0.00	19.61	8.00
71.007	0.078	25.54	26.17	0.00	0.00	19.61	8.00
71.086	0.497	28.54	166.78	0.00	0.00	19.61	8.00

71.583	0.467	28.54	156.91	0.00	0.00	19.61	8.00
72.050	0.336	28.54	112.96	0.00	0.00	19.61	8.00
72.386	0.497	30.68	167.10	0.00	0.00	19.61	8.00
72.883	0.497	30.68	166.79	0.00	0.00	19.61	8.00
73.381	0.459	30.68	153.72	0.00	0.00	19.61	8.00
73.840	0.119	30.68	39.94	0.00	0.00	19.61	8.00
73.959	0.497	31.78	165.94	0.00	0.00	19.61	8.00
74.457	0.497	31.78	165.33	0.00	0.00	19.61	8.00
74.954	0.401	31.78	132.93	0.00	0.00	19.61	8.00
75.356	0.394	33.07	130.24	0.00	0.00	19.61	8.00
75.750	0.497	33.07	162.95	0.00	0.00	19.61	8.00
76.247	0.419	33.07	135.73	0.00	0.00	19.61	8.00
76.666	0.497	34.42	159.24	0.00	0.00	19.61	8.00
77.164	0.497	34.42	157.10	0.00	0.00	19.61	8.00
77.661	0.079	34.42	24.68	0.00	0.00	19.61	8.00
77.740	0.178	34.42	55.45	0.00	0.00	19.61	8.00
77.918	0.497	35.77	153.77	0.00	0.00	19.61	8.00
78.415	0.115	35.77	35.10	0.00	0.00	19.61	8.00
78.530	0.497	35.77	150.92	0.00	0.00	0.00	70.05
79.027	0.159	35.77	47.81	0.00	0.00	0.00	70.05
79.186	0.324	37.01	96.47	0.00	0.00	0.00	70.05
79.510	0.497	37.01	146.79	0.00	0.00	0.00	70.05
80.007	0.412	37.01	120.70	0.00	0.00	0.00	70.05
80.420	0.497	38.22	144.44	0.00	0.00	0.00	70.05
80.917	0.497	38.22	143.04	0.00	0.00	0.00	70.05
81.414	0.273	38.22	77.80	0.00	0.00	0.00	70.05
81.687	0.044	39.32	12.64	0.00	0.00	0.00	70.05
81.731	0.453	39.32	128.15	0.00	0.00	0.00	70.05
82.184	0.497	39.32	139.23	0.00	0.00	0.00	70.05
82.682	0.313	39.32	86.70	0.00	0.00	0.00	70.05
82.995	0.285	40.28	78.62	0.00	0.00	0.00	70.05
83.280	0.497	40.28	135.82	0.00	0.00	0.00	70.05
83.777	0.497	40.28	134.48	0.00	0.00	0.00	70.05
84.275	0.127	40.28	34.13	0.00	0.00	0.00	70.05
84.402	0.497	41.09	132.73	0.00	0.00	0.00	70.05
84.899	0.031	41.09	8.14	0.00	0.00	0.00	70.05
84.930	0.497	41.09	131.08	0.00	0.00	0.00	70.05
85.427	0.296	41.09	77.31	0.00	0.00	0.00	70.05
85.724	0.086	41.96	22.39	0.00	0.00	0.00	70.05
85.810	0.497	41.96	126.75	0.00	0.00	0.00	70.05
86.307	0.376	41.96	92.82	0.00	0.00	0.00	70.05
86.683	0.326	41.96	78.50	0.00	0.00	0.00	87.56
87.009	0.497	42.84	116.21	0.00	0.00	0.00	87.56
87.507	0.497	42.84	111.85	0.00	0.00	0.00	87.56
88.004	0.263	42.84	57.33	0.00	0.00	0.00	87.56
88.267	0.497	43.71	105.12	0.00	0.00	0.00	87.56
88.764	0.497	43.71	100.63	0.00	0.00	0.00	87.56
89.262	0.282	43.71	55.14	0.00	0.00	0.00	87.56
89.544	0.497	44.79	93.49	0.00	0.00	0.00	87.56
90.042	0.497	44.79	88.83	0.00	0.00	0.00	87.56
90.539	0.410	44.79	69.75	0.00	0.00	0.00	87.56

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio



phi' (°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----  
 TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS  
 -----

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E (x) (kN/m)	T (x) (kN/m)	E' (kN)	rho (x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
37.147	0.000	14.810	-0.475	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	4.9390332982E+002	0.065	5.118	5.895
37.645	0.079	14.573	-0.475	1.7344005573E+002	1.7917539455E-001	2.0345713324E+002	0.065	5.118	5.895
38.142	0.159	14.338	-0.471	2.0240675173E+002	6.1097833371E-001	6.1194692977E+001	0.065	2.657	3.073
38.640	0.242	14.105	-0.498	2.3431882086E+002	1.7284698256E+000	7.2179065141E+001	0.065	1.824	2.110
39.137	0.295	13.843	-0.523	2.7421318036E+002	3.9750285341E+000	8.0785915902E+001	0.088	1.364	1.589
39.634	0.353	13.584	-0.493	3.1468766594E+002	6.7245123334E+000	7.7008107658E+001	0.118	1.099	1.318
40.132	0.437	13.353	-0.429	3.5082372077E+002	9.5409656121E+000	6.7600519366E+001	0.140	0.957	1.173
40.629	0.557	13.157	-0.395	3.8193918631E+002	1.2216789874E+001	6.3833348890E+001	0.154	0.879	1.090
40.771	0.590	13.100	-0.401	3.9105754747E+002	1.3011802640E+001	6.4411624312E+001	0.157	0.858	0.928
41.269	0.706	12.900	-0.393	4.2346802629E+002	1.6073274652E+001	6.5060079403E+001	0.172	0.810	0.935
41.766	0.830	12.709	-0.386	4.5578174332E+002	1.9442904618E+001	6.9684217584E+001	0.188	0.787	0.947
41.797	0.837	12.696	-0.384	4.5791432099E+002	1.9680387973E+001	6.9911579043E+001	0.189	0.787	0.948
42.294	0.951	12.506	-0.422	4.9218695352E+002	2.3662343670E+001	7.9591279902E+001	0.209	0.790	0.969
42.791	1.026	12.277	-0.443	5.3709469758E+002	2.9455668339E+001	9.1003697765E+001	0.240	0.825	1.008
43.289	1.119	12.065	-0.413	5.8272082946E+002	3.5633778416E+001	9.5415587064E+001	0.269	0.879	1.054
43.786	1.225	11.866	-0.388	6.3201768571E+002	4.2630729320E+001	9.9002854733E+001	0.300	0.957	1.111
44.045	1.288	11.771	-0.326	6.5765194107E+002	4.6354783957E+001	9.7977348197E+001	0.314	1.007	1.144
44.543	1.419	11.620	-0.289	7.0545925683E+002	5.3557051461E+001	9.9713091982E+001	0.341	1.117	1.213
45.040	1.564	11.484	-0.235	7.5685024752E+002	6.1554894253E+001	9.8198220311E+001	0.369	1.257	1.293
45.538	1.748	11.386	-0.194	8.0315051239E+002	6.8983710628E+001	9.4244462250E+001	0.392	1.407	1.371
45.577	1.763	11.379	-0.151	8.0689242959E+002	6.9590235100E+001	9.2818771928E+001	0.394	1.420	1.377
45.670	1.798	11.366	-0.135	8.1516946575E+002	7.0940062805E+001	9.1290914159E+001	0.392	1.449	1.391
46.167	1.985	11.300	-0.140	8.6597403822E+002	7.9374302728E+001	1.0629303519E+002	0.351	1.642	1.476
46.665	2.167	11.227	-0.145	9.2091374534E+002	8.8683110231E+001	1.0963454826E+002	0.378	1.894	1.568
46.880	2.246	11.196	-0.163	9.4442016285E+002	9.2723587340E+001	1.1320938215E+002	0.389	2.019	1.608
47.377	2.382	11.111	-0.172	1.0052501484E+003	1.0333572323E+002	1.2270552182E+002	0.417	2.386	1.703
47.875	2.516	11.025	-0.175	1.0664921969E+003	1.1418912793E+002	1.2153938927E+002	0.445	2.856	1.790
48.127	2.583	10.980	-0.191	1.0969495880E+003	1.1963998570E+002	1.2434529059E+002	0.458	3.145	1.829
48.624	2.679	10.882	-0.205	1.1623394657E+003	1.3144844449E+002	1.2951903277E+002	0.486	3.912	1.902
49.122	2.768	10.777	-0.209	1.2257999571E+003	1.4302137774E+002	1.1579937911E+002	0.511	4.941	1.955
49.295	2.800	10.741	-0.202	1.2451429203E+003	1.4658390962E+002	1.1160360952E+002	0.518	5.334	1.965
49.792	2.868	10.642	-0.200	1.3005214992E+003	1.5681167727E+002	1.1301365979E+002	0.538	6.700	1.983
50.290	2.936	10.542	-0.196	1.3575731282E+003	1.6741973983E+002	1.1183599633E+002	0.559	8.572	1.988
50.541	2.973	10.495	-0.187	1.3853158482E+003	1.7260612260E+002	1.1113843145E+002	0.568	9.723	1.985
51.039	3.025	10.402	-0.183	1.4413337200E+003	1.8313856560E+002	1.1221415000E+002	0.587	12.435	1.974
51.536	3.079	10.313	-0.175	1.4969506738E+003	1.9364806676E+002	1.0878132386E+002	0.604	15.409	1.959
51.871	3.121	10.257	-0.164	1.5327144615E+003	2.0042729034E+002	1.0640590234E+002	0.615	16.992	1.947
52.369	3.166	10.176	-0.156	1.5853956712E+003	2.1046666132E+002	1.0368702731E+002	0.631	17.882	1.928
52.866	3.217	10.101	-0.144	1.6358661872E+003	2.2014213371E+002	9.9202520353E+001	0.646	16.414	1.910
53.363	3.273	10.032	-0.138	1.6840860420E+003	2.2941352768E+002	9.6116940194E+001	0.659	13.820	1.893
53.433	3.281	10.023	-0.130	1.6907856870E+003	2.3070474828E+002	9.5706323247E+001	0.660	13.415	1.891
53.931	3.328	9.959	-0.126	1.7373454755E+003	2.3969255087E+002	9.3608658200E+001	0.673	10.869	1.875
54.428	3.378	9.897	-0.122	1.7839110748E+003	2.4870550258E+002	9.2684968629E+001	0.685	8.658	1.858
54.780	3.415	9.856	-0.115	1.8163424767E+003	2.5499672479E+002	9.1357040036E+001	0.692	7.416	1.847
55.278	3.452	9.800	-0.108	1.8613152182E+003	2.6373970114E+002	8.8867017730E+001	0.704	6.127	1.830
55.775	3.493	9.748	-0.101	1.9047507036E+003	2.7218043250E+002	8.4593720204E+001	0.714	5.149	1.814
56.040	3.517	9.723	-0.094	1.9268013527E+003	2.7646569860E+002	8.4131283785E+001	0.719	4.724	1.805
56.538	3.543	9.676	-0.087	1.9695754136E+003	2.8476509000E+002	8.2067148565E+001	0.729	4.063	1.788
57.035	3.576	9.636	-0.078	2.0084448159E+003	2.9225331982E+002	7.4418096689E+001	0.737	3.565	1.772
57.228	3.590	9.623	-0.066	2.0224773118E+003	2.9493984100E+002	7.2255855238E+001	0.740	3.398	1.766
57.725	3.610	9.591	-0.059	2.0574888469E+003	3.0157896716E+002	6.8383665423E+001	0.748	3.038	1.750

58.222	3.635	9.564	-0.052	2.0905079351E+003	3.0774892954E+002	6.4049796466E+001	0.754	2.748	1.734
58.477	3.650	9.552	-0.043	2.1065149426E+003	3.1071358643E+002	6.2238046367E+001	0.757	2.615	1.727
58.974	3.660	9.532	-0.036	2.1368725532E+003	3.1636305136E+002	5.9726487014E+001	0.763	2.400	1.714
59.472	3.676	9.516	-0.027	2.1659330817E+003	3.2203437016E+002	5.5472874712E+001	0.770	2.233	1.705
59.672	3.685	9.513	-0.013	2.1767877280E+003	3.2437663144E+002	5.4039851596E+001	0.773	2.177	1.705
60.169	3.690	9.507	-0.003	2.2033621588E+003	3.3069025509E+002	5.2364762278E+001	0.782	2.068	1.709
60.667	3.703	9.509	0.014	2.2288821484E+003	3.3822145576E+002	5.1873937639E+001	0.794	2.000	1.727
60.952	3.717	9.518	0.040	2.2437529621E+003	3.4433936426E+002	5.1429303174E+001	0.805	1.986	1.753
61.449	3.732	9.540	0.083	2.2686656093E+003	3.5661666724E+002	4.9202118778E+001	0.828	2.048	1.817
61.946	3.785	9.601	0.231	2.2927010667E+003	3.7164473662E+002	5.4202377985E+001	0.858	2.253	1.910
62.343	3.925	9.747	0.428	2.3160338948E+003	3.8944774389E+002	5.9695823322E+001	0.893	2.638	2.033
62.840	4.139	9.983	0.358	2.3462323093E+003	4.1431330405E+002	6.0570705463E+001	0.944	3.243	2.228
63.337	4.238	10.103	0.134	2.3762918938E+003	4.4018634527E+002	5.9948916165E+001	0.996	3.872	2.457
63.835	4.229	10.116	0.026	2.4058717292E+003	4.6579841068E+002	6.1063418612E+001	1.047	4.485	2.707
63.991	4.226	10.121	0.048	2.4155078464E+003	4.7398964671E+002	6.1144388077E+001	1.063	4.683	2.789
64.470	4.209	10.147	1.432	2.4441547594E+003	4.9782023737E+002	6.0528751856E+001	0.276	5.234	9.084
64.967	5.535	11.518	2.018	2.4746108714E+003	5.2159510539E+002	5.8781650580E+001	0.187	5.501	9.673
65.270	5.750	11.761	0.794	2.4919467638E+003	5.3468110336E+002	5.1036730560E+001	0.192	5.530	9.950
65.306	5.773	11.787	0.692	2.4937806110E+003	5.3601460623E+002	5.0187744458E+001	0.192	5.518	9.969
65.770	6.020	12.108	0.673	2.5164852258E+003	5.5243458757E+002	4.4490195282E+001	0.199	5.215	10.122
66.070	6.166	12.301	0.622	2.5289601326E+003	5.6158972765E+002	3.7837976591E+001	0.943	4.908	3.325
66.505	6.361	12.565	0.607	2.5430644537E+003	5.7284997224E+002	2.6322673138E+001	0.950	4.448	3.269
67.003	6.545	12.867	0.570	2.5527006388E+003	5.8306364706E+002	1.0548063165E+001	0.955	3.878	3.156
67.500	6.692	13.132	0.519	2.5535580608E+003	5.8910515886E+002	-6.5979408592E+000	0.955	3.305	3.019
67.588	6.710	13.171	0.452	2.5528466273E+003	5.8967469182E+002	-1.0387362547E+001	0.954	3.209	2.995
67.940	6.757	13.331	0.412	2.5459422355E+003	5.9068056205E+002	-2.4915812076E+001	0.950	2.864	2.900
68.437	6.789	13.521	0.367	2.5298289990E+003	5.8984082135E+002	-3.8267595465E+001	0.945	2.466	2.773
68.799	6.799	13.646	0.374	2.5144346905E+003	5.8763215922E+002	-4.7129381164E+001	0.939	2.299	2.703
69.297	6.797	13.842	0.394	2.4878542927E+003	5.8274985352E+002	-5.5395351924E+001	0.929	2.182	2.625
69.794	6.795	14.038	0.394	2.4593253263E+003	5.7691184328E+002	-5.7915459224E+001	0.919	2.122	2.568
69.891	6.795	14.077	0.435	2.4537270593E+003	5.7572942672E+002	-5.8980659950E+001	0.916	2.112	2.559
70.388	6.777	14.297	0.442	2.4219365464E+003	5.6893050465E+002	-6.3421407151E+001	0.906	2.063	2.513
70.510	6.773	14.350	0.526	2.4142155090E+003	5.6726430255E+002	-6.6655469678E+001	0.903	2.053	2.503
71.007	6.807	14.622	0.545	2.3742559187E+003	5.5845324282E+002	-7.5453732848E+001	0.882	2.008	2.458
71.086	6.812	14.664	0.493	2.3684174479E+003	5.5716298165E+002	-7.5858853205E+001	0.879	2.002	2.452
71.583	6.783	14.906	0.505	2.3269740927E+003	5.4788687131E+002	-8.7875449841E+001	0.859	1.965	2.411
72.050	6.774	15.151	0.535	2.2839385493E+003	5.3800072997E+002	-9.5739110280E+001	0.838	1.931	2.370
72.386	6.776	15.336	0.573	2.2509133727E+003	5.3014406948E+002	-1.0201723775E+002	0.823	1.906	2.338
72.883	6.774	15.629	0.598	2.1974425387E+003	5.1704259488E+002	-1.1029190393E+002	0.800	1.868	2.288
73.381	6.781	15.931	0.599	2.1411908692E+003	5.0269276013E+002	-1.1318749076E+002	0.775	1.832	2.237
73.840	6.780	16.202	0.581	2.0891661058E+003	4.8887270587E+002	-1.0846116805E+002	0.751	1.800	2.191
73.959	6.774	16.267	0.551	2.0763583221E+003	4.8532951755E+002	-1.0798080566E+002	0.745	1.793	2.180
74.457	6.741	16.542	0.568	2.0210451944E+003	4.6981673113E+002	-1.1764759505E+002	0.719	1.762	2.136
74.954	6.723	16.832	0.583	1.9593181024E+003	4.5175657113E+002	-1.2606503083E+002	0.689	1.733	2.092
75.356	6.707	17.066	0.567	1.9080954945E+003	4.3660561834E+002	-1.2629906160E+002	0.663	1.708	2.059
75.750	6.669	17.284	0.556	1.8588041587E+003	4.2196126457E+002	-1.2773918746E+002	0.639	1.683	2.032
76.247	6.622	17.561	0.543	1.7935252267E+003	4.0273866551E+002	-1.2886451065E+002	0.612	1.641	2.000
76.666	6.569	17.781	0.512	1.7403688493E+003	3.8729294576E+002	-1.2544164861E+002	0.591	1.602	1.977
77.164	6.478	18.031	0.461	1.6788138016E+003	3.6977581658E+002	-1.1491357679E+002	0.566	1.554	1.953
77.661	6.346	18.240	0.422	1.6260485331E+003	3.5521718641E+002	-1.0971965949E+002	0.546	1.507	1.934
77.740	6.327	18.274	0.408	1.6173624292E+003	3.5285772563E+002	-1.0731788836E+002	0.542	1.499	1.931
77.918	6.275	18.344	0.412	1.5994952475E+003	3.4808329276E+002	-1.0207535653E+002	0.535	1.480	1.924
78.415	6.125	18.552	0.436	1.5466673382E+003	3.3418282233E+002	-1.2384451291E+002	0.516	1.423	1.904
78.530	6.101	18.611	0.502	1.5320089255E+003	3.3038518901E+002	-1.2723435152E+002	0.510	1.406	1.554
79.027	5.991	18.860	0.498	1.4701761074E+003	3.1451309665E+002	-1.2113132417E+002	0.491	1.344	1.551
79.186	5.955	18.938	0.509	1.4510535782E+003	3.0965311514E+002	-1.2178253668E+002	0.485	1.327	1.549
79.510	5.878	19.105	0.557	1.4105277397E+003	2.9937055100E+002	-1.2982180890E+002	0.473	1.293	1.545
80.007	5.793	19.395	0.602	1.3423999853E+003	2.8212059305E+002	-1.4068256260E+002	0.447	1.243	1.533
80.420	5.741	19.653	0.649	1.2831414612E+003	2.6714062912E+002	-1.4667721733E+002	0.424	1.205	1.520
80.917	5.681	19.985	0.673	1.2084334400E+003	2.4829723536E+002	-1.4908760434E+002	0.395	1.162	1.501

81.414	5.627	20.323	0.679	1.1348235466E+003	2.2993490556E+002	-1.4598918512E+002	0.367	1.133	1.479
81.687	5.598	20.509	0.692	1.0953227632E+003	2.2019378265E+002	-1.6090549475E+002	0.352	1.119	1.466
81.731	5.596	20.543	0.687	1.0880586191E+003	2.1842485335E+002	-1.6150086234E+002	0.350	1.117	1.464
82.184	5.532	20.850	0.700	1.0242003993E+003	2.0305104972E+002	-1.4432737436E+002	0.326	1.100	1.442
82.682	5.483	21.209	0.699	9.5057512921E+002	1.8581787663E+002	-1.4065122049E+002	0.300	1.083	1.418
82.995	5.435	21.417	0.674	9.0805324487E+002	1.7613424360E+002	-1.3833514511E+002	0.285	1.073	1.406
83.280	5.388	21.612	0.674	8.6795647834E+002	1.6716184351E+002	-1.3992999778E+002	0.272	1.065	1.395
83.777	5.300	21.945	0.653	7.9880007794E+002	1.5198517349E+002	-1.3689806611E+002	0.248	1.057	1.380
84.275	5.195	22.261	0.629	7.3176517142E+002	1.3750118869E+002	-1.3054668843E+002	0.225	1.058	1.369
84.402	5.163	22.337	0.600	7.1531719467E+002	1.3397067115E+002	-1.2991128137E+002	0.219	1.059	1.368
84.899	5.028	22.636	0.599	6.4983586544E+002	1.1990975360E+002	-1.2919529204E+002	0.197	1.069	1.363
84.930	5.019	22.654	0.515	6.4587390187E+002	1.1905713088E+002	-1.2852202467E+002	0.195	1.070	1.363
85.427	4.839	22.908	0.495	5.8615322022E+002	1.0611356940E+002	-1.1740225773E+002	0.175	1.094	1.368
85.724	4.720	23.047	0.463	5.5183380611E+002	9.8563220992E+001	-1.1301036946E+002	0.163	1.114	1.375
85.810	4.681	23.085	0.450	5.4215602761E+002	9.6418858590E+001	-1.1321877454E+002	0.159	1.120	1.377
86.307	4.457	23.309	0.431	4.8289653766E+002	8.3100727649E+001	-1.1619636466E+002	0.141	1.167	1.395
86.683	4.272	23.462	0.403	4.4005908297E+002	7.3279851099E+001	-1.1472811852E+002	0.127	1.213	1.768
87.009	4.109	23.592	0.404	4.0244556471E+002	6.4627471504E+001	-1.1631349635E+002	0.115	1.256	1.796
87.507	3.850	23.794	0.416	3.4388046502E+002	5.1238567733E+001	-1.2346391731E+002	0.094	1.332	1.845
88.004	3.600	24.006	0.413	2.7961905054E+002	3.6154364826E+001	-1.2679794355E+002	0.069	1.432	1.913
88.267	3.459	24.108	0.354	2.4662928271E+002	2.8229353337E+001	-1.1838361060E+002	0.065	1.483	1.954
88.764	3.150	24.275	0.333	1.9447553554E+002	1.6109397708E+001	-9.8092825434E+001	0.065	1.558	2.043
89.262	2.840	24.440	0.356	1.4904287791E+002	7.4064833925E+000	-9.2003067300E+001	0.065	1.632	2.141
89.544	2.683	24.553	0.469	1.2294710123E+002	3.8443599208E+000	-8.9612179166E+001	0.065	1.670	2.191
90.042	2.441	24.806	0.620	8.0797913937E+001	1.1419373252E+000	-9.0925788151E+001	0.065	1.763	2.313
90.539	2.312	25.170	0.620	3.2490732685E+001	1.3474732458E-001	-8.7297645201E+001	0.065	1.866	2.448

-----

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
yt(m) : coordinata Y linea di trust  
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
37.147	0.497	0.589	-32.402	-1.428	-0.841	70.367	41.456
37.645	0.497	0.589	-32.402	-4.285	-2.524	70.815	41.720
38.142	0.497	0.589	-32.402	-7.141	-4.207	72.030	42.436
38.640	0.497	0.589	-32.402	-9.998	-5.890	74.030	43.614
39.137	0.497	0.589	-32.402	-12.855	-7.573	74.921	44.139
39.634	0.497	0.589	-32.402	-15.711	-9.256	75.039	44.209
40.132	0.497	0.589	-32.402	-18.568	-10.939	74.790	44.062
40.629	0.142	0.168	-32.402	-20.404	-3.432	74.982	12.614
40.771	0.497	0.589	-32.402	-22.240	-13.102	27.472	16.185
41.269	0.497	0.589	-32.402	-25.097	-14.785	29.778	17.544
41.766	0.030	0.036	-32.402	-26.612	-0.961	31.785	1.147
41.797	0.497	0.583	-31.473	-27.635	-16.117	33.101	19.305
42.294	0.497	0.583	-31.473	-30.346	-17.699	38.782	22.618
42.791	0.497	0.583	-31.473	-33.058	-19.280	41.231	24.047

43.289	0.497	0.583	-31.473	-35.770	-20.862	44.664	26.049
43.786	0.259	0.304	-31.473	-37.832	-11.492	46.212	14.037
44.045	0.497	0.571	-29.497	-38.296	-21.886	48.113	27.496
44.543	0.497	0.571	-29.497	-40.708	-23.265	51.398	29.374
45.040	0.497	0.571	-29.497	-43.120	-24.643	51.654	29.520
45.538	0.040	0.046	-29.497	-44.422	-2.024	52.867	2.409
45.577	0.093	0.104	-27.074	-42.290	-4.404	53.081	5.527
45.670	0.497	0.559	-27.074	-56.886	-31.779	65.825	36.772
46.167	0.497	0.559	-27.074	-58.947	-32.930	69.146	38.627
46.665	0.215	0.242	-27.074	-60.423	-14.596	70.250	16.970
46.880	0.497	0.544	-23.922	-56.489	-30.739	75.124	40.879
47.377	0.497	0.544	-23.922	-58.125	-31.629	76.932	41.863
47.875	0.252	0.276	-23.922	-59.357	-16.381	77.706	21.444
48.127	0.497	0.534	-21.313	-55.262	-29.506	81.461	43.495
48.624	0.497	0.534	-21.313	-56.576	-30.208	82.202	43.891
49.122	0.173	0.186	-21.313	-57.462	-10.681	80.402	14.946
49.295	0.497	0.525	-18.617	-52.052	-27.321	81.746	42.907
49.792	0.497	0.525	-18.617	-53.066	-27.853	83.513	43.835
50.290	0.251	0.265	-18.617	-53.829	-14.275	83.694	22.195
50.541	0.497	0.518	-16.164	-48.184	-24.954	85.217	44.133
51.039	0.497	0.518	-16.164	-48.955	-25.353	86.125	44.603
51.536	0.335	0.349	-16.164	-49.600	-17.303	86.158	30.056
51.871	0.497	0.513	-14.172	-44.565	-22.863	86.968	44.618
52.369	0.497	0.513	-14.172	-45.162	-23.169	87.226	44.750
52.866	0.497	0.513	-14.172	-45.758	-23.475	87.420	44.849
53.363	0.070	0.072	-14.172	-46.098	-3.318	87.791	6.319
53.433	0.497	0.510	-12.579	-41.551	-21.177	87.955	44.826
53.931	0.497	0.510	-12.579	-42.023	-21.417	88.746	45.230
54.428	0.352	0.361	-12.579	-42.426	-15.319	89.188	32.204
54.780	0.497	0.506	-10.576	-36.320	-18.379	89.534	45.306
55.278	0.497	0.506	-10.576	-36.656	-18.548	89.751	45.415
55.775	0.265	0.270	-10.576	-36.913	-9.959	89.677	24.196
56.040	0.497	0.503	-8.296	-29.386	-14.772	90.261	45.372
56.538	0.497	0.503	-8.296	-29.593	-14.876	89.744	45.113
57.035	0.192	0.194	-8.296	-29.736	-5.778	89.417	17.375
57.228	0.497	0.500	-5.961	-21.595	-10.800	89.073	44.547
57.725	0.497	0.500	-5.961	-21.702	-10.854	88.916	44.469
58.222	0.255	0.256	-5.961	-21.783	-5.578	88.771	22.729
58.477	0.497	0.498	-3.558	-13.098	-6.528	88.452	44.083
58.974	0.497	0.498	-3.558	-13.136	-6.547	88.693	44.203
59.472	0.200	0.200	-3.558	-13.163	-2.637	88.995	17.829
59.672	0.497	0.498	-1.206	-4.477	-2.228	88.805	44.183
60.169	0.497	0.498	-1.206	-4.482	-2.230	89.851	44.704
60.667	0.285	0.285	-1.206	-4.485	-1.278	92.426	26.336
60.952	0.497	0.497	0.877	3.261	1.622	91.964	45.750
61.449	0.497	0.497	0.877	3.259	1.621	93.714	46.621
61.946	0.396	0.396	0.877	3.257	1.290	98.470	39.021
62.343	0.497	0.498	2.501	9.267	4.614	97.110	48.351
62.840	0.497	0.498	2.501	9.248	4.604	97.504	48.547
63.337	0.497	0.498	2.501	9.229	4.595	97.207	48.399
63.835	0.157	0.157	2.501	9.216	1.444	97.334	15.249
63.991	0.479	0.481	5.214	19.085	9.172	91.328	43.891
64.470	0.497	0.499	5.214	32.445	16.206	325.575	162.620
64.967	0.303	0.304	5.214	32.425	9.852	326.377	99.166
65.270	0.036	0.037	5.214	32.417	1.187	327.555	11.996
65.306	0.464	0.469	8.964	55.057	25.836	323.381	151.750
65.770	0.300	0.304	8.964	55.141	16.747	324.852	98.661
66.070	0.435	0.441	8.964	50.108	22.080	122.417	53.942
66.505	0.497	0.511	13.405	74.080	37.881	116.643	59.646
67.003	0.497	0.511	13.405	74.694	38.195	118.418	60.553

67.500	0.088	0.091	13.405	75.056	6.800	119.539	10.830
67.588	0.352	0.369	17.665	96.497	35.625	115.267	42.554
67.940	0.497	0.522	17.665	96.767	50.516	116.660	60.900
68.437	0.362	0.380	17.665	96.894	36.799	117.860	44.761
68.799	0.497	0.535	21.706	115.163	61.656	114.625	61.368
69.297	0.497	0.535	21.706	115.066	61.604	115.233	61.693
69.794	0.096	0.104	21.706	115.008	11.943	115.369	11.980
69.891	0.497	0.551	25.539	129.979	71.655	111.309	61.363
70.388	0.122	0.135	25.539	129.718	17.535	111.111	15.020
70.510	0.497	0.551	25.539	129.936	71.632	113.169	62.388
71.007	0.078	0.087	25.539	130.247	11.284	112.836	9.776
71.086	0.497	0.566	28.543	140.739	79.692	110.303	62.458
71.583	0.467	0.532	28.543	141.034	74.974	111.865	59.468
72.050	0.336	0.382	28.543	141.158	53.976	113.151	43.267
72.386	0.497	0.578	30.679	147.415	85.260	112.100	64.835
72.883	0.497	0.578	30.679	147.142	85.102	113.420	65.598
73.381	0.459	0.534	30.679	146.880	78.433	113.997	60.874
73.840	0.119	0.139	30.679	146.703	20.378	113.635	15.785
73.959	0.497	0.585	31.785	149.362	87.403	113.046	66.152
74.457	0.497	0.585	31.785	148.817	87.084	115.881	67.811
74.954	0.401	0.472	31.785	148.325	70.017	116.490	54.989
75.356	0.394	0.471	33.067	150.975	71.060	114.392	53.841
75.750	0.497	0.594	33.067	149.793	88.911	114.716	68.091
76.247	0.419	0.500	33.067	148.125	74.058	112.663	56.328
76.666	0.497	0.603	34.417	149.266	90.002	109.063	65.762
77.164	0.497	0.603	34.417	147.261	88.794	104.062	62.746
77.661	0.079	0.095	34.417	146.100	13.947	103.919	9.920
77.740	0.178	0.215	34.417	145.583	31.343	101.601	21.874
77.918	0.497	0.613	35.766	146.608	89.876	99.771	61.163
78.415	0.115	0.141	35.766	145.250	20.515	102.678	14.502
78.530	0.497	0.613	35.766	143.891	88.210	99.525	61.012
79.027	0.159	0.196	35.766	142.433	27.946	98.248	19.277
79.186	0.324	0.405	37.014	143.230	58.074	99.786	40.459
79.510	0.497	0.623	37.014	141.851	88.366	102.519	63.864
80.007	0.412	0.516	37.014	140.758	72.661	104.076	53.725
80.420	0.497	0.633	38.220	141.143	89.363	105.914	67.058
80.917	0.497	0.633	38.220	139.772	88.495	104.998	66.478
81.414	0.273	0.347	38.220	138.711	48.132	110.066	38.192
81.687	0.044	0.057	39.319	139.445	8.008	180.518	10.366
81.731	0.453	0.586	39.319	138.677	81.201	116.664	68.312
82.184	0.497	0.643	39.319	137.209	88.221	109.599	70.469
82.682	0.313	0.404	39.319	135.958	54.938	104.774	42.337
82.995	0.285	0.374	40.278	135.827	50.829	100.241	37.512
83.280	0.497	0.652	40.278	134.677	87.809	99.361	64.783
83.777	0.497	0.652	40.278	133.344	86.940	98.023	63.911
84.275	0.127	0.167	40.278	132.507	22.065	96.747	16.110
84.402	0.497	0.660	41.092	132.179	87.240	97.323	64.234
84.899	0.031	0.041	41.092	131.403	5.353	96.843	3.945
84.930	0.497	0.660	41.092	130.539	86.158	95.156	62.804
85.427	0.296	0.393	41.092	129.233	50.812	94.634	37.208
85.724	0.086	0.116	41.960	129.067	14.972	94.123	10.919
85.810	0.497	0.669	41.960	126.689	84.746	95.978	64.202
86.307	0.376	0.505	41.960	122.785	62.060	95.354	48.195
86.683	0.326	0.438	41.960	119.721	52.485	113.262	49.654
87.009	0.497	0.678	42.843	116.483	79.023	113.699	77.134
87.507	0.497	0.678	42.843	112.113	76.058	117.009	79.380
88.004	0.263	0.358	42.843	108.774	38.986	116.845	41.879
88.267	0.497	0.688	43.708	105.559	72.637	111.265	76.563
88.764	0.497	0.688	43.708	101.047	69.532	104.582	71.964
89.262	0.282	0.391	43.708	97.509	38.104	99.828	39.010

89.544	0.497	0.701	44.793	93.978	65.871	92.851	65.081
90.042	0.497	0.701	44.793	89.286	62.583	89.532	62.755
90.539	0.410	0.578	44.793	85.006	49.140	87.880	50.801

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 dl(m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 Taus (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

-----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

-----

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

PALIFICATA N.2 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

-----

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
 TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir	X	Tipo	T	Th_mob	Tv_mob	DeltaF	alpha	beta	F	omega
(-)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(°)	(°)	(-)	(-)
1	81.73	1	150.00	38.309	-13.943	818.767	39.32	-20.00	0.2718	1.0000

-----

LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
 X(m) : Progressiva intersezione  
 Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
 T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
 Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
 Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
 DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
 alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
 beta(°) : Angolo Tirante  
 F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
 Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

-----

* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

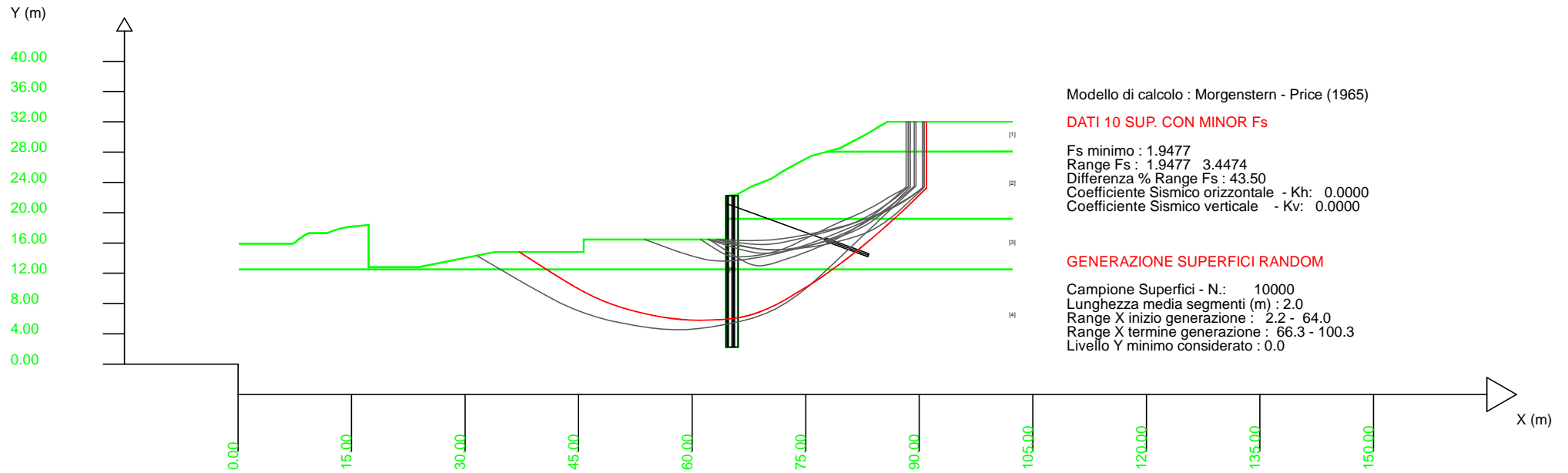
SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - [www.lorenzo-borselli.eu](http://www.lorenzo-borselli.eu)  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione D  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati #									
N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	0	0	87.56	19.00	20.00	0	0	0	0
2	0	0	87.56	19.00	20.00	0	0	0	0
3	0	0	70.05	20.00	20.50	0	0	0	0
4	19.61	8.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

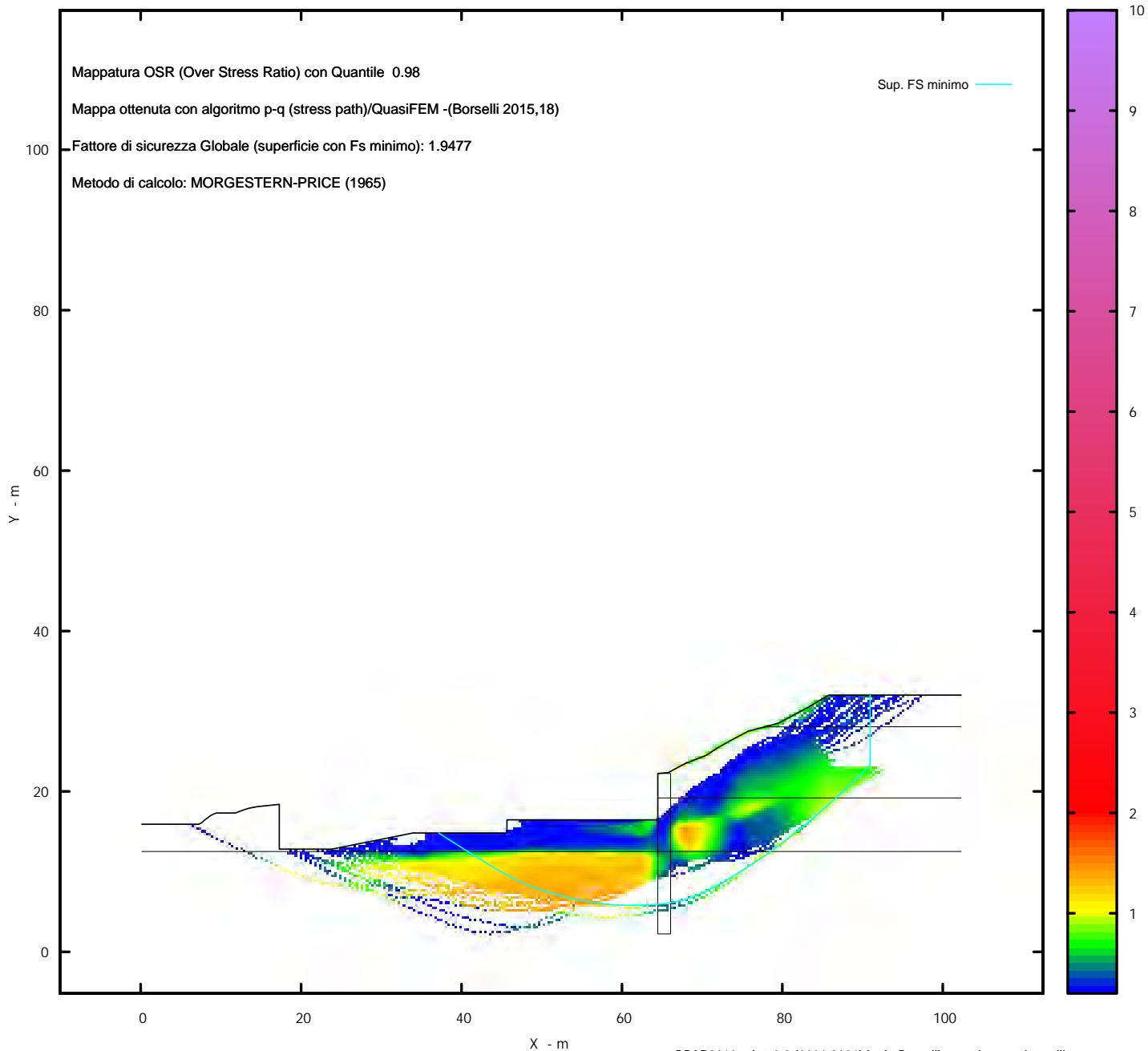
**DATI 10 SUP. CON MINOR Fs**

Fs minimo : 1.9477  
 Range Fs : 1.9477 3.4474  
 Differenza % Range Fs : 43.50  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

**GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM**

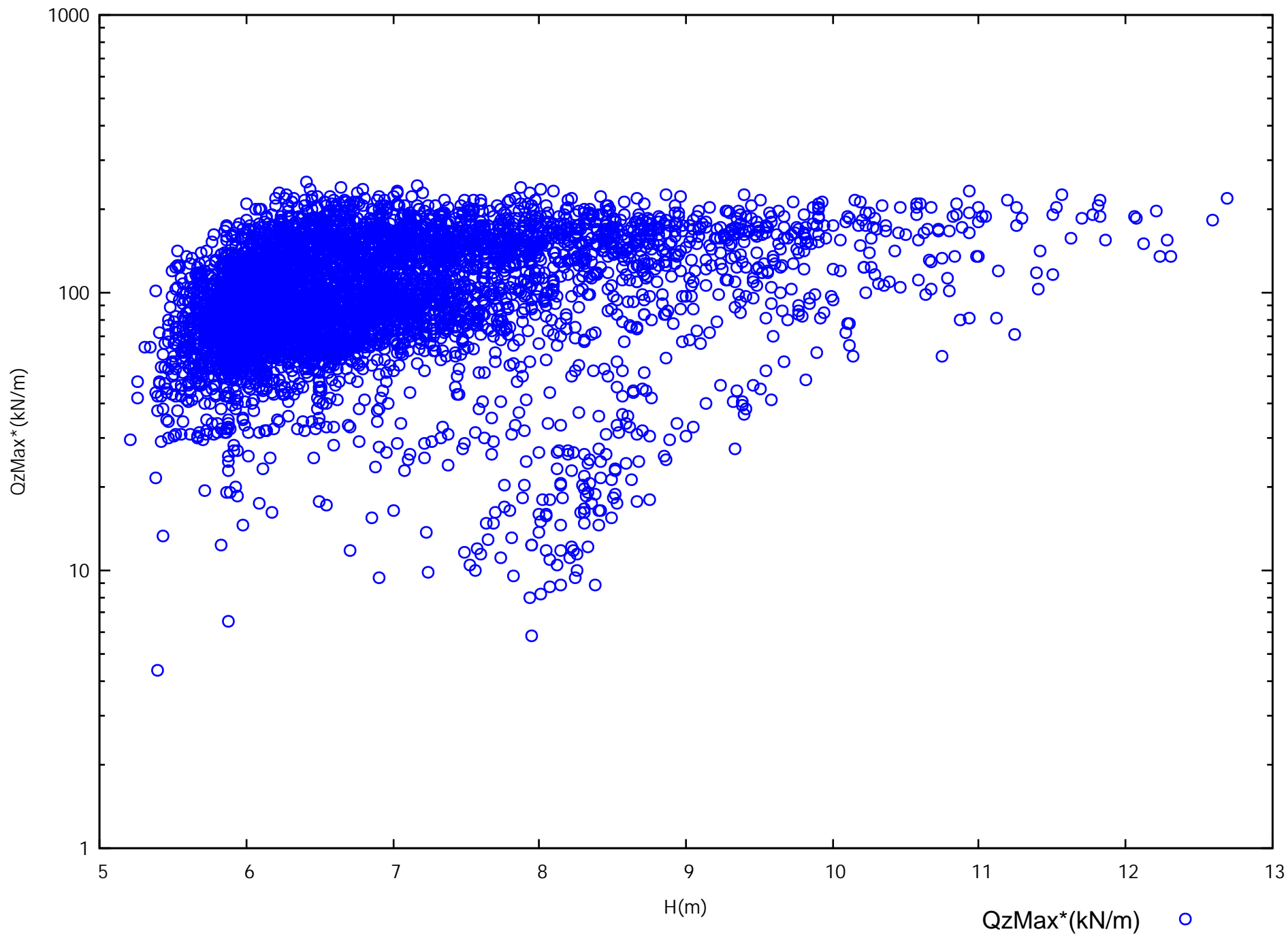
Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 2.2 - 64.0  
 Range X termine generazione : 66.3 - 100.3  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)

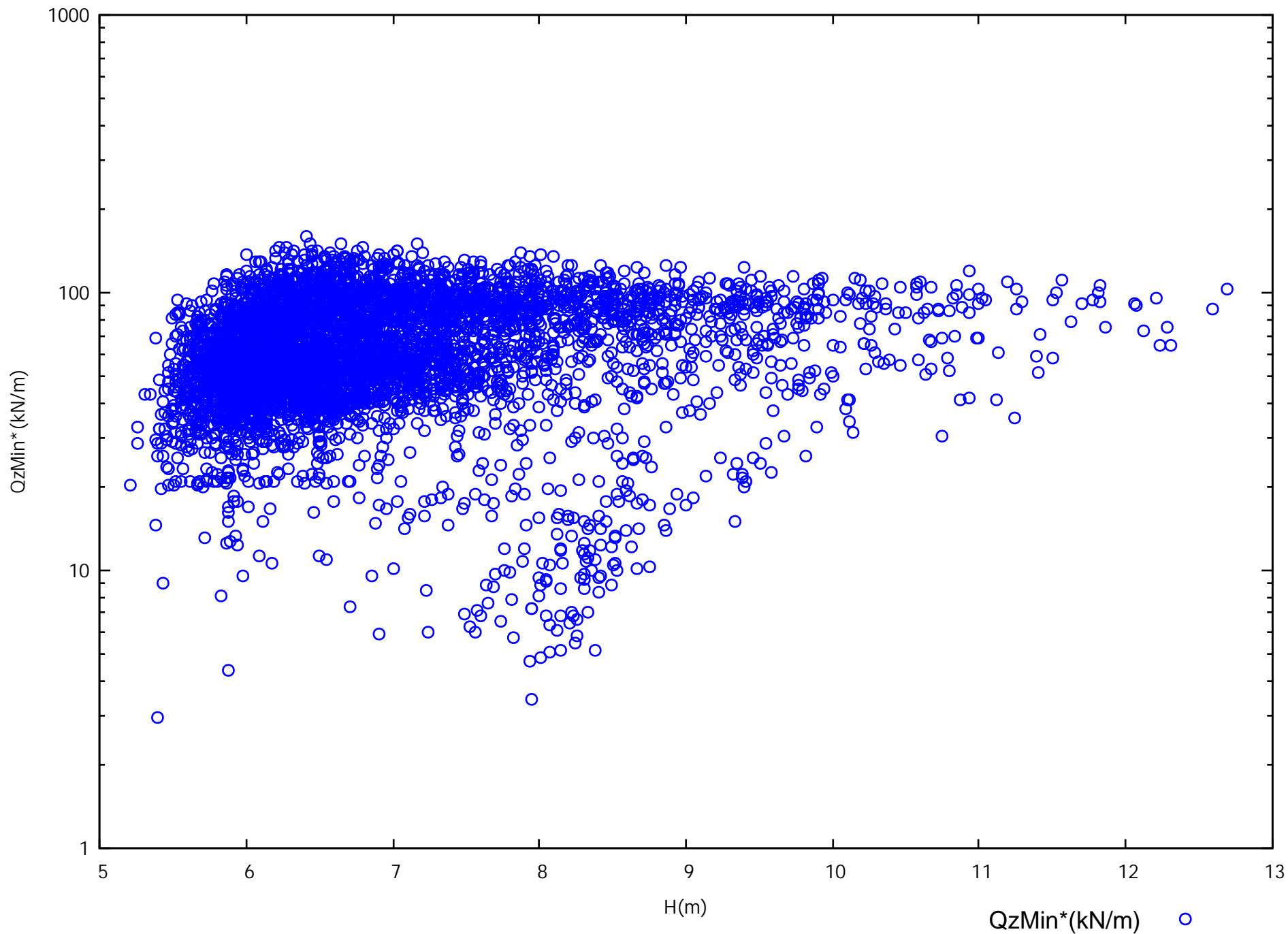




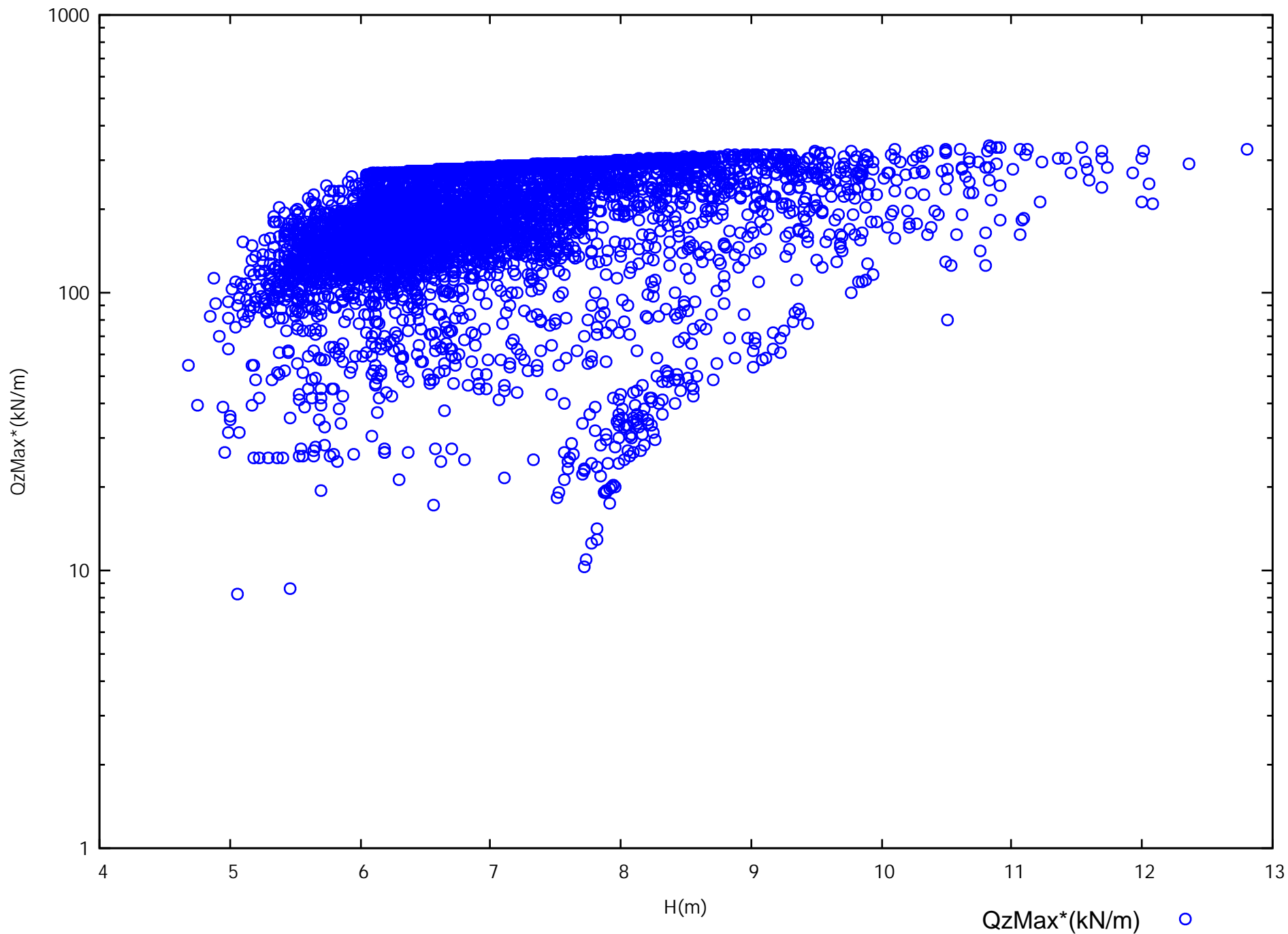
Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



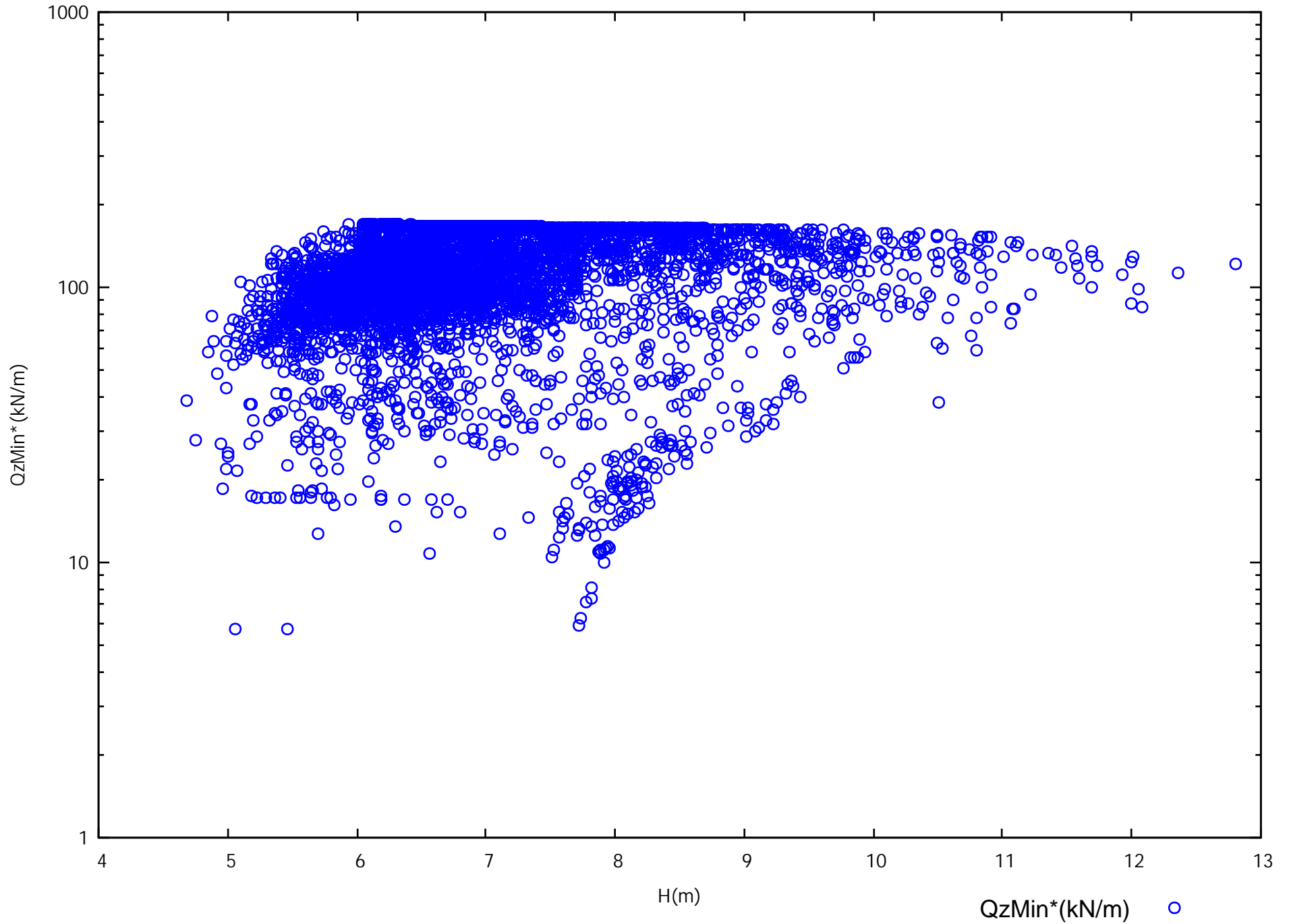
Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.2



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.2



**Sezione C – condizioni statiche drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

### SEZIONE C - CONDIZIONI DRENATE STATICHE

Data: 26/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione C

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	14.31	97.98	27.44	73.21	18.59	41.31	11.91
7.07	14.31	113.16	27.47	73.81	18.59	113.16	11.91
7.40	14.51	-	-	73.81	18.59	-	-
7.87	14.91	-	-	113.16	18.59	-	-
8.12	15.11	-	-	-	-	-	-
8.77	15.51	-	-	-	-	-	-
9.53	15.71	-	-	-	-	-	-
10.51	15.51	-	-	-	-	-	-
11.22	15.51	-	-	-	-	-	-
11.89	15.71	-	-	-	-	-	-
12.76	15.91	-	-	-	-	-	-
25.83	16.72	-	-	-	-	-	-
29.00	16.97	-	-	-	-	-	-
29.00	11.91	-	-	-	-	-	-
29.00	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.91	-	-	-	-	-	-
41.31	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	18.59	-	-	-	-	-	-
73.21	19.88	-	-	-	-	-	-
73.21	20.88	-	-	-	-	-	-
74.94	21.21	-	-	-	-	-	-
79.67	21.72	-	-	-	-	-	-
88.09	22.41	-	-	-	-	-	-
88.76	22.91	-	-	-	-	-	-
91.92	24.91	-	-	-	-	-	-

94.12	25.91	-	-	-	-	-	-
95.72	26.41	-	-	-	-	-	-
97.05	26.41	-	-	-	-	-	-
97.36	26.91	-	-	-	-	-	-
97.98	27.44	-	-	-	-	-	-
98.52	27.91	-	-	-	-	-	-
100.05	28.91	-	-	-	-	-	-
102.18	29.91	-	-	-	-	-	-
104.06	30.91	-	-	-	-	-	-
105.96	31.20	-	-	-	-	-	-
113.16	31.20	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
73.21	20.88	0.00	14.31	-	-	-	-
73.21	18.59	0.00	11.91	-	-	-	-
73.21	15.16	29.00	11.91	-	-	-	-
73.21	11.91	29.00	16.97	-	-	-	-
73.21	6.88	25.83	16.72	-	-	-	-
74.01	6.88	19.49	16.33	-	-	-	-
74.01	11.91	12.76	15.91	-	-	-	-
74.01	18.59	11.22	15.51	-	-	-	-
74.01	20.88	10.51	15.51	-	-	-	-
73.21	20.88	9.53	15.71	-	-	-	-
-	-	8.77	15.51	-	-	-	-
-	-	8.12	15.11	-	-	-	-
-	-	7.87	14.91	-	-	-	-
-	-	7.40	14.51	-	-	-	-
-	-	7.07	14.31	-	-	-	-
-	-	0.00	14.31	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	22.18	6.40	0.00	19.00	20.00	1.385	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	23.04	4.00	0.00	19.00	20.00	1.367	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	14.70	14.57	0.00	20.00	20.50	1.221	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	19.61	8.00	0.00	22.00	22.00	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	14.70	14.57	0.00	20.00	20.50	1.221	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

----- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso (adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso (adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso (adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Usò CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al. (2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al. (2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:  
TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi  
DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale  
PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N. (-)	X (m)	Y (m)	Beta (°)	L (m)	T (kN/m)	Lc (%)
1	73.2100	19.8700	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.  
X(m) : Coordinata X Testa  
Y(m) : Coordinata Y Testa  
Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
L(m) : Lunghezza (m):  
T(kN/m) : Tensione di progetto  
Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:  
Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	74.0100	20.8800	14.00	0.80	0.80	1.60	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
X(m) : Coordinata X Testa  
Y(m) : Coordinata Y Testa  
L(m) : Lunghezza pali L*  
D(m) : Diametro pali  
D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
D1(m) : Lunghezza interasse tra pali  
fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)  
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI  
MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)  
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO  
COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00  
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%  
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.26 73.00  
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00  
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 74.15 110.90  
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000  
*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso  
di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----



METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)  
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000  
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0 durante le tutte le verifiche globali.  
 I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.5049	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.4084
				59.19		15.16
				64.11		11.93
				66.29		10.57
				67.65		9.85
				68.68		9.45
				69.79		9.20
				70.69		9.11
				71.77		9.16
				73.00		9.34
				74.69		9.69
				76.12		10.01
				77.42		10.33
				78.64		10.67
				79.87		11.05
				81.05		11.45
				82.26		11.89
				83.51		12.37
				84.84		12.92
				86.14		13.45
				87.41		13.97
				88.67		14.47
				89.92		14.97
				91.20		15.47
				92.51		15.98
				93.90		16.52
				95.41		17.10
				96.60		17.64
				97.72		18.27
				98.72		18.97
				99.89		19.93
				101.06		21.08
				102.50		22.68
				104.70		25.33
				108.92		30.64
				108.92		31.20
Fattore di sicurezza (FS)	1.5749	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.4591
Fattore di sicurezza (FS)	1.6020	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.3782
Fattore di sicurezza (FS)	1.6026	- N.4 --	X	Y	Lambda=	0.4079
Fattore di sicurezza (FS)	1.6092	- N.5 --	X	Y	Lambda=	0.4459
Fattore di sicurezza (FS)	1.6222	- N.6 --	X	Y	Lambda=	0.4484

Fattore di sicurezza (FS) 1.6248 - N.7 -- X Y Lambda= 0.3723  
 Fattore di sicurezza (FS) 1.6317 - N.8 -- X Y Lambda= 0.3930  
 Fattore di sicurezza (FS) 1.6319 - N.9 -- X Y Lambda= 0.5389  
 Fattore di sicurezza (FS) 1.6396 - N.10 -- X Y Lambda= 0.4152

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *  
 # Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.505	3296.8	2190.8	667.9	Surplus
2	1.575	3249.7	2063.4	773.6	Surplus
3	1.602	3757.8	2345.6	943.0	Surplus
4	1.603	3540.3	2209.0	889.4	Surplus
5	1.609	3227.0	2005.4	820.5	Surplus
6	1.622	3175.6	1957.6	826.5	Surplus
7	1.625	3679.7	2264.8	962.0	Surplus
8	1.632	3577.8	2192.7	946.6	Surplus
9	1.632	2970.4	1820.3	786.1	Surplus
10	1.640	3827.6	2334.5	1026.2	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 667.9

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
 di scivolamento  
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c', Cu) (kPa)
59.188	0.422	-33.31	1.17	0.00	0.00	14.70	14.57
59.610	0.422	-33.31	3.51	0.00	0.00	14.70	14.57
60.032	0.422	-33.31	5.85	0.00	0.00	14.70	14.57
60.454	0.422	-33.31	8.19	0.00	0.00	14.70	14.57
60.876	0.422	-33.31	10.53	0.00	0.00	14.70	14.57
61.298	0.422	-33.31	12.87	0.00	0.00	14.70	14.57
61.720	0.422	-33.31	15.21	0.00	0.00	14.70	14.57
62.142	0.422	-33.31	17.55	0.00	0.00	14.70	14.57
62.563	0.422	-33.31	19.88	0.00	0.00	14.70	14.57
62.985	0.422	-33.31	22.22	0.00	0.00	14.70	14.57
63.407	0.422	-33.31	24.56	0.00	0.00	14.70	14.57
63.829	0.277	-33.31	17.42	0.00	0.00	14.70	14.57
64.106	0.029	-31.83	1.88	0.00	0.00	14.70	14.57
64.135	0.422	-31.83	28.64	0.00	0.00	19.61	8.00
64.557	0.422	-31.83	31.07	0.00	0.00	19.61	8.00
64.979	0.422	-31.83	33.50	0.00	0.00	19.61	8.00
65.401	0.422	-31.83	35.93	0.00	0.00	19.61	8.00
65.823	0.422	-31.83	38.36	0.00	0.00	19.61	8.00
66.245	0.043	-31.83	4.08	0.00	0.00	19.61	8.00

66.288	0.422	-27.85	40.86	0.00	0.00	19.61	8.00
66.710	0.422	-27.85	42.93	0.00	0.00	19.61	8.00
67.132	0.422	-27.85	45.00	0.00	0.00	19.61	8.00
67.554	0.095	-27.85	10.37	0.00	0.00	19.61	8.00
67.649	0.422	-21.54	47.27	0.00	0.00	19.61	8.00
68.070	0.422	-21.54	48.82	0.00	0.00	19.61	8.00
68.492	0.187	-21.54	22.13	0.00	0.00	19.61	8.00
68.679	0.422	-12.74	50.72	0.00	0.00	19.61	8.00
69.101	0.422	-12.74	51.60	0.00	0.00	19.61	8.00
69.523	0.268	-12.74	33.20	0.00	0.00	19.61	8.00
69.791	0.422	-5.26	52.79	0.00	0.00	19.61	8.00
70.213	0.422	-5.26	53.15	0.00	0.00	19.61	8.00
70.635	0.059	-5.26	7.43	0.00	0.00	19.61	8.00
70.693	0.422	2.54	53.29	0.00	0.00	19.61	8.00
71.115	0.422	2.54	53.12	0.00	0.00	19.61	8.00
71.537	0.228	2.54	28.66	0.00	0.00	19.61	8.00
71.765	0.422	8.20	52.65	0.00	0.00	19.61	8.00
72.187	0.422	8.20	52.09	0.00	0.00	19.61	8.00
72.609	0.392	8.20	47.87	0.00	0.00	19.61	8.00
73.001	0.209	11.58	25.32	0.00	0.00	19.61	8.00
73.210	0.422	11.58	106.64	0.00	0.00	0.00	334.00
73.632	0.178	11.58	44.97	0.00	0.00	0.00	334.00
73.810	0.200	11.58	50.47	0.00	0.00	0.00	334.00
74.010	0.422	11.58	97.81	0.00	0.00	19.61	8.00
74.432	0.257	11.58	59.59	0.00	0.00	19.61	8.00
74.689	0.251	12.68	57.98	0.00	0.00	19.61	8.00
74.940	0.422	12.68	97.23	0.00	0.00	19.61	8.00
75.362	0.422	12.68	96.72	0.00	0.00	19.61	8.00
75.784	0.339	12.68	77.44	0.00	0.00	19.61	8.00
76.123	0.422	14.07	95.74	0.00	0.00	19.61	8.00
76.545	0.422	14.07	95.12	0.00	0.00	19.61	8.00
76.967	0.422	14.07	94.50	0.00	0.00	19.61	8.00
77.389	0.035	14.07	7.75	0.00	0.00	19.61	8.00
77.424	0.422	15.57	93.78	0.00	0.00	19.61	8.00
77.845	0.422	15.57	93.05	0.00	0.00	19.61	8.00
78.267	0.376	15.57	82.42	0.00	0.00	19.61	8.00
78.644	0.422	17.15	91.62	0.00	0.00	19.61	8.00
79.066	0.422	17.15	90.78	0.00	0.00	19.61	8.00
79.488	0.182	17.15	38.98	0.00	0.00	19.61	8.00
79.670	0.201	17.15	42.73	0.00	0.00	19.61	8.00
79.871	0.422	18.56	89.03	0.00	0.00	19.61	8.00
80.293	0.422	18.56	87.99	0.00	0.00	19.61	8.00
80.715	0.337	18.56	69.50	0.00	0.00	19.61	8.00
81.051	0.422	19.97	86.07	0.00	0.00	19.61	8.00
81.473	0.422	19.97	84.92	0.00	0.00	19.61	8.00
81.895	0.369	19.97	73.30	0.00	0.00	19.61	8.00
82.264	0.053	21.26	10.43	0.00	0.00	19.61	8.00
82.317	0.422	21.26	82.64	0.00	0.00	14.70	14.57
82.739	0.422	21.26	81.53	0.00	0.00	14.70	14.57
83.161	0.346	21.26	66.06	0.00	0.00	14.70	14.57
83.507	0.422	22.41	79.47	0.00	0.00	14.70	14.57
83.929	0.422	22.41	78.28	0.00	0.00	14.70	14.57
84.350	0.422	22.41	77.09	0.00	0.00	14.70	14.57
84.772	0.070	22.41	12.59	0.00	0.00	14.70	14.57
84.842	0.422	22.23	75.71	0.00	0.00	14.70	14.57
85.264	0.422	22.23	74.53	0.00	0.00	14.70	14.57
85.686	0.422	22.23	73.36	0.00	0.00	14.70	14.57
86.108	0.033	22.23	5.63	0.00	0.00	14.70	14.57
86.140	0.422	22.04	72.09	0.00	0.00	14.70	14.57
86.562	0.422	22.04	70.93	0.00	0.00	14.70	14.57

86.984	0.422	22.04	69.76	0.00	0.00	14.70	14.57
87.406	0.005	22.04	0.84	0.00	0.00	14.70	14.57
87.411	0.422	21.86	68.59	0.00	0.00	14.70	14.57
87.833	0.257	21.86	41.23	0.00	0.00	14.70	14.57
88.090	0.279	21.86	44.68	0.00	0.00	14.70	14.57
88.369	0.143	21.86	23.19	0.00	0.00	14.70	14.57
88.512	0.158	21.86	25.77	0.00	0.00	14.70	14.57
88.670	0.090	21.66	14.65	0.00	0.00	14.70	14.57
88.760	0.422	21.66	69.42	0.00	0.00	14.70	14.57
89.182	0.422	21.66	70.15	0.00	0.00	14.70	14.57
89.604	0.315	21.66	52.84	0.00	0.00	14.70	14.57
89.919	0.422	21.46	71.43	0.00	0.00	14.70	14.57
90.341	0.422	21.46	72.17	0.00	0.00	14.70	14.57
90.762	0.422	21.46	72.91	0.00	0.00	14.70	14.57
91.184	0.014	21.46	2.44	0.00	0.00	14.70	14.57
91.198	0.422	21.27	73.68	0.00	0.00	14.70	14.57
91.620	0.300	21.27	52.79	0.00	0.00	14.70	14.57
91.920	0.422	21.27	74.67	0.00	0.00	14.70	14.57
92.342	0.169	21.27	29.88	0.00	0.00	14.70	14.57
92.510	0.422	21.08	74.89	0.00	0.00	14.70	14.57
92.932	0.422	21.08	75.05	0.00	0.00	14.70	14.57
93.354	0.422	21.08	75.22	0.00	0.00	14.70	14.57
93.776	0.126	21.08	22.46	0.00	0.00	14.70	14.57
93.902	0.218	20.92	38.96	0.00	0.00	14.70	14.57
94.120	0.422	20.92	75.29	0.00	0.00	14.70	14.57
94.542	0.422	20.92	74.98	0.00	0.00	14.70	14.57
94.964	0.422	20.92	74.68	0.00	0.00	14.70	14.57
95.386	0.028	20.92	4.89	0.00	0.00	14.70	14.57
95.413	0.307	24.63	54.01	0.00	0.00	14.70	14.57
95.720	0.422	24.63	73.27	0.00	0.00	14.70	14.57
96.142	0.422	24.63	71.64	0.00	0.00	14.70	14.57
96.564	0.041	24.63	6.83	0.00	0.00	14.70	14.57
96.605	0.422	29.49	69.66	0.00	0.00	14.70	14.57
97.026	0.024	29.49	3.83	0.00	0.00	14.70	14.57
97.050	0.310	29.49	51.29	0.00	0.00	14.70	14.57
97.360	0.356	29.49	60.31	0.00	0.00	14.70	14.57
97.716	0.264	34.81	44.99	0.00	0.00	14.70	14.57
97.980	0.193	34.81	32.99	0.00	0.00	14.70	14.57
98.173	0.347	34.81	59.68	0.00	0.00	23.04	4.00
98.520	0.203	34.81	35.09	0.00	0.00	23.04	4.00
98.723	0.422	39.32	72.43	0.00	0.00	23.04	4.00
99.145	0.422	39.32	71.87	0.00	0.00	23.04	4.00
99.567	0.323	39.32	54.61	0.00	0.00	23.04	4.00
99.890	0.160	44.47	26.89	0.00	0.00	23.04	4.00
100.050	0.422	44.47	69.87	0.00	0.00	23.04	4.00
100.472	0.422	44.47	68.14	0.00	0.00	23.04	4.00
100.894	0.171	44.47	27.10	0.00	0.00	23.04	4.00
101.065	0.422	48.00	65.49	0.00	0.00	23.04	4.00
101.487	0.422	48.00	63.32	0.00	0.00	23.04	4.00
101.908	0.272	48.00	39.61	0.00	0.00	23.04	4.00
102.180	0.324	48.00	46.12	0.00	0.00	23.04	4.00
102.504	0.422	50.45	58.19	0.00	0.00	23.04	4.00
102.926	0.422	50.45	55.89	0.00	0.00	23.04	4.00
103.348	0.422	50.45	53.59	0.00	0.00	23.04	4.00
103.769	0.291	50.45	35.57	0.00	0.00	23.04	4.00
104.060	0.422	50.45	49.07	0.00	0.00	23.04	4.00
104.482	0.214	50.45	23.54	0.00	0.00	23.04	4.00
104.696	0.422	51.48	43.60	0.00	0.00	23.04	4.00
105.118	0.422	51.48	39.87	0.00	0.00	23.04	4.00
105.540	0.420	51.48	36.00	0.00	0.00	23.04	4.00

105.960	0.422	51.48	32.16	0.00	0.00	23.04	4.00
106.382	0.003	51.48	0.23	0.00	0.00	23.04	4.00
106.385	0.422	51.48	27.88	0.00	0.00	22.18	6.40
106.807	0.422	51.48	23.63	0.00	0.00	22.18	6.40
107.229	0.422	51.48	19.39	0.00	0.00	22.18	6.40
107.651	0.422	51.48	15.14	0.00	0.00	22.18	6.40
108.073	0.422	51.48	10.89	0.00	0.00	22.18	6.40
108.495	0.422	51.48	6.64	0.00	0.00	22.18	6.40

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E (x) (kN/m)	T (x) (kN/m)	E' (kN)	rho (x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
59.188	0.000	15.160	-0.491	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.9841359590E+000	0.050	9.267	10.024
59.610	0.070	14.952	-0.491	1.5039982030E+000	3.1495139966E-003	5.1456628905E+000	0.050	9.267	10.024
60.032	0.140	14.746	-0.487	4.3418154727E+000	3.9173189896E-002	9.5396988191E+000	0.050	5.638	6.018
60.454	0.213	14.541	-0.480	9.5534201762E+000	2.1392793534E-001	1.5280382532E+001	0.050	4.328	4.450
60.876	0.290	14.341	-0.471	1.7235120518E+001	7.0746022545E-001	1.9607160231E+001	0.051	3.579	3.474
61.298	0.370	14.144	-0.485	2.6097580468E+001	1.6650388644E+000	2.3940520354E+001	0.093	3.139	2.869
61.720	0.435	13.931	-0.520	3.7435690184E+001	3.4249645597E+000	3.3552232827E+001	0.151	2.857	2.443
62.142	0.485	13.704	-0.498	5.4408335901E+001	6.1454125938E+000	3.8721709094E+001	0.217	2.698	2.132
62.563	0.569	13.511	-0.446	7.0108354377E+001	8.6343461440E+000	3.9222860912E+001	0.256	2.599	1.949
62.985	0.664	13.328	-0.429	8.7503862758E+001	1.1474763007E+001	4.6338840018E+001	0.291	2.537	1.809
63.407	0.762	13.149	-0.421	1.0920821320E+002	1.5129601747E+001	5.7233412252E+001	0.330	2.511	1.690
63.829	0.863	12.974	-0.400	1.3579636076E+002	1.9670452724E+001	6.4084214109E+001	0.370	2.523	1.586
64.106	0.941	12.869	-0.377	1.5376391701E+002	2.2784455316E+001	7.4512025339E+001	0.392	2.547	1.531
64.135	0.948	12.858	-0.377	1.5595059251E+002	2.3175048784E+001	7.5565910363E+001	0.395	2.550	1.564
64.557	1.051	12.700	-0.388	1.8806651257E+002	2.8950149936E+001	8.4969428289E+001	0.435	2.610	1.502
64.979	1.145	12.531	-0.392	2.2764622946E+002	3.6402730899E+001	9.6599562163E+001	0.480	2.728	1.441
65.401	1.244	12.369	-0.383	2.6957544205E+002	4.4547792550E+001	1.0386323015E+002	0.519	2.899	1.387
65.823	1.345	12.208	-0.372	3.1528410805E+002	5.3793534311E+001	1.0936324865E+002	0.556	3.135	1.337
66.245	1.454	12.055	-0.361	3.6185413485E+002	6.3555601663E+001	1.1057083975E+002	0.588	3.397	1.293
66.288	1.466	12.040	-0.341	3.6665455367E+002	6.4585981871E+001	1.1067164089E+002	0.592	3.427	1.289
66.710	1.546	11.896	-0.338	4.1368044279E+002	7.4963210207E+001	1.1431332603E+002	0.623	3.706	1.250
67.132	1.626	11.754	-0.299	4.6311003049E+002	8.6302800785E+001	1.0792923451E+002	0.654	3.872	1.212
67.554	1.739	11.644	-0.257	5.0474914090E+002	9.6335058952E+001	9.4057890861E+001	0.678	3.859	1.182
67.649	1.767	11.622	-0.239	5.1354309691E+002	9.8506785337E+001	9.4321294321E+001	0.682	3.839	1.175
68.070	1.832	11.520	-0.226	5.5578924885E+002	1.0926997488E+002	9.7523393946E+001	0.708	3.433	1.145
68.492	1.909	11.431	-0.204	5.9583153862E+002	1.1988956844E+002	9.1607754215E+001	0.732	2.917	1.117
68.679	1.949	11.396	-0.174	6.1268874993E+002	1.2459920469E+002	9.0010668497E+001	0.742	2.666	1.106
69.101	1.972	11.325	-0.148	6.5053712951E+002	1.3577802836E+002	8.4290073600E+001	0.770	2.179	1.085
69.523	2.014	11.272	-0.112	6.8381115991E+002	1.4659483759E+002	7.3313732127E+001	0.797	1.811	1.070
69.791	2.051	11.248	-0.068	7.0249493064E+002	1.5346724220E+002	6.7216046932E+001	0.815	1.623	1.065
70.213	2.067	11.225	-0.032	7.2914238990E+002	1.6482084759E+002	6.0811079952E+001	0.849	1.409	1.064
70.635	2.102	11.221	0.004	7.5380619869E+002	1.7791513276E+002	5.3245954705E+001	0.892	1.351	1.074
70.693	2.113	11.227	0.216	7.5689210845E+002	1.7986617952E+002	5.2539215026E+001	0.899	1.360	1.077
71.115	2.192	11.324	0.299	7.7911683687E+002	1.9591935873E+002	5.2601465757E+001	0.958	1.505	1.107

71.537	2.328	11.479	0.364	8.0127625540E+002	2.1381255842E+002	5.1687098282E+001	1.024	1.684	1.147
71.765	2.400	11.561	0.182	8.1296965826E+002	2.2420920622E+002	5.1597889867E+001	1.062	1.792	1.173
72.187	2.375	11.597	0.086	8.3502186995E+002	2.4511533418E+002	5.1977114971E+001	1.140	1.989	1.226
72.609	2.351	11.634	0.086	8.5682698953E+002	2.6658270947E+002	5.0738380367E+001	1.219	2.184	1.281
73.001	2.328	11.668	0.099	8.7636077444E+002	2.8596185614E+002	5.1612764892E+001	1.288	2.359	1.328
73.210	2.311	11.693	2.155	8.8734794265E+002	2.9647811622E+002	5.2908857856E+001	0.231	2.450	6.238
73.632	3.559	13.027	2.469	9.0997672050E+002	3.1690277471E+002	5.0143830439E+001	0.125	2.493	6.356
73.810	3.670	13.175	0.784	9.1864517161E+002	3.2449957036E+002	4.6758383664E+001	0.128	2.449	6.377
74.010	3.778	13.324	0.719	9.2756769214E+002	3.3233610326E+002	4.3439579789E+001	1.192	2.350	1.392
74.432	3.989	13.622	0.697	9.4485050794E+002	3.4815806506E+002	3.9367108479E+001	1.233	2.141	1.386
74.689	4.112	13.798	0.632	9.5473169922E+002	3.5732357514E+002	3.4973920041E+001	1.256	2.003	1.374
74.940	4.201	13.943	0.543	9.6266589106E+002	3.6465897525E+002	3.0165296759E+001	1.274	1.874	1.358
75.362	4.326	14.163	0.486	9.7434278423E+002	3.7535782881E+002	2.5279352907E+001	1.302	1.663	1.325
75.784	4.422	14.353	0.418	9.8399614295E+002	3.8394461188E+002	2.0155009986E+001	1.324	1.453	1.290
76.123	4.473	14.481	0.300	9.9009278794E+002	3.8919742859E+002	1.4241749590E+001	1.337	1.286	1.262
76.545	4.468	14.582	0.231	9.9415052259E+002	3.9290109372E+002	7.0362569287E+000	1.348	1.127	1.232
76.967	4.456	14.676	0.208	9.9602965181E+002	3.9427487605E+002	2.5698533195E+000	1.352	1.053	1.211
77.389	4.432	14.757	0.194	9.9631891744E+002	3.9338914535E+002	-8.8044033628E-002	1.351	1.037	1.199
77.424	4.430	14.764	0.184	9.9631365413E+002	3.9327234268E+002	-2.4438560573E-001	1.351	1.036	1.199
77.845	4.390	14.841	0.180	9.9573496597E+002	3.9104301413E+002	-2.2670317249E+000	1.346	1.025	1.196
78.267	4.347	14.916	0.177	9.9440077456E+002	3.8781036399E+002	-3.8721182196E+000	1.338	1.018	1.200
78.644	4.308	14.982	0.178	9.9270464435E+002	3.8444838804E+002	-5.1543898105E+000	1.330	1.015	1.207
79.066	4.254	15.058	0.185	9.9022321934E+002	3.8026183734E+002	-6.8987983657E+000	1.321	1.015	1.218
79.488	4.204	15.138	0.191	9.8688356549E+002	3.7542166312E+002	-8.5957649126E+000	1.310	1.019	1.234
79.670	4.183	15.173	0.197	9.8526220567E+002	3.7322037145E+002	-9.5083462091E+000	1.305	1.021	1.242
79.871	4.161	15.214	0.204	9.8321599048E+002	3.7059578704E+002	-1.0534384182E+001	1.299	1.024	1.251
80.293	4.106	15.300	0.204	9.7846597623E+002	3.6480764475E+002	-1.1965223016E+001	1.287	1.032	1.274
80.715	4.050	15.386	0.201	9.7311995591E+002	3.5878419925E+002	-1.3205183250E+001	1.274	1.042	1.299
81.051	4.004	15.453	0.201	9.6852876589E+002	3.5390938158E+002	-1.4278062314E+001	1.264	1.052	1.320
81.473	3.936	15.539	0.208	9.6216313882E+002	3.4750185328E+002	-1.6029103490E+001	1.251	1.065	1.349
81.895	3.872	15.628	0.219	9.5500370391E+002	3.4069375221E+002	-1.8367311844E+001	1.237	1.081	1.381
82.264	3.823	15.712	0.229	9.4777933377E+002	3.3417365318E+002	-2.1129632190E+001	1.223	1.097	1.413
82.317	3.815	15.725	0.236	9.4665161343E+002	3.3319130372E+002	-2.1390385879E+001	1.221	1.099	1.248
82.739	3.750	15.824	0.229	9.3749210742E+002	3.2540334750E+002	-2.1724066151E+001	1.204	1.122	1.281
83.161	3.680	15.918	0.233	9.2832124695E+002	3.1799312681E+002	-2.3283313407E+001	1.188	1.150	1.313
83.507	3.630	16.003	0.247	9.1982347002E+002	3.1131618940E+002	-2.4771463091E+001	1.174	1.179	1.339
83.929	3.561	16.108	0.244	9.0925949508E+002	3.0320165194E+002	-2.4823126734E+001	1.156	1.220	1.370
84.350	3.489	16.210	0.252	8.9887817336E+002	2.9542776946E+002	-2.5573286810E+001	1.139	1.265	1.397
84.772	3.426	16.321	0.263	8.8768122718E+002	2.8735117418E+002	-2.6665163412E+001	1.122	1.318	1.422
84.842	3.416	16.339	0.271	8.8582568231E+002	2.8603669989E+002	-2.6711789006E+001	1.119	1.327	1.426
85.264	3.358	16.454	0.271	8.7448971223E+002	2.7821192789E+002	-2.5562551942E+001	1.101	1.386	1.446
85.686	3.299	16.568	0.284	8.6425647230E+002	2.7135465503E+002	-2.2979980784E+001	1.087	1.442	1.460
86.108	3.252	16.693	0.296	8.5509962815E+002	2.6498799968E+002	-2.0150447279E+001	1.072	1.499	1.470
86.140	3.248	16.702	0.285	8.5444540543E+002	2.6453673642E+002	-1.9873931319E+001	1.071	1.503	1.471
86.562	3.198	16.823	0.287	8.4691210154E+002	2.5934042107E+002	-1.6454862425E+001	1.060	1.551	1.478
86.984	3.149	16.945	0.289	8.4056109590E+002	2.5502917311E+002	-1.3808714053E+001	1.051	1.592	1.484
87.406	3.100	17.066	0.288	8.3526056323E+002	2.5151895470E+002	-1.0464219993E+001	1.044	1.625	1.489
87.411	3.099	17.068	0.302	8.3520683654E+002	2.5148402164E+002	-1.0432561542E+001	1.044	1.625	1.489
87.833	3.058	17.195	0.297	8.3101447888E+002	2.4872393592E+002	-7.9097755415E+000	1.038	1.648	1.495
88.090	3.029	17.270	0.318	8.2929885697E+002	2.4760658012E+002	-6.8666788552E+000	1.037	1.654	1.499
88.369	3.013	17.366	0.346	8.2732848276E+002	2.4651577162E+002	-6.3964101845E+000	1.029	1.656	1.504
88.512	3.005	17.416	0.362	8.2646142130E+002	2.4607008606E+002	-6.6602763706E+000	1.025	1.655	1.507
88.670	3.001	17.475	0.379	8.2529880781E+002	2.4558460369E+002	-8.0735298515E+000	1.021	1.652	1.510
88.760	3.000	17.510	0.416	8.2453754504E+002	2.4534470265E+002	-8.8507961095E+000	1.020	1.649	1.512
89.182	3.011	17.688	0.437	8.2008712393E+002	2.4435991554E+002	-1.1574363007E+001	1.014	1.629	1.524
89.604	3.034	17.878	0.466	8.1477131094E+002	2.4371554159E+002	-1.3960153658E+001	1.011	1.598	1.537
89.919	3.061	18.031	0.509	8.1005502749E+002	2.4328422784E+002	-1.6170316082E+001	1.010	1.569	1.547
90.341	3.118	18.253	0.524	8.0255764284E+002	2.4264792624E+002	-1.8837822949E+001	1.010	1.526	1.561
90.762	3.172	18.473	0.541	7.9416001981E+002	2.4195581498E+002	-2.2063181789E+001	1.011	1.481	1.573
91.184	3.242	18.710	0.559	7.8394113685E+002	2.4090076299E+002	-2.5563627574E+001	1.013	1.435	1.583

91.198	3.244	18.717	0.532	7.8358122929E+002	2.4085841665E+002	-2.5613475353E+001	1.013	1.433	1.583
91.620	3.304	18.942	0.492	7.7271001537E+002	2.3947143219E+002	-2.3912526168E+001	1.014	1.391	1.587
91.920	3.319	19.072	0.423	7.6593911196E+002	2.3839880134E+002	-2.2318800315E+001	1.014	1.368	1.587
92.342	3.329	19.247	0.422	7.5668689198E+002	2.3660787738E+002	-2.3468074367E+001	1.015	1.340	1.584
92.510	3.338	19.321	0.442	7.5262709920E+002	2.3564154671E+002	-2.4180940582E+001	1.014	1.329	1.582
92.932	3.362	19.508	0.426	7.4232145518E+002	2.3289785247E+002	-2.3933089122E+001	1.012	1.305	1.575
93.354	3.372	19.681	0.410	7.3243279987E+002	2.2988773739E+002	-2.3935060394E+001	1.008	1.285	1.567
93.776	3.382	19.854	0.404	7.2212549253E+002	2.2637021131E+002	-2.4179850345E+001	1.003	1.268	1.558
93.902	3.382	19.903	0.407	7.1909245682E+002	2.2525790286E+002	-2.5110199330E+001	1.001	1.264	1.555
94.120	3.390	19.994	0.406	7.1323782163E+002	2.2304171490E+002	-2.7006424555E+001	0.997	1.257	1.550
94.542	3.397	20.162	0.390	7.0171816721E+002	2.1842760199E+002	-2.7236138121E+001	0.989	1.246	1.540
94.964	3.397	20.323	0.388	6.9025647046E+002	2.1371900947E+002	-2.8245742580E+001	0.981	1.237	1.529
95.386	3.402	20.489	0.393	6.7788493041E+002	2.0871760024E+002	-2.7902899200E+001	0.972	1.231	1.517
95.413	3.402	20.500	0.381	6.7111560654E+002	2.0841032757E+002	-2.7972627361E+001	0.972	1.231	1.517
95.720	3.379	20.617	0.395	6.6798359280E+002	2.0485316596E+002	-3.0658316202E+001	0.966	1.229	1.507
96.142	3.355	20.787	0.408	6.5453852322E+002	1.9977642109E+002	-3.2323820418E+001	0.961	1.231	1.493
96.564	3.336	20.961	0.416	6.4070934911E+002	1.9473347535E+002	-3.5050300360E+001	0.957	1.236	1.477
96.605	3.336	20.979	0.455	6.3927215122E+002	1.9422489275E+002	-3.5325659784E+001	0.956	1.237	1.475
97.026	3.289	21.172	0.459	6.2412402916E+002	1.8899416857E+002	-3.9901627828E+001	0.953	1.244	1.457
97.050	3.288	21.184	0.507	6.2317792930E+002	1.8867733089E+002	-4.0026138178E+001	0.952	1.244	1.456
97.360	3.270	21.341	0.525	6.1117156217E+002	1.8472453370E+002	-4.0052962102E+001	0.943	1.253	1.441
97.716	3.261	21.534	0.557	5.9636435507E+002	1.7991105954E+002	-4.3312422194E+001	0.936	1.264	1.423
97.980	3.230	21.686	0.603	5.8459752877E+002	1.7610919851E+002	-4.7672542964E+001	0.931	1.274	1.409
98.173	3.219	21.809	0.656	5.7497385824E+002	1.7298517871E+002	-5.0781972288E+001	0.927	1.282	1.653
98.520	3.209	22.040	0.669	5.5679782665E+002	1.6704411067E+002	-5.3057875623E+001	0.918	1.293	1.625
98.723	3.204	22.177	0.694	5.4591673142E+002	1.6346396396E+002	-5.4500082763E+001	0.914	1.299	1.609
99.145	3.156	22.475	0.759	5.2202300946E+002	1.5554056069E+002	-6.1722438838E+001	0.903	1.307	1.576
99.567	3.154	22.818	0.802	4.9383647555E+002	1.4603644658E+002	-6.6205100083E+001	0.888	1.311	1.542
99.890	3.143	23.072	0.812	4.7261316873E+002	1.3877400044E+002	-7.0816531640E+001	0.876	1.313	1.519
100.050	3.125	23.210	0.793	4.6088812008E+002	1.3474540332E+002	-7.1476458438E+001	0.868	1.313	1.507
100.472	3.033	23.533	0.778	4.3279599145E+002	1.2498703181E+002	-6.7952870551E+001	0.851	1.307	1.484
100.894	2.953	23.866	0.796	4.0355074081E+002	1.1476886220E+002	-7.0472029513E+001	0.830	1.298	1.463
101.065	2.923	24.005	0.808	3.9142949224E+002	1.1052785509E+002	-7.0835016551E+001	0.820	1.294	1.456
101.487	2.795	24.345	0.826	3.6165298233E+002	1.0013503745E+002	-7.1668492630E+001	0.796	1.281	1.441
101.908	2.683	24.702	0.847	3.3095693957E+002	8.9508934842E+001	-7.2594255294E+001	0.767	1.269	1.431
102.180	2.613	24.933	0.847	3.1127134582E+002	8.2744222103E+001	-7.1675075611E+001	0.746	1.263	1.426
102.504	2.526	25.206	0.875	2.8837744003E+002	7.4967933795E+001	-7.2157250244E+001	0.720	1.256	1.421
102.926	2.395	25.586	0.873	2.5713665126E+002	6.4532711617E+001	-7.0717589515E+001	0.680	1.246	1.417
103.348	2.241	25.943	0.895	2.2870724187E+002	5.5294986942E+001	-6.9796287940E+001	0.639	1.239	1.417
103.769	2.128	26.341	0.943	1.9824383038E+002	4.5772341701E+001	-7.0946027359E+001	0.590	1.236	1.421
104.060	2.050	26.614	0.886	1.7788393392E+002	3.9593241039E+001	-6.6288297629E+001	0.554	1.236	1.426
104.482	1.896	26.972	0.835	1.5223908292E+002	3.2130220283E+001	-5.7532658193E+001	0.508	1.242	1.437
104.696	1.810	27.145	0.829	1.4027415923E+002	2.8783855777E+001	-5.5748034707E+001	0.485	1.247	1.444
105.118	1.634	27.499	0.822	1.1686579177E+002	2.2482138245E+001	-5.2310597515E+001	0.435	1.262	1.460
105.540	1.444	27.838	0.785	9.6135441531E+001	1.7264490599E+001	-4.6288300757E+001	0.386	1.282	1.480
105.960	1.237	28.160	0.783	7.7876559571E+001	1.2938811290E+001	-4.4858939929E+001	0.336	1.310	1.508
106.382	1.045	28.498	0.801	5.8354680411E+001	8.4040235291E+000	-4.0269624984E+001	0.265	1.358	1.547
106.385	1.044	28.500	0.808	5.8226948251E+001	8.3763088191E+000	-4.0223602321E+001	0.264	1.358	1.649
106.807	0.855	28.841	0.793	4.1304140486E+001	4.9058690614E+000	-3.5373166699E+001	0.197	1.423	1.716
107.229	0.653	29.169	0.915	2.8379722392E+001	2.6808981661E+000	-3.1536242704E+001	0.140	1.509	1.799
107.651	0.567	29.613	0.975	1.4694440349E+001	7.7974139278E-001	-2.5842514390E+001	0.059	1.596	1.899
108.073	0.415	29.992	0.912	6.5742852266E+000	1.3107818838E-001	-1.5726783508E+001	0.050	1.557	1.867
108.495	0.276	30.383	0.912	1.4244703909E+000	1.0560590826E-002	-7.7914539977E+000	0.050	1.695	2.026

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust

E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
59.188	0.422	0.505	-33.311	-1.272	-0.642	15.085	7.615
59.610	0.422	0.505	-33.311	-3.817	-1.927	16.169	8.162
60.032	0.422	0.505	-33.311	-6.362	-3.212	17.472	8.820
60.454	0.422	0.505	-33.311	-8.907	-4.497	19.148	9.667
60.876	0.422	0.505	-33.311	-11.452	-5.781	21.125	10.665
61.298	0.422	0.505	-33.311	-13.997	-7.066	23.803	12.017
61.720	0.422	0.505	-33.311	-16.542	-8.351	26.809	13.534
62.142	0.422	0.505	-33.311	-19.087	-9.636	27.345	13.805
62.563	0.422	0.505	-33.311	-21.632	-10.921	29.089	14.685
62.985	0.422	0.505	-33.311	-24.177	-12.205	31.792	16.050
63.407	0.422	0.505	-33.311	-26.722	-13.490	34.644	17.489
63.829	0.277	0.332	-33.311	-28.831	-9.568	35.892	11.912
64.106	0.029	0.034	-31.832	-29.046	-0.990	38.497	1.312
64.135	0.422	0.497	-31.832	-30.418	-15.105	38.208	18.973
64.557	0.422	0.497	-31.832	-33.000	-16.387	43.394	21.548
64.979	0.422	0.497	-31.832	-35.582	-17.669	46.405	23.044
65.401	0.422	0.497	-31.832	-38.164	-18.951	50.317	24.986
65.823	0.422	0.497	-31.832	-40.746	-20.233	52.939	26.288
66.245	0.043	0.051	-31.832	-42.169	-2.154	54.314	2.775
66.288	0.422	0.477	-27.851	-40.007	-19.090	57.117	27.254
66.710	0.422	0.477	-27.851	-42.032	-20.056	60.536	28.886
67.132	0.422	0.477	-27.851	-44.058	-21.023	59.113	28.206
67.554	0.095	0.107	-27.851	-45.298	-4.843	59.222	6.332
67.649	0.422	0.454	-21.540	-38.265	-17.356	63.514	28.808
68.070	0.422	0.454	-21.540	-39.516	-17.923	64.364	29.193
68.492	0.187	0.201	-21.540	-40.419	-8.126	65.190	13.106
68.679	0.422	0.433	-12.741	-25.860	-11.186	66.306	28.680
69.101	0.422	0.433	-12.741	-26.312	-11.381	66.449	28.742
69.523	0.268	0.274	-12.741	-26.681	-7.323	67.051	18.404
69.791	0.422	0.424	-5.259	-11.421	-4.839	65.408	27.712
70.213	0.422	0.424	-5.259	-11.499	-4.872	67.734	28.697
70.635	0.059	0.059	-5.259	-11.543	-0.681	68.970	4.070
70.693	0.422	0.422	2.542	5.596	2.363	63.909	26.989
71.115	0.422	0.422	2.542	5.578	2.356	65.022	27.459
71.537	0.228	0.228	2.542	5.564	1.271	65.817	15.036
71.765	0.422	0.426	8.201	17.621	7.511	58.328	24.862
72.187	0.422	0.426	8.201	17.432	7.430	58.043	24.741
72.609	0.392	0.396	8.201	17.250	6.828	57.399	22.720
73.001	0.209	0.213	11.581	23.814	5.083	51.713	11.037
73.210	0.422	0.431	11.581	49.712	21.409	319.671	137.669
73.632	0.178	0.182	11.581	49.660	9.029	321.376	58.430
73.810	0.200	0.204	11.581	49.627	10.132	322.403	65.821
74.010	0.422	0.431	11.581	45.595	19.636	88.991	38.325
74.432	0.257	0.263	11.581	45.536	11.963	88.801	23.330
74.689	0.251	0.257	12.680	49.524	12.728	86.912	22.337
74.940	0.422	0.432	12.680	49.357	21.344	86.583	37.442
75.362	0.422	0.432	12.680	49.095	21.231	86.084	37.226



75.784	0.339	0.348	12.680	48.859	16.998	85.627	29.791
76.123	0.422	0.435	14.066	53.497	23.268	83.900	36.491
76.545	0.422	0.435	14.066	53.153	23.118	83.519	36.325
76.967	0.422	0.435	14.066	52.808	22.968	83.133	36.157
77.389	0.035	0.036	14.066	52.622	1.883	82.893	2.966
77.424	0.422	0.438	15.575	57.491	25.179	81.797	35.825
77.845	0.422	0.438	15.575	57.045	24.984	81.367	35.637
78.267	0.376	0.391	15.575	56.624	22.129	80.903	31.618
78.644	0.422	0.442	17.151	61.192	27.018	79.623	35.156
79.066	0.422	0.442	17.151	60.629	26.769	79.126	34.936
79.488	0.182	0.191	17.151	60.225	11.495	78.719	15.025
79.670	0.201	0.210	17.151	59.955	12.600	78.506	16.499
79.871	0.422	0.445	18.564	63.685	28.343	77.401	34.447
80.293	0.422	0.445	18.564	62.942	28.012	76.688	34.130
80.715	0.337	0.355	18.564	62.275	22.126	76.006	27.005
81.051	0.422	0.449	19.967	65.477	29.391	74.764	33.560
81.473	0.422	0.449	19.967	64.605	29.000	74.069	33.248
81.895	0.369	0.392	19.967	63.789	25.030	73.528	28.851
82.264	0.053	0.057	21.260	66.699	3.780	72.778	4.125
82.317	0.422	0.453	21.260	66.193	29.965	64.383	29.146
82.739	0.422	0.453	21.260	65.305	29.564	63.533	28.761
83.161	0.346	0.371	21.260	64.497	23.954	63.473	23.574
83.507	0.422	0.456	22.406	66.382	30.293	62.696	28.611
83.929	0.422	0.456	22.406	65.387	29.839	61.816	28.209
84.350	0.422	0.456	22.406	64.393	29.385	61.403	28.021
84.772	0.070	0.075	22.406	63.814	4.800	60.961	4.585
84.842	0.422	0.456	22.230	62.846	28.643	60.517	27.582
85.264	0.422	0.456	22.230	61.869	28.198	59.196	26.980
85.686	0.422	0.456	22.230	60.891	27.752	58.217	26.533
86.108	0.033	0.035	22.230	60.364	2.130	57.494	2.029
86.140	0.422	0.455	22.045	59.449	27.059	56.757	25.834
86.562	0.422	0.455	22.045	58.489	26.622	55.510	25.266
86.984	0.422	0.455	22.045	57.528	26.185	54.321	24.725
87.406	0.005	0.006	22.045	57.042	0.317	53.549	0.297
87.411	0.422	0.455	21.857	56.177	25.536	53.235	24.199
87.833	0.257	0.277	21.857	55.419	15.348	78.105	21.631
88.090	0.279	0.300	21.857	55.428	16.633	99.984	30.003
88.369	0.143	0.154	21.857	55.877	8.632	238.545	36.852
88.512	0.158	0.171	21.857	56.198	9.594	136.620	23.323
88.670	0.090	0.096	21.665	56.066	5.409	127.259	12.278
88.760	0.422	0.454	21.665	56.457	25.629	52.532	23.847
89.182	0.422	0.454	21.665	57.048	25.897	52.689	23.918
89.604	0.315	0.339	21.665	57.563	19.507	52.983	17.955
89.919	0.422	0.453	21.463	57.651	26.135	53.468	24.239
90.341	0.422	0.453	21.463	58.249	26.406	53.905	24.437
90.762	0.422	0.453	21.463	58.846	26.677	54.549	24.729
91.184	0.014	0.015	21.463	59.155	0.893	54.902	0.829
91.198	0.422	0.453	21.271	59.039	26.729	55.280	25.027
91.620	0.300	0.322	21.271	59.556	19.152	55.710	17.915
91.920	0.422	0.453	21.271	59.832	27.088	56.083	25.391
92.342	0.169	0.181	21.271	59.917	10.839	56.558	10.231
92.510	0.422	0.452	21.083	59.577	26.938	56.911	25.733
92.932	0.422	0.452	21.083	59.708	26.998	57.175	25.852
93.354	0.422	0.452	21.083	59.839	27.057	57.597	26.043
93.776	0.126	0.135	21.083	59.924	8.081	57.794	7.794
93.902	0.218	0.233	20.915	59.591	13.909	58.251	13.597
94.120	0.422	0.452	20.915	59.507	26.877	58.405	26.378
94.542	0.422	0.452	20.915	59.267	26.768	58.301	26.332
94.964	0.422	0.452	20.915	59.027	26.660	58.326	26.343
95.386	0.028	0.030	20.915	58.900	1.744	58.034	1.719

95.413	0.307	0.337	24.631	66.720	22.509	56.845	19.177
95.720	0.422	0.464	24.631	65.799	30.539	56.472	26.210
96.142	0.422	0.464	24.631	64.334	29.859	55.605	25.807
96.564	0.041	0.045	24.631	63.530	2.848	55.331	2.480
96.605	0.422	0.485	29.487	70.747	34.289	52.922	25.650
97.026	0.024	0.027	29.487	69.668	1.887	52.885	1.433
97.050	0.310	0.356	29.487	70.895	25.248	53.148	18.928
97.360	0.356	0.409	29.487	72.555	29.688	54.259	22.202
97.716	0.264	0.321	34.813	79.927	25.684	52.342	16.819
97.980	0.193	0.235	34.813	80.191	18.834	53.388	12.539
98.173	0.347	0.423	34.813	80.580	34.074	60.451	25.562
98.520	0.203	0.248	34.813	80.813	20.030	60.794	15.068
98.723	0.422	0.545	39.322	84.154	45.895	56.768	30.959
99.145	0.422	0.545	39.322	83.503	45.540	58.241	31.762
99.567	0.323	0.417	39.322	82.929	34.607	57.928	24.174
99.890	0.160	0.224	44.469	84.068	18.836	53.921	12.081
100.050	0.422	0.591	44.469	82.792	48.946	52.262	30.897
100.472	0.422	0.591	44.469	80.740	47.733	51.957	30.716
100.894	0.171	0.239	44.469	79.298	18.987	51.654	12.368
101.065	0.422	0.631	48.003	77.185	48.668	47.299	29.824
101.487	0.422	0.631	48.003	74.629	47.057	46.628	29.401
101.908	0.272	0.406	48.003	72.529	29.437	45.670	18.536
102.180	0.324	0.484	48.003	70.821	34.272	44.517	21.543
102.504	0.422	0.663	50.454	67.715	44.869	41.790	27.691
102.926	0.422	0.663	50.454	65.042	43.098	39.244	26.004
103.348	0.422	0.663	50.454	62.369	41.327	38.688	25.635
103.769	0.291	0.456	50.454	60.112	27.430	37.157	16.955
104.060	0.422	0.663	50.454	57.109	37.841	34.075	22.579
104.482	0.214	0.336	50.454	53.969	18.149	31.805	10.696
104.696	0.422	0.677	51.476	50.359	34.112	29.540	20.009
105.118	0.422	0.677	51.476	46.049	31.192	26.620	18.032
105.540	0.420	0.675	51.476	41.747	28.166	23.985	16.182
105.960	0.422	0.677	51.476	37.147	25.163	22.686	15.367
106.382	0.003	0.005	51.476	34.676	0.177	20.701	0.106
106.385	0.422	0.677	51.476	32.204	21.814	21.584	14.620
106.807	0.422	0.677	51.476	27.298	18.491	18.293	12.391
107.229	0.422	0.677	51.476	22.391	15.167	16.259	11.014
107.651	0.422	0.677	51.476	17.485	11.844	12.959	8.778
108.073	0.422	0.677	51.476	12.579	8.520	10.647	7.212
108.495	0.422	0.677	51.476	7.672	5.197	8.905	6.032

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 dl(m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio  
 -----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).  
 -----

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir (-)	X (m)	Tipo (-)	T (kN/m)	Th_mob (kN/m)	Tv_mob (kN/m)	DeltaF (kN)	alpha (°)	beta (°)	F (-)	omega (-)
1	88.37	1	150.00	90.884	-33.079	887.284	21.86	-20.00	0.6448	1.0000

LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
X(m) : Progressiva intersezione  
Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
beta(°) : Angolo Tirante  
F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
Omega(-) : Coefficiente mobilizzazione tensione nominale di progetto

* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilizzazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

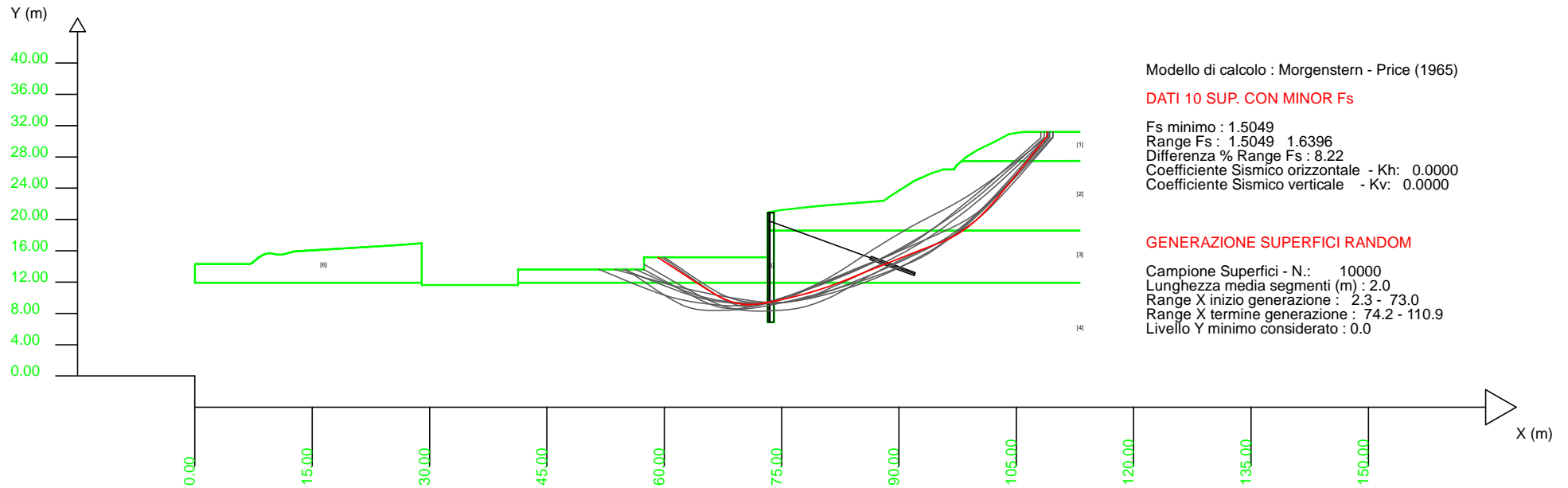
SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione C  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati #									
N.	phi`	C`	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	22.18	6.40	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	23.04	4.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
3	14.70	14.57	0	20.00	20.50	0	0	0	0
4	19.61	8.00	0	22.00	22.00	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0
6	14.70	14.57	0	20.00	20.50	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

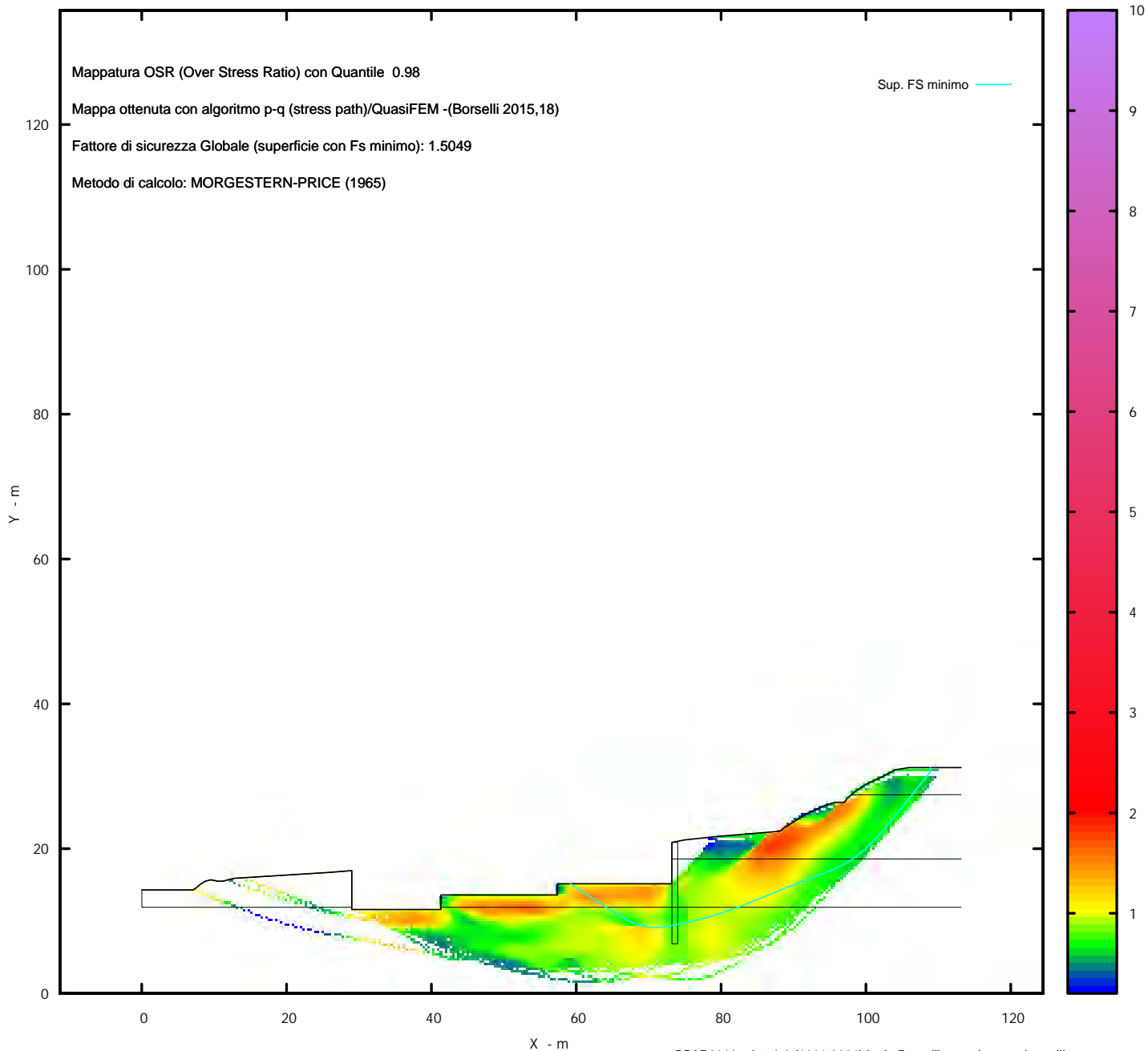
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.5049  
 Range Fs : 1.5049 1.6396  
 Differenza % Range Fs : 8.22  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

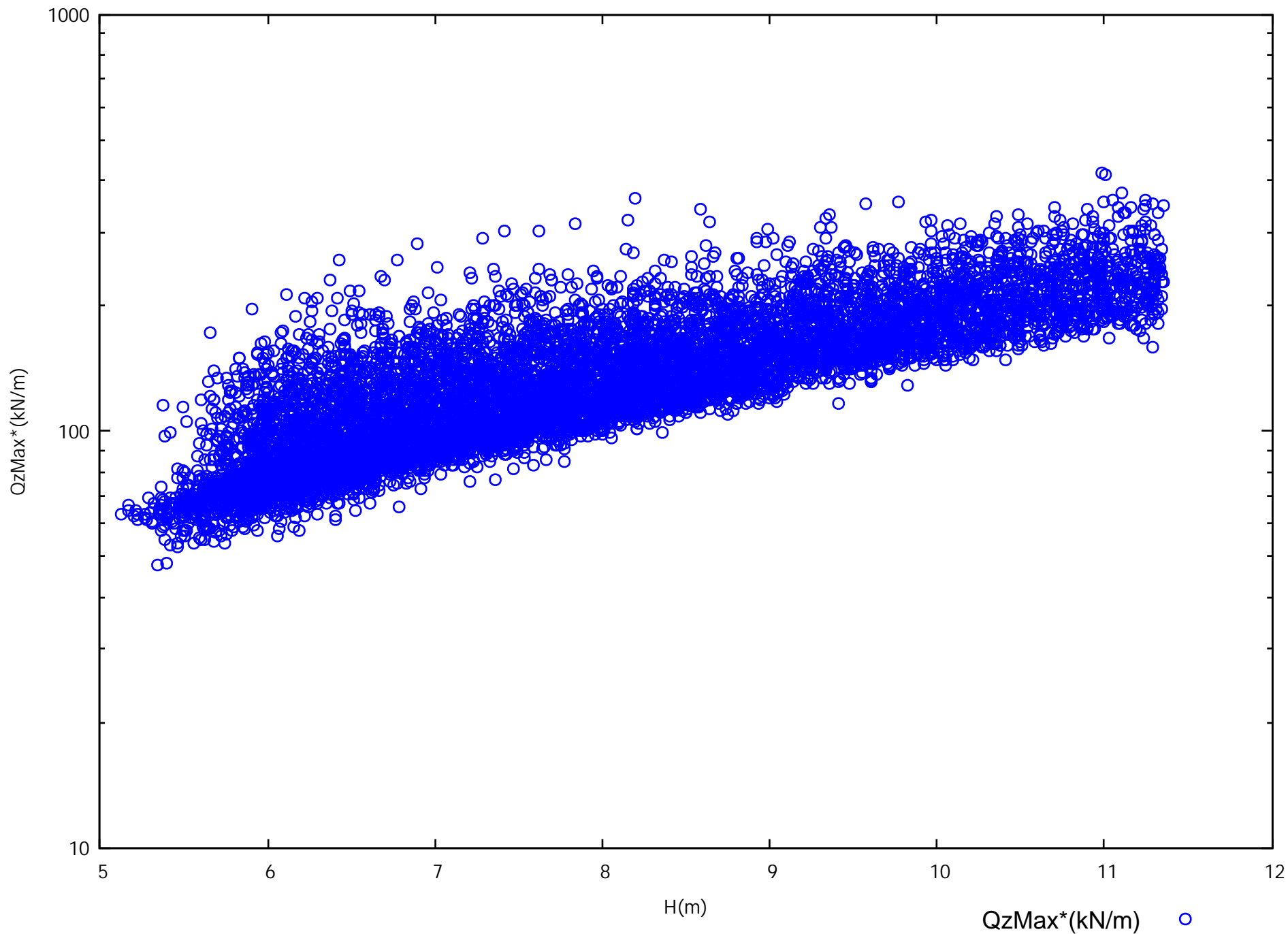
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 2.3 - 73.0  
 Range X termine generazione : 74.2 - 110.9  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

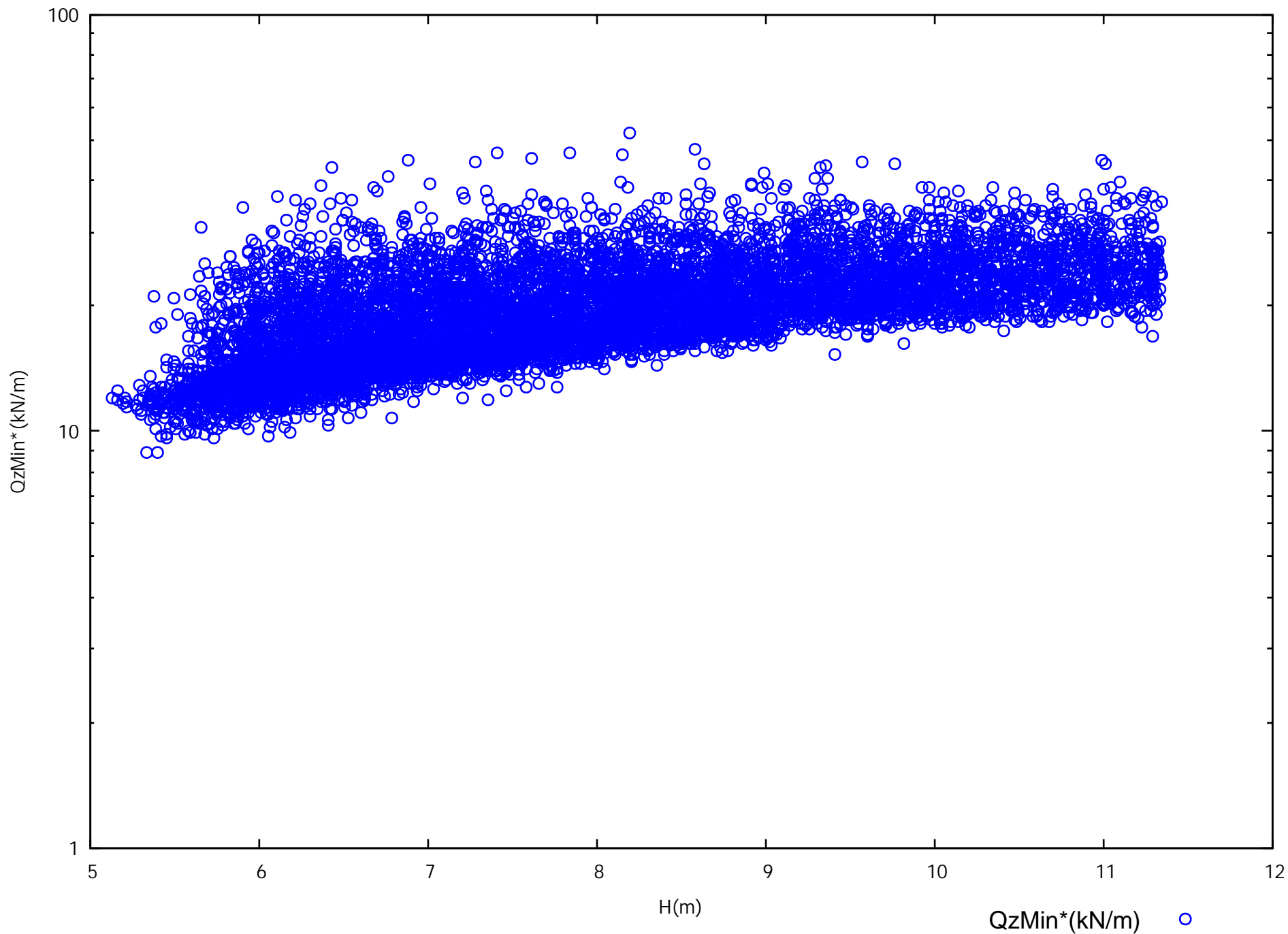
MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



**Sezione C – condizioni sismiche drenate**



# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)  
WWW.SSAP.EU  
Build No. 11987

BY  
Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**  
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico  
e-mail: lborselli@gmail.com  
CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU  
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

### SEZIONE C - CONDIZIONI SISMICHE DRENATE

Data: 26/10/2021  
Localita' : Fucecchio  
Descrizione: Sezione C

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	14.31	97.98	27.44	73.21	18.59	41.31	11.91
7.07	14.31	113.16	27.47	73.81	18.59	113.16	11.91
7.40	14.51	-	-	73.81	18.59	-	-
7.87	14.91	-	-	113.16	18.59	-	-
8.12	15.11	-	-	-	-	-	-
8.77	15.51	-	-	-	-	-	-
9.53	15.71	-	-	-	-	-	-
10.51	15.51	-	-	-	-	-	-
11.22	15.51	-	-	-	-	-	-
11.89	15.71	-	-	-	-	-	-
12.76	15.91	-	-	-	-	-	-
25.83	16.72	-	-	-	-	-	-
29.00	16.97	-	-	-	-	-	-
29.00	11.91	-	-	-	-	-	-
29.00	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.91	-	-	-	-	-	-
41.31	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	18.59	-	-	-	-	-	-
73.21	19.88	-	-	-	-	-	-
73.21	20.88	-	-	-	-	-	-
74.94	21.21	-	-	-	-	-	-
79.67	21.72	-	-	-	-	-	-
88.09	22.41	-	-	-	-	-	-
88.76	22.91	-	-	-	-	-	-
91.92	24.91	-	-	-	-	-	-

94.12	25.91	-	-	-	-	-	-
95.72	26.41	-	-	-	-	-	-
97.05	26.41	-	-	-	-	-	-
97.36	26.91	-	-	-	-	-	-
97.98	27.44	-	-	-	-	-	-
98.52	27.91	-	-	-	-	-	-
100.05	28.91	-	-	-	-	-	-
102.18	29.91	-	-	-	-	-	-
104.06	30.91	-	-	-	-	-	-
105.96	31.20	-	-	-	-	-	-
113.16	31.20	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
73.21	20.88	0.00	14.31	-	-	-	-
73.21	18.59	0.00	11.91	-	-	-	-
73.21	15.16	29.00	11.91	-	-	-	-
73.21	11.91	29.00	16.97	-	-	-	-
73.21	6.88	25.83	16.72	-	-	-	-
74.01	6.88	19.49	16.33	-	-	-	-
74.01	11.91	12.76	15.91	-	-	-	-
74.01	18.59	11.22	15.51	-	-	-	-
74.01	20.88	10.51	15.51	-	-	-	-
73.21	20.88	9.53	15.71	-	-	-	-
-	-	8.77	15.51	-	-	-	-
-	-	8.12	15.11	-	-	-	-
-	-	7.87	14.91	-	-	-	-
-	-	7.40	14.51	-	-	-	-
-	-	7.07	14.31	-	-	-	-
-	-	0.00	14.31	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	27.00	8.00	0.00	19.00	20.00	1.844	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	28.00	5.00	0.00	19.00	20.00	1.826	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	18.00	18.00	0.00	20.00	20.50	1.594	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	24.00	10.00	0.00	20.00	20.50	1.666	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	18.00	18.00	0.00	20.00	20.50	1.594	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

----- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso (adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso (adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso (adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Usò CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al. (2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al. (2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:  
TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi  
DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale  
PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N. (-)	X (m)	Y (m)	Beta (°)	L (m)	T (kN/m)	Lc (%)
1	73.2100	19.8700	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.  
X(m) : Coordinata X Testa  
Y(m) : Coordinata Y Testa  
Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
L(m) : Lunghezza (m):  
T(kN/m) : Tensione di progetto  
Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:  
Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	74.0100	20.8800	14.00	0.80	0.80	1.60	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N. (-) : Numero PALIFICATA  
X(m) : Coordinata X Testa  
Y(m) : Coordinata Y Testa  
L(m) : Lunghezza pali L*  
D(m) : Diametro pali  
D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
D1(m) : Lunghezza interasse tra pali  
fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)  
*NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI  
MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)  
FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO  
COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00  
LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%  
INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.26 73.00  
LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00  
INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 74.15 110.90  
TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000  
*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso  
di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)  
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0600  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0300  
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0  
 durante le tutte le verifiche globali.  
 I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.5597	- Min.	-	X	Y	Lambda=	0.5090
					57.83		15.16
					61.84		12.50
					63.69		11.34
					64.90		10.66
					65.87		10.21
					66.86		9.87
					67.73		9.66
					68.72		9.51
					69.83		9.42
					71.30		9.39
					72.45		9.41
					73.47		9.49
					74.38		9.63
					75.38		9.85
					76.28		10.13
					77.27		10.50
					78.34		10.96
					79.64		11.59
					80.78		12.12
					81.86		12.58
					82.89		13.00
					83.94		13.40
					84.96		13.76
					86.02		14.11
					87.14		14.44
					88.40		14.79
					89.47		15.13
					90.48		15.51
					91.42		15.92
					92.45		16.42
					93.40		16.95
					94.42		17.57
					95.52		18.29
					96.78		19.18
					97.89		20.01
					98.94		20.84
					99.95		21.69
					100.98		22.63
					102.10		23.72
					103.38		25.04
					105.24		27.05
					108.10		30.21

108.10 31.20

Fattore di sicurezza (FS)	1.5666	- N.2	--	X	Y	Lambda=	0.4636
Fattore di sicurezza (FS)	1.5672	- N.3	--	X	Y	Lambda=	0.4516
Fattore di sicurezza (FS)	1.6032	- N.4	--	X	Y	Lambda=	0.4744
Fattore di sicurezza (FS)	1.6040	- N.5	--	X	Y	Lambda=	0.4792
Fattore di sicurezza (FS)	1.6070	- N.6	--	X	Y	Lambda=	0.4841
Fattore di sicurezza (FS)	1.6072	- N.7	--	X	Y	Lambda=	0.4894
Fattore di sicurezza (FS)	1.6079	- N.8	--	X	Y	Lambda=	0.4594
Fattore di sicurezza (FS)	1.6081	- N.9	--	X	Y	Lambda=	0.5166
Fattore di sicurezza (FS)	1.6165	- N.10	--	X	Y	Lambda=	0.4918

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *  
 # Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	1.560	3888.2	2492.8	896.8	Surplus
2	1.567	4227.2	2698.3	989.2	Surplus
3	1.567	4307.0	2748.1	1009.2	Surplus
4	1.603	4433.9	2765.5	1115.2	Surplus
5	1.604	4598.1	2866.6	1158.2	Surplus
6	1.607	3994.8	2485.9	1011.8	Surplus
7	1.607	4363.8	2715.1	1105.7	Surplus
8	1.608	4628.8	2878.9	1174.2	Surplus
9	1.608	4226.1	2628.0	1072.5	Surplus
10	1.616	3798.0	2349.6	978.6	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 896.8

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie  
 di scivolamento  
 FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie  
 di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN  
 per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c',Cu) (kPa)
57.827	0.428	-33.53	1.25	0.00	0.00	18.00	18.00
58.255	0.428	-33.53	3.75	0.00	0.00	18.00	18.00
58.683	0.428	-33.53	6.25	0.00	0.00	18.00	18.00
59.111	0.428	-33.53	8.75	0.00	0.00	18.00	18.00
59.539	0.428	-33.53	11.25	0.00	0.00	18.00	18.00
59.967	0.428	-33.53	13.76	0.00	0.00	18.00	18.00
60.395	0.428	-33.53	16.26	0.00	0.00	18.00	18.00
60.823	0.428	-33.53	18.76	0.00	0.00	18.00	18.00
61.252	0.428	-33.53	21.26	0.00	0.00	18.00	18.00
61.680	0.157	-33.53	8.42	0.00	0.00	18.00	18.00
61.837	0.428	-32.24	24.62	0.00	0.00	18.00	18.00
62.265	0.428	-32.24	27.00	0.00	0.00	18.00	18.00

62.693	0.085	-32.24	5.64	0.00	0.00	18.00	18.00
62.778	0.428	-32.24	29.85	0.00	0.00	24.00	10.00
63.206	0.428	-32.24	32.23	0.00	0.00	24.00	10.00
63.634	0.054	-32.24	4.23	0.00	0.00	24.00	10.00
63.688	0.428	-29.14	34.77	0.00	0.00	24.00	10.00
64.116	0.428	-29.14	36.88	0.00	0.00	24.00	10.00
64.544	0.352	-29.14	31.93	0.00	0.00	24.00	10.00
64.896	0.428	-24.81	40.54	0.00	0.00	24.00	10.00
65.324	0.428	-24.81	42.28	0.00	0.00	24.00	10.00
65.752	0.117	-24.81	11.87	0.00	0.00	24.00	10.00
65.869	0.428	-18.97	44.28	0.00	0.00	24.00	10.00
66.297	0.428	-18.97	45.58	0.00	0.00	24.00	10.00
66.725	0.133	-18.97	14.46	0.00	0.00	24.00	10.00
66.859	0.428	-13.89	47.10	0.00	0.00	24.00	10.00
67.287	0.428	-13.89	48.03	0.00	0.00	24.00	10.00
67.715	0.014	-13.89	1.54	0.00	0.00	24.00	10.00
67.729	0.428	-8.62	48.81	0.00	0.00	24.00	10.00
68.157	0.428	-8.62	49.38	0.00	0.00	24.00	10.00
68.585	0.132	-8.62	15.38	0.00	0.00	24.00	10.00
68.717	0.428	-4.32	49.99	0.00	0.00	24.00	10.00
69.145	0.428	-4.32	50.27	0.00	0.00	24.00	10.00
69.573	0.262	-4.32	30.88	0.00	0.00	24.00	10.00
69.835	0.428	-1.43	50.64	0.00	0.00	24.00	10.00
70.263	0.428	-1.43	50.73	0.00	0.00	24.00	10.00
70.691	0.428	-1.43	50.83	0.00	0.00	24.00	10.00
71.119	0.181	-1.43	21.49	0.00	0.00	24.00	10.00
71.300	0.428	0.99	50.88	0.00	0.00	24.00	10.00
71.728	0.428	0.99	50.81	0.00	0.00	24.00	10.00
72.156	0.291	0.99	34.46	0.00	0.00	24.00	10.00
72.447	0.428	4.47	50.59	0.00	0.00	24.00	10.00
72.875	0.335	4.47	39.41	0.00	0.00	24.00	10.00
73.210	0.256	4.47	66.21	0.00	0.00	0.00	334.00
73.466	0.344	8.67	89.23	0.00	0.00	0.00	334.00
73.810	0.200	8.67	51.85	0.00	0.00	0.00	334.00
74.010	0.368	8.67	85.96	0.00	0.00	24.00	10.00
74.378	0.428	12.86	100.02	0.00	0.00	24.00	10.00
74.806	0.134	12.86	31.31	0.00	0.00	24.00	10.00
74.940	0.428	12.86	99.63	0.00	0.00	24.00	10.00
75.368	0.011	12.86	2.57	0.00	0.00	24.00	10.00
75.379	0.428	16.77	99.01	0.00	0.00	24.00	10.00
75.807	0.428	16.77	98.26	0.00	0.00	24.00	10.00
76.235	0.048	16.77	11.05	0.00	0.00	24.00	10.00
76.284	0.428	20.54	97.28	0.00	0.00	24.00	10.00
76.712	0.428	20.54	96.26	0.00	0.00	24.00	10.00
77.140	0.132	20.54	29.41	0.00	0.00	24.00	10.00
77.272	0.428	23.54	94.80	0.00	0.00	24.00	10.00
77.700	0.428	23.54	93.54	0.00	0.00	24.00	10.00
78.128	0.215	23.54	46.53	0.00	0.00	24.00	10.00
78.343	0.428	25.72	91.56	0.00	0.00	24.00	10.00
78.771	0.428	25.72	90.13	0.00	0.00	24.00	10.00
79.199	0.428	25.72	88.70	0.00	0.00	24.00	10.00
79.627	0.008	25.72	1.71	0.00	0.00	24.00	10.00
79.635	0.035	24.73	7.12	0.00	0.00	24.00	10.00
79.670	0.428	24.73	87.12	0.00	0.00	24.00	10.00
80.098	0.241	24.73	48.50	0.00	0.00	24.00	10.00
80.340	0.428	24.73	84.87	0.00	0.00	18.00	18.00
80.768	0.017	24.73	3.38	0.00	0.00	18.00	18.00
80.785	0.428	23.53	83.41	0.00	0.00	18.00	18.00
81.213	0.428	23.53	82.06	0.00	0.00	18.00	18.00
81.641	0.222	23.53	41.96	0.00	0.00	18.00	18.00

81.863	0.428	22.20	80.06	0.00	0.00	18.00	18.00
82.291	0.428	22.20	78.82	0.00	0.00	18.00	18.00
82.719	0.173	22.20	31.43	0.00	0.00	18.00	18.00
82.891	0.428	20.80	77.12	0.00	0.00	18.00	18.00
83.319	0.428	20.80	75.98	0.00	0.00	18.00	18.00
83.748	0.188	20.80	33.01	0.00	0.00	18.00	18.00
83.936	0.428	19.40	74.39	0.00	0.00	18.00	18.00
84.364	0.428	19.40	73.35	0.00	0.00	18.00	18.00
84.792	0.164	19.40	27.90	0.00	0.00	18.00	18.00
84.956	0.428	18.01	71.97	0.00	0.00	18.00	18.00
85.384	0.428	18.01	71.04	0.00	0.00	18.00	18.00
85.812	0.207	18.01	34.03	0.00	0.00	18.00	18.00
86.019	0.428	16.69	69.70	0.00	0.00	18.00	18.00
86.447	0.428	16.69	68.86	0.00	0.00	18.00	18.00
86.875	0.266	16.69	42.32	0.00	0.00	18.00	18.00
87.141	0.428	15.55	67.55	0.00	0.00	18.00	18.00
87.569	0.128	15.55	20.01	0.00	0.00	18.00	18.00
87.697	0.300	15.55	46.78	0.00	0.00	18.00	18.00
87.997	0.093	15.55	14.35	0.00	0.00	18.00	18.00
88.090	0.307	15.55	47.86	0.00	0.00	18.00	18.00
88.397	0.363	17.74	57.76	0.00	0.00	18.00	18.00
88.760	0.428	17.74	69.19	0.00	0.00	18.00	18.00
89.188	0.278	17.74	45.55	0.00	0.00	18.00	18.00
89.466	0.428	20.42	70.84	0.00	0.00	18.00	18.00
89.894	0.428	20.42	71.71	0.00	0.00	18.00	18.00
90.323	0.154	20.42	25.97	0.00	0.00	18.00	18.00
90.476	0.428	23.35	72.77	0.00	0.00	18.00	18.00
90.904	0.428	23.35	73.41	0.00	0.00	18.00	18.00
91.332	0.092	23.35	15.79	0.00	0.00	18.00	18.00
91.424	0.428	26.12	74.08	0.00	0.00	18.00	18.00
91.852	0.068	26.12	11.79	0.00	0.00	18.00	18.00
91.920	0.428	26.12	74.24	0.00	0.00	18.00	18.00
92.348	0.098	26.12	16.88	0.00	0.00	18.00	18.00
92.446	0.428	28.81	73.86	0.00	0.00	18.00	18.00
92.874	0.428	28.81	73.41	0.00	0.00	18.00	18.00
93.302	0.102	28.81	17.49	0.00	0.00	18.00	18.00
93.404	0.428	31.34	72.75	0.00	0.00	18.00	18.00
93.832	0.288	31.34	48.54	0.00	0.00	18.00	18.00
94.120	0.305	31.34	50.96	0.00	0.00	18.00	18.00
94.425	0.428	33.46	70.44	0.00	0.00	18.00	18.00
94.853	0.428	33.46	69.06	0.00	0.00	18.00	18.00
95.281	0.235	33.46	37.28	0.00	0.00	18.00	18.00
95.516	0.204	35.09	32.10	0.00	0.00	18.00	18.00
95.720	0.223	35.09	34.48	0.00	0.00	18.00	18.00
95.943	0.428	35.09	64.25	0.00	0.00	28.00	5.00
96.371	0.410	35.09	59.15	0.00	0.00	28.00	5.00
96.781	0.269	36.65	37.56	0.00	0.00	28.00	5.00
97.050	0.310	36.65	43.47	0.00	0.00	28.00	5.00
97.360	0.428	36.65	61.36	0.00	0.00	28.00	5.00
97.788	0.104	36.65	15.03	0.00	0.00	28.00	5.00
97.893	0.087	38.45	12.60	0.00	0.00	28.00	5.00
97.980	0.428	38.45	61.83	0.00	0.00	28.00	5.00
98.408	0.112	38.45	16.21	0.00	0.00	28.00	5.00
98.520	0.424	38.45	61.25	0.00	0.00	28.00	5.00
98.944	0.428	40.32	61.19	0.00	0.00	28.00	5.00
99.372	0.428	40.32	60.49	0.00	0.00	28.00	5.00
99.800	0.145	40.32	20.29	0.00	0.00	28.00	5.00
99.945	0.105	42.12	14.65	0.00	0.00	28.00	5.00
100.050	0.428	42.12	58.91	0.00	0.00	28.00	5.00
100.478	0.428	42.12	57.35	0.00	0.00	28.00	5.00

100.906	0.079	42.12	10.38	0.00	0.00	28.00	5.00
100.985	0.428	44.25	55.38	0.00	0.00	28.00	5.00
101.413	0.428	44.25	53.57	0.00	0.00	28.00	5.00
101.841	0.258	44.25	31.43	0.00	0.00	28.00	5.00
102.099	0.081	45.86	9.70	0.00	0.00	28.00	5.00
102.180	0.428	45.86	50.30	0.00	0.00	28.00	5.00
102.608	0.428	45.86	48.51	0.00	0.00	28.00	5.00
103.036	0.347	45.86	38.06	0.00	0.00	28.00	5.00
103.384	0.428	47.21	45.18	0.00	0.00	28.00	5.00
103.812	0.248	47.21	25.30	0.00	0.00	28.00	5.00
104.060	0.428	47.21	41.39	0.00	0.00	28.00	5.00
104.488	0.428	47.21	38.07	0.00	0.00	28.00	5.00
104.916	0.326	47.21	26.73	0.00	0.00	28.00	5.00
105.242	0.369	47.87	27.91	0.00	0.00	28.00	5.00
105.611	0.349	47.87	24.10	0.00	0.00	27.00	8.00
105.960	0.428	47.87	26.15	0.00	0.00	27.00	8.00
106.388	0.428	47.87	22.19	0.00	0.00	27.00	8.00
106.816	0.428	47.87	18.22	0.00	0.00	27.00	8.00
107.244	0.428	47.87	14.26	0.00	0.00	27.00	8.00
107.672	0.428	47.87	10.29	0.00	0.00	27.00	8.00

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 W(kN/m) : Forza peso concio  
 ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
 U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
 phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
 c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E(x) (kN/m)	T(x) (kN/m)	E' (kN)	rho(x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
57.827	0.000	15.160	-0.495	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	1.6017301153E+000	0.052	31.354	30.316
58.255	0.071	14.948	-0.495	1.2474853844E+000	3.3478403577E-003	4.2266193269E+000	0.052	31.354	30.316
58.683	0.143	14.736	-0.491	3.6186202548E+000	4.2575470933E-002	8.0045069754E+000	0.052	18.976	17.082
59.111	0.218	14.527	-0.483	8.1005442550E+000	2.4614444034E-001	1.3067801189E+001	0.052	12.989	10.545
59.539	0.297	14.323	-0.499	1.4806618608E+001	8.1740338967E-001	1.7641136755E+001	0.052	9.895	7.086
59.967	0.359	14.101	-0.518	2.3204003981E+001	2.1220829953E+000	2.0732475916E+001	0.100	8.184	5.158
60.395	0.421	13.880	-0.509	3.2556728442E+001	4.1601301914E+000	2.7087071419E+001	0.157	7.274	4.093
60.823	0.490	13.665	-0.484	4.6394600932E+001	7.0919472101E+000	3.3854102318E+001	0.218	6.706	3.407
61.252	0.574	13.465	-0.445	6.1540919087E+001	1.0099439418E+001	3.6872962368E+001	0.259	6.345	2.988
61.680	0.677	13.284	-0.413	7.7963388693E+001	1.3395953575E+001	4.0314695319E+001	0.293	6.119	2.682
61.837	0.720	13.224	-0.388	8.4401613518E+001	1.4687258416E+001	4.3340817745E+001	0.304	6.063	2.590
62.265	0.823	13.057	-0.378	1.0565344319E+002	1.8943336930E+001	5.3707934433E+001	0.340	6.005	2.352
62.693	0.937	12.900	-0.364	1.3038366308E+002	2.3870032749E+001	6.3939449272E+001	0.373	6.051	2.153
62.778	0.960	12.870	-0.369	1.3591437377E+002	2.4989926638E+001	6.7142072963E+001	0.380	6.073	2.132
63.206	1.071	12.711	-0.363	1.6893008710E+002	3.1804110763E+001	8.0551723320E+001	0.422	6.271	1.967
63.634	1.189	12.559	-0.352	2.0487873394E+002	3.9447465206E+001	8.3327047018E+001	0.459	6.552	1.825
63.688	1.205	12.541	-0.358	2.0936487774E+002	4.0419401761E+001	8.5144613746E+001	0.463	6.596	1.810
64.116	1.289	12.387	-0.357	2.5227197066E+002	5.0171967243E+001	1.0340517146E+002	0.506	6.897	1.676
64.544	1.377	12.236	-0.355	2.9789521817E+002	6.0907543202E+001	1.1209655752E+002	0.544	7.059	1.561
64.896	1.448	12.110	-0.335	3.3898327484E+002	7.0996295505E+001	1.1500516022E+002	0.575	6.927	1.476
65.324	1.509	11.974	-0.306	3.8736465778E+002	8.3410447524E+001	1.1166176255E+002	0.610	6.336	1.390
65.752	1.581	11.848	-0.287	4.3458249597E+002	9.6004422657E+001	1.0440820548E+002	0.641	5.508	1.318



65.869	1.605	11.817	-0.240	4.4662027662E+002	9.9344117939E+001	1.0145243710E+002	0.648	5.205	1.301
66.297	1.652	11.717	-0.222	4.8794753701E+002	1.1107333426E+002	9.3502283898E+001	0.675	4.223	1.246
66.725	1.709	11.627	-0.197	5.2667225959E+002	1.2233947342E+002	7.8498529134E+001	0.697	3.403	1.200
66.859	1.734	11.606	-0.154	5.3664047853E+002	1.2533258787E+002	7.4633948015E+001	0.703	3.170	1.188
67.287	1.775	11.541	-0.141	5.6839875666E+002	1.3496170136E+002	7.1323082503E+001	0.721	2.545	1.152
67.715	1.825	11.485	-0.130	5.9770373761E+002	1.4402309625E+002	6.5034650867E+001	0.737	2.078	1.119
67.729	1.827	11.484	-0.104	5.9858783552E+002	1.4430239277E+002	6.4835492400E+001	0.738	2.065	1.118
68.157	1.847	11.439	-0.098	6.2512743541E+002	1.5280513308E+002	6.2821221362E+001	0.754	1.716	1.089
68.585	1.873	11.400	-0.089	6.5237222594E+002	1.6210885373E+002	6.2492984687E+001	0.772	1.440	1.061
68.717	1.882	11.389	-0.066	6.6059372982E+002	1.6501739778E+002	6.1051088233E+001	0.778	1.370	1.053
69.145	1.888	11.363	-0.051	6.8522430633E+002	1.7446281141E+002	5.7676959183E+001	0.798	1.192	1.033
69.573	1.903	11.346	-0.037	7.0997386003E+002	1.8554193800E+002	5.7496966625E+001	0.825	1.061	1.018
69.835	1.915	11.338	-0.012	7.2497326749E+002	1.9290793326E+002	5.6240126010E+001	0.843	0.999	1.012
70.263	1.925	11.337	0.037	7.4830493605E+002	2.0712704333E+002	5.6042826561E+001	0.883	0.944	1.012
70.691	1.968	11.370	0.159	7.7295433502E+002	2.2541694279E+002	5.7968143859E+001	0.937	0.989	1.025
71.119	2.083	11.474	0.267	7.9793436404E+002	2.4736312240E+002	5.8380489461E+001	1.002	1.117	1.050
71.300	2.146	11.533	0.373	8.0849068014E+002	2.5737644119E+002	5.9421953786E+001	1.032	1.179	1.065
71.728	2.306	11.700	0.201	8.3497218824E+002	2.8399729308E+002	6.2128658339E+001	1.111	1.336	1.106
72.156	2.303	11.705	0.010	8.6168213272E+002	3.1310963752E+002	6.2826383246E+001	1.195	1.496	1.154
72.447	2.301	11.708	0.032	8.8002730756E+002	3.3382452857E+002	6.403609764E+001	1.253	1.605	1.189
72.875	2.288	11.728	0.047	9.0801781257E+002	3.6590023517E+002	6.1699482772E+001	1.342	1.758	1.238
73.210	2.278	11.744	2.194	9.2773292208E+002	3.8847297458E+002	6.0093116295E+001	0.319	1.869	4.745
73.466	3.538	13.024	2.624	9.4335124641E+002	4.0584476188E+002	5.9271993098E+001	0.166	1.890	4.810
73.810	3.779	13.318	0.819	9.6292261024E+002	4.2731031192E+002	5.2421064663E+001	0.176	1.853	4.877
74.010	3.901	13.470	0.733	9.7289211231E+002	4.3840510222E+002	4.7529714917E+001	1.269	1.794	1.315
74.378	4.109	13.734	0.655	9.8880387277E+002	4.5699056503E+002	3.7757049030E+001	1.307	1.682	1.317
74.806	4.269	13.992	0.580	1.0022207054E+003	4.7342820711E+002	2.5098479853E+001	1.341	1.542	1.309
74.940	4.307	14.060	0.491	1.0053257076E+003	4.7738961228E+002	2.1998092510E+001	1.349	1.499	1.304
75.368	4.417	14.268	0.484	1.0131810157E+003	4.8801790801E+002	1.2142230074E+001	1.373	1.365	1.288
75.379	4.419	14.273	0.386	1.0133136653E+003	4.8821772120E+002	1.1847516685E+001	1.374	1.362	1.287
75.807	4.455	14.437	0.353	1.0161647094E+003	4.9342860485E+002	2.7971986624E+000	1.388	1.230	1.268
76.235	4.463	14.575	0.315	1.0157084871E+003	4.9525843228E+002	-7.0322011825E+000	1.396	1.096	1.250
76.284	4.461	14.587	0.239	1.0153357732E+003	4.9515900338E+002	-8.3554092732E+000	1.397	1.085	1.248
76.712	4.402	14.689	0.254	1.0092996484E+003	4.9169956789E+002	-1.9095117424E+001	1.397	1.012	1.236
77.140	4.358	14.805	0.269	9.9898748787E+002	4.8394275299E+002	-2.6045873853E+001	1.389	0.991	1.231
77.272	4.343	14.839	0.273	9.9547780883E+002	4.8104881806E+002	-2.7365809593E+001	1.386	0.990	1.231
77.700	4.275	14.958	0.286	9.8276413831E+002	4.7022286213E+002	-3.1988765402E+001	1.372	0.988	1.236
78.128	4.215	15.085	0.295	9.6809062644E+002	4.5748691333E+002	-3.4876744007E+001	1.354	0.990	1.247
78.343	4.184	15.148	0.275	9.6052323198E+002	4.5090762118E+002	-3.4429246587E+001	1.345	0.993	1.255
78.771	4.092	15.262	0.267	9.4642248102E+002	4.3875193775E+002	-3.3285503841E+001	1.328	1.002	1.274
79.199	4.000	15.376	0.252	9.3202584694E+002	4.2660710076E+002	-3.1881604403E+001	1.312	1.014	1.297
79.627	3.896	15.477	0.237	9.1912704452E+002	4.1598576757E+002	-2.7946987208E+001	1.298	1.025	1.320
79.635	3.894	15.479	0.220	9.1889544422E+002	4.1579658143E+002	-2.7920487426E+001	1.297	1.025	1.320
79.670	3.885	15.487	0.240	9.1792461710E+002	4.1500531716E+002	-2.8200624911E+001	1.296	1.026	1.322
80.098	3.792	15.591	0.241	9.0472307871E+002	4.0433102059E+002	-3.0508071045E+001	1.282	1.036	1.348
80.340	3.738	15.648	0.232	8.9740243936E+002	3.9845954833E+002	-2.9887748596E+001	1.274	1.041	1.206
80.768	3.639	15.746	0.228	8.8493726601E+002	3.8853821415E+002	-2.8501195734E+001	1.260	1.053	1.232
80.785	3.635	15.750	0.247	8.8444717839E+002	3.8814615083E+002	-2.8576606354E+001	1.259	1.053	1.233
81.213	3.554	15.856	0.246	8.7114678400E+002	3.7740765675E+002	-3.0622471133E+001	1.242	1.069	1.261
81.641	3.473	15.960	0.248	8.5822974887E+002	3.6682646838E+002	-3.0589505772E+001	1.224	1.088	1.289
81.863	3.432	16.017	0.268	8.5140124100E+002	3.6114842461E+002	-3.1356459942E+001	1.214	1.099	1.305
82.291	3.375	16.134	0.280	8.3752188383E+002	3.4937734432E+002	-3.2569335387E+001	1.193	1.125	1.336
82.719	3.322	16.256	0.270	8.2351700360E+002	3.3731175495E+002	-2.7643864230E+001	1.169	1.154	1.368
82.891	3.292	16.296	0.248	8.1909808151E+002	3.3341451628E+002	-2.5961228136E+001	1.162	1.165	1.378
83.319	3.238	16.405	0.247	8.0759968851E+002	3.2321382069E+002	-2.5562468257E+001	1.141	1.196	1.403
83.748	3.178	16.508	0.236	7.9721277359E+002	3.1389479371E+002	-2.2206607169E+001	1.122	1.225	1.423
83.936	3.149	16.550	0.222	7.9320798410E+002	3.1029976047E+002	-2.0897781023E+001	1.114	1.236	1.430
84.364	3.093	16.645	0.224	7.8465714459E+002	3.0267805401E+002	-1.9375598161E+001	1.098	1.259	1.444
84.792	3.039	16.741	0.225	7.7661956519E+002	2.9555297583E+002	-1.7239172605E+001	1.083	1.280	1.456
84.956	3.017	16.778	0.234	7.7388167172E+002	2.9312006904E+002	-1.5798844818E+001	1.078	1.287	1.460

85.384	2.981	16.880	0.240	7.6806562720E+002	2.8713030015E+002	-1.1579635642E+001	1.064	1.305	1.468
85.812	2.944	16.983	0.235	7.6396776634E+002	2.8200976490E+002	-7.0183909550E+000	1.051	1.321	1.475
86.019	2.923	17.029	0.225	7.6277038916E+002	2.8008981298E+002	-4.9667394335E+000	1.046	1.327	1.478
86.447	2.891	17.126	0.231	7.6136653601E+002	2.7683080205E+002	-1.8101581496E+000	1.037	1.339	1.483
86.875	2.864	17.227	0.235	7.6122062221E+002	2.7436907898E+002	1.3449529552E+000	1.029	1.352	1.490
87.141	2.846	17.289	0.244	7.6185605330E+002	2.7341750575E+002	3.0046281325E+000	1.026	1.358	1.494
87.569	2.835	17.396	0.256	7.6356517705E+002	2.7240151817E+002	4.9125560799E+000	1.022	1.369	1.502
87.697	2.834	17.431	0.281	7.6422782680E+002	2.7221565662E+002	5.2941496791E+000	1.021	1.372	1.505
87.997	2.836	17.517	0.283	7.6589337389E+002	2.7194877176E+002	4.8452084918E+000	1.018	1.381	1.512
88.090	2.836	17.543	0.303	7.6632221262E+002	2.7196210927E+002	4.1901266608E+000	1.018	1.383	1.515
88.397	2.846	17.638	0.346	7.6716142718E+002	2.7203729864E+002	9.0668474387E-001	1.011	1.392	1.523
88.760	2.866	17.774	0.409	7.6670215164E+002	2.7221916365E+002	-3.6230587861E+000	1.005	1.403	1.536
89.188	2.917	17.962	0.452	7.6396159655E+002	2.7232396745E+002	-9.0464995563E+000	1.001	1.415	1.553
89.466	2.959	18.093	0.496	7.6096550969E+002	2.7224688377E+002	-1.2725023076E+001	1.000	1.423	1.565
89.894	3.019	18.312	0.511	7.5422811830E+002	2.7173758179E+002	-1.7874956567E+001	1.000	1.433	1.583
90.323	3.078	18.531	0.523	7.4566186513E+002	2.7073960029E+002	-2.4542316245E+001	1.000	1.442	1.600
90.474	3.106	18.617	0.543	7.4163694459E+002	2.7006859351E+002	-2.6748511174E+001	1.000	1.446	1.606
90.904	3.152	18.847	0.515	7.2949761319E+002	2.6778570888E+002	-2.9483748921E+001	1.001	1.453	1.620
91.332	3.178	19.057	0.489	7.1639443213E+002	2.6469040077E+002	-3.1595959935E+001	0.999	1.459	1.631
91.424	3.182	19.101	0.454	7.1348201212E+002	2.6390763087E+002	-3.1773931731E+001	0.999	1.461	1.633
91.852	3.164	19.293	0.447	6.9994647439E+002	2.5984454691E+002	-3.2481225852E+001	0.996	1.468	1.640
91.920	3.161	19.323	0.441	6.9773211608E+002	2.5910519272E+002	-3.2754287419E+001	0.995	1.470	1.641
92.348	3.140	19.512	0.442	6.8334261850E+002	2.5410972651E+002	-3.4824553401E+001	0.991	1.479	1.646
92.446	3.135	19.555	0.474	6.7991916002E+002	2.5283251886E+002	-3.5975556182E+001	0.990	1.482	1.647
92.874	3.106	19.761	0.497	6.6287441993E+002	2.4592761267E+002	-4.2012244727E+001	0.982	1.497	1.652
93.302	3.089	19.980	0.515	6.4395037552E+002	2.3774126439E+002	-4.6011468296E+001	0.972	1.518	1.656
93.404	3.087	20.034	0.498	6.3919677553E+002	2.3562032719E+002	-4.6069612310E+001	0.969	1.525	1.657
93.832	3.037	20.245	0.501	6.2014374347E+002	2.2677896233E+002	-4.6396757817E+001	0.956	1.553	1.660
94.120	3.010	20.393	0.531	6.0642480780E+002	2.2021398040E+002	-4.9305869613E+001	0.946	1.578	1.662
94.425	2.990	20.559	0.531	5.9086171108E+002	2.1263409230E+002	-5.0163231512E+001	0.935	1.608	1.663
94.853	2.930	20.782	0.549	5.6991675585E+002	2.0218896776E+002	-5.0683637660E+001	0.918	1.653	1.664
95.281	2.895	21.029	0.576	5.4746891328E+002	1.9095881529E+002	-5.1282773049E+001	0.899	1.704	1.664
95.516	2.874	21.163	0.566	5.3558384771E+002	1.8505283656E+002	-4.9270646643E+001	0.889	1.733	1.663
95.720	2.845	21.278	0.561	5.2576339840E+002	1.8023513456E+002	-4.7921433184E+001	0.880	1.757	1.663
95.943	2.813	21.403	0.570	5.1511560308E+002	1.7504358891E+002	-4.7538725388E+001	0.872	1.781	1.921
96.371	2.759	21.649	0.561	4.9494613300E+002	1.6538832386E+002	-4.4777801980E+001	0.858	1.829	1.910
96.781	2.695	21.874	0.576	4.7751289590E+002	1.5732529909E+002	-4.4427079281E+001	0.846	1.860	1.901
97.050	2.662	22.041	0.637	4.6522138303E+002	1.5188755512E+002	-4.5778800257E+001	0.839	1.874	1.896
97.360	2.633	22.243	0.642	4.5099014808E+002	1.4583650643E+002	-4.4869394290E+001	0.823	1.882	1.890
97.788	2.586	22.514	0.636	4.3239615824E+002	1.3822175207E+002	-4.3570534292E+001	0.809	1.886	1.883
97.893	2.576	22.581	0.654	4.2784234286E+002	1.3638636783E+002	-4.4430975798E+001	0.805	1.887	1.881
97.980	2.565	22.640	0.705	4.2389452541E+002	1.3484398962E+002	-4.5595031502E+001	0.802	1.885	1.880
98.408	2.530	22.945	0.717	4.0339052558E+002	1.2692636773E+002	-4.9169299532E+001	0.785	1.874	1.873
98.520	2.523	23.027	0.707	3.9785005335E+002	1.2482631680E+002	-4.8950880089E+001	0.781	1.870	1.872
98.944	2.483	23.324	0.726	3.7796721050E+002	1.1744471279E+002	-4.8818961258E+001	0.766	1.848	1.866
99.372	2.442	23.646	0.760	3.5622425574E+002	1.0958501328E+002	-5.1516590483E+001	0.751	1.821	1.861
99.800	2.407	23.975	0.757	3.3386128012E+002	1.0157828238E+002	-5.0364117672E+001	0.734	1.793	1.856
99.945	2.389	24.080	0.737	3.2666401716E+002	9.9013788578E+001	-5.1086396816E+001	0.728	1.785	1.855
100.050	2.374	24.159	0.756	3.2120472940E+002	9.7070355976E+001	-5.2172675566E+001	0.723	1.779	1.853
100.478	2.310	24.482	0.769	2.9869021442E+002	8.9074511855E+001	-5.3559653603E+001	0.706	1.754	1.848
100.906	2.258	24.817	0.776	2.7534963047E+002	8.0804467650E+001	-5.2079150974E+001	0.685	1.728	1.843
100.985	2.245	24.876	0.736	2.7128574702E+002	7.9370900568E+001	-5.1499848763E+001	0.681	1.725	1.842
101.413	2.143	25.190	0.722	2.4954180543E+002	7.1746983172E+001	-4.9620316537E+001	0.659	1.704	1.838
101.841	2.029	25.494	0.717	2.2880331163E+002	6.4530559167E+001	-4.8734062263E+001	0.636	1.686	1.834
102.099	1.966	25.682	0.720	2.1617710577E+002	6.0165671329E+001	-4.6982504390E+001	0.621	1.675	1.831
102.180	1.939	25.738	0.770	2.1242849945E+002	5.8872419437E+001	-4.7173815819E+001	0.616	1.671	1.830
102.608	1.833	26.074	0.821	1.9043419507E+002	5.1335908299E+001	-5.3111664062E+001	0.585	1.651	1.825
103.036	1.759	26.441	0.818	1.6695694678E+002	4.3390151800E+001	-5.0804079246E+001	0.546	1.629	1.819
103.384	1.668	26.708	0.790	1.5044285600E+002	3.7922467265E+001	-4.7942409784E+001	0.514	1.614	1.815
103.812	1.551	27.053	0.815	1.2969974469E+002	3.1202436269E+001	-4.8329187268E+001	0.470	1.596	1.807

104.060	1.489	27.259	0.794	1.1771834925E+002	2.7415810526E+001	-4.6374995010E+001	0.441	1.586	1.802
104.488	1.358	27.591	0.789	9.9254039966E+001	2.1777239451E+001	-4.2685671428E+001	0.398	1.570	1.791
104.916	1.239	27.935	0.788	8.1173010469E+001	1.6483020869E+001	-4.0942214831E+001	0.347	1.550	1.777
105.242	1.137	28.184	0.758	6.8161967006E+001	1.2717580690E+001	-3.8980101667E+001	0.301	1.540	1.766
105.611	1.006	28.461	0.762	5.4192774038E+001	8.8583217811E+000	-3.6846232078E+001	0.242	1.536	1.867
105.960	0.890	28.731	0.751	4.1659344597E+001	5.6810552856E+000	-3.2826129359E+001	0.184	1.538	1.863
106.388	0.730	29.045	0.782	2.9205087167E+001	2.9830609897E+000	-2.8106541240E+001	0.123	1.546	1.854
106.816	0.613	29.401	0.831	1.7595928530E+001	1.0370203297E+000	-2.3867380046E+001	0.057	1.531	1.830
107.244	0.495	29.757	0.822	8.7710290745E+000	1.9893015886E-001	-1.7156085850E+001	0.052	1.481	1.764
107.672	0.370	30.105	0.822	2.9077451497E+000	2.6609480180E-002	-1.0244733736E+001	0.052	1.534	1.819

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
 yt(m) : coordinata Y linea di trust  
 yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di trust  
 E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
 T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
 E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
 Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al.(2003)  
 FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
 FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dl (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
57.827	0.428	0.514	-33.526	-1.223	-0.628	18.693	9.599
58.255	0.428	0.514	-33.526	-3.670	-1.884	20.144	10.344
58.683	0.428	0.514	-33.526	-6.116	-3.141	21.878	11.235
59.111	0.428	0.514	-33.526	-8.563	-4.397	24.061	12.355
59.539	0.428	0.514	-33.526	-11.009	-5.653	27.050	13.890
59.967	0.428	0.514	-33.526	-13.455	-6.909	30.038	15.425
60.395	0.428	0.514	-33.526	-15.902	-8.166	33.381	17.141
60.823	0.428	0.514	-33.526	-18.348	-9.422	34.919	17.931
61.252	0.428	0.514	-33.526	-20.795	-10.678	36.928	18.963
61.680	0.157	0.188	-33.526	-22.466	-4.229	38.365	7.221
61.837	0.428	0.506	-32.239	-23.478	-11.882	41.182	20.842
62.265	0.428	0.506	-32.239	-25.749	-13.032	43.990	22.263
62.693	0.085	0.100	-32.239	-27.109	-2.720	46.372	4.653
62.778	0.428	0.506	-32.239	-28.470	-14.409	49.325	24.963
63.206	0.428	0.506	-32.239	-30.741	-15.558	53.144	26.896
63.634	0.054	0.064	-32.239	-32.019	-2.040	54.363	3.464
63.688	0.428	0.490	-29.144	-30.834	-15.113	61.364	30.076
64.116	0.428	0.490	-29.144	-32.701	-16.027	65.393	32.051
64.544	0.352	0.403	-29.144	-34.402	-13.875	70.538	28.450
64.896	0.428	0.472	-24.812	-31.387	-14.803	73.566	34.694
65.324	0.428	0.472	-24.812	-32.739	-15.440	75.507	35.609
65.752	0.117	0.129	-24.812	-33.599	-4.335	75.619	9.756
65.869	0.428	0.453	-18.969	-26.247	-11.881	76.085	34.440
66.297	0.428	0.453	-18.969	-27.016	-12.229	76.367	34.568
66.725	0.133	0.141	-18.969	-27.520	-3.879	73.781	10.401
66.859	0.428	0.441	-13.887	-19.413	-8.560	74.459	32.834
67.287	0.428	0.441	-13.887	-19.798	-8.730	74.349	32.785
67.715	0.014	0.014	-13.887	-19.996	-0.280	74.314	1.042
67.729	0.428	0.433	-8.618	-10.206	-4.419	73.314	31.742
68.157	0.428	0.433	-8.618	-10.325	-4.470	75.148	32.536

68.585	0.132	0.134	-8.618	-10.404	-1.392	75.698	10.130
68.717	0.428	0.429	-4.317	-1.799	-0.772	74.284	31.890
69.145	0.428	0.429	-4.317	-1.810	-0.777	76.716	32.934
69.573	0.262	0.263	-4.317	-1.818	-0.477	78.219	20.533
69.835	0.428	0.428	-1.426	4.150	1.777	78.782	33.735
70.263	0.428	0.428	-1.426	4.157	1.780	83.480	35.747
70.691	0.428	0.428	-1.426	4.165	1.784	87.710	37.558
71.119	0.181	0.181	-1.426	4.171	0.754	89.773	16.235
71.300	0.428	0.428	0.992	9.186	3.933	88.849	38.040
71.728	0.428	0.428	0.992	9.174	3.928	91.215	39.053
72.156	0.291	0.291	0.992	9.164	2.664	92.523	26.895
72.447	0.428	0.429	4.473	16.236	6.971	86.124	36.980
72.875	0.335	0.336	4.473	16.151	5.431	83.413	28.048
73.210	0.256	0.257	4.473	35.567	9.124	325.763	83.566
73.466	0.344	0.348	8.667	53.808	18.738	319.513	111.265
73.810	0.200	0.202	8.667	53.824	10.889	321.111	64.964
74.010	0.368	0.372	8.667	48.526	18.051	121.024	45.021
74.378	0.428	0.439	12.864	64.035	28.118	110.764	48.636
74.806	0.134	0.138	12.864	63.960	8.803	109.899	15.125
74.940	0.428	0.439	12.864	63.790	28.010	109.243	47.968
75.368	0.011	0.011	12.864	63.634	0.723	108.431	1.231
75.379	0.428	0.447	16.771	76.622	34.257	102.419	45.791
75.807	0.428	0.447	16.771	76.041	33.997	101.896	45.557
76.235	0.048	0.051	16.771	75.717	3.825	101.648	5.135
76.284	0.428	0.457	20.537	86.616	39.594	97.722	44.671
76.712	0.428	0.457	20.537	85.701	39.176	98.030	44.812
77.140	0.132	0.141	20.537	85.103	11.969	97.901	13.769
77.272	0.428	0.467	23.544	92.264	43.082	95.679	44.677
77.700	0.428	0.467	23.544	91.039	42.511	95.487	44.588
78.128	0.215	0.235	23.544	90.119	21.147	94.847	22.256
78.343	0.428	0.475	25.717	94.037	44.681	92.120	43.769
78.771	0.428	0.475	25.717	92.567	43.982	90.940	43.209
79.199	0.428	0.475	25.717	91.097	43.284	88.882	42.231
79.627	0.008	0.009	25.717	90.348	0.832	87.783	0.809
79.635	0.035	0.038	24.727	88.184	3.368	88.482	3.379
79.670	0.428	0.471	24.727	87.404	41.192	88.312	41.620
80.098	0.241	0.266	24.727	86.271	22.931	87.231	23.187
80.340	0.428	0.471	24.727	85.137	40.124	77.197	36.382
80.768	0.017	0.019	24.727	84.384	1.599	76.611	1.452
80.785	0.428	0.467	23.530	81.148	37.888	77.299	36.091
81.213	0.428	0.467	23.530	79.835	37.275	76.351	35.648
81.641	0.222	0.242	23.530	78.838	19.061	75.981	18.371
81.863	0.428	0.462	22.203	75.056	34.703	76.163	35.215
82.291	0.428	0.462	22.203	73.887	34.162	75.555	34.934
82.719	0.173	0.186	22.203	73.067	13.623	73.501	13.704
82.891	0.428	0.458	20.805	69.261	31.717	73.559	33.685
83.319	0.428	0.458	20.805	68.237	31.248	72.338	33.126
83.748	0.188	0.201	20.805	67.500	13.574	71.187	14.316
83.936	0.428	0.454	19.405	63.732	28.925	70.725	32.099
84.364	0.428	0.454	19.405	62.844	28.522	69.809	31.683
84.792	0.164	0.174	19.405	62.230	10.850	68.966	12.024
84.956	0.428	0.450	18.007	58.553	26.356	68.748	30.945
85.384	0.428	0.450	18.007	57.793	26.014	67.786	30.512
85.812	0.207	0.218	18.007	57.230	12.460	66.877	14.561
86.019	0.428	0.447	16.689	53.755	24.023	66.666	29.793
86.447	0.428	0.447	16.689	53.109	23.734	65.849	29.428
86.875	0.266	0.277	16.689	52.585	14.587	65.100	18.059
87.141	0.428	0.444	15.551	49.542	22.013	86.010	38.218
87.569	0.128	0.133	15.551	49.182	6.522	205.200	27.210
87.697	0.300	0.312	15.551	48.904	15.245	183.894	57.327

87.997	0.093	0.096	15.551	48.649	4.678	257.822	24.792
88.090	0.307	0.318	15.551	49.016	15.598	93.564	29.774
88.397	0.363	0.382	17.741	54.777	20.902	63.868	24.371
88.760	0.428	0.449	17.741	55.706	25.037	64.687	29.074
89.188	0.278	0.292	17.741	56.411	16.483	65.362	19.098
89.466	0.428	0.457	20.417	62.827	28.698	64.440	29.434
89.894	0.428	0.457	20.417	63.594	29.048	65.260	29.809
90.323	0.154	0.164	20.417	64.115	10.522	66.099	10.847
90.476	0.428	0.466	23.347	70.451	32.848	64.920	30.269
90.904	0.428	0.466	23.347	71.071	33.137	65.877	30.715
91.332	0.092	0.100	23.347	71.447	7.125	66.506	6.633
91.424	0.428	0.477	26.125	76.783	36.609	65.358	31.162
91.852	0.068	0.076	26.125	77.034	5.825	65.998	4.990
91.920	0.428	0.477	26.125	76.954	36.690	66.229	31.577
92.348	0.098	0.109	26.125	76.813	8.344	66.654	7.241
92.446	0.428	0.489	28.806	80.798	39.472	66.223	32.352
92.874	0.428	0.489	28.806	80.310	39.234	67.196	32.827
93.302	0.102	0.117	28.806	80.008	9.346	67.694	7.907
93.404	0.428	0.501	31.343	82.936	41.569	66.223	33.192
93.832	0.288	0.337	31.343	82.298	27.734	66.907	22.547
94.120	0.305	0.357	31.343	81.564	29.118	67.498	24.097
94.425	0.428	0.513	33.462	82.562	42.365	65.723	33.724
94.853	0.428	0.513	33.462	80.951	41.538	65.926	33.829
95.281	0.235	0.281	33.462	79.704	22.419	64.863	18.245
95.516	0.204	0.250	35.091	80.218	20.028	62.910	15.707
95.720	0.223	0.272	35.091	78.958	21.514	62.243	16.960
95.943	0.428	0.523	35.091	76.632	40.091	64.698	33.848
96.371	0.410	0.501	35.091	73.691	36.908	61.646	30.876
96.781	0.269	0.335	36.652	72.226	24.231	58.806	19.729
97.050	0.310	0.386	36.652	72.576	28.043	58.751	22.701
97.360	0.428	0.534	36.652	74.180	39.581	59.063	31.515
97.788	0.104	0.130	36.652	74.479	9.695	59.165	7.702
97.893	0.087	0.112	38.448	75.464	8.430	57.390	6.411
97.980	0.428	0.547	38.448	75.659	41.355	57.881	31.637
98.408	0.112	0.143	38.448	75.870	10.843	58.122	8.306
98.520	0.424	0.542	38.448	75.609	40.961	57.375	31.083
98.944	0.428	0.561	40.321	75.511	42.397	55.387	31.098
99.372	0.428	0.561	40.321	74.647	41.912	55.066	30.917
99.800	0.145	0.190	40.321	74.070	14.060	54.291	10.306
99.945	0.105	0.141	42.118	74.104	10.474	52.609	7.436
100.050	0.428	0.577	42.118	73.002	42.130	52.103	30.069
100.478	0.428	0.577	42.118	71.070	41.015	51.406	29.666
100.906	0.079	0.106	42.118	69.926	7.420	50.274	5.335
100.985	0.428	0.598	44.250	68.644	41.023	47.256	28.241
101.413	0.428	0.598	44.250	66.401	39.682	45.687	27.304
101.841	0.258	0.360	44.250	64.602	23.284	44.842	16.162
102.099	0.081	0.116	45.862	63.481	7.368	42.384	4.919
102.180	0.428	0.615	45.862	62.142	38.199	42.609	26.192
102.608	0.428	0.615	45.862	59.933	36.841	42.097	25.877
103.036	0.347	0.499	45.862	57.932	28.906	39.707	19.813
103.384	0.428	0.630	47.215	55.537	35.000	37.569	23.676
103.812	0.248	0.366	47.215	53.627	19.602	36.498	13.341
104.060	0.428	0.630	47.215	50.880	32.065	34.194	21.550
104.488	0.428	0.630	47.215	46.790	29.488	31.983	20.156
104.916	0.326	0.479	47.215	43.190	20.705	29.985	14.375
105.242	0.369	0.550	47.874	39.695	21.827	27.520	15.133
105.611	0.349	0.521	47.874	36.182	18.847	27.737	14.448
105.960	0.428	0.638	47.874	32.044	20.450	24.522	15.650
106.388	0.428	0.638	47.874	27.185	17.350	21.579	13.772
106.816	0.428	0.638	47.874	22.327	14.249	18.182	11.604

107.244	0.428	0.638	47.874	17.469	11.148	15.349	9.796
107.672	0.428	0.638	47.874	12.610	8.048	13.180	8.411

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
 dx(m) : Larghezza concio  
 dl(m) : lunghezza base concio  
 alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress(kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength(kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

-----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

-----

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

-----

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
 TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

NTir (-)	X (m)	Tipo (-)	T (kN/m)	Th_mob (kN/m)	Tv_mob (kN/m)	DeltaF (kN)	alpha (°)	beta (°)	F (-)	omega (-)
1	87.70	1	150.00	107.670	-39.189	845.340	15.55	-20.00	0.7639	1.0000

-----

LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
 X(m) : Progressiva intersezione  
 Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
 T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
 Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
 Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
 DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
 alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
 beta(°) : Angolo Tirante  
 F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
 Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

-----

* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.

SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

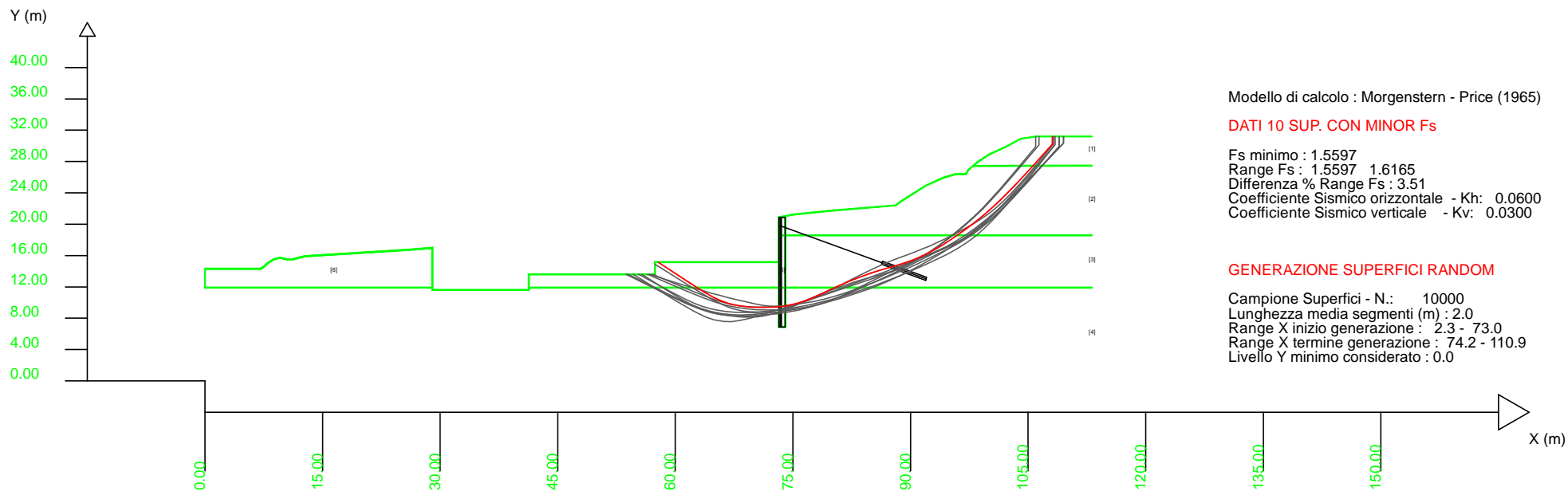
Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione C  
 [n] = N. strato o lente

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)

# Parametri Geotecnici degli strati #

N.	phi` deg	C` kPa	Cu kPa	Gamm kN/m3	GammSat kN/m3	sgci MPa	GSI	mi	D
1	27.00	8.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
2	28.00	5.00	0	19.00	20.00	0	0	0	0
3	18.00	18.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
4	24.00	10.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0
6	18.00	18.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

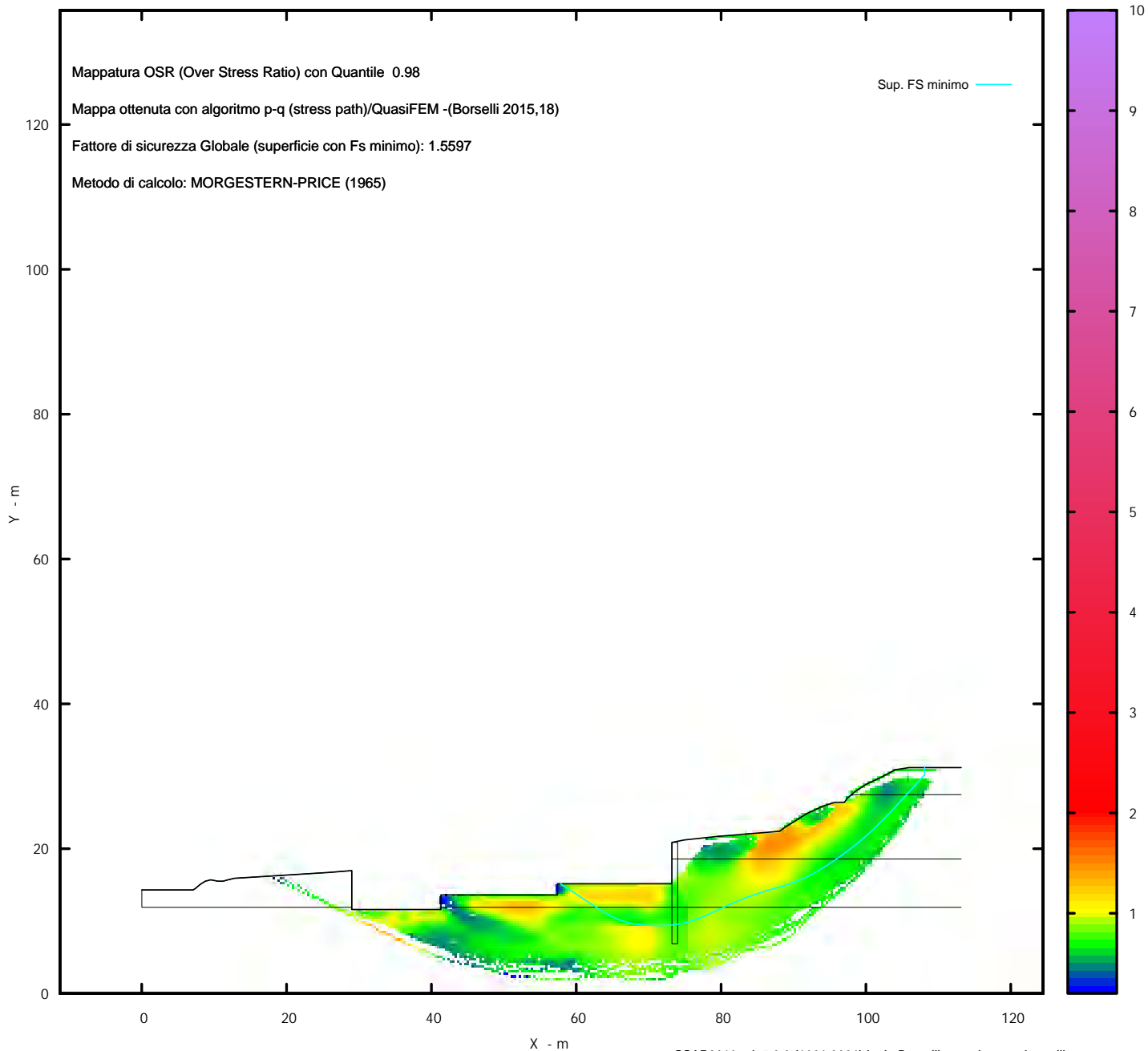
DATI 10 SUP. CON MINOR Fs

Fs minimo : 1.5597  
 Range Fs : 1.5597 - 1.6165  
 Differenza % Range Fs : 3.51  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0600  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0300

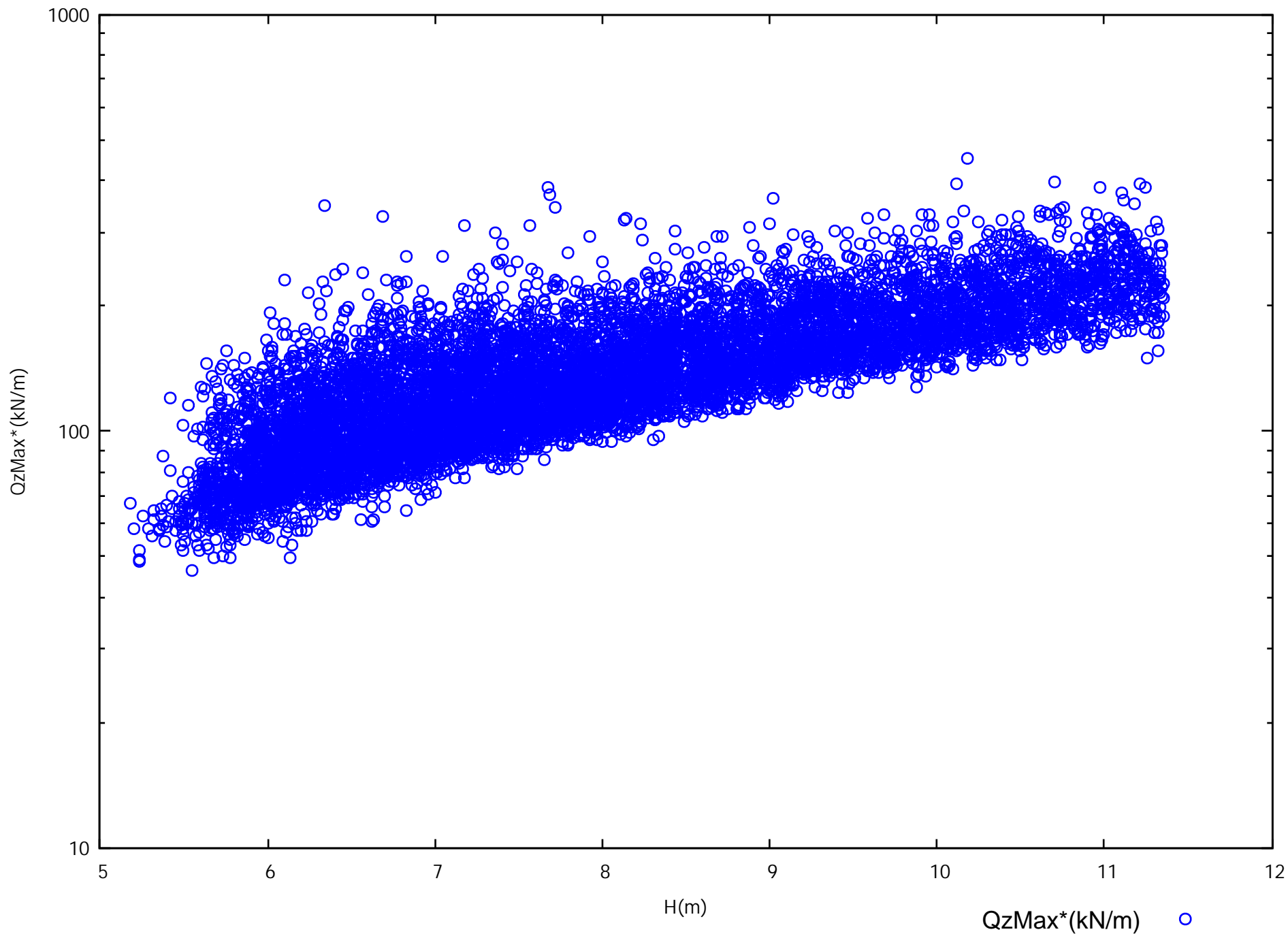
GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM

Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 2.3 - 73.0  
 Range X termine generazione : 74.2 - 110.9  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

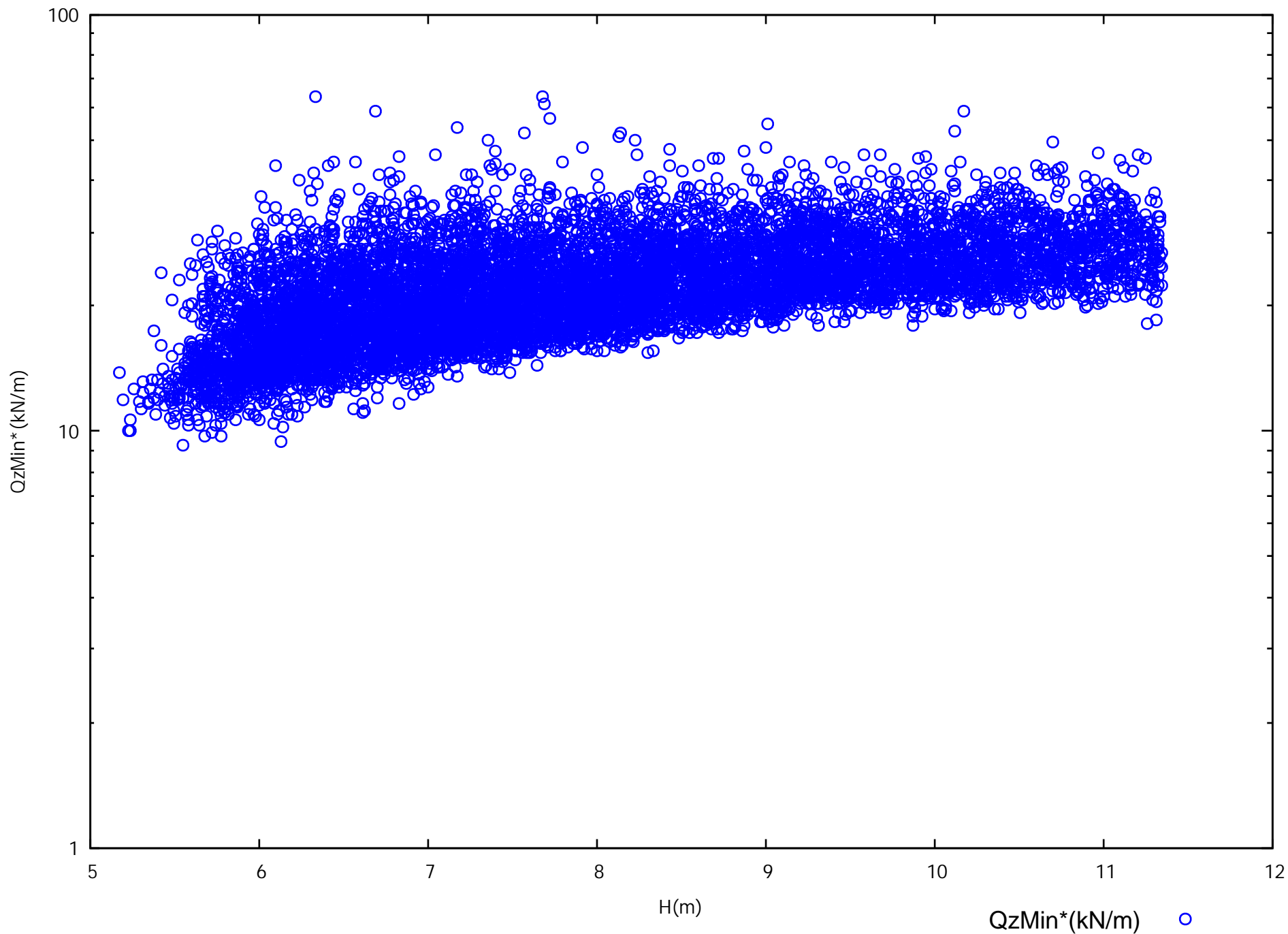
MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)







Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1



**Sezione C – condizioni statiche non drenate**

# Report elaborazioni #

-----  
SSAP 5.0.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2021)

WWW.SSAP.EU

Build No. 11987

BY

Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**

*UASLP, San Luis Potosi, Mexico

e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: WWW.LORENZO-BORSELLI.EU

** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

-----  
Ultima Revisione struttura tabelle del report: 21 Febbraio 2021  
-----

### SEZIONE C - CONDIZIONI NON DRENATE STATICHE

Data: 26/10/2021

Localita' : Fucecchio

Descrizione: Sezione C

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

___ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) ___

SUP T.		SUP 2		SUP 3		SUP 4	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	14.31	97.98	27.44	73.21	18.59	41.31	11.91
7.07	14.31	113.16	27.47	73.81	18.59	113.16	11.91
7.40	14.51	-	-	73.81	18.59	-	-
7.87	14.91	-	-	113.16	18.59	-	-
8.12	15.11	-	-	-	-	-	-
8.77	15.51	-	-	-	-	-	-
9.53	15.71	-	-	-	-	-	-
10.51	15.51	-	-	-	-	-	-
11.22	15.51	-	-	-	-	-	-
11.89	15.71	-	-	-	-	-	-
12.76	15.91	-	-	-	-	-	-
25.83	16.72	-	-	-	-	-	-
29.00	16.97	-	-	-	-	-	-
29.00	11.91	-	-	-	-	-	-
29.00	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.61	-	-	-	-	-	-
41.31	11.91	-	-	-	-	-	-
41.31	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	13.61	-	-	-	-	-	-
57.41	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	15.16	-	-	-	-	-	-
73.21	18.59	-	-	-	-	-	-
73.21	19.88	-	-	-	-	-	-
73.21	20.88	-	-	-	-	-	-
74.94	21.21	-	-	-	-	-	-
79.67	21.72	-	-	-	-	-	-
88.09	22.41	-	-	-	-	-	-
88.76	22.91	-	-	-	-	-	-
91.92	24.91	-	-	-	-	-	-

94.12	25.91	-	-	-	-	-	-
95.72	26.41	-	-	-	-	-	-
97.05	26.41	-	-	-	-	-	-
97.36	26.91	-	-	-	-	-	-
97.98	27.44	-	-	-	-	-	-
98.52	27.91	-	-	-	-	-	-
100.05	28.91	-	-	-	-	-	-
102.18	29.91	-	-	-	-	-	-
104.06	30.91	-	-	-	-	-	-
105.96	31.20	-	-	-	-	-	-
113.16	31.20	-	-	-	-	-	-

SUP 5		SUP 6		SUP 7		SUP 8	
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
73.21	20.88	0.00	14.31	-	-	-	-
73.21	18.59	0.00	11.91	-	-	-	-
73.21	15.16	29.00	11.91	-	-	-	-
73.21	11.91	29.00	16.97	-	-	-	-
73.21	6.88	25.83	16.72	-	-	-	-
74.01	6.88	19.49	16.33	-	-	-	-
74.01	11.91	12.76	15.91	-	-	-	-
74.01	18.59	11.22	15.51	-	-	-	-
74.01	20.88	10.51	15.51	-	-	-	-
73.21	20.88	9.53	15.71	-	-	-	-
-	-	8.77	15.51	-	-	-	-
-	-	8.12	15.11	-	-	-	-
-	-	7.87	14.91	-	-	-	-
-	-	7.40	14.51	-	-	-	-
-	-	7.07	14.31	-	-	-	-
-	-	0.00	14.31	-	-	-	-

## ASSENZA DI FALDA ##

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

	fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat	STR_IDX	sgci	GSI	mi	D
STRATO 1	0.00	0.00	87.56	19.00	20.00	12.829	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 2	0.00	0.00	87.56	19.00	20.00	12.829	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 3	0.00	0.00	70.05	20.00	20.50	7.178	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 4	19.61	8.00	0.00	20.00	20.50	1.258	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 5	0.00	0.00	334.00	22.00	22.00	1000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
STRATO 6	0.00	0.00	70.05	20.00	20.50	7.178	0.00	0.00	0.00	0.00

LEGENDA: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace (in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

STR_IDX _____ Indice di resistenza (usato in solo in 'SNIFF SEARCH') (adimensionale)

---- SOLO Per AMMASSI ROCCIOSI FRATTURATI - Parametri Criterio di Rottura di Hoek (2002)-

sigci _____ Resistenza Compressione Uniassiale Roccia Intatta (in MPa)

GSI _____ Geological Strenght Index ammasso (adimensionale)

mi _____ Indice litologico ammasso (adimensionale)

D _____ Fattore di disturbo ammasso (adimensionale)

Fattore di riduzione NTC2018: gammaPHI=1.25 e gammaC=1.25 - DISATTIVATO (solo per ROCCE)

Usò CRITERIO DI ROTTURA Hoek et al. (2002,2006) - non-lineare - Generalizzato, secondo Lei et al. (2016)

----- TIRANTI/ANCORAGGI PRESENTI -----

Nota Bene:

TIPO TIRANTI/ANCORAGGI : Passivi  
 DISTRIBUZIONE FORZA RESISTENTE TIPO : Trapezoidale  
 PROCEDURA AUTOMATICA CALCOLO MOBILIZZAZIONE FORZA TIRANTI: Attivata

TABELLA TIRANTI/ANCORAGGI

N. (-)	X (m)	Y (m)	Beta (°)	L (m)	T (kN/m)	Lc (%)
1	73.2100	19.8700	-20.00	20.00	150.00	30.00

LEGENDA SIMBOLI

N. : NUMERO TIRANTE/ANCORAGGIO N.  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 Beta(°) : Inclinazione ancoraggio - Angolo con orizzontale(Gradi)  
 L(m) : Lunghezza (m):  
 T(kN/m) : Tensione di progetto  
 Lc(%) : % lunghezza cementata

----- PALIFICATE PRESENTI -----

Nota Bene:

Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI(1975) - HASSIOTIS (1997)  
 Procedura calcolo automatico forza mobilitata su palificata: Attivata

TABELLA PALIFICATE

N. (-)	X (m)	Y (m)	L (m)	D (m)	D2 (m)	D1 (m)	fNTC (-)
1	74.0100	20.8800	14.00	0.80	0.80	1.60	1.00

LEGENDA SIMBOLI

N.(-) : Numero PALIFICATA  
 X(m) : Coordinata X Testa  
 Y(m) : Coordinata Y Testa  
 L(m) : Lunghezza pali L*  
 D(m) : Diametro pali  
 D2(m) : Lunghezza apertura tra pali  
 D1(m) : Lunghezza interasse tra pali  
 fNTC : Fattore riduttivo resistenza palificata (NTC 2018)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza, ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

MOTORE DI RICERCA: RANDOM SEARCH - Siegel (1981)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m)*: 2.0 (+/-) 50%

INTERVALLO ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 2.26 73.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 0.00

INTERVALLO ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 74.15 110.90

TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

*NOTA IMPORTANTE: La lunghezza media dei segmenti non viene considerata nel caso di uso del motore di ricerca NEW RANOM SEARCH

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----  
 METODO DI CALCOLO : MORGENSTERN - PRICE (Morgenstern & Price, 1965)  
 METODO DI ESPLORAZIONE CAMPO VALORI (lambda0,Fs0) ADOTTATO : A (rapido)  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.0000  
 COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.0000  
 COEFFICIENTE c=Kv/Kh UTILIZZATO : 0.5000  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00  
 FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

N.B. Le forze orizzontali addizionali in testa e alla base sono poste uguali a 0  
 durante le tutte le verifiche globali.  
 I valori >0 impostati dall'utente sono utilizzati solo in caso di verifica singola

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----  
 -----  
 * DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	2.2794	- Min. -	X	Y	Lambda=	0.2024
				51.63	13.61	
				55.97	10.83	
				58.05	9.55	
				59.46	8.74	
				60.66	8.14	
				61.81	7.63	
				62.90	7.23	
				64.07	6.85	
				65.36	6.51	
				66.93	6.15	
				68.17	5.92	
				69.28	5.79	
				70.27	5.76	
				71.38	5.81	
				72.37	5.94	
				73.46	6.17	
				74.66	6.51	
				76.14	6.99	
				77.45	7.44	
				78.67	7.90	
				79.84	8.36	
				81.01	8.86	
				82.16	9.38	
				83.33	9.94	
				84.55	10.56	
				85.87	11.25	
				87.10	11.92	
				88.28	12.60	
				89.43	13.29	
				90.61	14.04	
				91.76	14.80	
				92.95	15.61	
				94.19	16.49	
				95.53	17.47	
				96.19	17.98	
				96.19	26.41	
Fattore di sicurezza (FS)	2.2971	- N.2 --	X	Y	Lambda=	0.2056
Fattore di sicurezza (FS)	2.3046	- N.3 --	X	Y	Lambda=	0.2259

Fattore di sicurezza (FS)	2.3321	- N.4	--	X	Y	Lambda=	0.1899
Fattore di sicurezza (FS)	2.4208	- N.5	--	X	Y	Lambda=	0.1958
Fattore di sicurezza (FS)	2.4394	- N.6	--	X	Y	Lambda=	0.1870
Fattore di sicurezza (FS)	2.4410	- N.7	--	X	Y	Lambda=	0.1830
Fattore di sicurezza (FS)	2.4656	- N.8	--	X	Y	Lambda=	0.1909
Fattore di sicurezza (FS)	2.5078	- N.9	--	X	Y	Lambda=	0.1835
Fattore di sicurezza (FS)	2.5346	- N.10	--	X	Y	Lambda=	0.1891

----- ANALISI DEFICIT DI RESISTENZA -----

# DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR FS *

# Analisi Deficit in riferimento a FS(progetto) = 1.200

Sup N.	FS	FTR (kN/m)	FTA (kN/m)	Bilancio (kN/m)	ESITO
1	2.279	3834.7	1682.3	1815.9	Surplus
2	2.297	3628.4	1579.5	1732.9	Surplus
3	2.305	4065.8	1764.2	1948.7	Surplus
4	2.332	3578.5	1534.5	1737.1	Surplus
5	2.421	3988.9	1647.8	2011.6	Surplus
6	2.439	3343.7	1370.7	1698.9	Surplus
7	2.441	3906.0	1600.1	1985.8	Surplus
8	2.466	3718.6	1508.2	1908.8	Surplus
9	2.508	3998.8	1594.6	2085.3	Surplus
10	2.535	3504.7	1382.7	1845.4	Surplus

Esito analisi: SURPLUS di RESISTENZA!

Valore minimo di SURPLUS di RESISTENZA (kN/m): 1698.9

Note: FTR --> Forza totale Resistente lungo la superficie di scivolamento

FTA --> Forza totale Agente lungo la superficie di scivolamento

IMPORTANTE! : Il Deficit o il Surplus di resistenza viene espresso in kN per metro di LARGHEZZA rispetto al fronte della scarpata

----- TABELLA PARAMETRI CONCI DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS -----

X (m)	dx (m)	alpha (°)	W (kN/m)	ru (-)	U (kPa)	phi' (°)	(c', Cu) (kPa)
51.635	0.468	-32.67	1.41	0.00	0.00	0.00	70.05
52.103	0.468	-32.67	4.22	0.00	0.00	0.00	70.05
52.572	0.468	-32.67	7.03	0.00	0.00	0.00	70.05
53.040	0.468	-32.67	9.85	0.00	0.00	0.00	70.05
53.508	0.468	-32.67	12.66	0.00	0.00	0.00	70.05
53.977	0.309	-32.67	9.90	0.00	0.00	0.00	70.05
54.286	0.468	-32.67	17.33	0.00	0.00	19.61	8.00
54.755	0.468	-32.67	20.15	0.00	0.00	19.61	8.00
55.223	0.468	-32.67	22.96	0.00	0.00	19.61	8.00
55.692	0.275	-32.67	14.81	0.00	0.00	19.61	8.00
55.967	0.468	-31.69	27.38	0.00	0.00	19.61	8.00
56.435	0.468	-31.69	30.09	0.00	0.00	19.61	8.00
56.904	0.468	-31.69	32.80	0.00	0.00	19.61	8.00
57.372	0.038	-31.69	2.76	0.00	0.00	19.61	8.00
57.410	0.468	-31.69	50.25	0.00	0.00	19.61	8.00
57.878	0.173	-31.69	19.19	0.00	0.00	19.61	8.00



58.051	0.468	-29.58	53.84	0.00	0.00	19.61	8.00
58.519	0.468	-29.58	56.33	0.00	0.00	19.61	8.00
58.988	0.468	-29.58	58.82	0.00	0.00	19.61	8.00
59.456	0.008	-29.58	1.07	0.00	0.00	19.61	8.00
59.465	0.468	-26.95	61.23	0.00	0.00	19.61	8.00
59.933	0.468	-26.95	63.46	0.00	0.00	19.61	8.00
60.402	0.259	-26.95	35.99	0.00	0.00	19.61	8.00
60.660	0.468	-23.52	66.76	0.00	0.00	19.61	8.00
61.129	0.468	-23.52	68.68	0.00	0.00	19.61	8.00
61.597	0.215	-23.52	32.23	0.00	0.00	19.61	8.00
61.813	0.468	-20.59	71.33	0.00	0.00	19.61	8.00
62.281	0.468	-20.59	72.98	0.00	0.00	19.61	8.00
62.749	0.146	-20.59	23.08	0.00	0.00	19.61	8.00
62.895	0.468	-17.61	75.02	0.00	0.00	19.61	8.00
63.364	0.468	-17.61	76.41	0.00	0.00	19.61	8.00
63.832	0.239	-17.61	39.56	0.00	0.00	19.61	8.00
64.072	0.468	-14.96	78.40	0.00	0.00	19.61	8.00
64.540	0.468	-14.96	79.58	0.00	0.00	19.61	8.00
65.008	0.354	-14.96	60.88	0.00	0.00	19.61	8.00
65.362	0.468	-12.92	81.55	0.00	0.00	19.61	8.00
65.831	0.468	-12.92	82.56	0.00	0.00	19.61	8.00
66.299	0.468	-12.92	83.56	0.00	0.00	19.61	8.00
66.768	0.166	-12.92	29.91	0.00	0.00	19.61	8.00
66.934	0.468	-10.38	84.83	0.00	0.00	19.61	8.00
67.402	0.468	-10.38	85.63	0.00	0.00	19.61	8.00
67.871	0.300	-10.38	55.33	0.00	0.00	19.61	8.00
68.171	0.468	-6.66	86.81	0.00	0.00	19.61	8.00
68.640	0.468	-6.66	87.32	0.00	0.00	19.61	8.00
69.108	0.172	-6.66	32.26	0.00	0.00	19.61	8.00
69.280	0.468	-1.97	87.84	0.00	0.00	19.61	8.00
69.749	0.468	-1.97	87.99	0.00	0.00	19.61	8.00
70.217	0.053	-1.97	9.91	0.00	0.00	19.61	8.00
70.270	0.468	2.78	87.98	0.00	0.00	19.61	8.00
70.738	0.468	2.78	87.76	0.00	0.00	19.61	8.00
71.207	0.176	2.78	33.01	0.00	0.00	19.61	8.00
71.383	0.468	7.40	87.29	0.00	0.00	19.61	8.00
71.852	0.468	7.40	86.72	0.00	0.00	19.61	8.00
72.320	0.047	7.40	8.74	0.00	0.00	19.61	8.00
72.368	0.468	11.96	85.91	0.00	0.00	19.61	8.00
72.836	0.374	11.96	67.93	0.00	0.00	19.61	8.00
73.210	0.250	11.96	80.64	0.00	0.00	19.61	8.00
73.460	0.350	15.57	113.11	0.00	0.00	19.61	8.00
73.810	0.200	15.57	64.44	0.00	0.00	19.61	8.00
74.010	0.468	15.57	136.43	0.00	0.00	19.61	8.00
74.478	0.178	15.57	51.74	0.00	0.00	19.61	8.00
74.656	0.284	18.08	82.23	0.00	0.00	19.61	8.00
74.940	0.468	18.08	135.18	0.00	0.00	19.61	8.00
75.408	0.468	18.08	134.20	0.00	0.00	19.61	8.00
75.877	0.265	18.08	75.55	0.00	0.00	19.61	8.00
76.142	0.468	19.13	132.61	0.00	0.00	19.61	8.00
76.611	0.468	19.13	131.54	0.00	0.00	19.61	8.00
77.079	0.372	19.13	103.74	0.00	0.00	19.61	8.00
77.451	0.468	20.38	129.56	0.00	0.00	19.61	8.00
77.920	0.468	20.38	128.38	0.00	0.00	19.61	8.00
78.388	0.284	20.38	77.34	0.00	0.00	19.61	8.00
78.672	0.468	21.71	126.42	0.00	0.00	19.61	8.00
79.141	0.468	21.71	125.12	0.00	0.00	19.61	8.00
79.609	0.061	21.71	16.14	0.00	0.00	19.61	8.00
79.670	0.165	21.71	43.80	0.00	0.00	19.61	8.00
79.835	0.468	23.07	123.05	0.00	0.00	19.61	8.00

80.304	0.468	23.07	121.52	0.00	0.00	19.61	8.00
80.772	0.239	23.07	61.48	0.00	0.00	19.61	8.00
81.012	0.468	24.34	119.15	0.00	0.00	19.61	8.00
81.480	0.468	24.34	117.51	0.00	0.00	19.61	8.00
81.948	0.207	24.34	51.52	0.00	0.00	19.61	8.00
82.156	0.468	25.57	115.08	0.00	0.00	19.61	8.00
82.624	0.468	25.57	113.32	0.00	0.00	19.61	8.00
83.093	0.242	25.57	57.75	0.00	0.00	19.61	8.00
83.334	0.468	26.71	110.60	0.00	0.00	19.61	8.00
83.803	0.468	26.71	108.74	0.00	0.00	19.61	8.00
84.271	0.283	26.71	64.72	0.00	0.00	19.61	8.00
84.554	0.468	27.71	105.69	0.00	0.00	19.61	8.00
85.022	0.468	27.71	103.73	0.00	0.00	19.61	8.00
85.491	0.384	27.71	83.56	0.00	0.00	19.61	8.00
85.875	0.468	28.74	100.11	0.00	0.00	19.61	8.00
86.343	0.468	28.74	98.04	0.00	0.00	19.61	8.00
86.812	0.264	28.74	54.42	0.00	0.00	19.61	8.00
87.076	0.021	28.74	4.25	0.00	0.00	0.00	70.05
87.097	0.468	29.87	94.66	0.00	0.00	0.00	70.05
87.565	0.468	29.87	92.48	0.00	0.00	0.00	70.05
88.034	0.056	29.87	10.98	0.00	0.00	0.00	70.05
88.090	0.190	29.87	37.03	0.00	0.00	0.00	70.05
88.280	0.468	31.04	91.61	0.00	0.00	0.00	70.05
88.749	0.011	31.04	2.24	0.00	0.00	0.00	70.05
88.760	0.468	31.04	91.85	0.00	0.00	0.00	70.05
89.228	0.203	31.04	39.71	0.00	0.00	0.00	70.05
89.431	0.468	32.19	91.79	0.00	0.00	0.00	70.05
89.899	0.208	32.19	40.74	0.00	0.00	0.00	70.05
90.108	0.260	32.19	50.92	0.00	0.00	0.00	70.05
90.368	0.242	32.19	47.21	0.00	0.00	0.00	70.05
90.609	0.468	33.32	91.41	0.00	0.00	0.00	70.05
91.078	0.468	33.32	91.17	0.00	0.00	0.00	70.05
91.546	0.219	33.32	42.46	0.00	0.00	0.00	70.05
91.765	0.155	34.40	30.10	0.00	0.00	0.00	70.05
91.920	0.468	34.40	90.25	0.00	0.00	0.00	70.05
92.388	0.468	34.40	89.14	0.00	0.00	0.00	70.05
92.857	0.097	34.40	18.41	0.00	0.00	0.00	70.05
92.954	0.468	35.40	87.74	0.00	0.00	0.00	70.05
93.423	0.468	35.40	86.52	0.00	0.00	0.00	70.05
93.891	0.229	35.40	41.80	0.00	0.00	0.00	70.05
94.120	0.070	35.40	12.81	0.00	0.00	0.00	70.05
94.190	0.468	36.27	84.08	0.00	0.00	0.00	70.05
94.659	0.468	36.27	82.16	0.00	0.00	0.00	70.05
95.127	0.403	36.27	69.18	0.00	0.00	0.00	70.05
95.531	0.189	37.78	32.01	0.00	0.00	0.00	70.05
95.720	0.468	37.78	77.00	0.00	0.00	0.00	70.05

-----

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
dx(m) : Larghezza concio  
alpha(°) : Angolo pendenza base concio  
W(kN/m) : Forza peso concio  
ru(-) : Coefficiente locale pressione interstiziale  
U(kPa) : Pressione totale dei pori base concio  
phi'(°) : Angolo di attrito efficace base concio  
c'/Cu (kPa) : Coesione efficace o Resistenza al taglio in condizioni non drenate

-----

TABELLA DIAGRAMMA DELLE FORZE DELLA SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	ht (m)	yt (m)	yt' (--)	E (x) (kN/m)	T (x) (kN/m)	E' (kN)	rho (x) (--)	FS_qFEM (--)	FS_srmFEM (--)
51.635	0.000	13.610	-0.479	0.0000000000E+000	0.0000000000E+000	4.5611474006E+000	0.076	8.409	10.578
52.103	0.075	13.385	-0.479	3.9963272695E+000	3.9861954975E-003	1.2501153419E+001	0.076	8.409	10.578
52.572	0.152	13.161	-0.498	1.1712066464E+001	5.3603927110E-002	2.4734198200E+001	0.076	4.473	5.600
53.040	0.209	12.918	-0.493	2.7169274881E+001	3.0603153208E-001	3.5560117507E+001	0.076	3.225	4.103
53.508	0.291	12.699	-0.463	4.5027589102E+001	7.7567036403E-001	4.0419049349E+001	0.076	2.454	3.512
53.977	0.376	12.484	-0.451	6.5037028083E+001	1.6087577083E+000	4.3788920325E+001	0.076	1.991	3.229
54.286	0.439	12.349	-0.444	7.8799407231E+001	2.3525771622E+000	4.5766379877E+001	0.076	1.801	1.412
54.755	0.530	12.139	-0.451	1.0113817523E+002	3.7398295723E+000	5.0534273010E+001	0.076	1.624	1.487
55.223	0.617	11.926	-0.435	1.2614389973E+002	5.4895024356E+000	5.6971682774E+001	0.092	1.537	1.593
55.692	0.723	11.732	-0.400	1.5451374090E+002	7.7497569434E+000	6.2476700036E+001	0.122	1.561	1.745
55.967	0.797	11.629	-0.345	1.7202741356E+002	9.2595192486E+000	6.3836339181E+001	0.139	1.619	1.853
56.435	0.932	11.475	-0.314	2.0211765056E+002	1.2013215374E+001	6.9099590475E+001	0.169	1.790	2.067
56.904	1.081	11.335	-0.271	2.367653966E+002	1.5411782008E+001	7.5480121112E+001	0.202	2.084	2.341
57.372	1.257	11.221	-0.239	2.7283338099E+002	1.9127577646E+001	7.7154789095E+001	0.207	2.492	2.656
57.410	1.272	11.214	-0.184	2.7574945697E+002	1.9431875379E+001	7.7551536545E+001	0.195	2.529	2.682
57.878	1.476	11.128	-0.192	3.1430719599E+002	2.3537146253E+001	9.2042248744E+001	0.184	3.046	3.027
58.051	1.544	11.090	-0.218	3.3080946537E+002	2.5349717022E+001	9.5419015356E+001	0.195	3.293	3.169
58.519	1.709	10.989	-0.218	3.7524285074E+002	3.0336959258E+001	9.5333155936E+001	0.224	4.063	3.544
58.988	1.872	10.886	-0.232	4.2012508459E+002	3.5539882602E+001	1.0034649977E+002	0.252	4.984	3.867
59.456	2.023	10.772	-0.245	4.6925536586E+002	4.1449062802E+001	9.6972997236E+001	0.282	6.186	4.113
59.465	2.026	10.770	-0.260	4.7006213239E+002	4.1547418131E+001	9.7031029167E+001	0.282	6.208	4.116
59.933	2.143	10.648	-0.280	5.2074803152E+002	4.7891749530E+001	1.1332355291E+002	0.312	7.700	4.241
60.402	2.240	10.508	-0.299	5.7623257436E+002	5.5113757492E+001	1.1482087194E+002	0.344	9.642	4.232
60.660	2.295	10.430	-0.276	6.0541148576E+002	5.9008400807E+001	1.0960340248E+002	0.360	10.916	4.185
61.129	2.375	10.307	-0.264	6.5402523569E+002	6.5670898423E+001	1.0576367362E+002	0.386	13.278	4.040
61.597	2.455	10.183	-0.262	7.0449923658E+002	7.2755122405E+001	1.0787209461E+002	0.412	16.445	3.864
61.813	2.493	10.127	-0.250	7.2775531198E+002	7.6060417955E+001	1.0730280621E+002	0.424	18.316	3.785
62.281	2.554	10.012	-0.227	7.7738288762E+002	8.3231463610E+001	9.9852357230E+001	0.448	22.898	3.616
62.749	2.633	9.915	-0.202	8.2130487539E+002	8.9722150340E+001	8.7152580040E+001	0.468	27.053	3.471
62.895	2.661	9.888	-0.190	8.3372614929E+002	9.1581973347E+001	8.6638974640E+001	0.474	28.157	3.431
63.364	2.719	9.798	-0.183	8.7663546191E+002	9.8098151512E+001	8.8868218765E+001	0.494	29.496	3.304
63.832	2.786	9.716	-0.171	9.1698490549E+002	1.0437649633E+002	8.5706853479E+001	0.511	27.040	3.193
64.072	2.822	9.676	-0.175	9.3743770031E+002	1.0761888546E+002	8.8665692841E+001	0.520	24.810	3.140
64.540	2.864	9.593	-0.169	9.8188669908E+002	1.1482479962E+002	9.1513832619E+001	0.541	19.782	3.029
65.008	2.914	9.518	-0.157	1.0231750762E+003	1.2164589279E+002	8.7904681680E+001	0.559	15.664	2.933
65.362	2.954	9.463	-0.152	1.0542148354E+003	1.2683838115E+002	8.7797877632E+001	0.572	13.208	2.866
65.831	2.991	9.393	-0.140	1.0953866511E+003	1.3378567146E+002	8.3816135409E+001	0.590	10.651	2.783
66.299	3.038	9.332	-0.130	1.1327404015E+003	1.4011479659E+002	8.0774936196E+001	0.605	8.854	2.713
66.768	3.085	9.272	-0.123	1.1710629819E+003	1.4656992896E+002	7.3341535910E+001	0.619	7.345	2.648
66.934	3.105	9.254	-0.104	1.1827592756E+003	1.4852671914E+002	7.0062231905E+001	0.623	6.921	2.629
67.402	3.143	9.206	-0.100	1.2152184135E+003	1.5391235361E+002	7.0303013704E+001	0.635	5.860	2.579
67.871	3.183	9.160	-0.093	1.2486246835E+003	1.5935915475E+002	6.7774112945E+001	0.646	4.943	2.532
68.171	3.213	9.134	-0.074	1.2683013458E+003	1.6253798143E+002	6.2842964007E+001	0.652	4.473	2.508
68.640	3.236	9.103	-0.059	1.2957954316E+003	1.6701713708E+002	5.6470406190E+001	0.661	3.926	2.482
69.108	3.267	9.080	-0.044	1.3212072761E+003	1.7136864364E+002	4.8806124836E+001	0.669	3.527	2.476
69.280	3.282	9.074	-0.018	1.3292759109E+003	1.7287293439E+002	4.6645434099E+001	0.673	3.415	2.483
69.749	3.292	9.068	0.004	1.3509253192E+003	1.7751457183E+002	4.0995678943E+001	0.684	3.201	2.524
70.217	3.318	9.078	0.023	1.3676838962E+003	1.8236046355E+002	2.9180410430E+001	0.698	3.114	2.615
70.270	3.322	9.080	0.080	1.3691821538E+003	1.8290770760E+002	2.8440165204E+001	0.699	3.111	2.629
70.738	3.338	9.120	0.167	1.3825107418E+003	1.8905986992E+002	2.4848705175E+001	0.720	3.122	2.784
71.207	3.432	9.236	0.302	1.3924623806E+003	1.9664128224E+002	1.8075390729E+001	0.747	3.192	2.985
71.383	3.502	9.314	0.482	1.3954415923E+003	2.0020295958E+002	1.5477615362E+001	0.760	3.221	3.067
71.852	3.674	9.547	0.331	1.4009461993E+003	2.0986317042E+002	7.3317707246E+000	0.797	3.290	3.286
72.320	3.690	9.624	0.157	1.4023105733E+003	2.2071958535E+002	-8.9190986116E-001	0.840	3.294	3.408
72.368	3.688	9.628	0.123	1.4022501027E+003	2.2179778439E+002	-1.6129747602E+000	0.844	3.291	3.413
72.836	3.648	9.688	0.127	1.3999363135E+003	2.3257473383E+002	-7.8384534094E+000	0.890	3.211	3.383

73.210	3.616	9.735	1.983	1.3961385670E+003	2.4059531215E+002	-1.3722435500E+001	0.190	3.109	3.265
73.460	4.752	10.924	2.529	1.3921201595E+003	2.4534427466E+002	-1.7377517862E+001	0.119	3.017	3.137
73.810	4.983	11.253	0.933	1.3854028857E+003	2.5122038123E+002	-2.2362431110E+001	0.122	2.878	2.933
74.010	5.113	11.438	0.812	1.3805656677E+003	2.5431943185E+002	-2.4723580766E+001	0.635	2.793	2.810
74.478	5.340	11.795	0.755	1.3683944444E+003	2.5925111263E+002	-2.8484835315E+001	0.646	2.605	2.538
74.656	5.421	11.926	0.682	1.3631538018E+003	2.6075175184E+002	-3.1020628761E+001	0.650	2.537	2.443
74.940	5.512	12.110	0.591	1.3536431464E+003	2.6202678764E+002	-3.4760903579E+001	0.653	2.432	2.302
75.408	5.620	12.370	0.489	1.3364182203E+003	2.6236080078E+002	-3.8909656496E+001	0.655	2.283	2.109
75.877	5.665	12.569	0.393	1.3171895114E+003	2.6028794895E+002	-4.4981284690E+001	0.652	2.157	1.959
76.142	5.668	12.658	0.289	1.3046685417E+003	2.5798868575E+002	-4.7364597476E+001	0.648	2.094	1.892
76.611	5.628	12.780	0.257	1.2823515806E+003	2.5267357544E+002	-4.9457196953E+001	0.637	2.008	1.807
77.079	5.584	12.900	0.265	1.2583331390E+003	2.4584088508E+002	-5.5077253882E+001	0.623	1.949	1.759
77.451	5.559	13.003	0.255	1.2367110161E+003	2.3945853299E+002	-5.5022621572E+001	0.609	1.909	1.734
77.920	5.496	13.114	0.237	1.2127510379E+003	2.3224641676E+002	-5.1548561198E+001	0.593	1.882	1.725
78.388	5.433	13.225	0.234	1.1884162584E+003	2.2512227269E+002	-5.0942615284E+001	0.577	1.862	1.726
78.672	5.393	13.291	0.220	1.1741059151E+003	2.2104096330E+002	-4.9252918135E+001	0.568	1.852	1.730
79.141	5.306	13.391	0.217	1.1518674351E+003	2.1498148614E+002	-4.8435140141E+001	0.555	1.841	1.740
79.609	5.223	13.494	0.219	1.1287280558E+003	2.0886134333E+002	-4.6821545079E+001	0.541	1.833	1.754
79.670	5.211	13.507	0.210	1.1259024008E+003	2.0812357247E+002	-4.6879571281E+001	0.540	1.832	1.755
79.835	5.181	13.542	0.218	1.1179724225E+003	2.0605684160E+002	-4.8544530748E+001	0.535	1.829	1.760
80.304	5.084	13.645	0.231	1.0944390462E+003	1.9998799909E+002	-5.3112928574E+001	0.523	1.823	1.777
80.772	4.998	13.758	0.241	1.0682120421E+003	1.9323541321E+002	-5.5084693082E+001	0.508	1.819	1.796
81.012	4.953	13.815	0.253	1.0551432210E+003	1.8986794370E+002	-5.6670581163E+001	0.501	1.816	1.806
81.480	4.864	13.937	0.271	1.0267187991E+003	1.8252901447E+002	-6.2698568826E+001	0.484	1.814	1.827
81.948	4.782	14.068	0.277	9.9640225683E+002	1.7469790000E+002	-6.3439079821E+001	0.467	1.813	1.849
82.156	4.745	14.125	0.288	9.8335692269E+002	1.7133271550E+002	-6.4448821929E+001	0.459	1.812	1.858
82.624	4.659	14.263	0.281	9.5149949585E+002	1.6314207082E+002	-6.4436476487E+001	0.440	1.812	1.880
83.093	4.560	14.388	0.270	9.2298774954E+002	1.5585912681E+002	-6.1815259171E+001	0.423	1.813	1.897
83.334	4.511	14.454	0.284	9.0793668358E+002	1.5203429072E+002	-6.3186587836E+001	0.414	1.812	1.905
83.803	4.410	14.590	0.286	8.7753687769E+002	1.4434247404E+002	-6.3883361790E+001	0.396	1.812	1.919
84.271	4.308	14.723	0.308	8.4808571190E+002	1.3695244074E+002	-7.1019007170E+001	0.378	1.809	1.928
84.554	4.264	14.821	0.347	8.2661944597E+002	1.3164670132E+002	-7.5360751422E+001	0.365	1.804	1.931
85.022	4.180	14.983	0.346	7.9176417251E+002	1.2311608657E+002	-7.3560028431E+001	0.344	1.794	1.933
85.491	4.096	15.146	0.359	7.5770260980E+002	1.1506190426E+002	-7.4811006285E+001	0.323	1.779	1.928
85.875	4.038	15.290	0.376	7.2831672836E+002	1.0840133550E+002	-7.4721273260E+001	0.306	1.763	1.918
86.343	3.958	15.466	0.374	6.9434848121E+002	1.0117436557E+002	-6.9735739925E+001	0.287	1.740	1.900
86.812	3.875	15.640	0.365	6.6298278728E+002	9.4946942643E+001	-6.3420624816E+001	0.271	1.716	1.876
87.076	3.823	15.733	0.353	6.4674477492E+002	9.1867057096E+001	-5.7326251154E+001	0.263	1.702	2.170
87.097	3.819	15.740	0.378	6.4555983190E+002	9.1652265331E+001	-5.7127163099E+001	0.263	1.701	2.169
87.565	3.728	15.918	0.401	6.1749907322E+002	8.6862196032E+001	-6.0367668246E+001	0.254	1.674	2.158
88.034	3.657	16.116	0.422	5.8900263921E+002	8.2306951344E+001	-5.7129802849E+001	0.246	1.642	2.133
88.090	3.648	16.140	0.422	5.8580922232E+002	8.1812323705E+001	-5.6819031816E+001	0.245	1.638	2.129
88.280	3.619	16.220	0.440	5.7492073891E+002	8.0139818063E+001	-5.7036840738E+001	0.238	1.624	2.117
88.749	3.546	16.429	0.446	5.4847513932E+002	7.6237991490E+001	-5.6584211384E+001	0.224	1.588	2.079
88.760	3.544	16.434	0.525	5.4782747111E+002	7.6143903226E+001	-5.6738639709E+001	0.223	1.587	2.078
89.228	3.509	16.681	0.539	5.1834878733E+002	7.1839044899E+001	-6.5179055322E+001	0.209	1.542	2.025
89.431	3.502	16.796	0.593	5.0495067808E+002	6.9872952613E+001	-6.7198083154E+001	0.203	1.520	1.999
89.899	3.490	17.078	0.580	4.7233871028E+002	6.5026558608E+001	-6.2277366053E+001	0.187	1.468	1.935
90.108	3.468	17.188	0.583	4.6005703109E+002	6.3161662069E+001	-6.4747652241E+001	0.181	1.448	1.910
90.368	3.468	17.352	0.610	4.4133457981E+002	6.0226636348E+001	-6.9874078460E+001	0.172	1.418	1.873
90.609	3.459	17.494	0.615	4.2491762949E+002	5.7620827203E+001	-7.0211989382E+001	0.164	1.393	1.841
91.078	3.444	17.788	0.616	3.8999807591E+002	5.1937981293E+001	-7.6307134824E+001	0.147	1.344	1.780
91.546	3.420	18.072	0.581	3.5342708740E+002	4.5672755766E+001	-7.4303350532E+001	0.129	1.303	1.728
91.765	3.392	18.187	0.527	3.3756895096E+002	4.2869674568E+001	-7.4058036332E+001	0.121	1.288	1.711
91.920	3.367	18.269	0.504	3.2591085401E+002	4.0795040872E+001	-7.5059892435E+001	0.115	1.278	1.698
92.388	3.279	18.501	0.482	2.9085115762E+002	3.4491993455E+001	-7.5588490851E+001	0.097	1.255	1.670
92.857	3.177	18.720	0.464	2.5509359427E+002	2.8112897027E+001	-7.7751566411E+001	0.080	1.239	1.651
92.954	3.154	18.764	0.411	2.4748472921E+002	2.6800986351E+001	-7.7351768566E+001	0.076	1.236	1.649
93.423	3.010	18.953	0.402	2.1281432178E+002	2.0936557167E+001	-7.5475714386E+001	0.076	1.226	1.638
93.891	2.865	19.140	0.382	1.7677312735E+002	1.4576922592E+001	-7.3053728296E+001	0.076	1.224	1.639

94.120	2.781	19.219	0.328	1.6049599486E+002	1.1823062613E+001	-6.3900732925E+001	0.076	1.227	1.644
94.190	2.750	19.239	0.314	1.5615231321E+002	1.1129978405E+001	-6.3072933690E+001	0.076	1.228	1.646
94.659	2.556	19.388	0.360	1.2222499274E+002	6.2322257868E+000	-8.1588620907E+001	0.076	1.243	1.669
95.127	2.400	19.576	0.397	7.9713658410E+001	1.8581846945E+000	-7.8588577410E+001	0.076	1.280	1.721
95.531	2.262	19.734	0.389	5.2247476673E+001	4.1726189020E-001	-5.7933645180E+001	0.076	1.293	1.754
95.720	2.187	19.806	0.389	4.2177251239E+001	2.5644026056E-001	-6.3771299426E+001	0.076	1.308	1.774

-----

LEGENDA SIMBOLI

X(m) : Ascissa sinistra concio  
ht(m) : Altezza linea di thrust da nodo sinistro base concio  
yt(m) : coordinata Y linea di thrust  
yt'(-) : gradiente pendenza locale linea di thrust  
E(x) (kN/m) : Forza Normale interconcio  
T(x) (kN/m) : Forza Tangenziale interconcio  
E' (kN) : derivata Forza normale interconcio  
Rho(x) (-) : fattore mobilizzazione resistenza al taglio verticale interconcio ZhU et al. (2003)  
FS_qFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by qFEM  
FS_srmFEM(x) (-) : fattore di sicurezza locale stimato (locale in X) by SRM Procedure

-----

TABELLA SFORZI DI TAGLIO DISTRIBUITI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS

X (m)	dx (m)	dI (m)	alpha (°)	TauStress (kPa)	TauF (kN/m)	TauStrength (kPa)	TauS (kN/m)
51.635	0.468	0.556	-32.666	-1.365	-0.759	70.059	38.984
52.103	0.468	0.556	-32.666	-4.094	-2.278	70.160	39.041
52.572	0.468	0.556	-32.666	-6.823	-3.797	70.608	39.290
53.040	0.468	0.556	-32.666	-9.553	-5.316	71.088	39.557
53.508	0.468	0.556	-32.666	-12.282	-6.834	71.892	40.004
53.977	0.309	0.367	-32.666	-14.548	-5.345	72.541	26.651
54.286	0.468	0.556	-32.666	-16.813	-9.356	21.158	11.773
54.755	0.468	0.556	-32.666	-19.543	-10.875	23.671	13.172
55.223	0.468	0.556	-32.666	-22.272	-12.393	26.592	14.797
55.692	0.275	0.327	-32.666	-24.439	-7.994	28.643	9.369
55.967	0.468	0.551	-31.688	-26.123	-14.381	30.582	16.836
56.435	0.468	0.551	-31.688	-28.708	-15.804	33.832	18.625
56.904	0.468	0.551	-31.688	-31.293	-17.227	36.189	19.922
57.372	0.038	0.044	-31.688	-32.690	-1.452	37.148	1.650
57.410	0.468	0.551	-31.688	-47.944	-26.393	46.860	25.797
57.878	0.173	0.203	-31.688	-49.712	-10.082	50.102	10.161
58.051	0.468	0.539	-29.578	-49.342	-26.577	52.260	28.149
58.519	0.468	0.539	-29.578	-51.625	-27.807	54.268	29.230
58.988	0.468	0.539	-29.578	-53.908	-29.036	57.582	31.016
59.456	0.008	0.010	-29.578	-55.069	-0.528	57.301	0.549
59.465	0.468	0.526	-26.952	-52.809	-27.752	61.310	32.219
59.933	0.468	0.526	-26.952	-54.734	-28.763	64.914	34.113
60.402	0.259	0.290	-26.952	-56.227	-16.314	65.529	19.013
60.660	0.468	0.511	-23.523	-52.158	-26.647	66.814	34.135
61.129	0.468	0.511	-23.523	-53.651	-27.410	69.056	35.281
61.597	0.215	0.235	-23.523	-54.740	-12.864	70.193	16.496
61.813	0.468	0.500	-20.587	-50.126	-25.083	71.812	35.934
62.281	0.468	0.500	-20.587	-51.284	-25.662	71.367	35.712
62.749	0.146	0.156	-20.587	-52.044	-8.115	70.903	11.056
62.895	0.468	0.491	-17.609	-46.175	-22.694	73.479	36.112
63.364	0.468	0.491	-17.609	-47.033	-23.115	73.943	36.341
63.832	0.239	0.251	-17.609	-47.680	-11.968	74.817	18.780
64.072	0.468	0.485	-14.955	-41.729	-20.233	77.517	37.585
64.540	0.468	0.485	-14.955	-42.353	-20.535	77.610	37.630

65.008	0.354	0.366	-14.955	-42.901	-15.711	78.443	28.728
65.362	0.468	0.481	-12.922	-37.946	-18.237	79.311	38.118
65.831	0.468	0.481	-12.922	-38.414	-18.462	78.936	37.938
66.299	0.468	0.481	-12.922	-38.883	-18.688	79.888	38.395
66.768	0.166	0.171	-12.922	-39.200	-6.688	78.700	13.427
66.934	0.468	0.476	-10.384	-32.105	-15.289	79.030	37.637
67.402	0.468	0.476	-10.384	-32.409	-15.434	79.720	37.966
67.871	0.300	0.305	-10.384	-32.659	-9.974	79.423	24.255
68.171	0.468	0.472	-6.661	-21.350	-10.069	79.005	37.261
68.640	0.468	0.472	-6.661	-21.476	-10.129	79.223	37.363
69.108	0.172	0.174	-6.661	-21.562	-3.742	79.140	13.736
69.280	0.468	0.469	-1.967	-6.434	-3.016	79.030	37.042
69.749	0.468	0.469	-1.967	-6.445	-3.021	79.333	37.185
70.217	0.053	0.053	-1.967	-6.451	-0.340	79.416	4.186
70.270	0.468	0.469	2.779	9.095	4.266	77.972	36.568
70.738	0.468	0.469	2.779	9.073	4.255	78.558	36.843
71.207	0.176	0.177	2.779	9.058	1.600	79.427	14.033
71.383	0.468	0.472	7.399	23.797	11.241	74.512	35.197
71.852	0.468	0.472	7.399	23.642	11.168	74.237	35.067
72.320	0.047	0.048	7.399	23.556	1.125	73.978	3.534
72.368	0.468	0.479	11.964	37.193	17.809	67.745	32.439
72.836	0.374	0.382	11.964	36.831	14.082	67.326	25.742
73.210	0.250	0.255	11.964	65.532	16.716	115.876	29.557
73.460	0.350	0.364	15.567	83.433	30.354	110.365	40.152
73.810	0.200	0.208	15.567	83.294	17.293	110.516	22.945
74.010	0.468	0.486	15.567	75.295	36.614	101.571	49.392
74.478	0.178	0.185	15.567	75.132	13.886	101.906	18.834
74.656	0.284	0.298	18.083	85.581	25.525	99.802	29.767
74.940	0.468	0.493	18.083	85.150	41.960	100.658	49.602
75.408	0.468	0.493	18.083	84.530	41.655	101.784	50.157
75.877	0.265	0.279	18.083	84.045	23.450	102.742	28.666
76.142	0.468	0.496	19.134	87.667	43.468	102.425	50.786
76.611	0.468	0.496	19.134	86.958	43.117	102.953	51.047
77.079	0.372	0.394	19.134	86.321	34.004	103.293	40.689
77.451	0.468	0.500	20.381	90.292	45.121	101.224	50.584
77.920	0.468	0.500	20.381	89.469	44.710	100.354	50.149
78.388	0.284	0.303	20.381	88.808	26.936	99.352	30.134
78.672	0.468	0.504	21.712	92.755	46.768	97.150	48.984
79.141	0.468	0.504	21.712	91.803	46.288	96.359	48.585
79.609	0.061	0.065	21.712	91.265	5.971	95.437	6.244
79.670	0.165	0.178	21.712	91.021	16.204	95.389	16.981
79.835	0.468	0.509	23.069	94.694	48.214	93.956	47.838
80.304	0.468	0.509	23.069	93.518	47.615	93.731	47.724
80.772	0.239	0.260	23.069	92.630	24.088	92.812	24.135
81.012	0.468	0.514	24.336	95.506	49.102	92.009	47.304
81.480	0.468	0.514	24.336	94.189	48.424	91.560	47.073
81.948	0.207	0.228	24.336	93.238	21.232	90.532	20.616
82.156	0.468	0.519	25.574	95.660	49.678	89.668	46.566
82.624	0.468	0.519	25.574	94.198	48.919	87.421	45.399
83.093	0.242	0.268	25.574	93.090	24.930	86.767	23.237
83.334	0.468	0.524	26.714	94.810	49.720	85.483	44.829
83.803	0.468	0.524	26.714	93.210	48.880	83.944	44.021
84.271	0.283	0.316	26.714	91.927	29.092	84.924	26.876
84.554	0.468	0.529	27.710	92.886	49.148	83.009	43.922
85.022	0.468	0.529	27.710	91.161	48.235	81.168	42.948
85.491	0.384	0.434	27.710	89.591	38.857	80.204	34.786
85.875	0.468	0.534	28.744	90.106	48.142	77.132	41.210
86.343	0.468	0.534	28.744	88.247	47.148	74.458	39.781
86.812	0.264	0.302	28.744	86.793	26.169	72.384	21.825
87.076	0.021	0.024	28.744	86.227	2.044	79.981	1.896

87.097	0.468	0.540	29.875	87.282	47.152	80.117	43.282
87.565	0.468	0.540	29.875	85.272	46.066	79.624	43.015
88.034	0.056	0.065	29.875	84.147	5.467	78.694	5.113
88.090	0.190	0.219	29.875	84.136	18.447	78.711	17.257
88.280	0.468	0.547	31.045	86.404	47.242	78.439	42.887
88.749	0.011	0.013	31.045	86.631	1.157	78.329	1.046
88.760	0.468	0.547	31.045	86.635	47.368	79.305	43.361
89.228	0.203	0.236	31.045	86.633	20.480	79.827	18.871
89.431	0.468	0.554	32.192	88.340	48.899	86.269	47.753
89.899	0.208	0.246	32.192	88.253	21.703	104.412	25.676
90.108	0.260	0.308	32.192	88.194	27.130	121.851	37.484
90.368	0.242	0.285	32.192	88.130	25.150	102.814	29.340
90.609	0.468	0.561	33.318	89.570	50.211	88.119	49.397
91.078	0.468	0.561	33.318	89.329	50.076	84.043	47.113
91.546	0.219	0.262	33.318	89.152	23.321	83.466	21.834
91.765	0.155	0.188	34.404	90.430	17.007	84.257	15.846
91.920	0.468	0.568	34.404	89.817	50.994	84.348	47.889
92.388	0.468	0.568	34.404	88.712	50.367	84.520	47.987
92.857	0.097	0.118	34.404	88.045	10.403	84.349	9.967
92.954	0.468	0.575	35.403	88.448	50.831	83.525	48.002
93.423	0.468	0.575	35.403	87.214	50.122	84.663	48.656
93.891	0.229	0.281	35.403	86.296	24.218	83.008	23.295
94.120	0.070	0.086	35.403	85.857	7.419	80.641	6.969
94.190	0.468	0.581	36.272	85.609	49.742	81.417	47.306
94.659	0.468	0.581	36.272	83.657	48.607	80.202	46.600
95.127	0.403	0.500	36.272	81.840	40.930	73.935	36.976
95.531	0.189	0.240	37.782	81.790	19.609	70.987	17.018
95.720	0.468	0.593	37.782	79.593	47.175	70.654	41.877

-----  
 LEGENDA SIMBOLI

X (m) : Ascissa sinistra concio  
 dx (m) : Larghezza concio  
 dl (m) : lunghezza base concio  
 alpha (°) : Angolo pendenza base concio  
 TauStress (kPa) : Sforzo di taglio su base concio  
 TauF (kN/m) : Forza di taglio su base concio  
 TauStrength (kPa) : Resistenza al taglio su base concio  
 TauS (kN/m) : Forza resistente al taglio su base concio

-----

FORZE APPLICATE/RESISTENTI SU PALIFICATE*,**

-----  
 Metodo di calcolo adottato: ITO-MATSUI (1975,79,81,82) - HASSIOTIS (1997)  
 *NOTA IMPORTANTE: Per le superfici che intersecano la palificata sotto il 20% finale della lunghezza,  
 ai fini della sicurezza, non viene considerato l'effetto  
 stabilizzante per mancanza di sufficiente ancoraggio (incastro).  
 -----

PALIFICATA N.1 --> NESSUNA INTERSEZIONE VALIDA CON LA SUPERFICIE di FS minimo

-----

RISULTATI INTERAZIONI CON SISTEMA DI CHIODI e/o TIRANTI  
 TABELLA INTERAZIONI LUNGO SUPERFICIE INDIVIDUATA CON MINOR FS - Versione 1.0 della tabella -

-----

NTir	X	Tipo	T	Th_mob	Tv_mob	DeltaF	alpha	beta	F	omega
(-)	(m)	(-)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN)	(°)	(°)	(-)	(-)
1	90.11	1	150.00	47.408	-17.255	296.400	32.19	-20.00	0.3363	1.0000

-----

LEGENDA SIMBOLI

NTir(-) : Numero Tirante  
 X(m) : Progressiva intersezione  
 Tipo(-) : Tipo tirante 1=PASSIVO , 2=ATTIVO  
 T (kN/m) : Tensione di Progetto **  
 Th_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Orizzontale  
 Tv_mob (kN/m) : Reazione Mobilitata - componente Verticale  
 DeltaF(kN) : deficit di forze a monte della intersezione, calcolata per un FS ridotto di un fattore 1.5 *  
 alpha(°) : Angolo pendenza locale superficie scivolamento  
 beta(°) : Angolo Tirante  
 F (-) : Coefficiente distribuzione trazione lungo fondazione  
 Omega(-) : Coefficiente mobilitazione tensione nominale di progetto

-----

* In caso di DeltaF=0 abbiamo un eccesso di forze resistenti nella porzione a monte del tirante. In caso di attivazione della procedura calcolo automatico della mobilitazione della reazione del tirante, la forza di reazione del Tirante NON verra' attivata.

**In caso presenza di Wiremesh per alcuni dei tiranti viene considerata una Forza massima a Trazione ridotta rispetto a quella nominale di progetto. Questo per considerare l'effetto della trazione di sfilamento indotta dalla deformazione della wiremesh.



SSAP 5.0.2 (2021) - Slope Stability Analysis Program  
 Software by Dr.Geol. L.Borselli - www.lorenzo-borselli.eu  
 SSAP/DXF generator rel. 2.0 (2020)

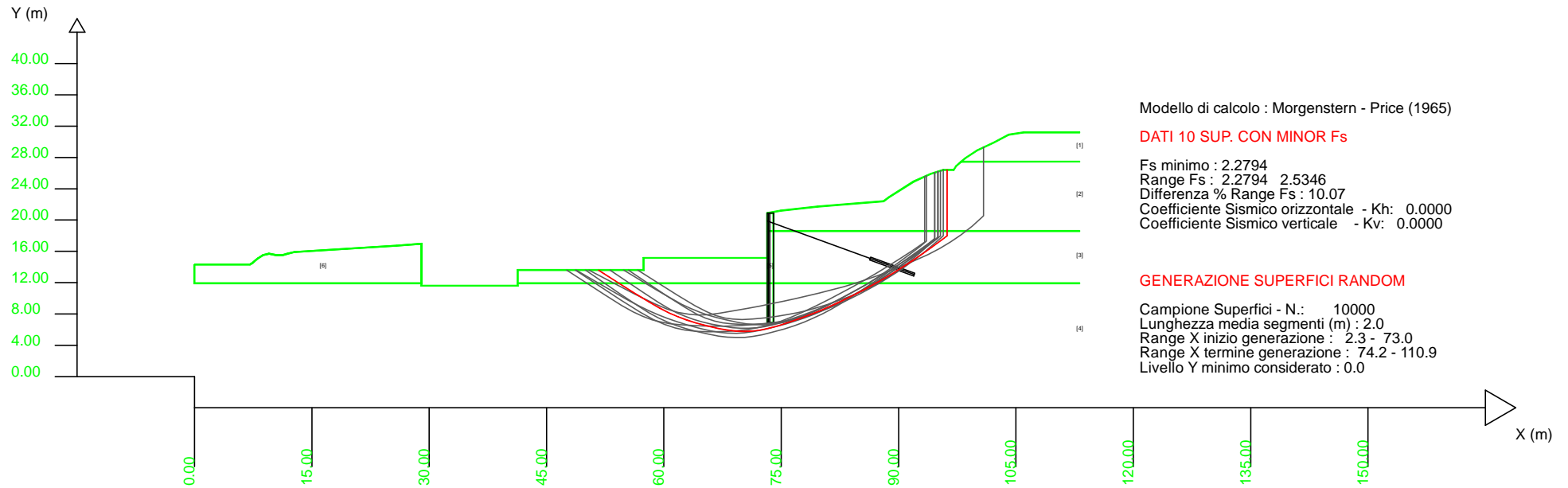
Data : 26/10/2021  
 Localita' : Fucecchio  
 Descrizione : Sezione C  
 [n] = N. strato o lente

# Parametri Geotecnici degli strati #

N.	phi'	C'	Cu	Gamm	GammSat	sgci	GSI	mi	D
..	deg	kPa	kPa	kN/m3	kN/m3	MPa	..	..	..
1	0	0	87.56	19.00	20.00	0	0	0	0
2	0	0	87.56	19.00	20.00	0	0	0	0
3	0	0	70.05	20.00	20.50	0	0	0	0
4	19.61	8.00	0	20.00	20.50	0	0	0	0
5	0	0	334.00	22.00	22.00	0	0	0	0
6	0	0	70.05	20.00	20.50	0	0	0	0

Presenza Tiranti/Ancoraggi (Per i dati vedi il report)

Presenza Palificate (Per i dati vedi il report)



Modello di calcolo : Morgenstern - Price (1965)

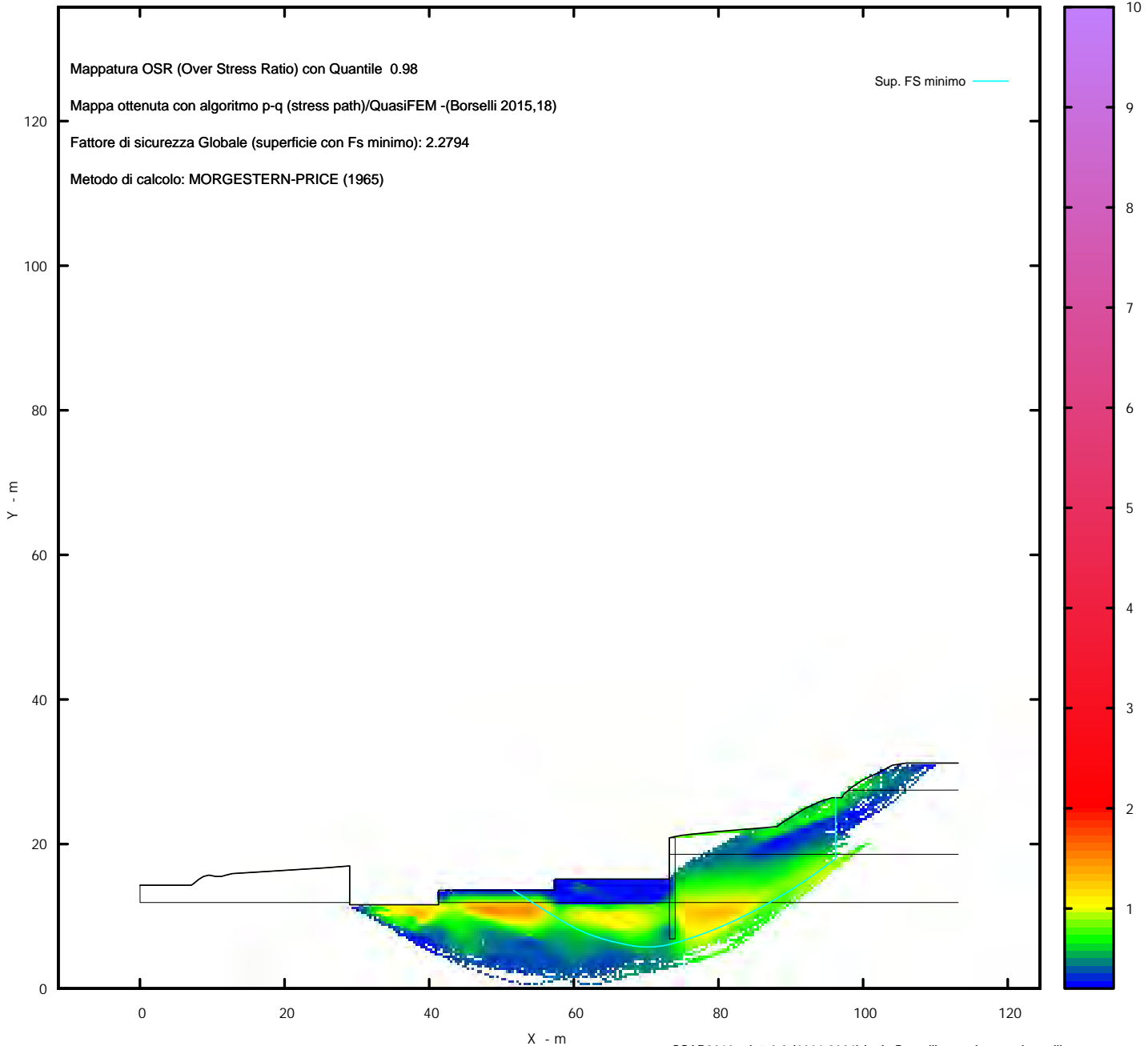
**DATI 10 SUP. CON MINOR Fs**

Fs minimo : 2.2794  
 Range Fs : 2.2794 - 2.5346  
 Differenza % Range Fs : 10.07  
 Coefficiente Sismico orizzontale - Kh: 0.0000  
 Coefficiente Sismico verticale - Kv: 0.0000

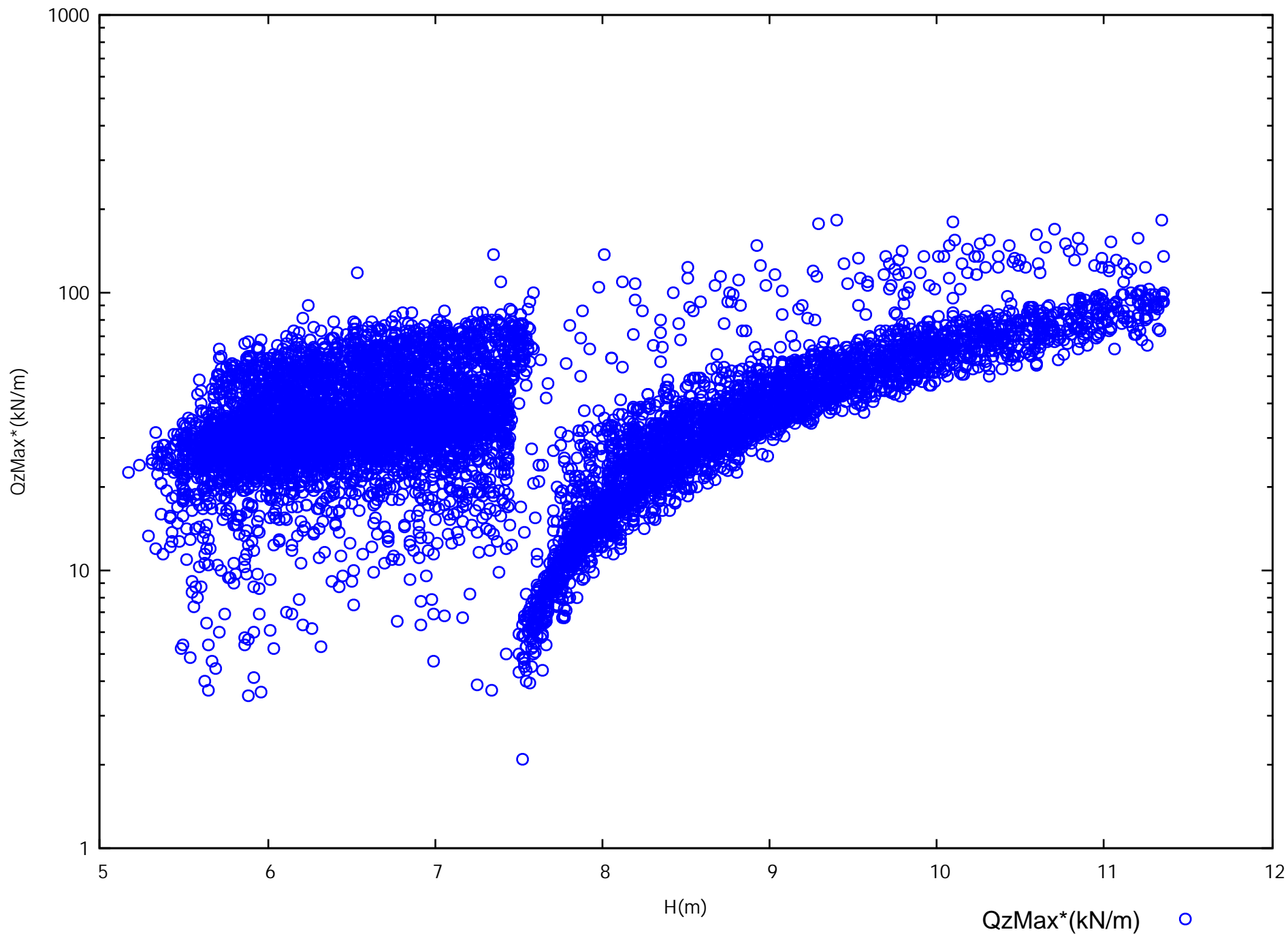
**GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM**

Campione Superfici - N.: 10000  
 Lunghezza media segmenti (m) : 2.0  
 Range X inizio generazione : 2.3 - 73.0  
 Range X termine generazione : 74.2 - 110.9  
 Livello Y minimo considerato : 0.0

MAPPA OSR(Over stress ratio) LOCALE (Con algoritmo geostatistico non-parametrico- By L.B 2013-16)



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmax*(H). Palo N.1



Spinte sui pali v.s Profondita' Qzmin*(H). Palo N.1

