**STUDIO R.C.-Dott.Geol. Corsini Roberto****INDAGINI GEOSISMICHE-GEOTECNICHE-IDROGEOLOGICHE**

Via G. de Nittis ,15 -57023 Cecina-tel/fax:0586/622572

Cell. 338.8801832// 347.7235912- rif. to

mail:roberto_corsini@virgilio.it –pec

mail:georoberto@pec.epap.it

p.IVA:00881330492
c.f.:CRSRR62C22H570F

Data:

SETTEMBRE 2023

Pag. 1 di

Archivio INTERNO N°
2088/2023

COMMITTENTE:

Casale del Mare S.r.L.-strada vicinale delle Spianate-Castiglioncello

RIFERIMENTO DI PROGETTO

COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO**Realizzazione di nuova struttura ricettiva in area scheda norma****P.O.C. 5.1.A-**

Nome documento

Relazione di fattibilita' e modello geotecnico - sismico locale

N°

ELABORATI
Contenuti

LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

O.P.CM.3274/03;DEL .G REG. 431/06;D.P.G.R. 5/r/2020 art. 3.C-**art. 6 Art. ;L.R.65/2014 art. 104 ; Decr. G. Reg. 4961 del 03/04/2020 All.1 .4****All."A"**

Dott.Geol. Corsini Roberto - in firma digitale

COORDINATE MEDIE AREA DI PROGETTO:**WGS84-EPG4326****X:10.4137—Y:43.4194**



1- PREMESSA E QUADRO PROGETTUALE

Il presente lavoro, commissionato dalla proprietà richiedente **Casale del Mare S.r.L.**, con sede in via vicinale delle Spianate (Castiglioncello), ha come oggetto la valutazione di fattibilità' geomorfologica e sismica, previa esecuzione ed analisi dei dati derivati da indagini geotecniche e sismiche atte a determinare le potenziali criticità, per la realizzazione di un edificio adibito a destinazione ricettiva, secondo il dettato della scheda norma vigente P.O.C. n° 5.1.A.

La struttura in progetto si sviluppa con solo piano terra, sia per il fabbricato adibito a ristorante, che per la parte adibita a camere.

L' intervento progettuale ricade in classe di indagine 3, ai sensi del D.P.G.R. 1/r/2022 Art. 5 All.1. par. 3.1.3 (volumetria lorda > 1500 metri cubi).

Per la comprensione ottimale sono stati inseriti nel corpo della presente relazione, tutti gli allegati e gli elaborati conseguenti alle varie indagini eseguite, oltre ad una serie di estratti cartografici di riferimento, riferibili ai tematismi ufficiali del quadro conoscitivo del P.S. Comunale vigente.

Lo scrivente, ricorda che ogni dato acquisito direttamente durante le indagini, la sua elaborazione e il contenuto della presente relazione, non può essere riprodotto neanche in parte, senza il preventivo assenso dell' autore, che lo rilascerà a sola ottemperanza delle normative citate, alla sola società' committente o suo progettista specificatamente incaricato.

Elenco elaborati:

-Fig.n° 1: estratto di cartografia CTR, scala 1:5.000, da Vincolo Idrogeologico Regione Toscana

Fig.n° 2: Estratti cartografici di pericolosità' geomorfologica

Fig.n° 3: Estratto cartografico di pericolosità' sismica

Fig.n° 4: Estratto cartografico di area MOPS

Fig.n° 5: Ubicazione dell' intervento con sovrapposizione dei dati di base e di sondaggio



con campionamento.

Fig.n°6- 7-8-9-10-11-12: allegati di indagine geosismica con tecnica HVSR

Fig.n° 13-14-15-16-17-18: allegato di indagine con tecnica MASW

-Allegato del data base INGV-PS04-S1.-

Fig.n° 19-20-21-22-23: Stratigrafia di sondaggio e risultato analitico di laboratorio geotecnico.

Fig.n° 24-25-26-27-28-29-30: Modello geosismico locale e valutazione della amplificazione per effetto stratigrafico.

Fig.31-32-33-34-35-36-38-38-39 : Dati penetrometrici

Fig.n° 40-41: Coefficiente di stabilità del pendio

Utilizzo di software in licenza originale Program Geo 2023-2024 :QSB2-SCPT4-Sisma3-Lithos2-

2-QUADRO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO LOCALE (MODELLO GEOLOGICO di RIFERIMENTO)

La zona di progetto , fa parte dell ' area del Pod. Le Spianate ,ad oggi denominato commercialmente "Casale del Mare" ,piu' specificatamente l 'area di intervento risulta inserita nella scheda norma di di P.O.C. con numero 5-1.A .

La quota dell' area di intervento risulta compresa tra metri 105 e metri 124 circa s.l.m. ,su un lieve declivio immergente verso S/SW,con pendenza media uniforme del 5% .

All 'esame di campagna non risultano forme specifiche di erosione areale, ne' criticità evidenti e condizionanti ;il deflusso superficiale risulta evidenziato da un impluvio poco inciso e non ben evidenziato ,con assenza di deflusso superficiale (vedi foto allegate) , se non nel ramo inferiore rispetto alla zona di progetto .L'impluvio orografico risulta appartenere al bacino idrologico del ramo di primo ordine del Botro del Quercetano ,nel quale affluisce in destra idrografica . Questo impluvio che delimita l 'area della scheda norma a sud est , rappresenta allo stato attuale piu una fossa campestre che un reticolo di deflusso .

elazione di fattibilit  scheda norma 5.1.A P.O-PIANO ATTUATIVO CONVENZIONATO
 PROPRIETA' COMMITTENTE: CASALE DEL MARE S.r.L.
 LOCALITA' : VIA VICINALE DELLE SPIANATE-CASTIGLIONCELLO-COMUNE ROSIGNANO
 .MO

Le coordinate medie dell 'area di progetto risultano da cartografia

WGS84 (EPSG4326), vedi fig.n  1 :

longitudine	10.4137
Latitudine	43.4194

Alla osservazione di piano campagna la zona risulta costituita da una copertura sabbiosa di colore rossastro ,con evidenti elementi conglomeratici sparsi, ben visibili nella corrispondente alla strada vicinale di accesso.

Tale copertura incoerente ,con scarso spessore , incombe sul substrato lapideo , avente tetto stratigrafico a circa 2,70 metri di profondita' (livello alterato), strato evidenziato da alcuni saggi di ricerca idrica ,eseguiti negli anni precedenti .Il substrato vero e proprio ,appartenente alla successione delle "argille e calcari palombini", come conosciuta in letteratura geologica ,si rinviene alla profondita' di metri 6,00 ,come da stratigrafia del sondaggio spinto sino a metri 30 di profondita' ,condotto dallo scrivente nel 2013 ed ubicato come in fig.n  6. Il substrato lapideo risulta costituito da sequenza di calcari ,in varie tonalita' (da grigio biancastri a grigio scuro) e livelli argillo-marnosi di colore essenzialmente grigio piombo.

Questi interstrati risultano visibili in affioramento alle quote inferiori ,sia lungo il corso superiore del Botro delle Forbici a nord, che del Botro del Quercetano a sud .

La cartografia di pericolosit  dello strumento urbanistico comunale riporta le seguenti classificazioni tematiche:

pericolosit� geomorfologica(fig.n�2)	Pericolosit� idraulica	Pericolosit� sismica(fig.n� 3)
G3*: medio-elevata	II: bassa/nulla	S2/S3: medio-elevata (per potenziale contrasto di impedenza)-zona MOPS: 28 substrato lapideo sotto esigua copertura (fig.n�4)



L' esame dell 'area e di un suo congruo intorno non rileva la presenza di potenziali segnali di dissesto in atto o scorrimenti superficiali detritici o forme di erosione particolarmente vincolanti ,pertanto l 'area risulta piu' assimilabile con una classe G2 (media) ,in considerazione anche della pendenza medio-bassa .

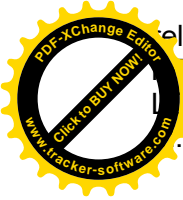
L' idrogeologia locale risulta piuttosto nota e di facile interpretazione ,in quanto la presenza di piccole emergenze idriche ,di scarsa resa, captate nella parte alta ,sia in corrispondenza del fabbricato principale , sia al suo intorno mediante alcuni pozzi freatici, realizzati nel 1995 , e' correlabile con la presenza superficiale di sabbie con conglomerati ,con matrice argillitica a media permeabilita' per porosita'; tale livello risulta in netto cambi odi permeabilita' con il sottostante substrato litoide ,costituito dalle alternanze calcareo silicee e da argilliti fissili,che costituiscono nel loro insieme un litotipo pressoché impermeabile . Un sondaggio eseguito nel 2013 ,attrezzato a piezometro (vedi foto) ha rilevato in data 26/07/2023,la **presenza di superficie piezometrica a metri 5,75 da piano campagna .**

3- INDAGINI IN SITO

In fig.n° 5 sono state ubicate le prove e le acquisizioni di campagna ,sia di nuova effettuazione che acquisite da precedenti progetti edilizi ,limitrofe alla zona delimitata dalla perimetrazione della scheda n° 5-1.A

Le indagini constano di acquisizioni geofisiche (**MASW di nuova effettuazione**) e acquisizione mediante stazione singola in modalita' **HVSR** (tipo MAE Srs ,eseguita nel 2013) .

L'indagine geognostica e geotecnica e' basata sul **sondaggio S1** (anno 2013) e su un **campionamento** eseguito all ' interno dello stesso ,con rilievo di parametri di laboratorio (n° **certificato 809G ,laboratorio Sigma S.r.L.-13/06/2013**)..Sono state inoltre eseguite **4 verticali dinamiche penetrometriche** ,mediante attrezzatura Pagani TG63-100KN (standard esecutivo



DPSH) ,per determinare la effettiva quota di profondita' del substrato resistente .

4-MODELLO GEOSISMICO DEL SOTTOSUOLO

La ricostruzione del modello geofisico locale e' stata analizzata sia dalla prova HVS
di vecchia acquisizione, sia dalla nuova MASW effettuata.

Con gli allegati seguenti ,relativi alla **prova HVS** ,si rileva che:

a- Frequenza di picco del rapporto medio H/V = F_p 1,00Hz

b -Frequenza di picco di ellitticit  = F_0 = 4,15 Hz.

c- Ricostruzione geofisica : 4 sismostrati

d- **classe di sottosuolo : B**

e- abbassamento del valore di velocita' delle onde di taglio (V_s) tra metri 5 e metri da
piano campagna .

L'elaborazione della **prova MASW** ,derivata dal processo di inversione dello spettro di
frequenza ,in funzione della velocita' di fase dell 'onda ha rilevato (vedi tabella dei
valori di velocita' V_s):

a-Conferma di 4 sismostrati elastici ,comprendendo un substrato litoide veloce ($V_s > 800$
m/sec.) .

b-Livello areato o poco addensato nei primi 2 metri di profondita'

c-Tetto del substrato rigido a circa 10 metri di profondita'

d-Conferma della **classe di sottosuolo "B"** a norma NTC 2018 Tab. 3.2.II.

Dalla prova MASW ,sono stati ottenuti i principali parametri sismici locali (vedi
allegati):

V_{s30} : 508 m/sec.-sottosuolo tipo "B"- $I_{rs} = 0,5$ mediamente rigido	$T_r = 1,36$ sec. - frequenza di risonanza $F_r = 0,73$ Hz
S_s totale= 1,11 da Boore-Hutchinson (2008)	Coeff. Di riduzione max A_g suolo $B_{\sigma} = 0,24$
$S_t = 1,0$	Coeff. Sismico $K_h = 0,034$
$A_g(SLV) = 0,148$	$A_g(base) = 0,125$ -zona 3S fascia "C"-



Dai dati ufficiali del portale INGV-PS04/S1 ,la massima pericolosit  del sito risulta per evento sismico avente **Magnitudo =4,75 e distanza epicentrale D= 8,32 Km.**(vedi allegato) .

Il valore della frequenza di risonanza fondamentale del sito ,elaborata mediante software Sisma 3 in licenza originale (edizione Program Geo) ,risulta compatibile con l 'elaborazione della curva del rapporto medio H/V. I bassi valori confermano l 'esistenza di un substrato rigido molto prossimo al piano campagna.

5-VALUTAZIONE DELL 'AMPLIFICAZIONE SISMICA PER CONTRASTO DI IMPEDENZA

La pericolosit  di classe S3 del sito ,secondo il tematismo a supporto del P.S.,per contrasto di Impedenza tra substrato e copertura e' stata valutata dettagliatamente ,mediante il metodo approssimato del rapporto delle impedenze in corrispondenza della sua frequenza fondamentale ,dato dalla equazione :

$Fa = 1/1 + Pgr \times D/2 = 1,20$,compatibile con l 'amplificazione di Boore-Atkinson determinata per metodo non lineare

Cona Fa = fattore di amplificazione per contrasto di impedenza

I = rapporto delle impedenze di substrato/copertura

$Pgr = 3,14$

D = fattore di smorzamento ,pari a 0,42 secondo Seed -Idriss

Il valore determina uno spostamento al suolo ,in corrispondenza del massimo di

A_g , pari a 0,25 cm.,come da grafico allegato in formato ADRS.

La cartografia elaborata dal settore sismica della Regione Toscana sul rischio "livello 0" (Bacci-Di Marco-2018),a livello regionale, individua i seguenti parametri :

Pericolosit�	P2
Esposizione	E3
Vulnerabilit�	V1
Classe di rischio	R3
Indice di rischio	$I_r = 10$ medio-alto



6- ANALISI DEI DATI GEOTECNICI

Le 4 verticali penetrometriche sono state spinte rispettivamente a metri 2,00 (P1) ,metri 2,40 (P2),metri 4,80 (P3) e a metri 3,00 (P4),dove hanno raggiunto il rifiuto alla infissione per punta (vedi da fig.n° 31 a fig. n° 39).

Il primo metro rileva su tutte le prove un sedimento sabbioso a basso grado di addensamento /sciolto,al di sotto di questo livello si raggiunge un grado di addensamento elevato ,con probabile presenza di ciottoli del substrato lapideo.

I valori dei parametri caratteristici principali,dedotti dalla media delle 4 verticali ,risultano i seguenti:

Profondita'	peso di volume γ_k	attrito int.no ϕ°	Modulo elastico E_k	Modulo oedometrico E_{oedk}
Da p.c. a mt.1,00	1,78 t/mc.	23°	53 Kg/cm ² .	138 Kg/cm ² .
Da mt.1,00 a mt. 2,00/3,00	1,83 t/mc.	26,5°	70 Kg/cm ² .	270 Kg/cm ² .
Oltre mt,3,00	1,95 t/mc.	44°	1360 Kg/cm ² .	1440 Kg/cm ² .

Il valore di coesione (C_u) si assume superiore a 2,5 Kg/cm², soltanto oltre metri 3,00 da p.c.,per presenza di livelli siltosi,internamente alla compagine litoide.

Il campione prelevato nel 2013 (vedi allegato) era stato oggetto di prova di compressione semplice,per determinare la resistenza a rottura (Q_d); questa e' risultata di 1,36 Kg/cm² ,con angolo di rottura $\phi^\circ = 30^\circ$ (vedi allegato),peso di volume 1,9 t/mc. , ed umidita' naturale $W_n = 25,7$ %. Il cedimento dopo prova risultava di cm. 0,56.

La classificazione di Searle fa ricadere il terreno in ambito di sabbie fini/limose ,con sottostanti Livelli di sabbie ciottolose/ghiaiose (classificazione AGI 1977-USCS : SM-SP) .

6- VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI SICUREZZA DEL PENDIO

Per la valutazione del coefficiente di sicurezza del pendio in condizione attuale e' stata presa



come riferimento di calcolo la prova P3 ,in quanto essa ha raggiunto la massima profondità di indagine (metri 4,80).

La valutazione del coefficiente di sicurezza del pendio ,eseguito mediante teoria di Bishop,per superficie di scivolamento circolare ,con massima profondità del potenziale cerchio critico in corrispondenza della base dei sedimenti incoerenti sabbiosi, mostra un **coefficiente di sicurezza $F_s = 4,4$** (analisi di calcolo-mediante approccio A1d2-geo) ,pertanto in situazione stabile(vedi fig.n° 40-41).L' analisi e' stata condotta in assenza di fratture intersecanti il cerchio critico .

7- CONSIDERAZIONI FINALI

A. Dal quadro geomorfologico,idrogeologico,geotecnico e sismico si deduce che l' area della scheda norma 5.1.A , presenta caratteristiche di fattibilità di livello F2 ,ossia con normali problematiche progettuali accompagnate da indagini di sito,da eseguire una volta definita la progettazione definitiva .Il quadro di progetto ipotizzato (ristorante e nuove camere) non modifica le classi di pericolosità tematica, come da vigente cartografia di P.S .

B. Il progetto prevede un movimento terra piuttosto limitato ,con realizzazione di lievi sbancamenti per l' inserimento delle platee di fondazione e per la viabilità interna. Il terreno escavato sara' completamente riutilizzato in sito,per la formazione del profilo definitivo del versante; ogni riporto dovra' prevedere una realizzazione mediante addensamento ottimale con stesa in strati successivi da cm.25-30.Lo stoccaggio temporaneo dei materiali escavati in fase di cantiere dovra' avvenire in area suborizzontale,senza creazione di ostacoli rispetto alle linee di massima pendenza locale .

C-Per quanto attiene la problematica delle acque reflue ,si prevede un sistema integrato che possa prevedere anche la fitodepurazione come sistema secondario,con possibilità di recupero finale ,per il mantenimento del verde . Tale recupero definitivo potra' essere integrato



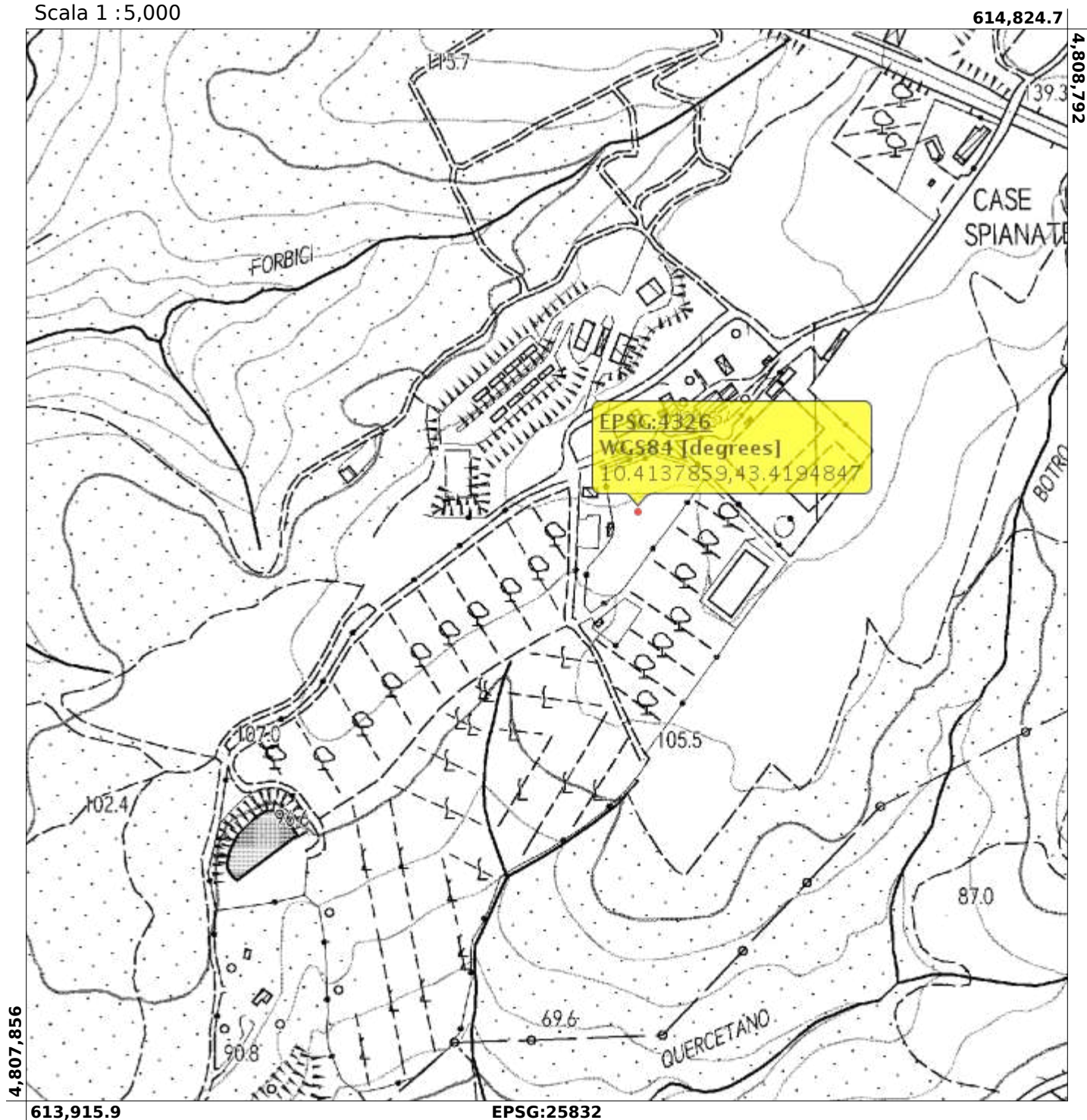
elazione di fattibilit  scheda norma 5.1.A P.O-PIANO ATTUATIVO CONVENZIONATO
OPRIETA' COMMITTENTE:CASALE DEL MARE S.r.L.
CALITA' :VIA VICINALE DELLE SPIANATE-CASTIGLIONCELLO-COMUNE ROSIGNANO
MO

eventualmente dalla captazione degli apporti meteorici annuali ,seppur modesti ,come risulta da
pluviometria media trentennale.

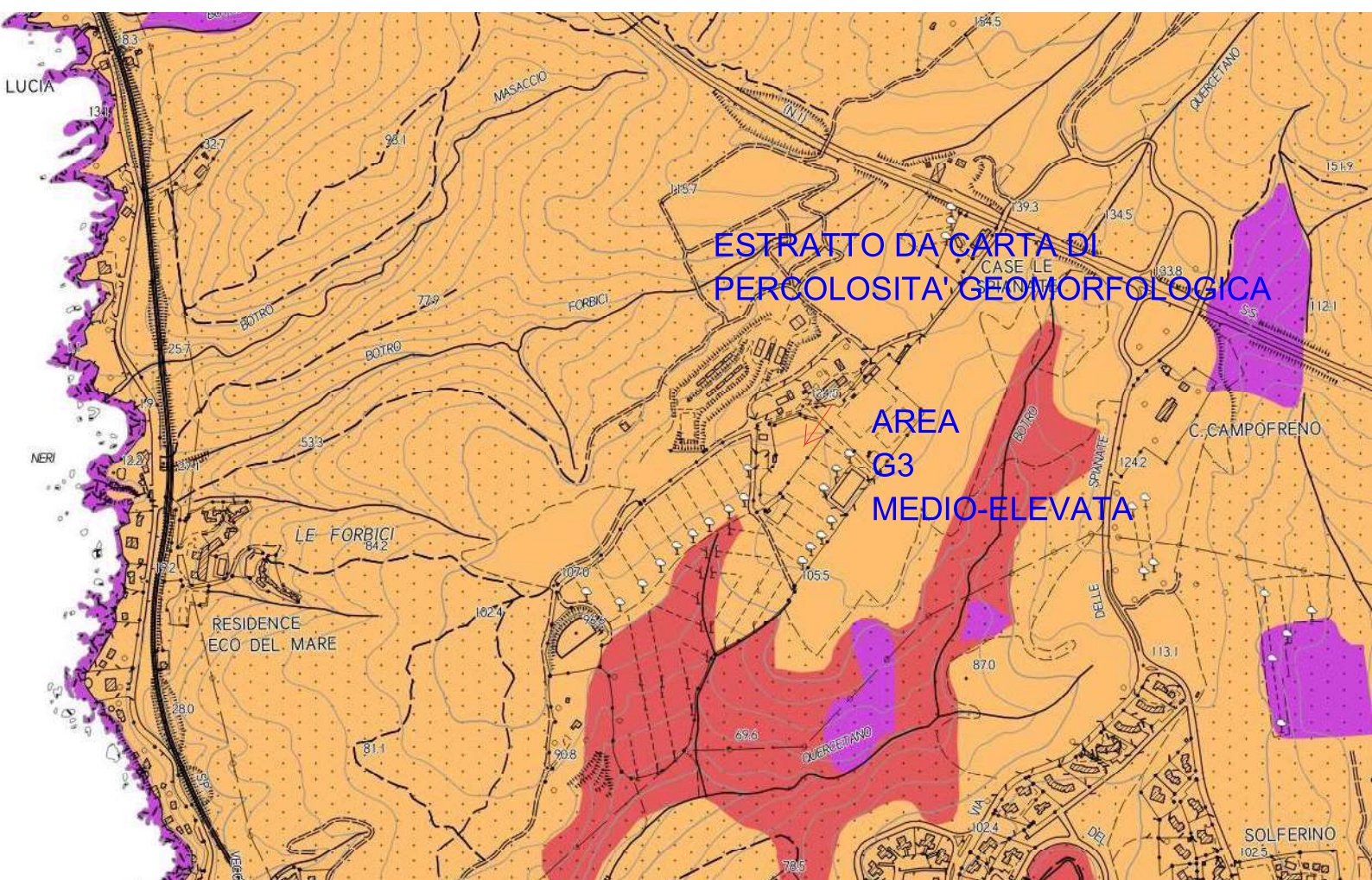
Dott.Geol. Corsini Roberto (in firma digitale)

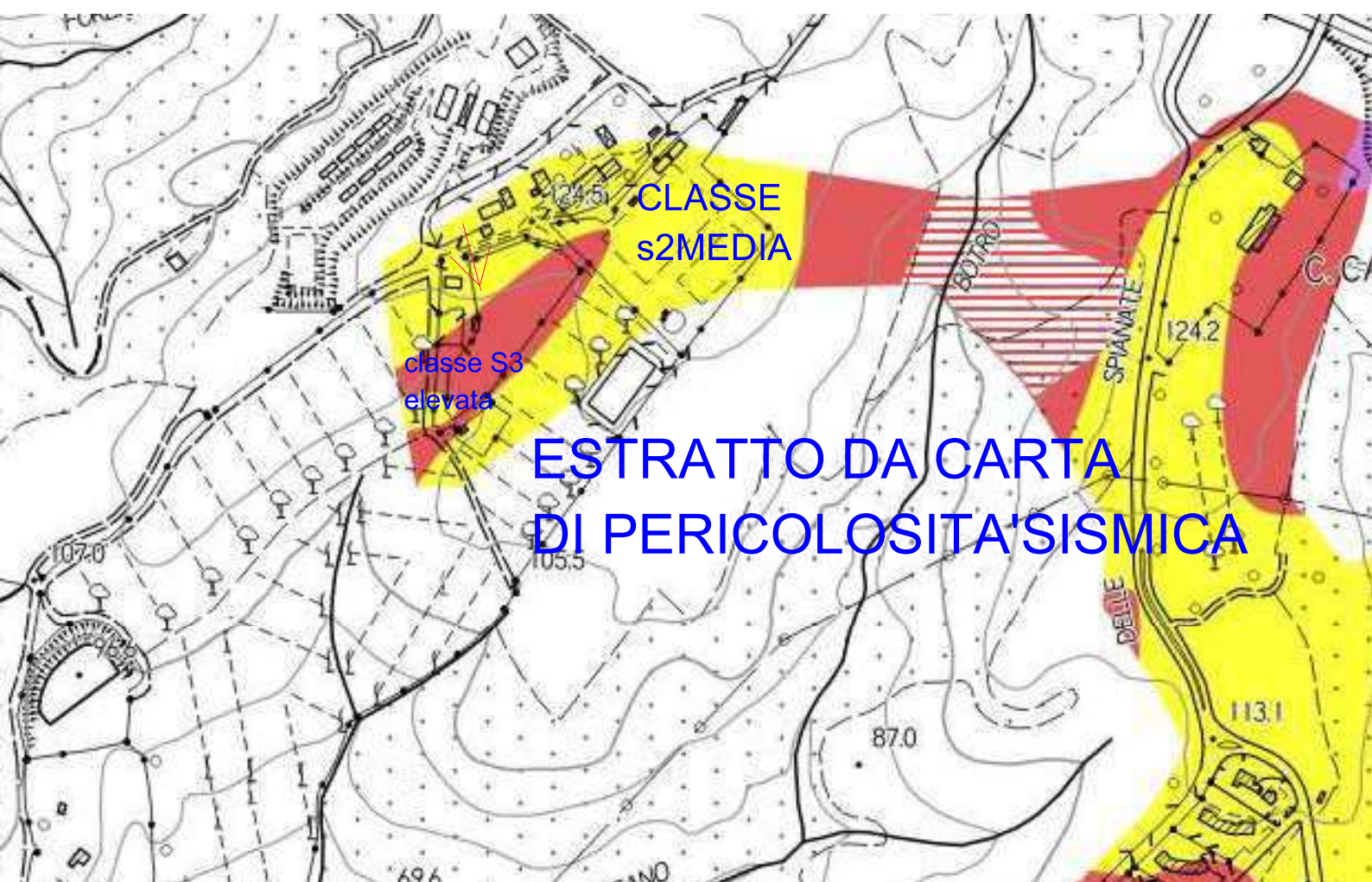
area di intervento -piano attuativo convenzionato-
realizzazione di camere per destinazione ricettiva-scheda norma 5.1A

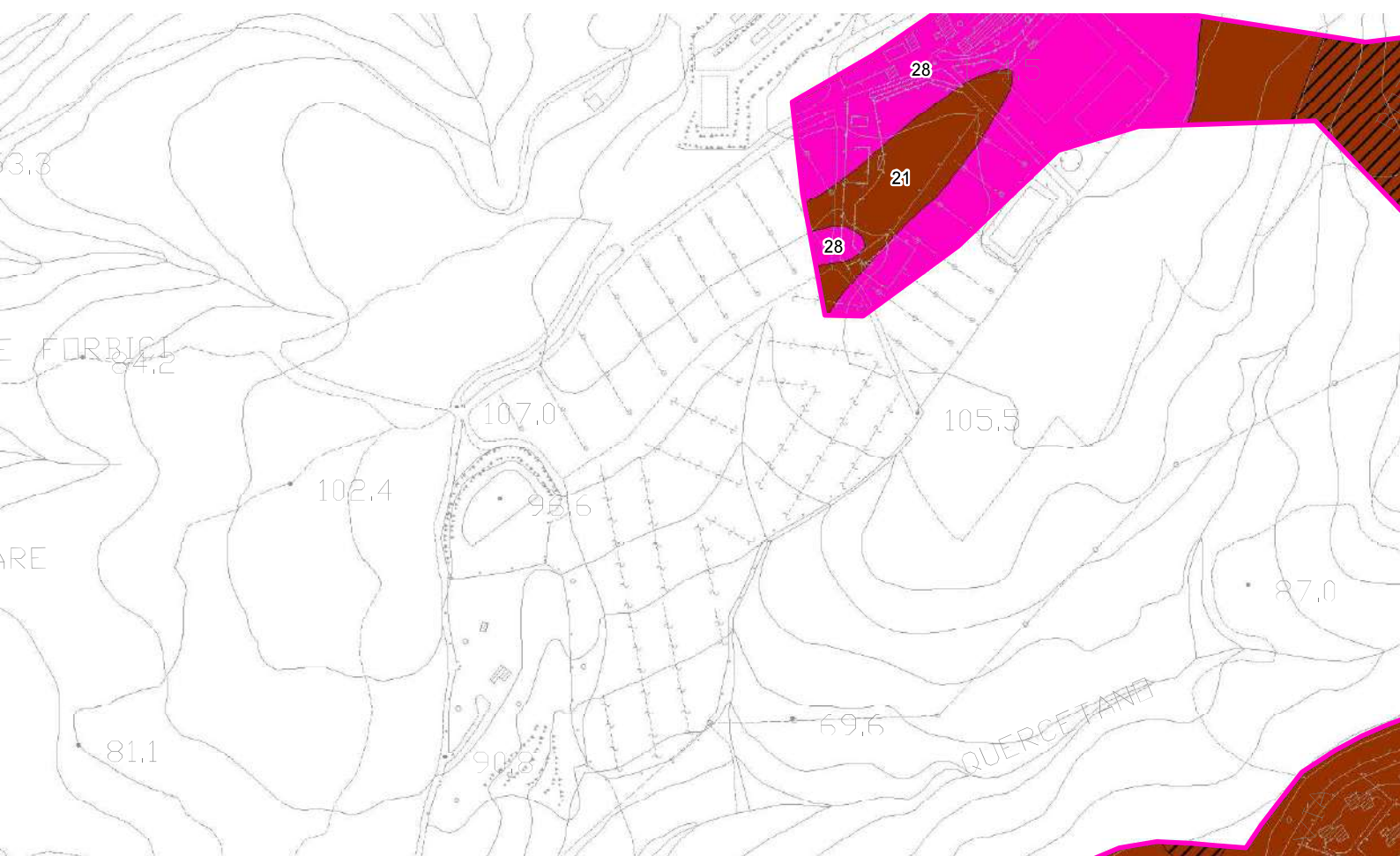
Scala 1 : 5,000

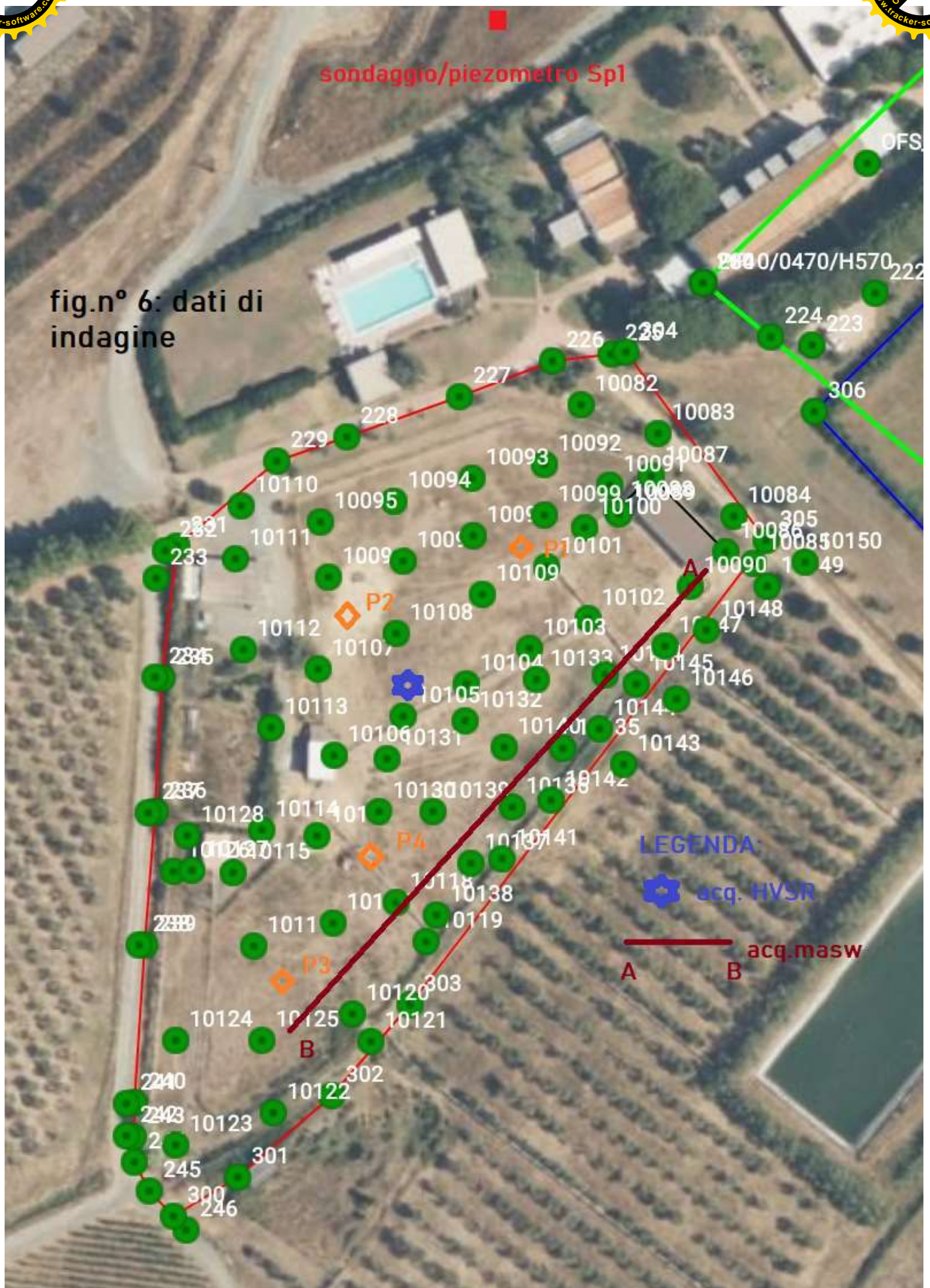


richiedente : **CASALE DEL MARE
S.R.L.**











Cenni sulla teoria della tecnica HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.

Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del suddetto progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce.

Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.

Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea.

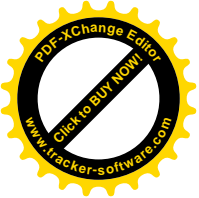
Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing.

Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.

L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità



delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo V_{s30} .



Dati generali

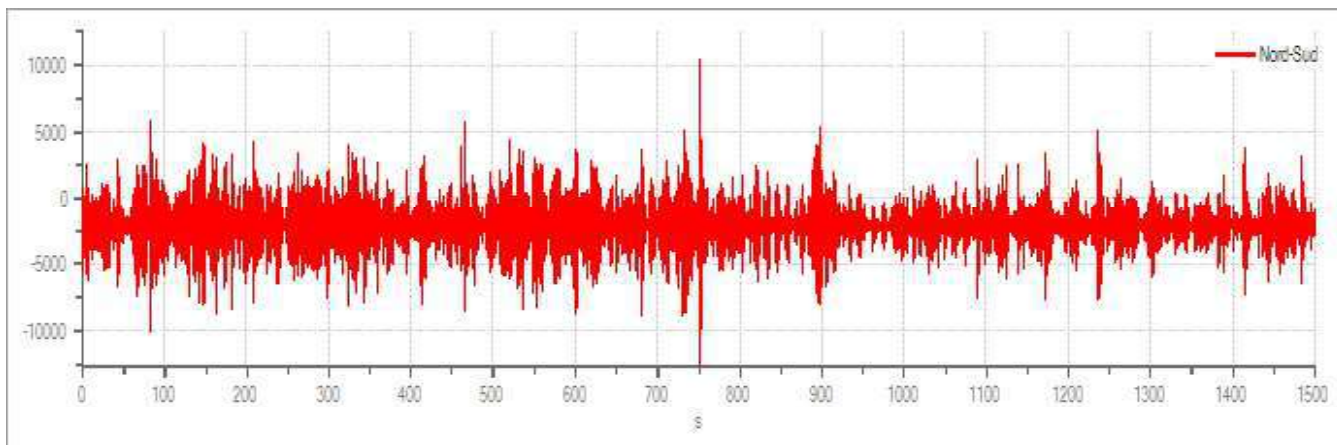
Committente	Agrilandia Srl
Cantiere	loc. Spaianate
Località	Castiglioncello
Operatore	AD
Responsabile	RC
Zona	Rosignano Marittimo (LI)
Data	luglio 2013

Tracce in input

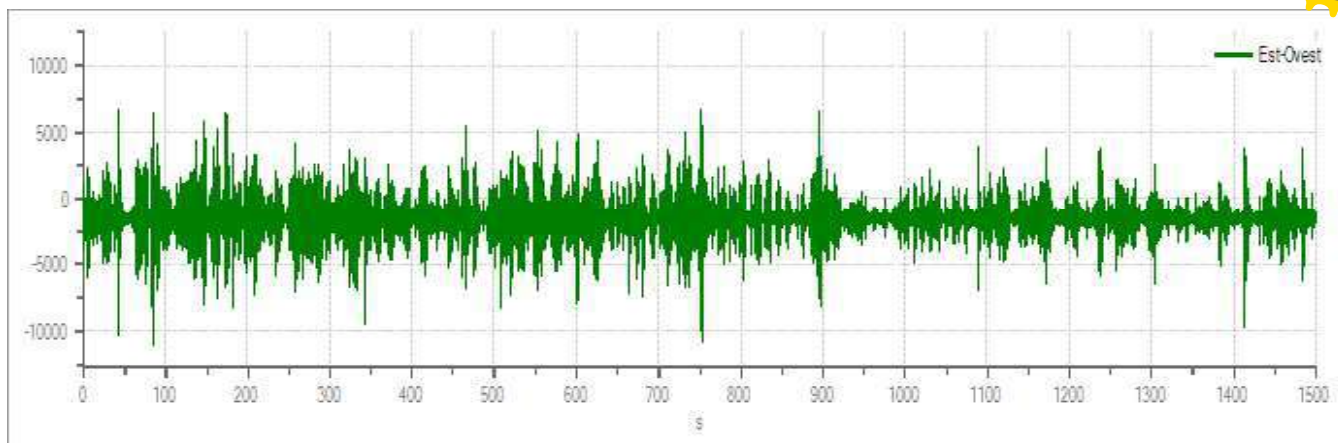
Dati riepilogativi:

Numero tracce:	3
Durata registrazione:	1500 s
Frequenza di campionamento:	250.00 Hz
Numero campioni:	375000
Direzioni tracce:	Nord-Sud; Est-Ovest; Verticale.

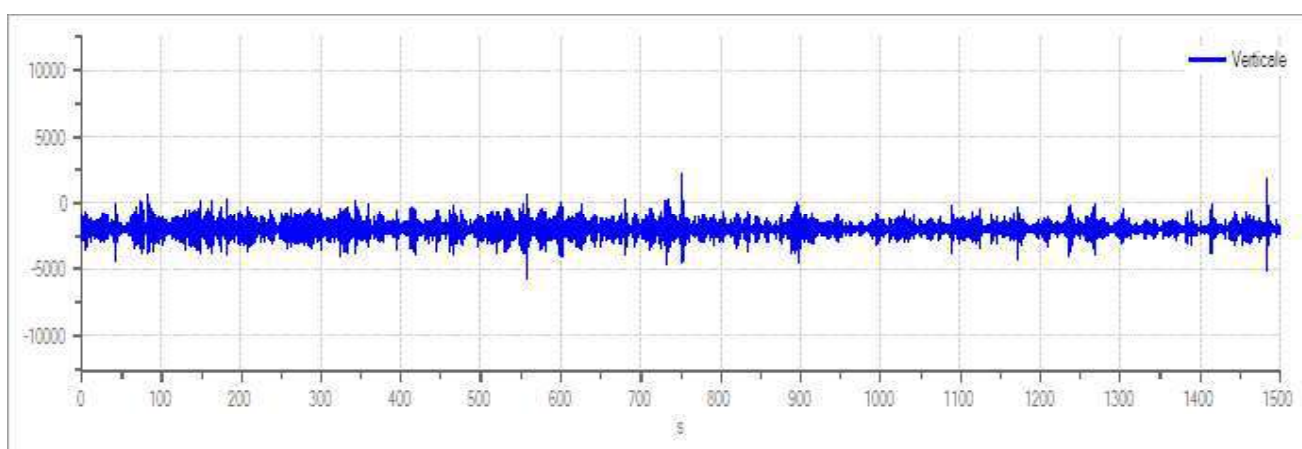
Grafici tracce:



Traccia in direzione Nord-Sud



Traccia in direzione Est-Ovest



Traccia in direzione Verticale

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:

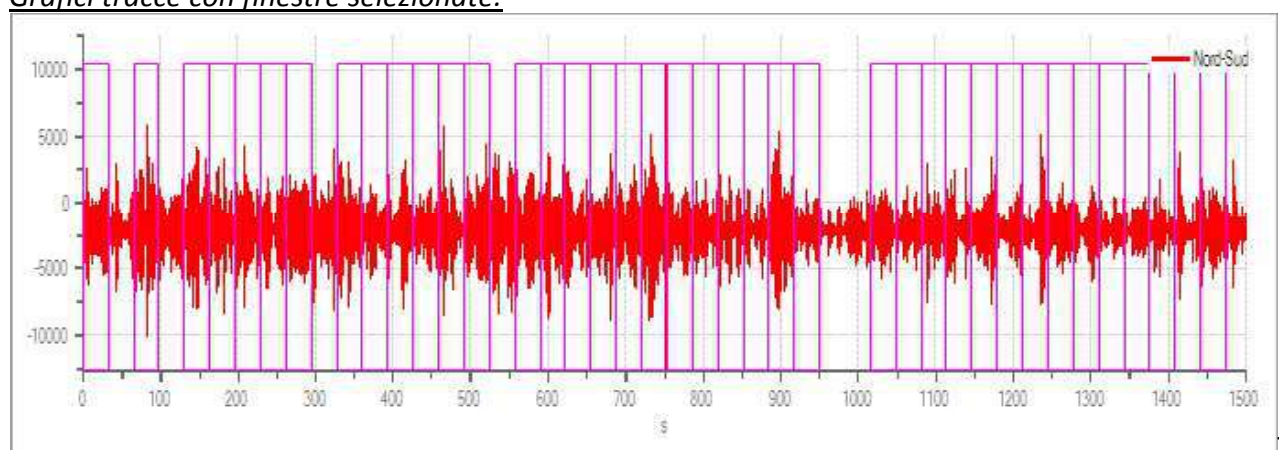
Numero totale finestre selezionate: 38
 Numero finestre incluse nel calcolo: 38
 Dimensione temporale finestre: 32.768 s
 Tipo di lisciamto: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamto: 10.00 %

Tabella finestre:

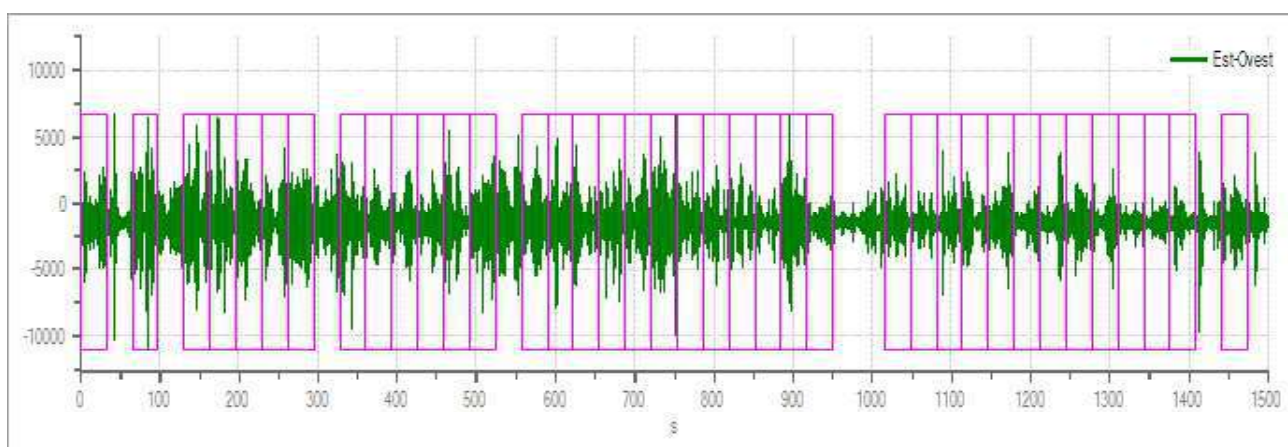
Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	32.768	Inclusa
2	65.536	98.304	Inclusa
3	131.072	163.84	Inclusa
4	163.84	196.608	Inclusa
5	196.608	229.376	Inclusa
6	229.376	262.144	Inclusa

7	262.144	294.912	Inclusa
8	327.68	360.448	Inclusa
9	360.448	393.216	Inclusa
10	393.216	425.984	Inclusa
11	425.984	458.752	Inclusa
12	458.752	491.52	Inclusa
13	491.52	524.288	Inclusa
14	557.056	589.824	Inclusa
15	589.824	622.592	Inclusa
16	622.592	655.36	Inclusa
17	655.36	688.128	Inclusa
18	688.128	720.896	Inclusa
19	720.896	753.664	Inclusa
20	753.664	786.432	Inclusa
21	786.432	819.2	Inclusa
22	819.2	851.968	Inclusa
23	851.968	884.736	Inclusa
24	884.736	917.504	Inclusa
25	917.504	950.272	Inclusa
26	1015.808	1048.576	Inclusa
27	1048.576	1081.344	Inclusa
28	1081.344	1114.112	Inclusa
29	1114.112	1146.88	Inclusa
30	1146.88	1179.648	Inclusa
31	1179.648	1212.416	Inclusa
32	1212.416	1245.184	Inclusa
33	1245.184	1277.952	Inclusa
34	1277.952	1310.72	Inclusa
35	1310.72	1343.488	Inclusa
36	1343.488	1376.256	Inclusa
37	1376.256	1409.024	Inclusa
38	1441.792	1474.56	Inclusa

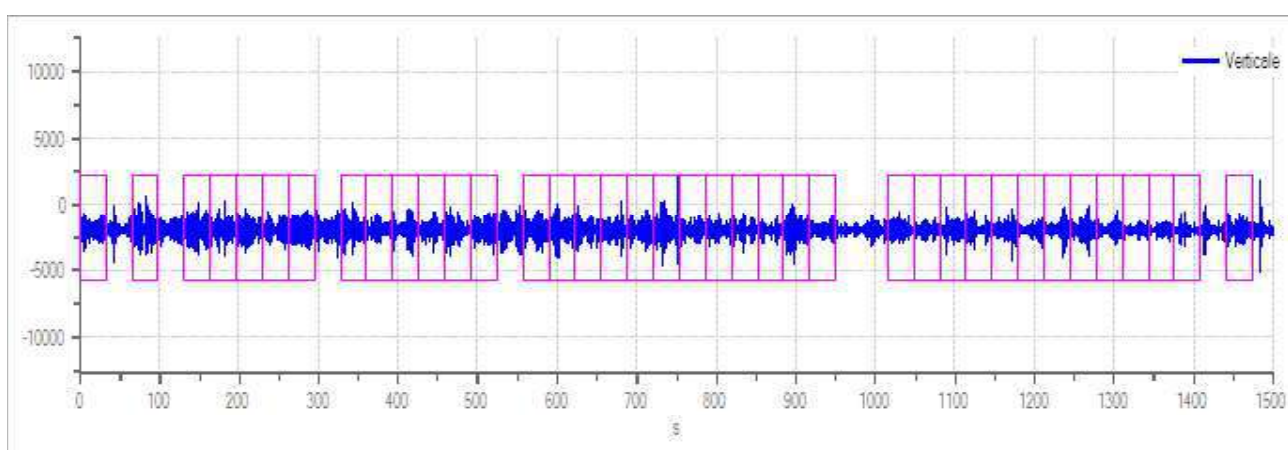
Grafici tracce con finestre selezionate:



raccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud

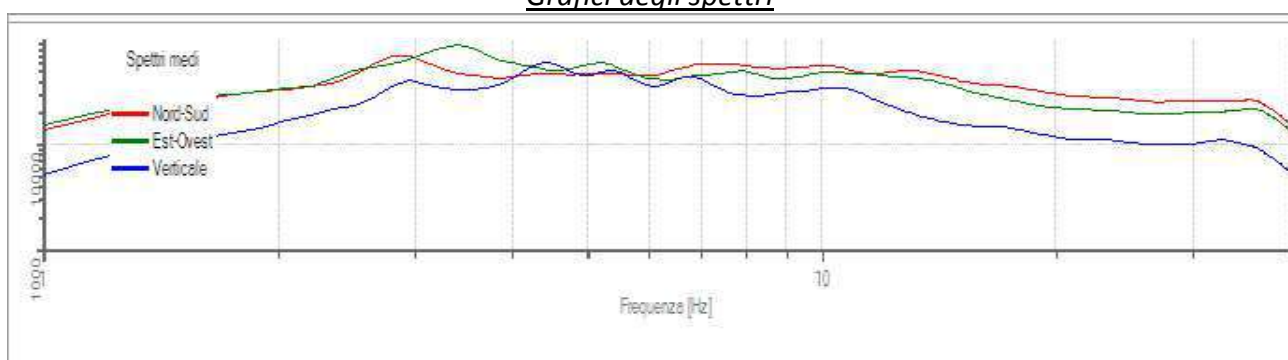


Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest

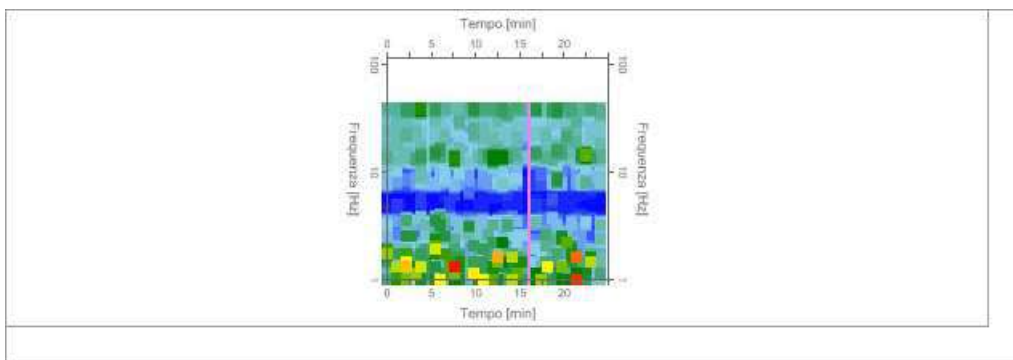


Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

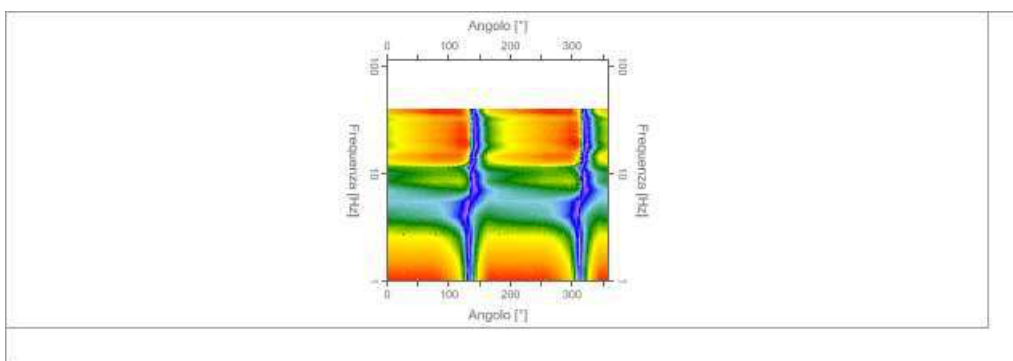
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mapa della stazionarietà degli spettri



Mapa della direzionalità degli spettri

Rapporto spettrale H/V

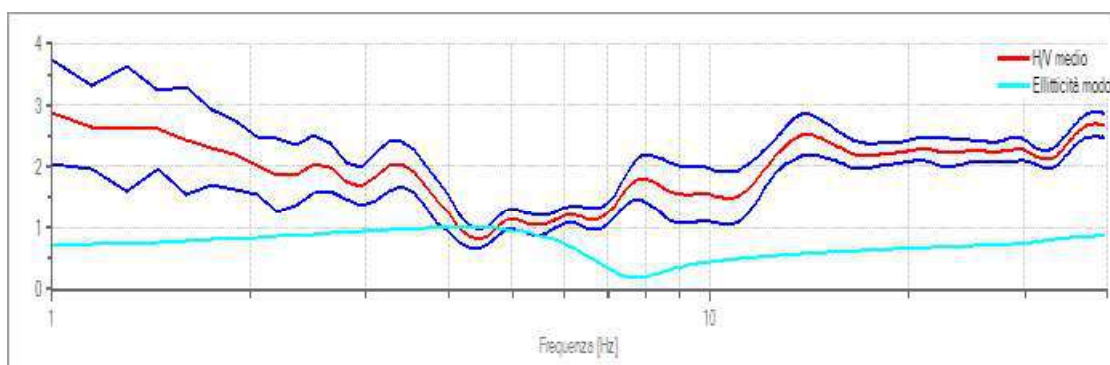
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 40.00 Hz
 Frequenza minima: 1.00 Hz
 Passo frequenze: 0.15 Hz
 Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
 Percentuale di lisciamento: 10.00 %
 Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 1.00 Hz ± 0.30 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto

spettroale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$	Ok
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Non superato
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Ok
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Modello stratigrafico

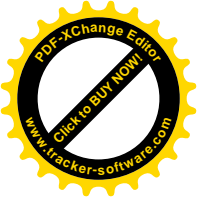
Dati riepilogativi:

Numero strati:	4
Frequenza del picco dell'ellitticità:	4.15 Hz
Valore di disadattamento:	0.11
Valore Vs30:	457.63 m/s

Suolo di tipo B: Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).

Dati della stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m ³]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	5	20	0.25	450
2	5	5	18	0.35	180
3	10	20	20	0.35	750
4	30	1	21	0.45	850



Easy MASW

La geofisica osserva il comportamento delle onde che si propagano all'interno dei materiali. Un segnale sismico, infatti, si modifica in funzione delle caratteristiche del mezzo che attraversa. Le onde possono essere generate in modo artificiale attraverso l'uso di masse battenti, di scoppi, etc.

Moto del segnale sismico

Il segnale sismico può essere scomposto in più fasi ognuna delle quali identifica il movimento delle particelle investite dalle onde sismiche. Le fasi possono essere:

- **P**-Longitudinale: onda profonda di compressione;
- **S**-Trasversale: onda profonda di taglio;
- **L**-Love: onda di superficie, composta da onde P e S;
- **R**-Rayleigh: onda di superficie composta da un movimento ellittico e retrogrado.

Onde di Rayleigh – “R”

In passato gli studi sulla diffusione delle onde sismiche si sono concentrati sulla propagazione delle onde profonde (P,S) considerando le onde di superficie come un disturbo del segnale sismico da analizzare. Recenti studi hanno consentito di creare dei modelli matematici avanzati per l'analisi delle onde di superficie in mezzi a differente rigidità.

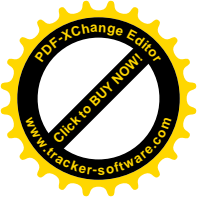
Analisi del segnale con tecnica MASW

Secondo l'ipotesi fondamentale della fisica lineare (Teorema di Fourier) i segnali possono essere rappresentati come la somma di segnali indipendenti, dette armoniche del segnale. Tali armoniche, per analisi monodimensionali, sono funzioni trigonometriche seno e coseno, e si comportano in modo indipendente non interagendo tra di loro. Concentrando l'attenzione su ciascuna componente armonica il risultato finale in analisi lineare risulterà equivalente alla somma dei comportamenti parziali corrispondenti alle singole armoniche. L'analisi di Fourier (analisi spettrale FFT) è lo strumento fondamentale per la caratterizzazione spettrale del segnale. L'analisi delle onde di Rayleigh, mediante tecnica MASW, viene eseguita con la trattazione spettrale del segnale nel dominio trasformato dove è possibile, in modo abbastanza agevole, identificare il segnale relativo alle onde di Rayleigh rispetto ad altri tipi di segnali, osservando, inoltre, che le onde di Rayleigh si propagano con velocità che è funzione della frequenza. Il legame velocità frequenza è detto spettro di dispersione. La curva di dispersione individuata nel dominio f-k è detta curva di dispersione sperimentale, e rappresenta in tale dominio le massime ampiezze dello spettro.

Modellizzazione

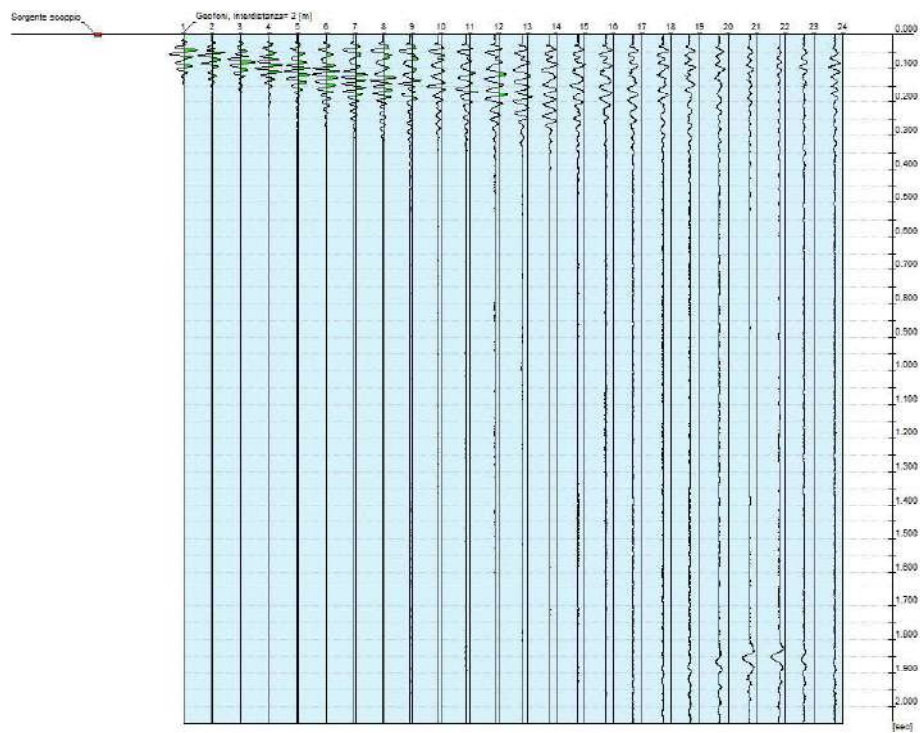
E' possibile simulare, a partire da un modello geotecnico sintetico caratterizzato da spessore, densità, coefficiente di Poisson, velocità delle onde S e velocità delle Onde P, la curva di dispersione teorica la quale lega velocità e lunghezza d'onda secondo la relazione:

$$v = \lambda \times f$$



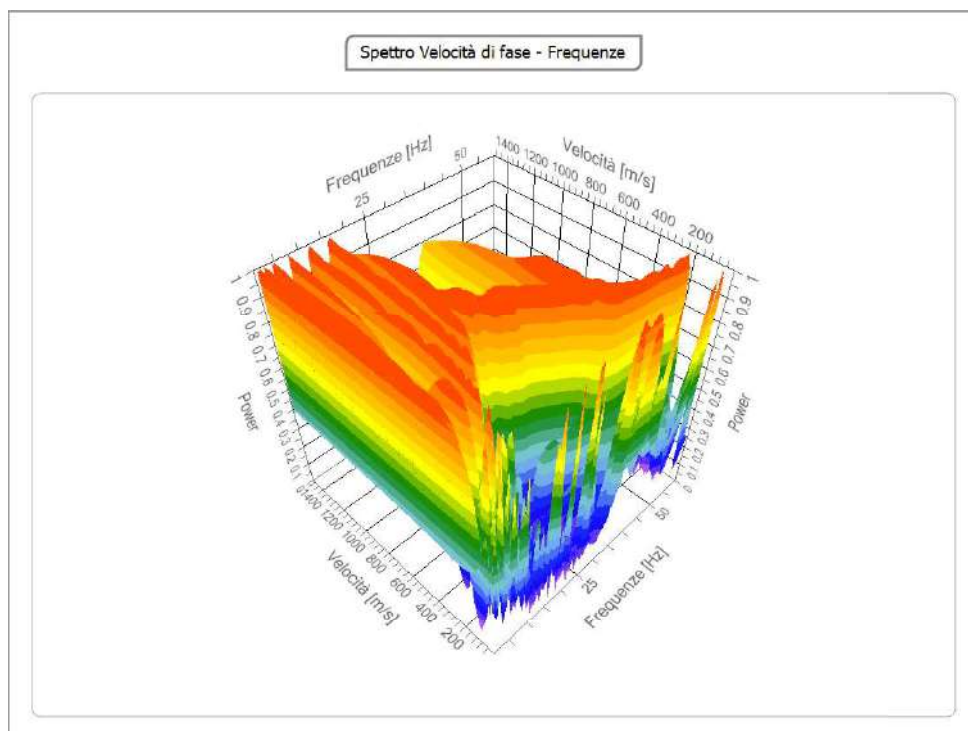
Tracce

N. tracce	24
Durata acquisizione [msec]	2048.0
Interdistanza geofoni [m]	2.0
Periodo di campionamento [msec]	0.50



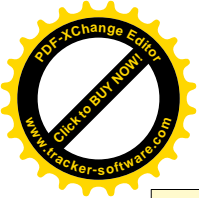
Analisi spettrale

Frequenza minima di elaborazione [Hz]	1
Frequenza massima di elaborazione [Hz]	60
Velocità minima di elaborazione [m/sec]	1
Velocità massima di elaborazione [m/sec]	1500
Intervallo velocità [m/sec]	1

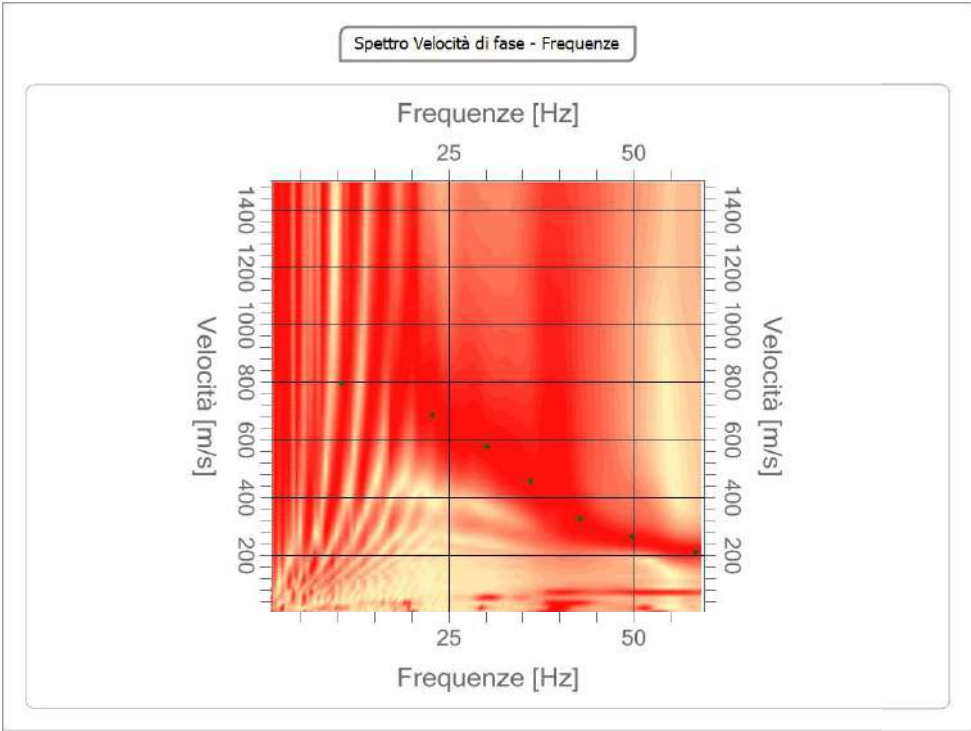


Curva di dispersione

n.	Frequenza	Velocità	Modo
----	-----------	----------	------

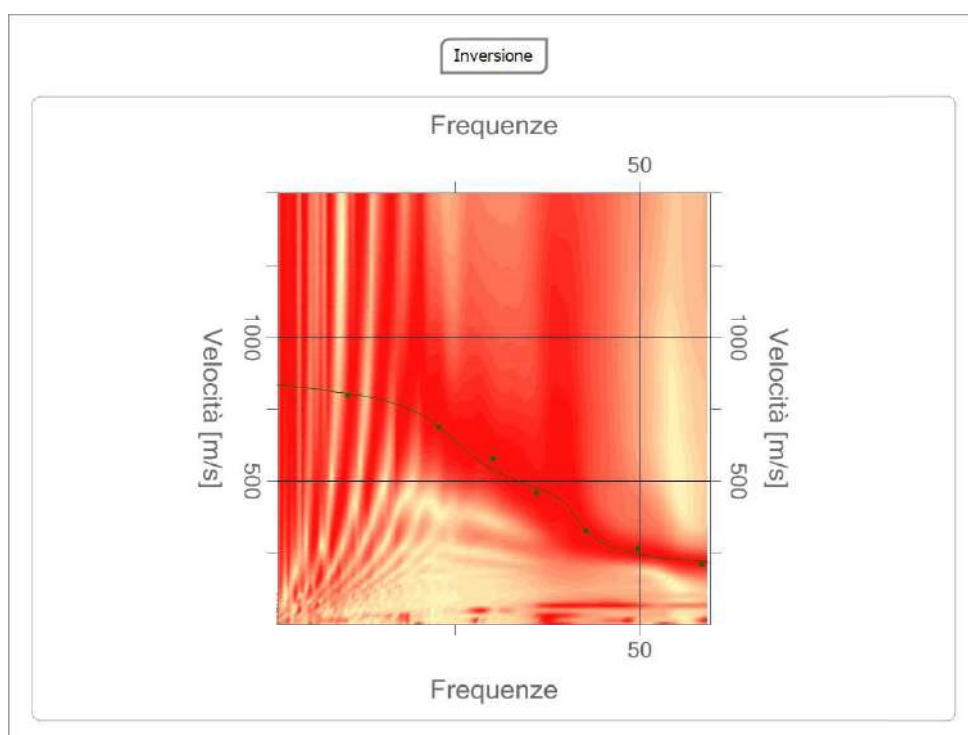


	[Hz]	[m/sec]	
1	10.6	796.1	0
2	22.8	685.3	0
3	30.2	577.8	0
4	36.1	457.2	0
5	42.7	326.9	0
6	49.8	265.0	0
7	58.4	209.6	0



Inversione

n.	Descrizione	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso unità volume [kg/mc]	Coefficiente e Poisson	Falda	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		2.31	2.31	1950.0	0.4	No	452.9	217.5
2		4.46	2.15	2050.0	0.3	No	1324.7	708.1
3		9.99	5.53	2200.0	0.3	No	1652.0	913.2
4		oo	oo	2450.0	0.3	No	1573.0	908.2





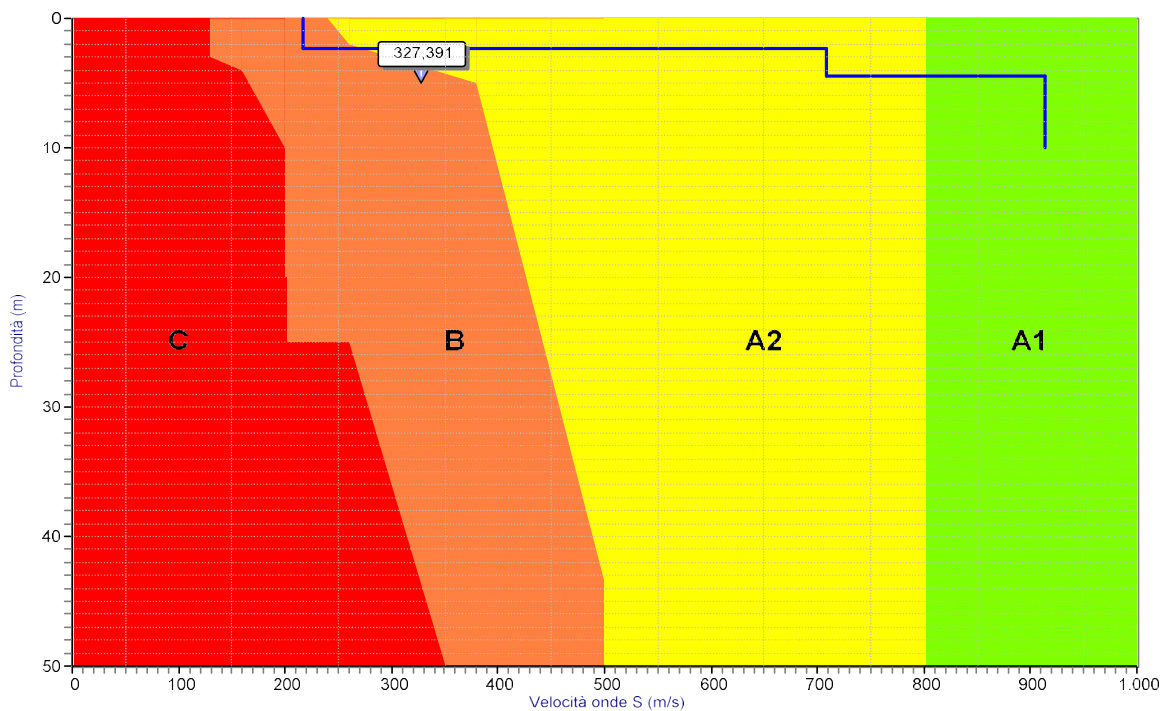
Metodo della rigidità del sito: profilo del sottosuolo

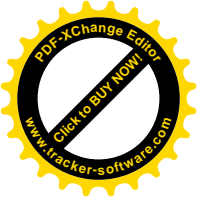
N.	da(m)	a(m)	Vs(m/s)	P.V.(kN/mc)
1	0	2,30	217,55	18,5
2	2,30	4,46	708,06	22,35
3	4,46	10	913,7	24,5



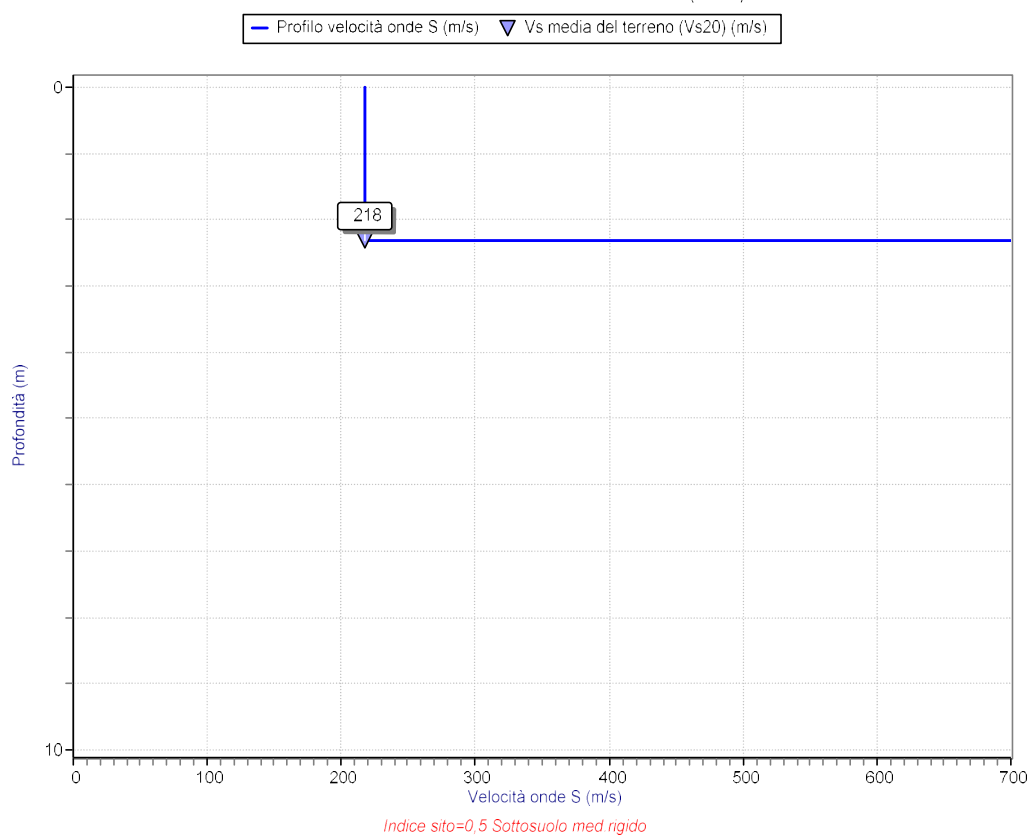
Classificazione del sito sec. Eurocodice 8 (rev. 1994).

— Profilo velocità onde S(m/s) ▽ Classe sito con Vs media



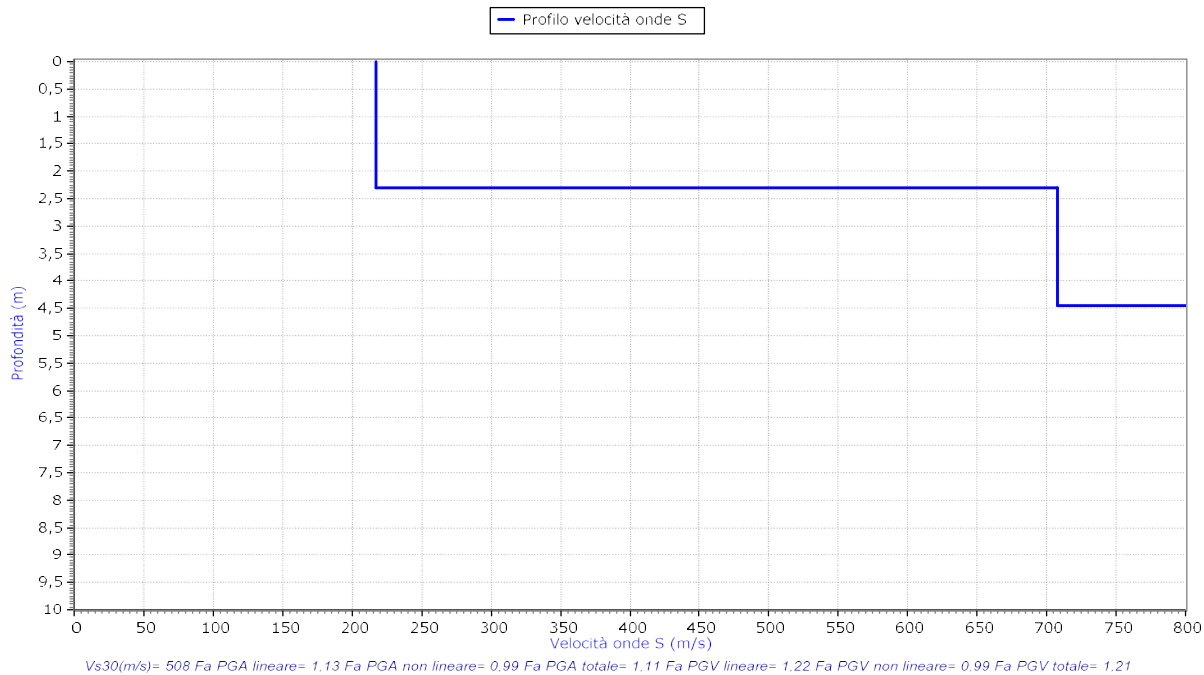


Classificazione del sito con il metodo di Draft(1989).



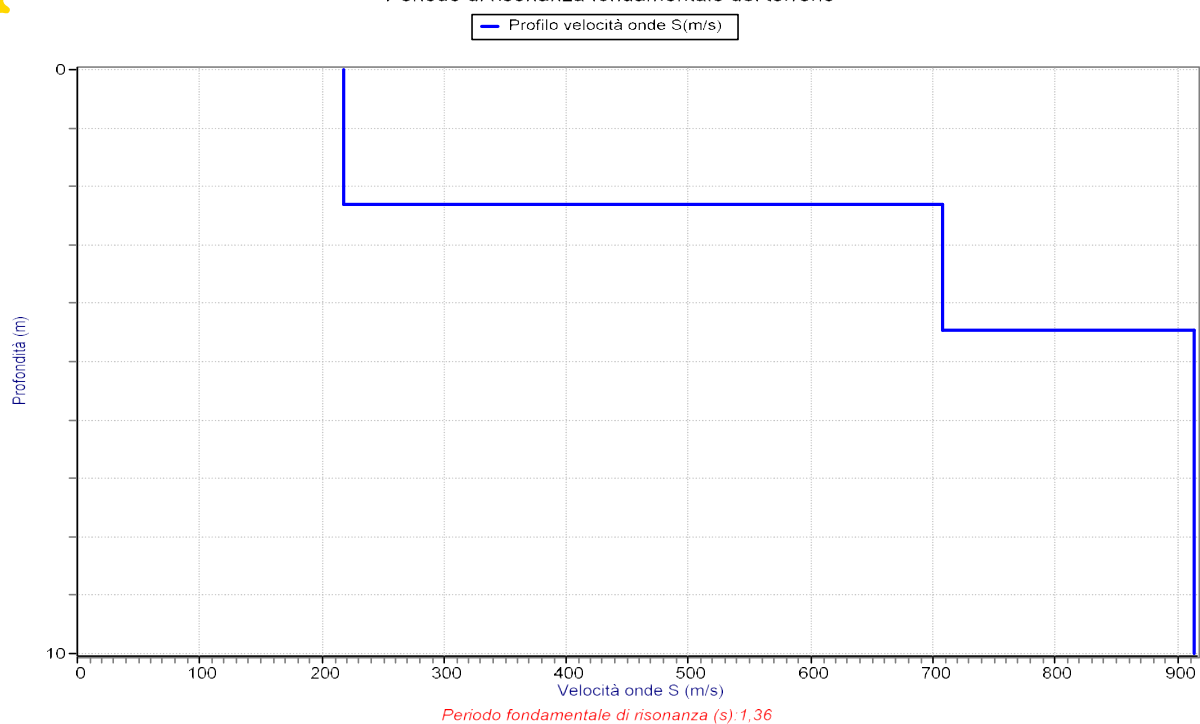


Amplificazione stratigrafica del terreno: Boore & Atkinson(2008)



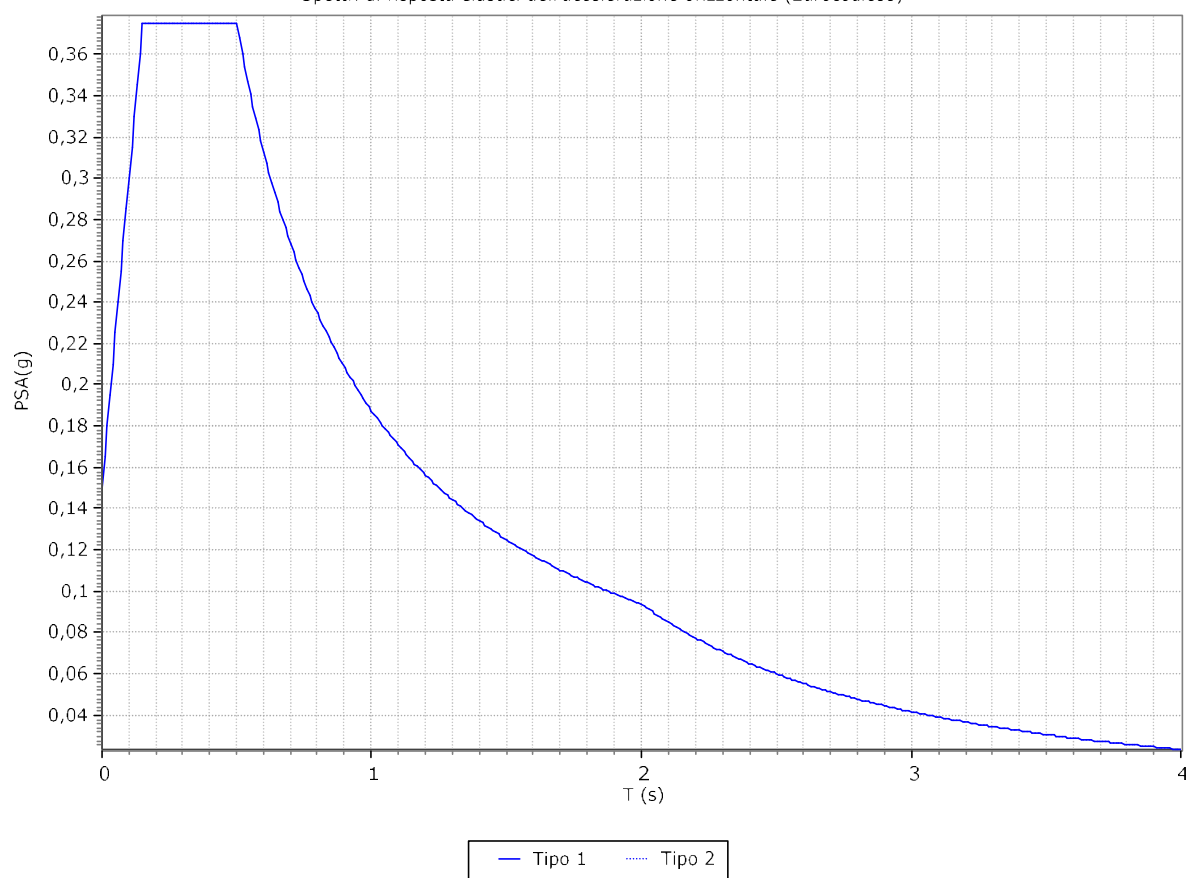


Periodo di risonanza fondamentale del terreno

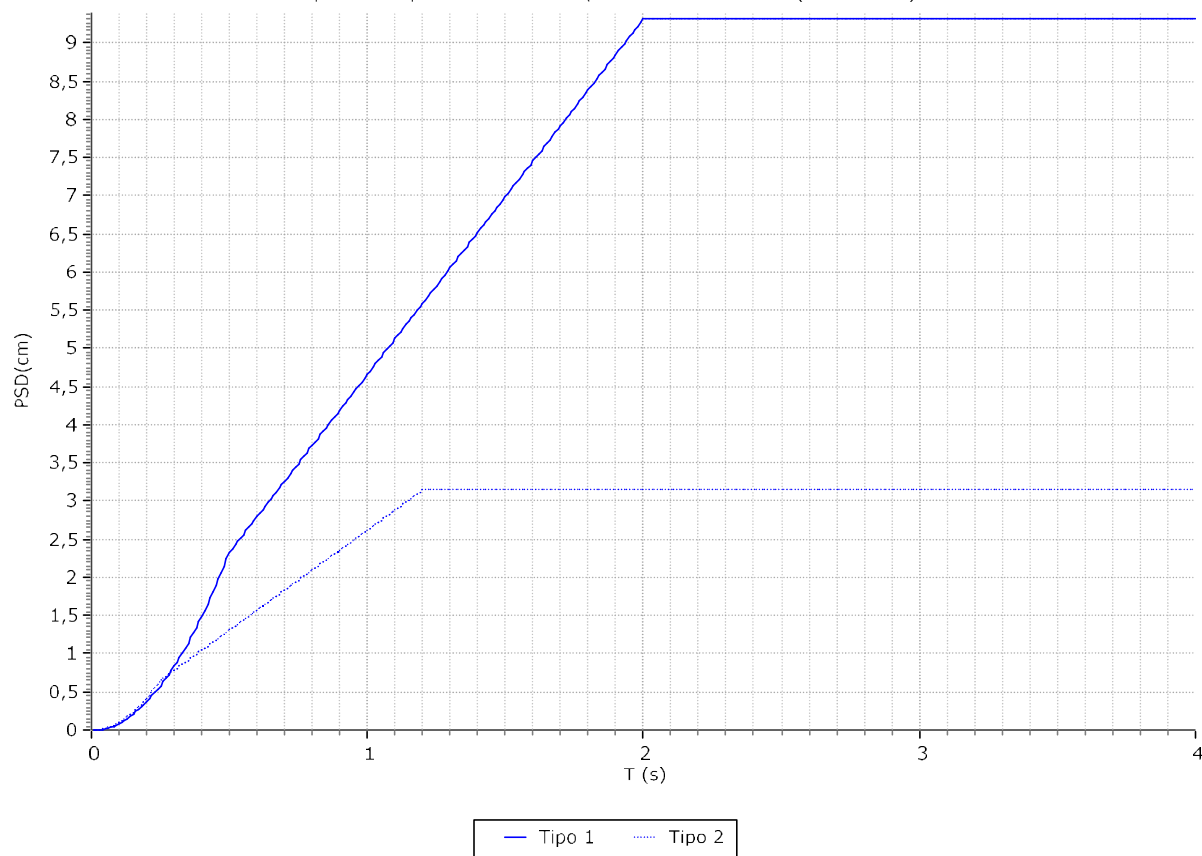




Spettri di risposta elastici dell'accelerazione orizzontale (Eurocodice8)

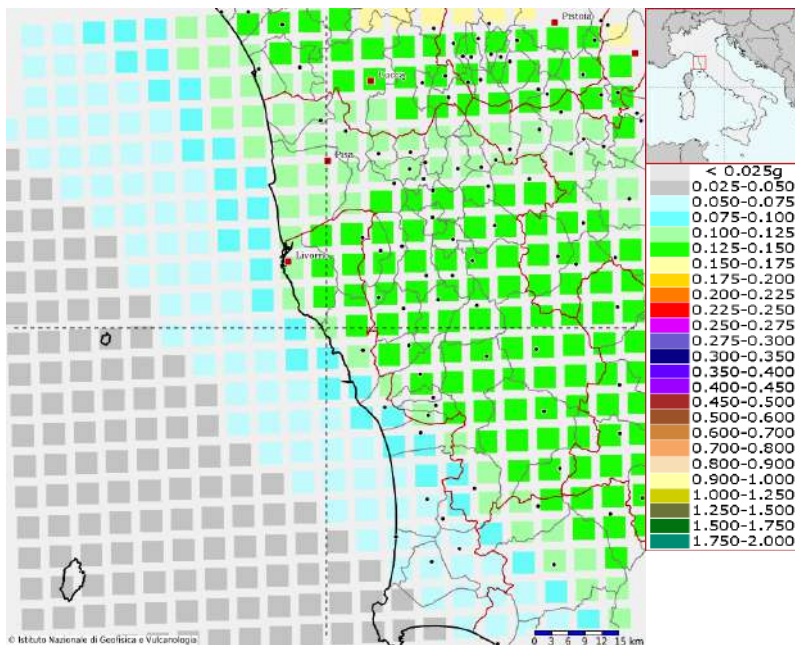


Spettri di risposta elastici dello spostamento orizzontale (Eurocodice8)



Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)

Informazioni sul nodo con ID: 21378 - Latitudine: 43.444 - Longitudine: 10.391

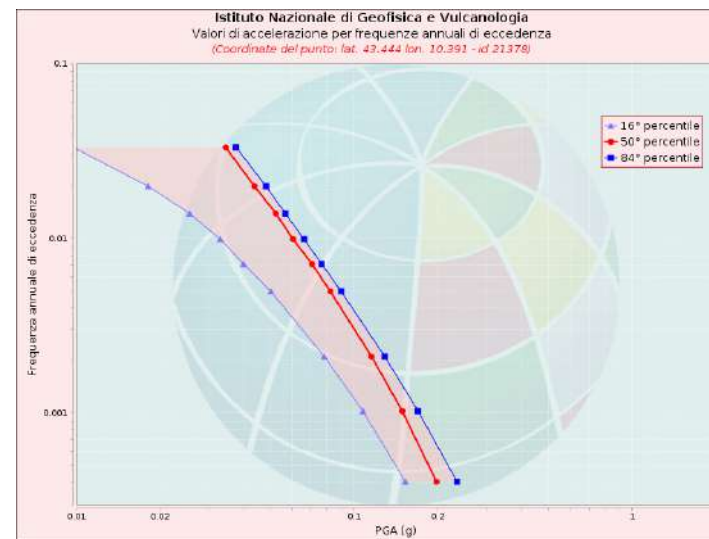


La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, $V_{s30} > 800$ m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **21378** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.



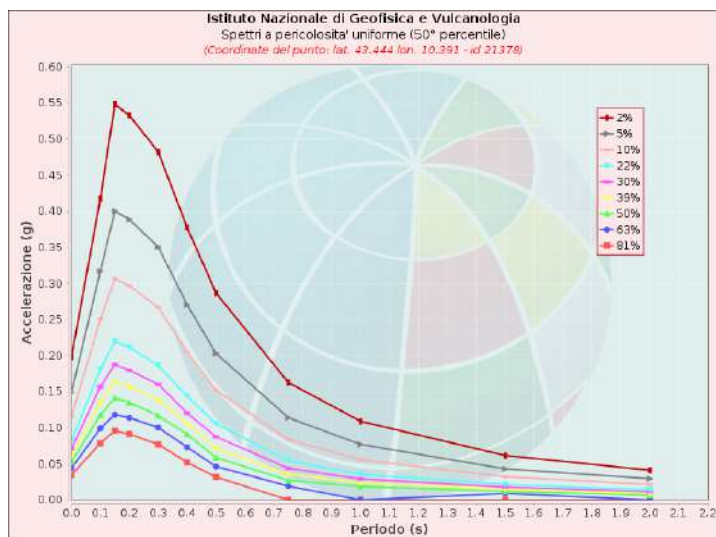
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.153	0.198	0.235
0.0010	0.108	0.149	0.170
0.0021	0.078	0.116	0.129
0.0050	0.050	0.082	0.090
0.0071	0.040	0.071	0.077
0.0099	0.033	0.060	0.066
0.0139	0.026	0.052	0.057
0.0199	0.018	0.044	0.048
0.0332	0.010	0.035	0.038

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.



Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.198	0.418	0.548	0.533	0.482	0.377	0.287	0.163	0.109	0.062	0.041
5%	0.149	0.317	0.400	0.389	0.351	0.270	0.203	0.114	0.077	0.043	0.029
10%	0.116	0.251	0.306	0.297	0.267	0.205	0.152	0.084	0.056	0.032	0.021
22%	0.082	0.181	0.219	0.211	0.186	0.144	0.105	0.054	0.035	0.022	0.014
30%	0.071	0.157	0.188	0.180	0.160	0.120	0.087	0.044	0.029	0.018	0.011
39%	0.060	0.135	0.164	0.158	0.138	0.106	0.071	0.036	0.024	0.015	0.009
50%	0.052	0.118	0.141	0.135	0.117	0.091	0.059	0.027	0.019	0.012	0.007
63%	0.044	0.099	0.118	0.114	0.100	0.073	0.046	0.019	0.000	0.009	0.000
81%	0.035	0.079	0.096	0.091	0.077	0.052	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000

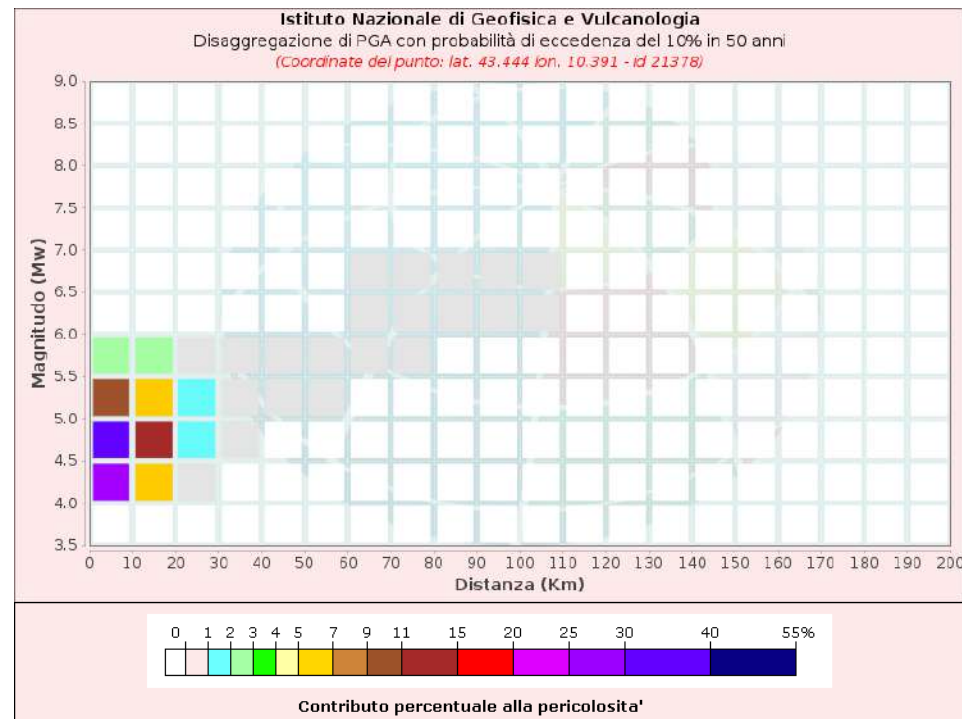


ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.

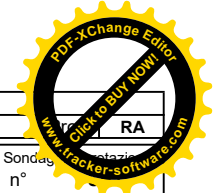
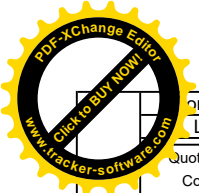




ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni											
Distanza	Magnitudo										
in Km	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	25.5000	31.8000	9.9300	2.2300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	6.0800	11.3000	5.9700	2.0100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.4190	1.6500	1.4900	0.6340	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0932	0.3470	0.1950	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0518	0.0677	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0016	0.0168	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0089	0.0397	0.0102	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0012	0.0380	0.0122	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0178	0.0089	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 4.75 ; distanza = 8.32 ; epsilon = 0.669



Committente: casale del mare s.r.l		Comune: ROSIGNANO M.MO	
Località: via vicinale delle Spianate		RA	
Quota bocca foro: 122 s.l.m.m.	Quota fondo foro: 92,00 [m]	Profondità Totale: 30,00	Sondaggio n°
Coordinate N: 434.208	Angolo rispetto alla verticale: 0 [°]	Direzione: 0	
Coordinate E: 104143		Impresa: Etruria Drill	
Iniziato il: 03/07/2012	Terminato il: 05/07/2012	Prof. Max = 30 m	

Falda [m]	Perdita d'acqua di circolazione	Corona diamant.	Profondità [m]	Profilo stratigrafico	Carotaggio totale % di recupero	R.Q.D. %	Descrizione	Grado di alterazione	Grado di durezza	Grado di fratturazione	Tipo di discontinuità	Prove di permeabilità		Strumentazione		
												Lugeon	Lefranc	Inclinometro	Piez. Tipo:	Quote
			0		0 0.5 1	0 0.5 1	sabbie ciottolose con matrice fine	A2	D3	F2	R				PVC	
			1													
			2													
			3													
			4													
			5													
			6				alternanze di livelli calcarei marnosi di colore grigio chiaro fessurati	A3	D3	F3	L				falda	5,75
			7													
			8													
			9				fratture in strati calcarei competenti	A3	D4	F1	I					
			10													
			11													
			12				marni grigio chiaro	A1	D3	F1	L					
			13													
			14													
			15				alternanze a scala metrica di calcari marnosi e argilliti grigio scure	A1	D3	F1	L					
			16													
			17													
			18													
			19													
			20													
			21													
			22													
			23													
			24													
			25													
			26													
			27													
			28													
			29													
			30				preponderanza di argilliti grigie	A1	D2	E	L					

NOTE:		TIPO DI DISCONTINUITÀ		TIPO E DIAMETRO DEL SONDAGGIO			
sondaggi oeseguito con tecnica di rotazione		L = Contatto roccia-roccia liscio R = Contatto roccia-roccia ruvido I = Contatto roccia-roccia irregolare E = Contatto roccia roccia striato A = Giunto aperto Ox = Giunto ossidato Ag = Giunto con argilla M = Giunto o faglia Mineralizzata J = Discontinuità principale			Φ [mm]	DA	A
				RIVESTIMENTO	80	0	30
				FORO	110	0	30

Compilato: lug-23 data: lug-23 Controllato: controllo piezometrico data: 05/01/1900

ALTERAZIONE		DUREZZA		FRATTURAZIONE		Mod. SONDA A ROTAZIONE
A-1 Sana		D-1 Molto duro		F-1 Poco fratturato		
A-2 Leggermente alterata		D-2 Duro		F-2 Fratturato		
A-3 Mediamente alterata		D-3 Mediamente duro		F-3 Molto fratturato		
A-4 Profondamente alterata		D-4 Poco duro		F-4 Estremamente fratturato		
A-5 Totalmente alterata e argillificata		D-5 Soffice		F-5 Terreno		

Quota Falda da p. c.	5,75 [m]	Quota Perforazione con corona diamantata da p. c.	30,00 [m]
----------------------	------------	---	-------------



Autorizzazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (D.P.R. 380/2001 art.59)

**Sistema Gestione Qualità
Certificato RINA
ISO 9001:2008**

N. di certificato: 809/G del 13.06.13

COMMITTENTE: GEOL. ROBERTO CORSINI

IMPRESA: - -

CANTIERE: Agrilandia Srl-Loc. Spianate-Rosignano Marittimo (LI)

Verbale di accettazione: 117/1139

SOND.: - - CAMP.: W1

PROFONDITA', m: 0.9-1.2

PROVA DI COMPRESSIONE SEMPLICE UNI CEN ISO/TS 17892-7

CARATTERISTICHE INIZIALI DEL PROVINO

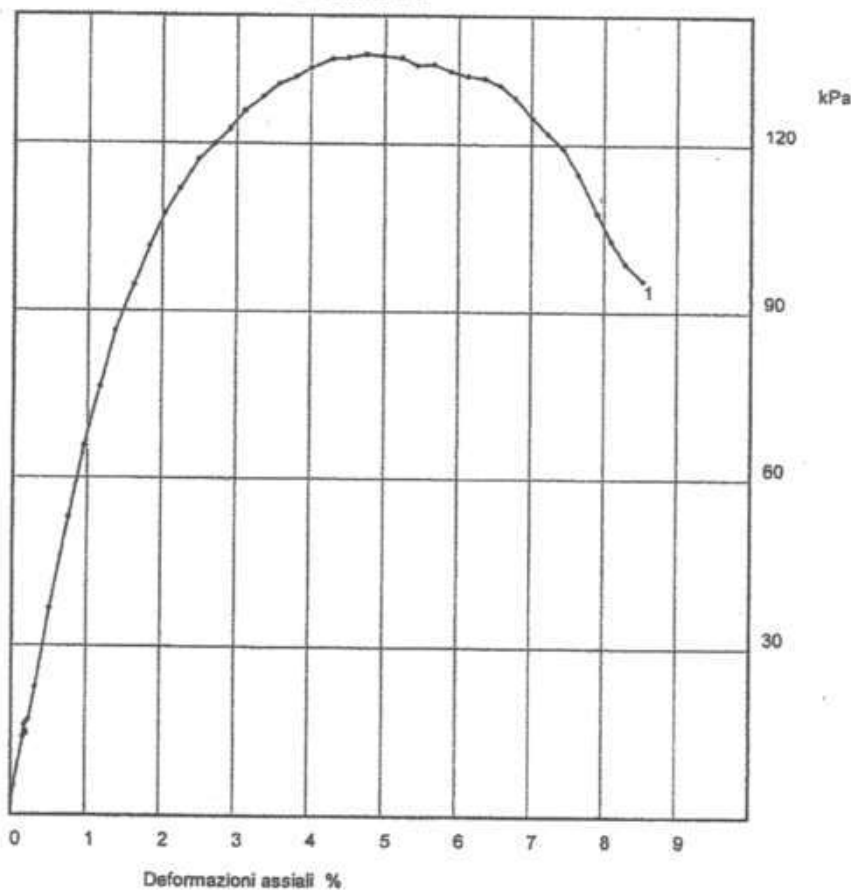
Diametro: 5.80 cm

Altezza: 11.80 cm

Contenuto in acqua UNI CEN ISO/TS 17892-1= 25.70 %

Peso di volume UNI CEN ISO/TS 17892-2= 21.19 kN/m³

Deformazione assiale %-pressione kPa



Pressione a rottura kPa=
Deformazione a rottura %=

Provino n. = 1
136.06
4.75

Velocità di deformazione, mm/min= 1.5
Angolo di rottura (°)= 30
Condizioni del campione: Q2

NOTA:

Página: 1/1

Lo Sperimentatore
Georg Gamba Vianna

Data esecuzione prove: 10.06.13-11.06.13

Il Direttore del laboratorio
Ing. A. Manelli

LABORATORIO SIGMA S.R.L. :

Via P. Gobetti, 8 - 50013 Capalle CAMPI BISENZIO - FIRENZE - Tel. 055/89.85.519 (r.a.) - Fax 055/89.85.520

www.laboratoriosigma.it e-mail: lab.sigma@tin.it tel: 02-57491111

C.C.I.A.A. Firenze N. 240940 - Reg. Soc. Trib. di Firenze N.21921 - C.C. Pubblica N.12005901 - God. Istit. Trib. N.24. 06/07/2009



Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 1
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

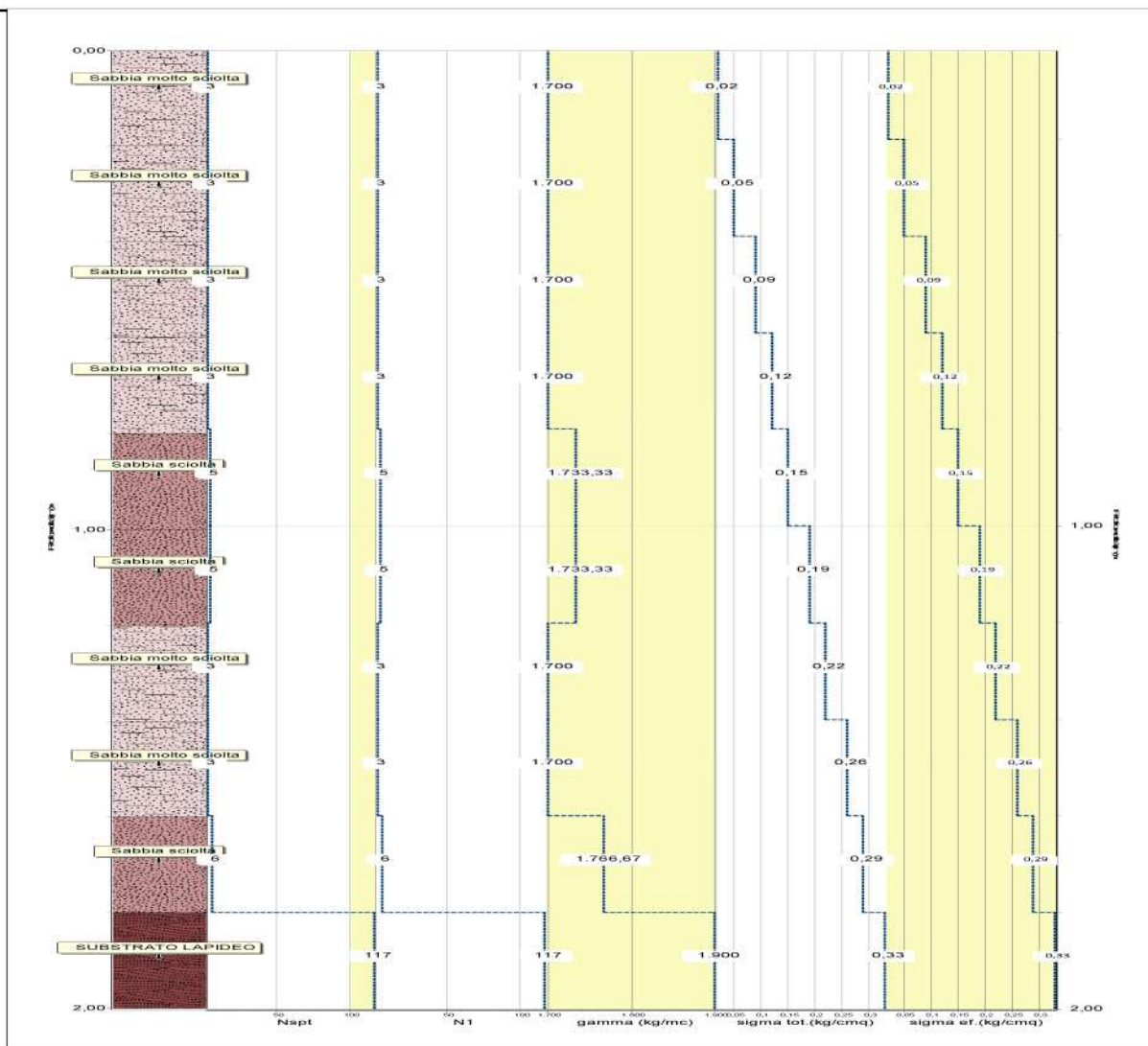
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

ALLEGATI N.0

Dott.Geol.Corsini Roberto via G. De Nittis ,15-57023 Cecina-338.8801832//347.7235912

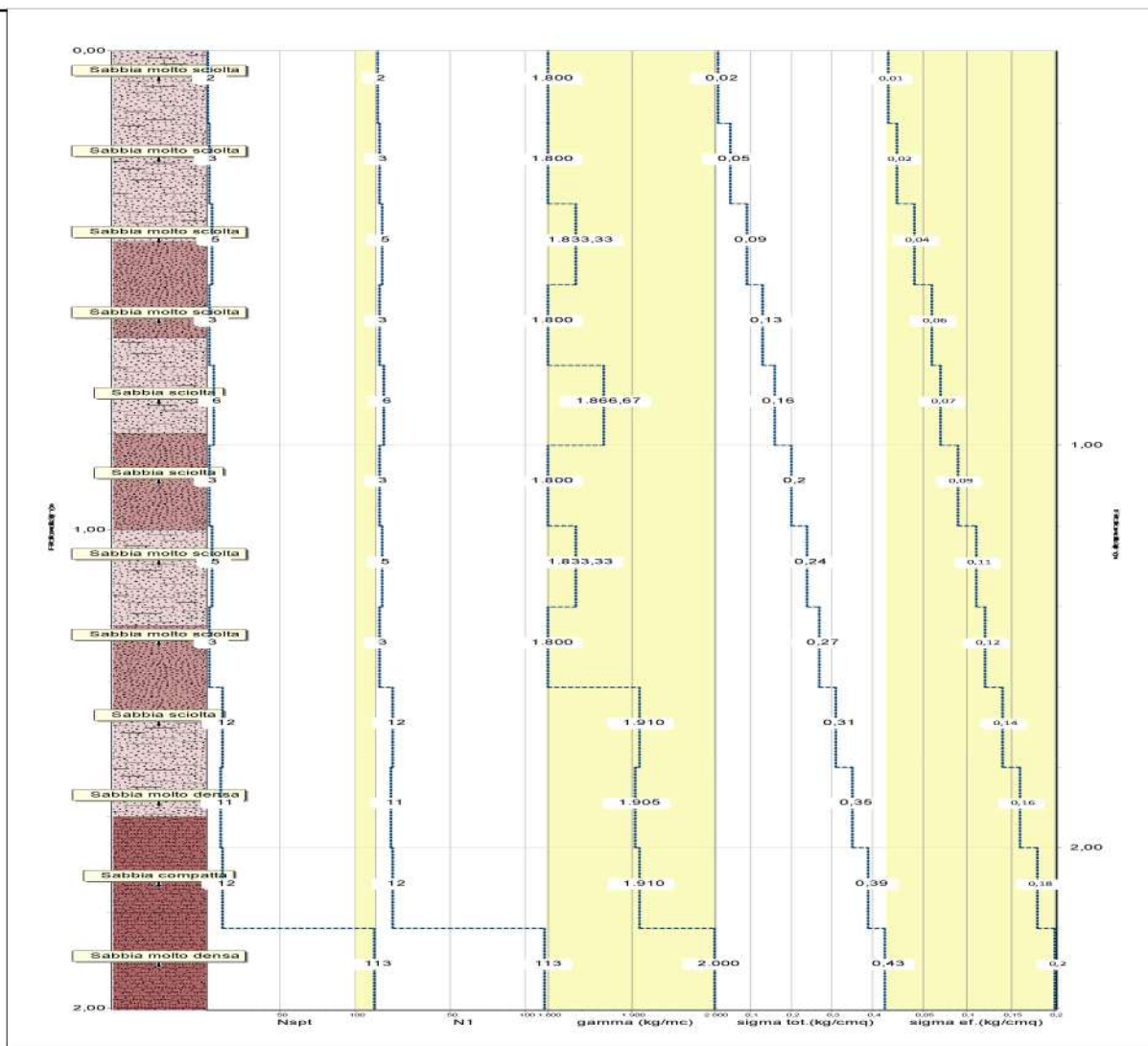
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 1
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

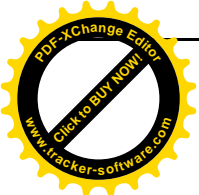
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI DI INPUT



Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 2
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

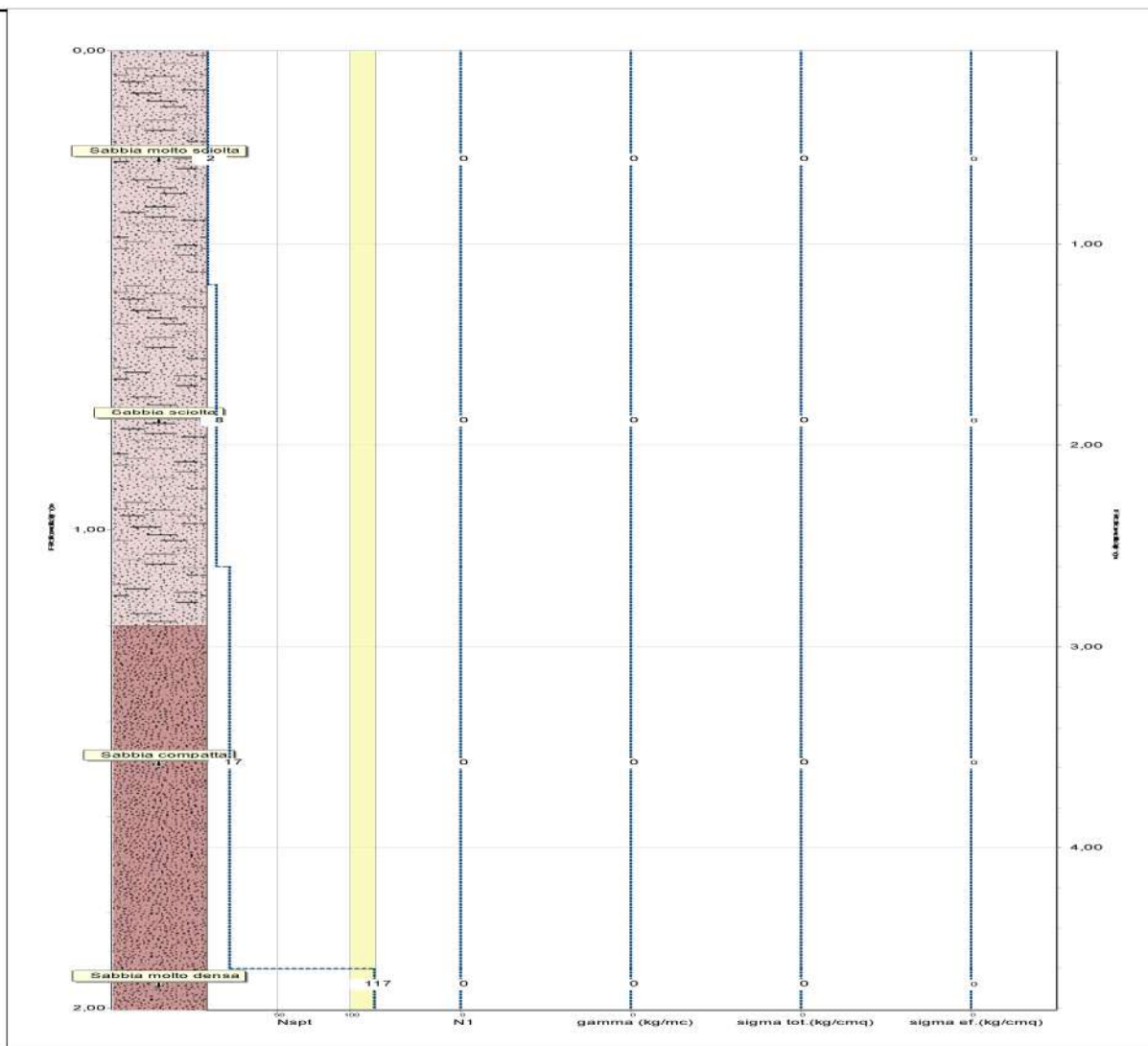
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI DI INPUT





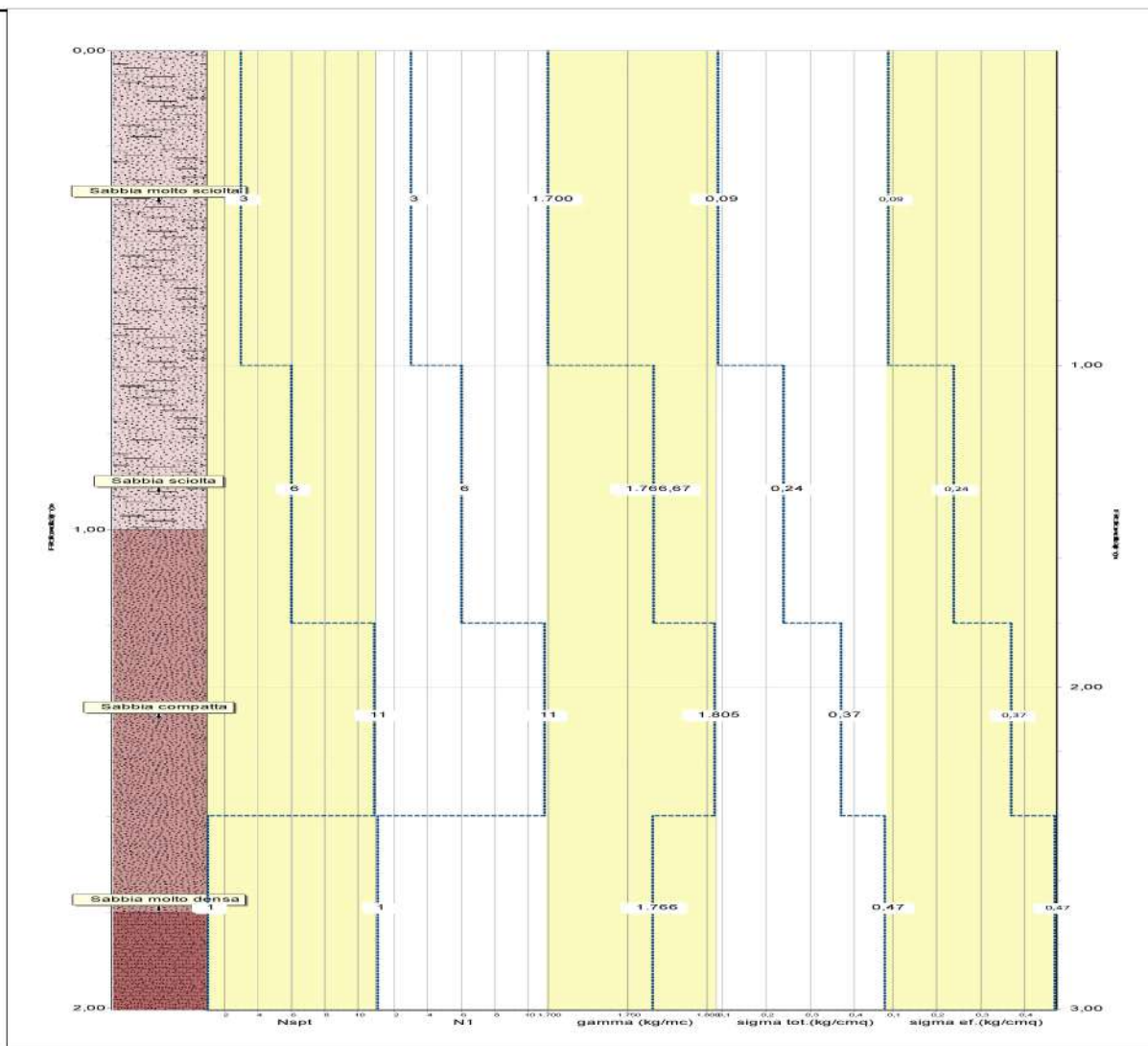
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 3
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI DI INPUT



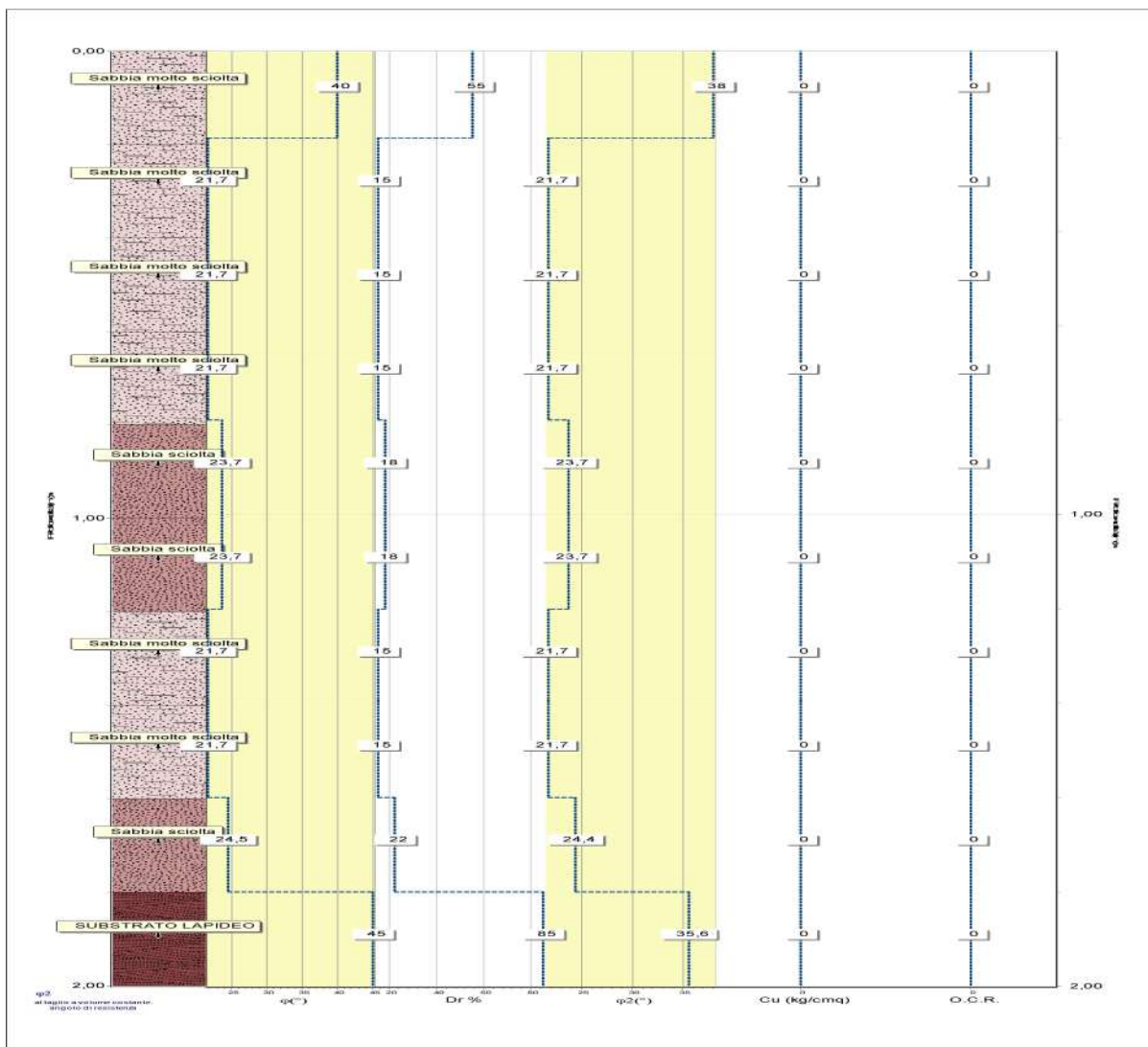
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 4
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI DI INPUT



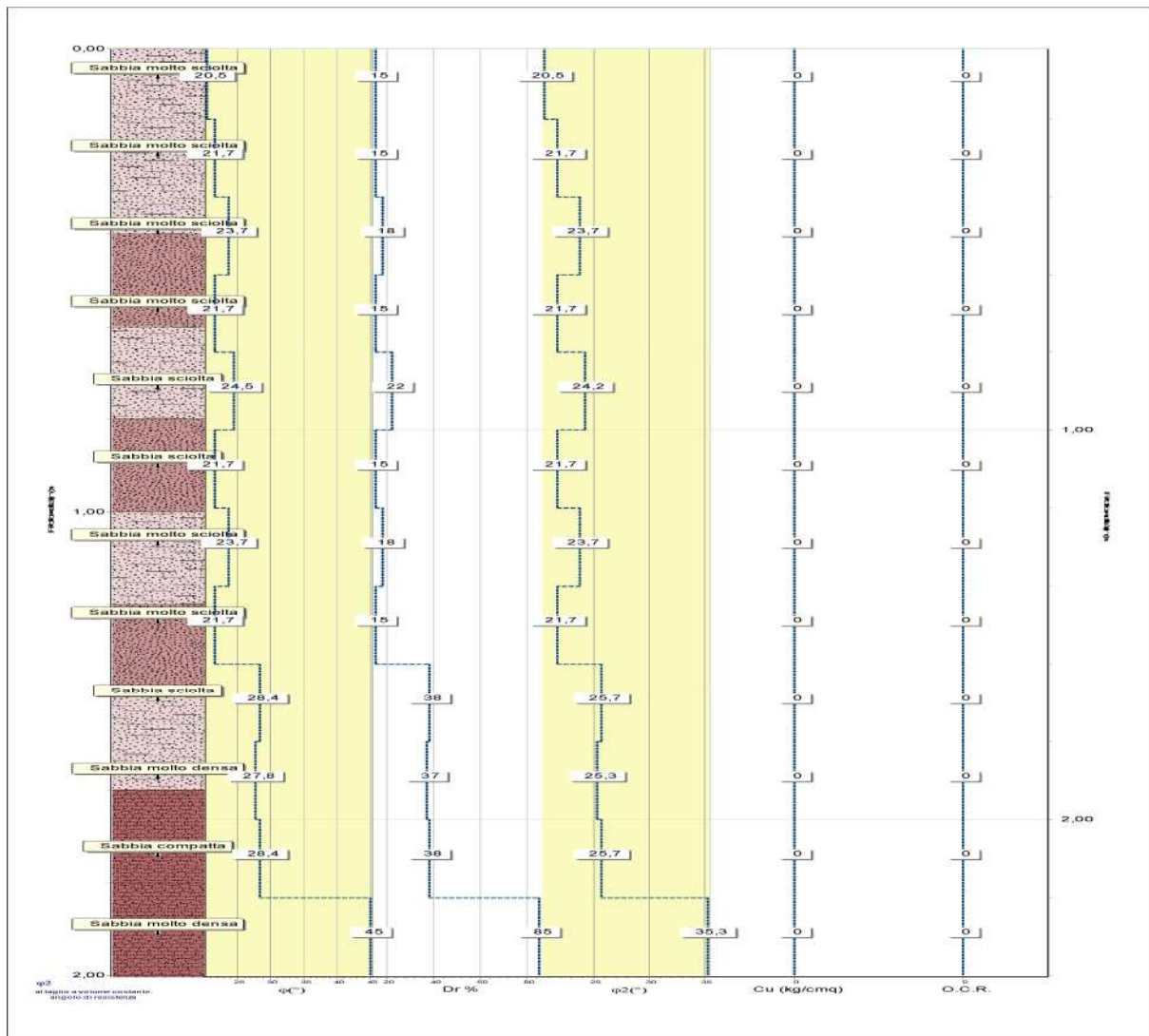
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.					
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)				Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021		Data fine cantiere:	Luglio 2021		Sigla: UTOE 5.1a Prova 1
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN					
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142					

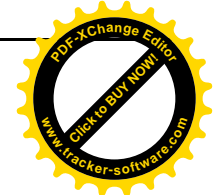
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.U.



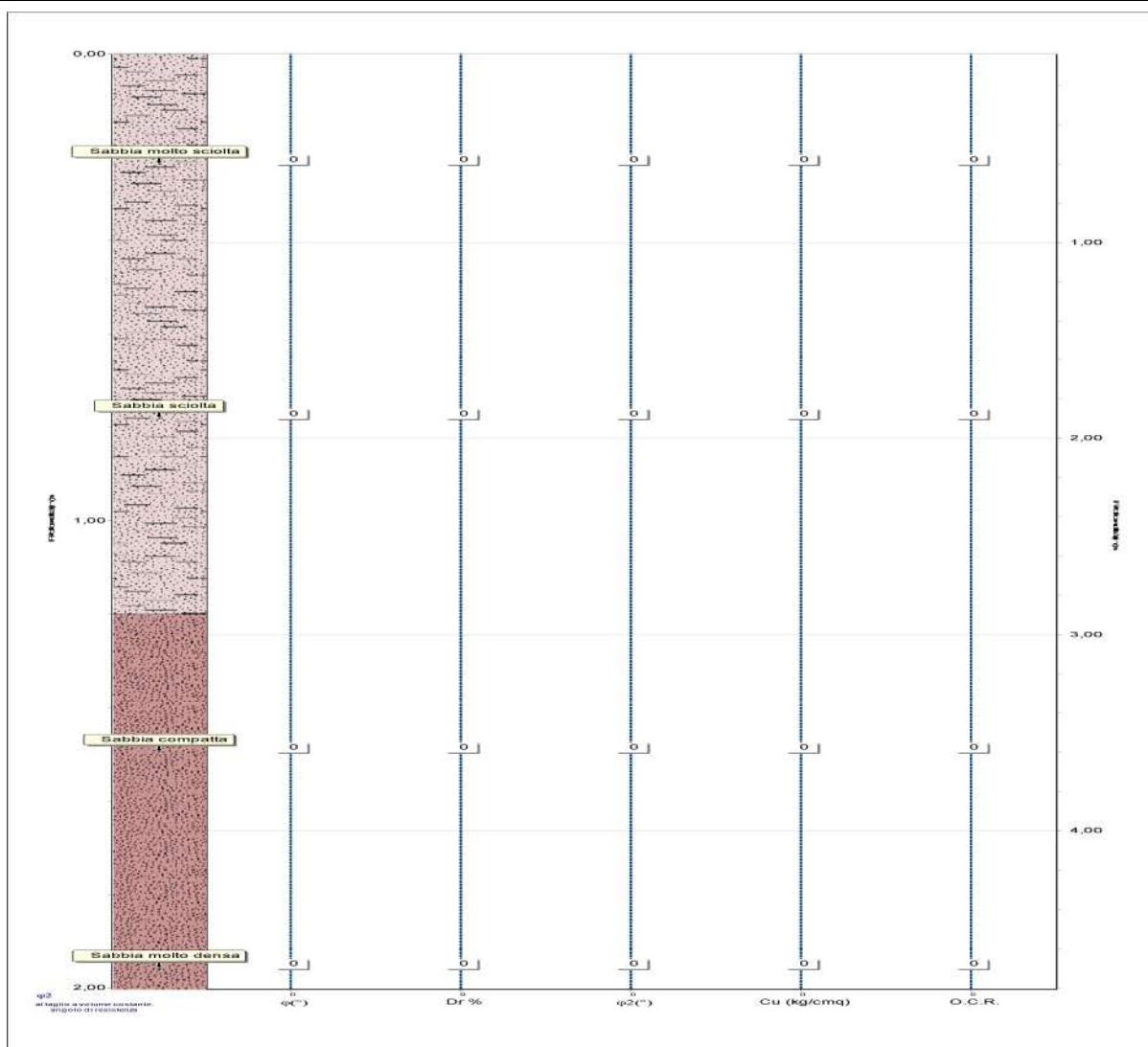
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 2
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.U.



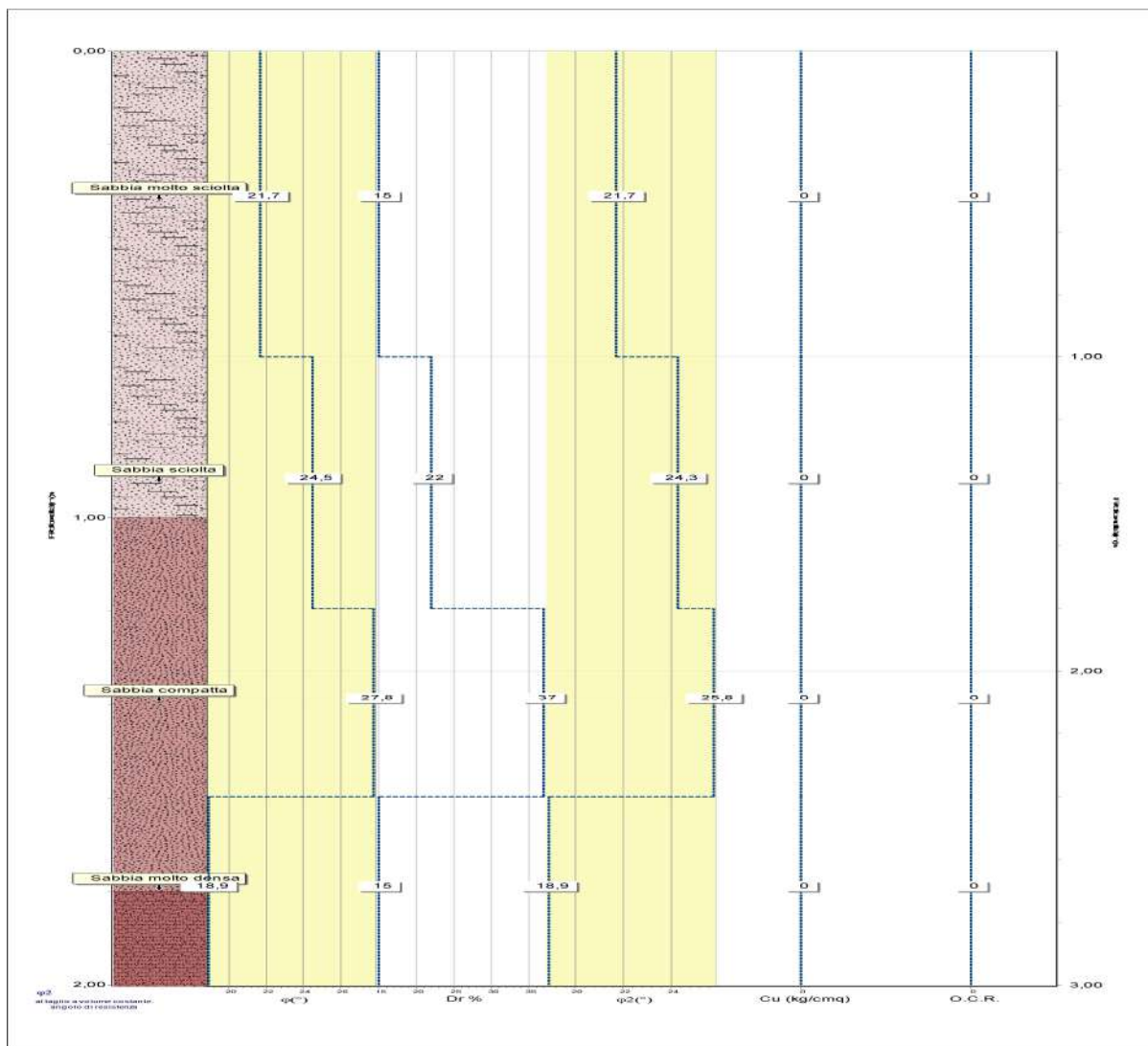


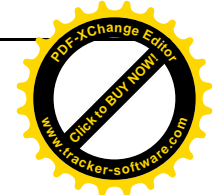
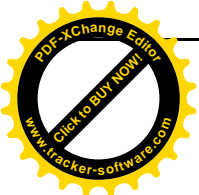
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 3
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.U.					



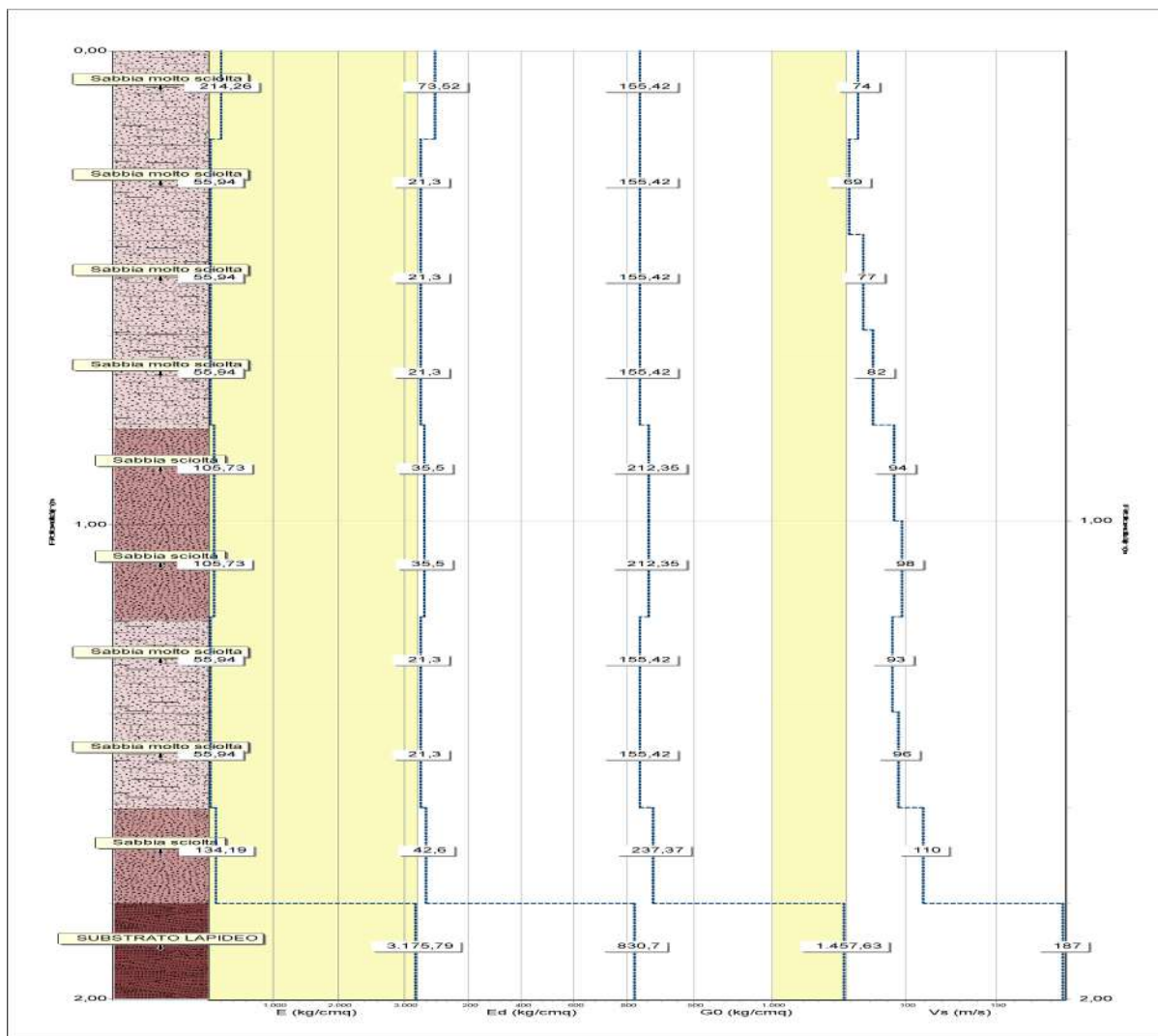
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 4
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.U.



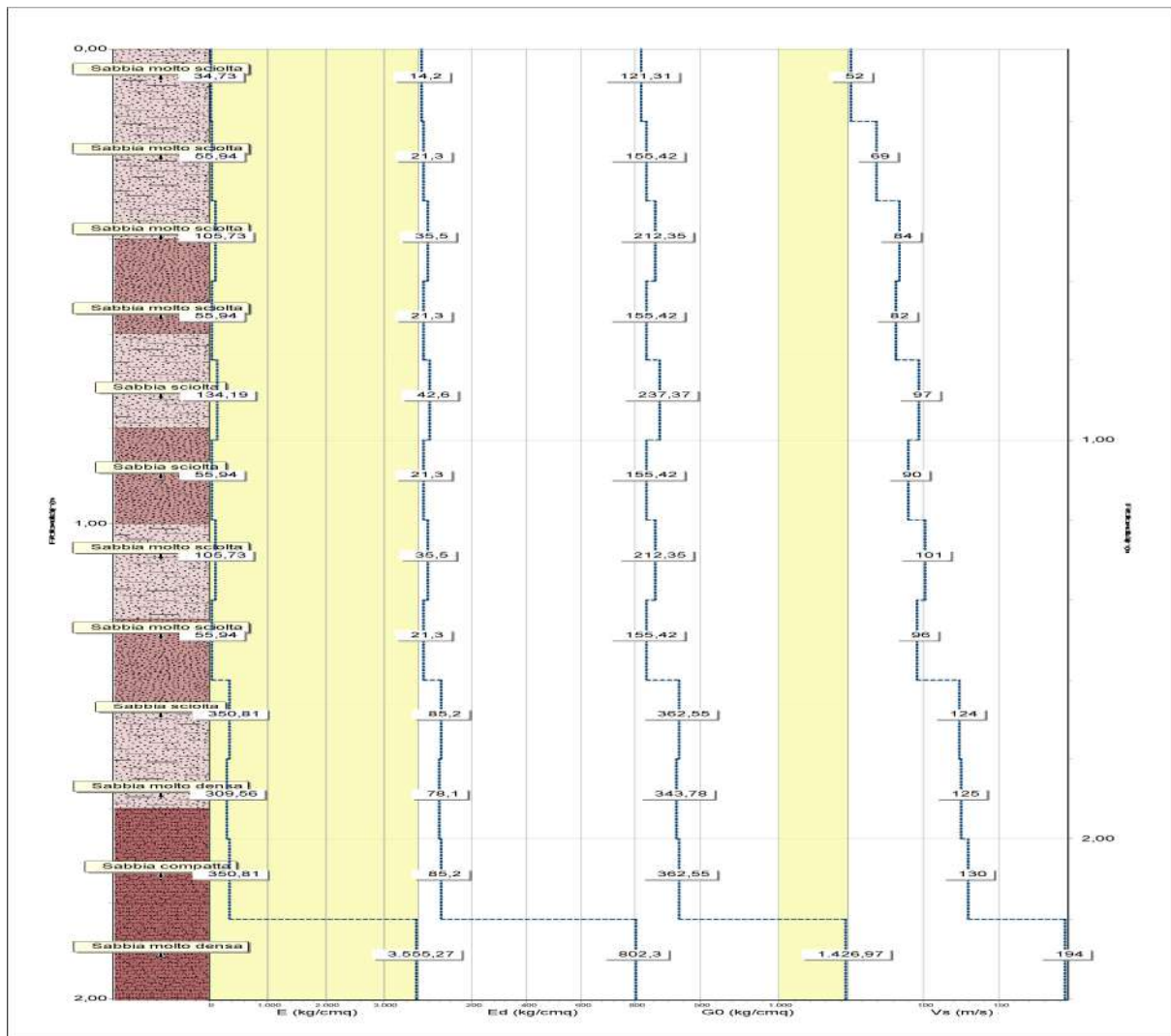


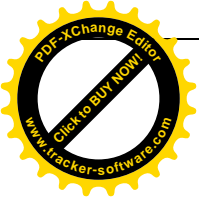
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.			
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)		Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla: UTOE 5.1a Prova 1
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN			
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142			

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.E.

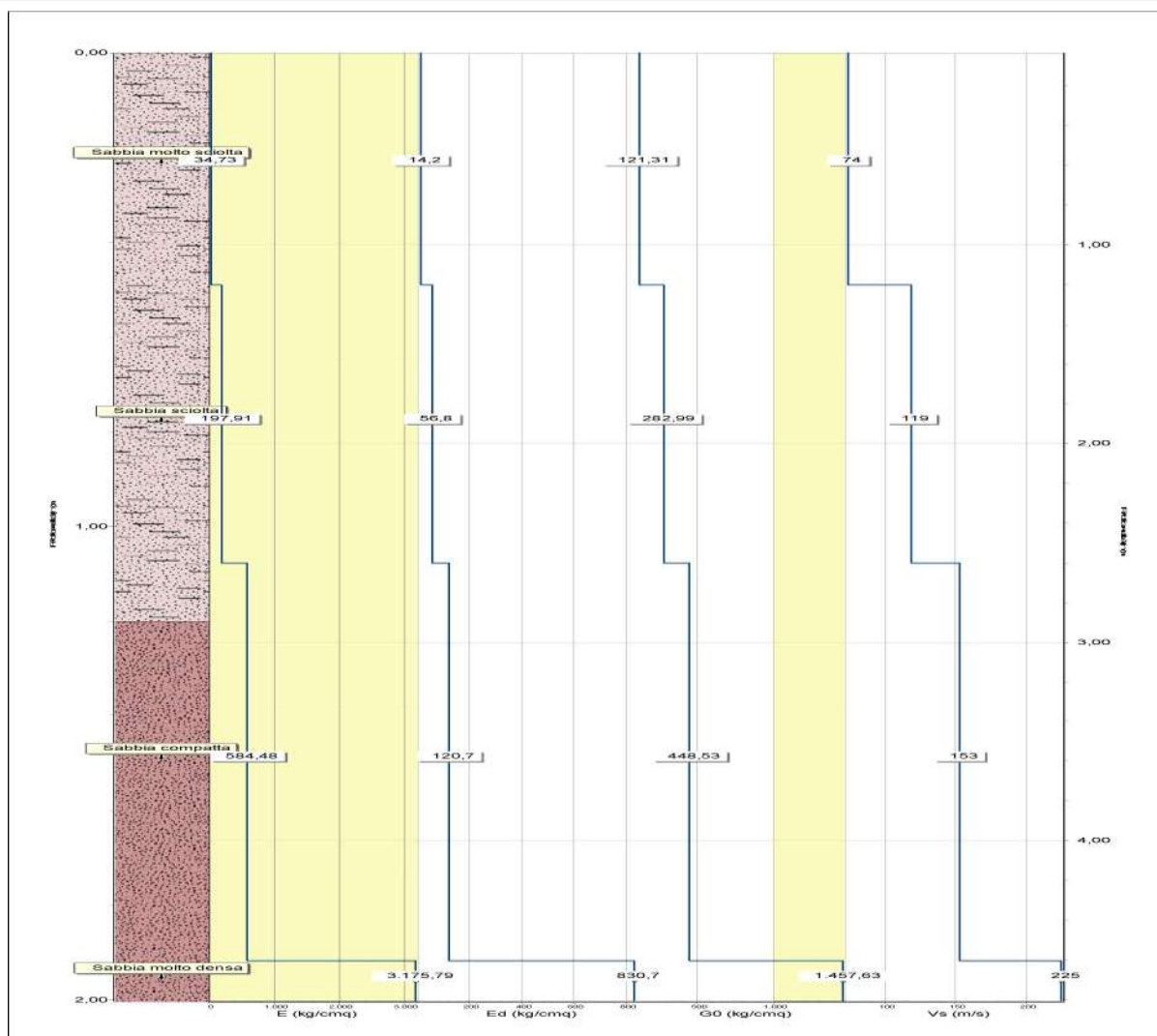
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 2
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				

COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.E.



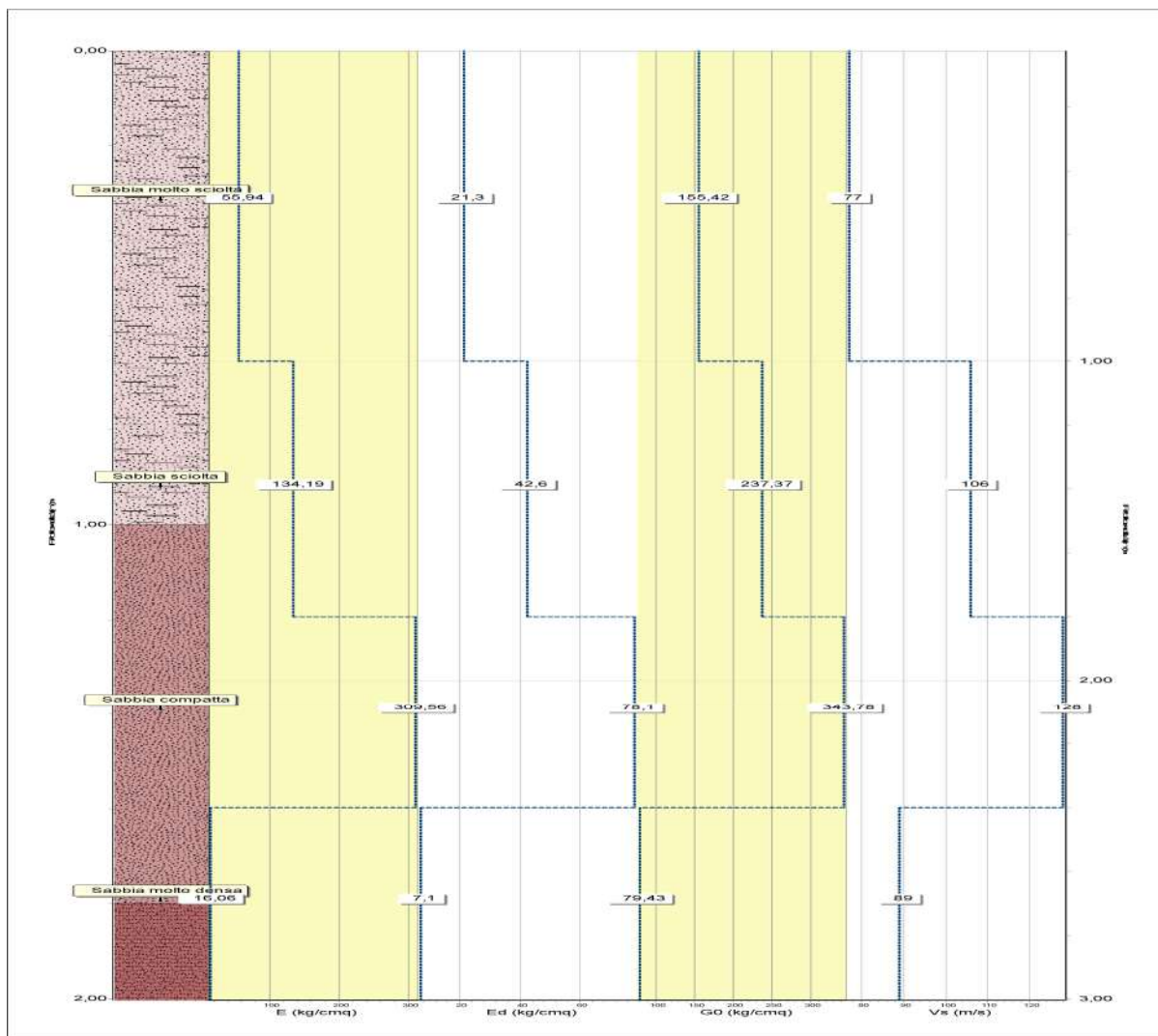


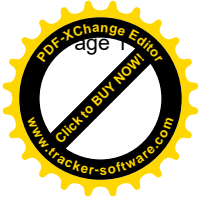
Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 3
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.E.					



Dott.Geol.Corsini Roberto via G. De Nittis ,15-57023 Cecina-338.8801832//347.7235912

Committente:	Societa' Agricola Agrilandia a R.L.				
Località:	via Vicinale delle Spianate -Castiglioncello (Rosignano M.mo)			Quota s.l.m.(m):	117
Data inizio cantiere:	Luglio 2021	Data fine cantiere:	Luglio 2021	Sigla:	UTOE 5.1a Prova 4
Attrezzatura:	Pagani TG-63/100KN				
Coordinate geografiche:	43,4199 10,4142				
COLONNA STRATIGRAFICA RIASSUNTIVA E PARAMETRI GEOTECNICI S.L.E.					





1 - Slope Stability

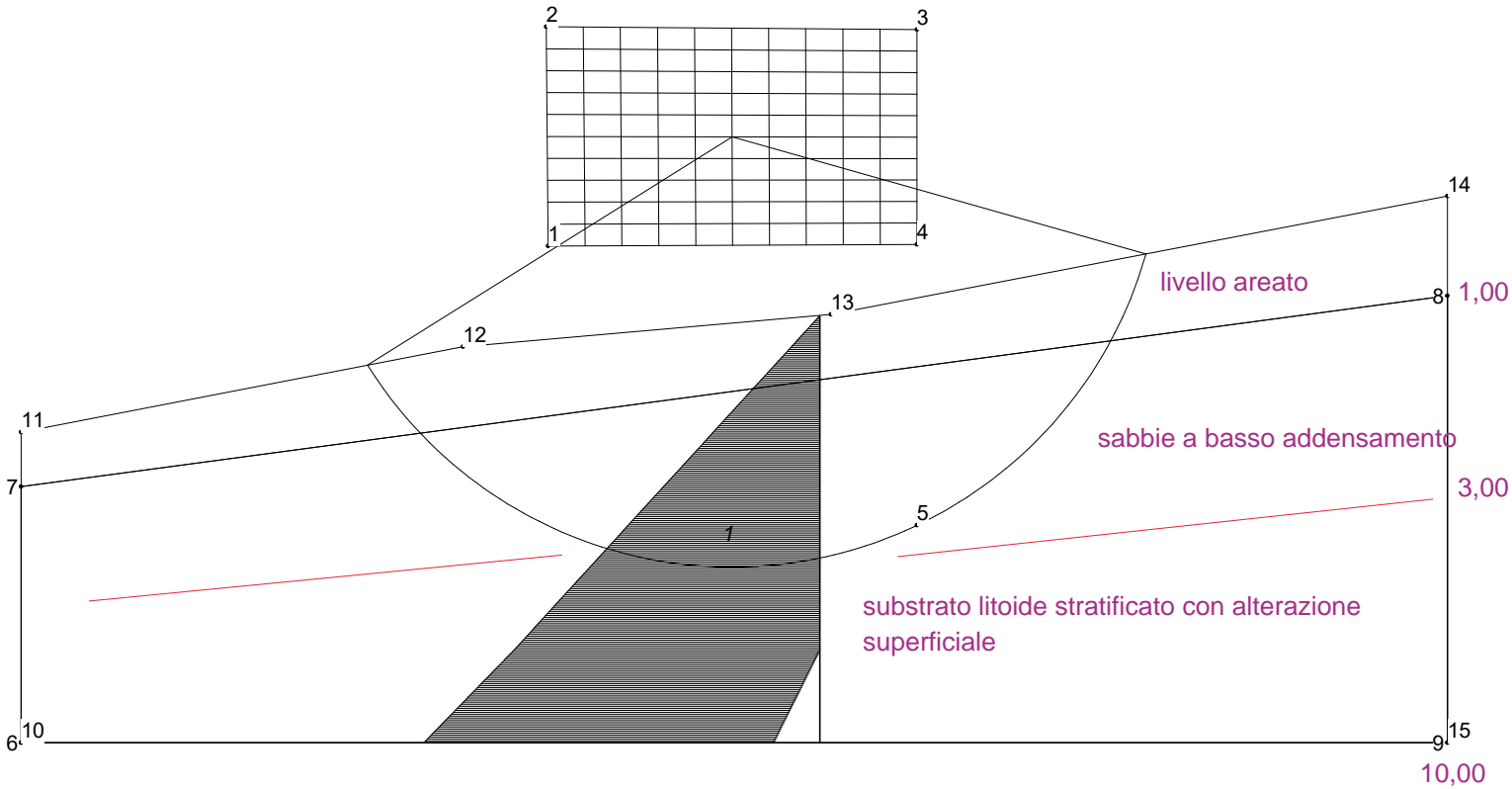
A Delft University Geotechnics Program
Copyright © 2001 by A. Verruijt

Students of Delft University, Case3d Comparto 5.A1

General Data

Licensed User : Students of Delft University
File Name : Agrilandia.stb
Problem Name : Case3d Comparto 5.A1
Number of Slices : 15
Number of Nodes : 15
Number of Soil Polygons : 1

Definition Figure



Input Data

metodo di calcolo D1A2(geo-pendio naturale)

Coordinates of Nodes

coeff. sicurezza 1,1

Node	x	y
1	17.000	16.000
2	16.935	23.063
3	28.892	22.977
4	28.892	16.045
5	28.892	7.000
6	0.000	0.000
7	0.000	8.247
8	46.000	14.399
9	46.000	0.000
10	0.000	0.000
11	0.000	10.000
12	14.249	12.753
13	26.119	13.792
14	46.000	17.605
15	46.000	0.000

Fs globale $4,92/1,1 = 4,47$ pendio stabile

Structure of Polygons

Window of centers of slip circles

Nodes 1 2 3 4

Fixed point of all slip circles

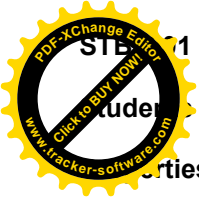
Node 5

Water Polygon

Nodes 6 7 8 9

Soil Polygons

1: Nodes 10 11 12 13 14 15



1 - Slope Stability

of Delft University, Case3d Comparto 5.A1

Properties of Soils

Soil	Wd kN/m ³	Ws kN/m ³	Ko --	c kN/m ²	phi degrees	P/F	p=0 m	cap m
1	18.300	19.500	0.553	20.000	26.000	F	3.000	0.000

Output Data

Stability Factors

6.281	6.326	6.312	6.253	6.117	5.959	5.772	5.556	5.346	5.127	4.942
6.448	6.518	6.519	6.455	6.319	6.147	5.951	5.710	5.480	5.252	5.059
6.639	6.738	6.752	6.686	6.551	6.362	6.146	5.885	5.632	5.394	5.194
6.859	6.989	7.011	6.953	6.820	6.611	6.363	6.087	5.807	5.558	5.351
7.097	7.265	7.316	7.267	7.135	6.903	6.616	6.317	6.013	5.751	5.536
7.365	7.591	7.680	7.642	7.496	7.246	6.917	6.580	6.258	5.984	5.760
7.685	7.986	8.122	8.098	7.926	7.651	7.282	6.900	6.558	6.270	6.038
8.064	8.457	8.650	8.642	8.456	8.133	7.727	7.301	6.938	6.637	6.402
8.484	9.004	9.303	9.337	9.137	8.752	8.283	7.828	7.446	7.140	6.916
9.021	9.714	10.142	10.253	10.054	9.590	9.051	8.575	8.195	7.924	7.782
9.723	10.617	11.267	11.495	11.298	10.800	10.249	9.827	9.598	9.700	---

Critical slip circle

Center: x = 28.892, y = 22.977, Radius: 13.868, F = 4.942