



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

Città di  
Figline e Incisa Valdarno  
Città Metropolitana di Firenze

AREA GESTIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO

**PNRR M4C1 INVESTIMENTO 1.1: RICONVERSIONE AD ASILO NIDO DI UNA  
PORZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA "LA MASSA" MEDIANTE  
RISTRUTTURAZIONE CON EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

CUP: F93C24000400006

Località Massa - 50064 - Figline e Incisa Valdarno (FI)

R.U.P.: Arch. Roberto Calussi

Progettazione e coordinamento  
per la sicurezza:

**Fabrica Progetti S.r.l.**  
via G.Pasquali 14 - 50135 Firenze (FI)  
Ing. Emiliano Colonna  
Ing. Jacopo Morganti



Consulenza per la progettazione  
energetica e impiantistica:

**Studio Greenhaus**  
via Togliatti 108 - 50059 Sovigliana, Vinci (FI)  
Ing. Gabriele Barbanti



**PROGETTO ESECUTIVO**

TAV.

**24032E-R-S-04**

OGGETTO:

**Relazione geologica**

Scala:

-

Edizione:

01

Data:

Settembre 2024

## **STUDIO DI GEOLOGIA**

**DOTT. GEOL. MICHELE CECCHI**

### **COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO**

*Città Metropolitana di Firenze*



## **RELAZIONE GEOLOGICA**

*ai sensi*

*DM 17/01/2018, Circ. C.S.LL.PP. 21/01/2019 n. 7,*

*DPGR 19/01/2022 n. 1/R*

**PROGETTO: RICONVERSIONE AD ASILO NIDO DI UNA PORZIONE DELLA  
SCUOLA PRIMARIA "LA MASSA" MEDIANTE RISTRUTTURAZIONE CON  
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

**UBICAZIONE: LOCALITÀ LA MASSA DI INCISA**

**RICHIEDENTE: COMUNE DI FIGLINE E INCISA VALDARNO**

*luglio 2024*

**Loc. La Querce, 58/A  
50067 Rignano sull'Arno  
p.iva 06003030480 tel 329338892  
email michelececchi@diluvio.it  
pec michele.cecchi@pec.epap.it**

## INDICE

Premessa .....	3
Condizioni di pericolosità dell'area .....	4
autovalutazione del valore di FA0105.....	5
1. acquisizione del valore del parametro Vsh o Vs30 caratteristico del sito di progetto e del valore di frequenza fondamentale del terreno mediante idonee indagini.....	5
2. scelta dell'abaco .....	5
3. calcolo del fattore di amplificazione FA0105 .....	6
Indagini geognostiche.....	6
Geologia.....	8
Successione Toscana non Metamorfica .....	8
Macigno dei Monti del Chianti (MAC) .....	8
Depositi alluvionali .....	9
Alluvioni terrazzate (bn) .....	9
Alluvioni recenti (ba) e attuali (bb).....	10
Coperture recenti.....	10
Depositi eluvio-colluviali (b2) .....	10
Depositi di frana attiva (a1a) .....	10
Coperture antropiche (h).....	10
Morfologia e Stabilità dell'area .....	11
Idrogeologia.....	12
Rischio idraulico.....	13
Modello geologico .....	13
Modellazione sismica .....	14
Modello geotecnico e Parametri caratteristici.....	15
Orizzonte 1 .....	15
Orizzonte 2 .....	15
Orizzonte 3 .....	16

Conclusioni .....	16
Allegato 1 - Inquadramento generale .....	17
Allegato 2 - Piano Strutturale .....	21
Allegato 3 - Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.....	43
Allegato 4 - Sezione geologica- Risposta Sismica Locale - Indagini geognostiche .....	46

## **PREMESSA**

La presente Relazione geologica, redatta ai sensi del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 *"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"*, della Legge Regionale 24 luglio 2018 n. 41 *"Disposizioni in materia di rischio alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49"*, della Circolare 21 gennaio 2019 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici *"Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 17/01/2018"*, della Delibera della Giunta Regionale n. 81 del 31/01/2022 *"Approvazione delle linee guida sulle tipologie e classi di indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare ai progetti da presentare ai sensi dell'art. 3 del Reg. 1/R/2022"*, è di supporto al progetto per la riconversione ad asilo nido di una porzione della scuola primaria "La Massa" mediante ristrutturazione con efficientamento energetico. L'edificio è posto in località La Massa di Incisa, nel Comune di Figline e Incisa Valdarno (allegato 1).

Il presente elaborato è finalizzato alla definizione del modello geologico dell'area indagata, alla modellazione sismica, alla ricostruzione del modello geotecnico del sottosuolo ed alla definizione dei parametri geotecnici caratteristici del terreno.

Dal punto di vista strutturale l'intervento in progetto è ascrivibile secondo quanto comunicato dai progettisti ad un adeguamento sismico ai sensi delle NTC2018.

Per quanto riguarda le dimensioni dell'edificio ai sensi dell'allegato 1 della Delibera della Giunta Regionale n. 81 del 31/01/2022, i tecnici dell'Amministrazione Comunale hanno comunicato allo scrivente che la volumetria risulta inferiore ai 1500 m<sup>3</sup> e l'altezza in gronda inferiore a 10 metri, pertanto, l'intervento sarebbe riferibile alla classe di indagine 2; tuttavia trattandosi di un edificio rilevante (classe d'uso III) ricade nella classe di indagine superiore a quella individuata in base al volume o all'altezza ai sensi del punto 1, paragrafo 3, Allegato 1 – art. 5 Regolamento 1R/2022, pertanto è da ascrivere alla classe di indagine 3.

L'area di intervento non risulta interessata dal Vincolo Idrogeologico.

Ai fini del presente lavoro si ipotizza indicativamente che il piano di posa delle strutture di fondazione degli edifici sia posto nel primo metro a partire dal piano cam-

pagna. Per la valutazione dei parametri e dei coefficienti sismici si fa riferimento ad una vita nominale di 50 anni e alla classe d'uso III.

## **CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELL'AREA**

Per quanto riguarda le competenze dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (allegato 3) l'area non risulta perimetrata nella Mappa PAI "Dissesti geomorfologici" adottata; mentre nella cartografia del Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) l'edificio oggetto dell'intervento in parte non risulta perimetrato, ma per la maggior parte ricade in pericolosità da alluvione bassa, classe P1.

Nella cartografia di pericolosità delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale vigente (allegato 2), l'intervento, nella Carta della pericolosità geomorfologica ricade in *pericolosità geomorfologica media – classe G.2*; nella Carta della pericolosità idraulica l'area non è perimetrata; nella Carta della pericolosità sismica locale in pericolosità sismica locale elevata – classe S.3.

Ai sensi del punto 3, paragrafo 3, Allegato 1 – art. 5 Regolamento 1R/2022, *"Per gli interventi aventi ad oggetto opere a carattere strategico o rilevante, ricadenti in classe di indagine 3 o 4 e collocati nelle aree classificate dallo strumento urbanistico in classe di pericolosità sismica medio-elevata (S3) per motivi connessi all'elevata amplificazione sismica, la valutazione dell'azione sismica è supportata da specifiche analisi di risposta sismica locale ..."*. A questo proposito la Regione Toscana Settore Sismica Ufficio Prevenzione Sismica ha redatto il documento *"Procedura di utilizzo degli abachi litostratigrafici per la verifica della necessità di analisi di RSL"*. Da tale documento si evince che *"Un'area a pericolosità sismica S3 per motivi amplificativi, definita sulla base delle indicazioni riportate nel vigente reg. 5R/2020, consente in maniera precisa la verifica delle condizioni ottimali per la realizzazione di un'analisi RSL, poiché l'attribuzione della pericolosità deriva dalla presenza nell'area di un fattore di amplificazione FA0105 (fattore stimato dallo spettro in accelerazione nella banda spettrale 0.1-0.5 sec) > 1.4, come rilevabile nella corrispondente carta di microzonazione (di livel-*

lo 2 o 3) (...). Nei casi in cui la pericolosità sismica sia stimata con criteri differenti da quanto previsto dal reg. 5R/2020 (quali ad esempio quelli del reg 53R/2011) e, comunque nei casi in cui essa sia stata stimata qualitativamente mediante approcci di microzonazione sismica di livello 1, l'effettiva necessità di realizzazione di analisi RSL è vincolata ad una preliminare procedura alternativa basata sull'autovalutazione del valore FA0105 per l'area di interesse". Quest'ultimo è il caso della carta della pericolosità sismica del comune di Figline ed Incisa Valdarno, pertanto, ricadendo l'area in esame in pericolosità sismica S.3, si procede alla autovalutazione del valore di FA0105 per l'area di interesse.

#### AUTOVALUTAZIONE DEL VALORE DI FA0105

1. ACQUISIZIONE DEL VALORE DEL PARAMETRO  $V_{SH}$  O  $V_{S30}$  CARATTERISTICO DEL SITO DI PROGETTO E DEL VALORE DI FREQUENZA FONDAMENTALE DEL TERRENO MEDIANTE IDONEE INDAGINI.

Sul sito in esame sono state effettuate idonee indagini sismiche; in particolare, una sismica a rifrazione in onde p e sh e quattro HVSR (allegato 4).

Dai risultati delle indagini si rileva un elevato contrasto di impedenza con rapporto tra  $v_s$  del livello di base e  $v_s$  delle coperture  $> 2$  ( $V_{sbase}/V_{scoperture} = 643 \text{ m/sec} / 269 \text{ m/sec} = 2.39$ ), pertanto è opportuno considerare il litotipo impedente alla stregua di un substrato sismico (anche se caratterizzato da  $V_s$  propria  $< 800 \text{ m/sec}$ ) poiché la risposta sismica del sito sarà correlabile in maniera netta proprio con il suindicato contrasto di impedenza sismica. Il valore della frequenza fondamentale del terreno ( $F_0$ ) si ottiene dalla misura H/V disponibile dalla indagine HVSR4, unica misura affidabile tra quelle effettuate in sito (allegato 4). Pertanto, si rileva  $F_0 = 17.91 \text{ Hz}$  con un'ampiezza di circa 3 H/V.

2. SCELTA DELL'ABACO

Prima di tutto si sceglie la macroarea. Il Comune di Figline e Incisa Valdarno ricade nella macroarea della Toscana interna (allegato 4). Pertanto, si procede al download dei relativi abachi dal sito della Regione Toscana differenziati tra loro per alcuni parametri.

Il primo parametro che si considera è quello relativo allo spessore delle coperture sismiche. Nel sito in esame lo spessore delle coperture è inferiore ai 30 m.

Il secondo parametro è quello dell'accelerazione sismica di base per un tempo di ritorno di 475 anni. Il sito in esame come risulta dalla mappa della pericolosità sismica della Regione Toscana rientra nella fascia di ag 475 superiore alla soglia di 0.125 g prevista per la macroarea della Toscana interna (allegato 4).

A questo punto si può ricondurci all'abaco da utilizzare (allegato 4): Toscana Interna, substrato sismico  $\leq 30$  m valore di ag (tr = 475 anni)  $\geq 0.125g$

### 3. CALCOLO DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE FA0105

Con il valore di  $V_{sh} = 269$  m/sec e  $F0 > 8$  dall'abaco si deduce che  $FA0105 = 1.5$  pertanto essendo tale valore superiore a 1.4 risulta confermata la necessità dell'analisi di Risposta Sismica Locale poiché tale situazione porterebbe all'ascrizione dell'area alla pericolosità sismica S3 secondo l'approccio previsto dal reg. 5R/20 e ripreso dal reg. 1R/22. I risultati dell'analisi di risposta sismica locale effettuata sono riportati in allegato 4.

## INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il presente studio geologico è basato sull'esecuzione di numerose e approfondite indagini geognostiche.

È stato realizzato un rilevamento geologico in scala 1:10.000 ed un approfondito studio geomorfologico dell'area.

Sono state consultate le versioni preliminari della Carta Geologica Regionale di nuovo impianto in scala 1:10.000 (progetto CARG), e le indagini geologico tecniche di supporto al Piano Strutturale vigente di cui si riportano vari estratti e cui si rimanda per completezza (allegato 2).

In corrispondenza dell'intervento in oggetto sono state effettuate le seguenti indagini geognostiche:

- è stato effettuato n. 1 sondaggio a carotaggio continuo (SPZ1) con prelievo di n. 2 campioni indisturbati ed esecuzione di n. 2 SPT in avanzamento dalla Tecna srl di Arezzo nel giugno 2024;



- è stato installato un piezometro a tubo aperto nel perforo del sondaggio S1 dalla Tecna srl di Arezzo nel giugno 2024;
- sono state effettuate analisi e prove di laboratorio sui campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione del sondaggio S1, nel luglio 2024;
- sono state effettuate specifiche analisi di risposta sismica locale (RSL) dallo scrivente nel luglio 2024.
- è stata eseguita n. 1 prova penetrometrica statica (CPT-PZ1<sub>2015</sub>) dalla Tecna snc di Arezzo nel gennaio 2015;
- è stato installato n. 1 tubo micropiezometrico a tubo aperto nel perforo della prova penetrometrica dalla Tecna snc di Arezzo nel gennaio 2015;
- è stata effettuata una campagna di indagini sismiche condotta dalla GeoMa del Dott. Marco Marzupini nel gennaio 2015; in particolare sono state eseguite n. 1 indagine di sismica a rifrazione (SR) e n. 4 HVSR (H1, H2, H3, H4);
- sono state eseguite n. 2 prove penetrometriche statiche dalla Gea snc di Chiesina Uzzanese nel 1998 (CPT01<sub>1998</sub>, CPT02<sub>1998</sub>).

Le ubicazioni ed i risultati completi delle indagini e delle analisi condotte sul sito in esame sono riportati integralmente in allegato 4.

Sono stati inoltre considerati i dati geognostici di base del Piano Strutturale del Comune di Figline e Incisa Valdarno presenti sia nelle vicinanze dell'area di intervento che in aree limitrofe.

Sono stati infine utilizzati i numerosi dati geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici reperibili sia in precedenti lavori professionali riguardanti aree correlabili a quella in oggetto che nella letteratura geologica.

## **GEOLOGIA**

L'area in esame è ubicata in località Massa d'Incisa, in sinistra idrografica dell'Arno nei pressi della Strada Regionale n. 69 (allegato 1).

L'edificio scolastico è posto in corrispondenza della pianura alluvionale dell'Arno, ad una distanza di circa 150 m dal corso d'acqua, in un'area a debole pendenza verso l'Arno, alla quota di circa 125 m sul livello del mare (allegato 1).

L'area è geologicamente caratterizzata dalla presenza dei depositi alluvionali recenti e terrazzati originati dall'Arno (allegato 2); in corrispondenza dei versanti collinari posti ad ovest dell'area indagata sono presenti terreni litoidi riferibili alla Formazione del Macigno dei Monti del Chianti (allegato 2).

L'edificio oggetto del presente studio insiste su terreni riferibili alle alluvioni terrazzate, che localmente poggiano per discordanza angolare sul substrato litoide rappresentato da terreni riferibili al Macigno dei Monti del Chianti – litofacies argillitica - MACd

### SUCCESSIONE TOSCANA NON METAMORFICA

La Successione Toscana non Metamorfica ("Falda Toscana" Auctt.) è composta da unità di origine sedimentaria formatesi a partire dal Trias nel bacino della Tetide e costituite essenzialmente da rocce carbonatico-silicee. Tale successione è rappresentata nell'area in esame esclusivamente dalla formazione arenaceo-torbiditica oligo-miocenica del Macigno dei Monti del Chianti.

### MACIGNO DEI MONTI DEL CHIANTI (MAC)

Arenarie quarzoso-feldspatiche-micacee, di origine torbiditica, caratterizzate da una grana da minuta a media, anche se non mancano strati con, alla base, grossi clasti.

Gli strati arenacei si presentano di colore grigio acciaio al taglio fresco e di colore giallo e giallo ocra all'alterazione. La stratificazione è sempre netta ed i grossi banchi arenacei raggiungono (anche se ciò non è una regola) i 10-15 m di spessore. Gli strati arenacei sono più o meno regolarmente alternati a quelli argilloso siltosi, i quali sono, in genere, meno abbondanti e meno spessi rispetto ai precedenti.

Occasionalmente sono presenti anche strati torbidity calcareo-marnosi, bianco avana all'alterazione e grigi al taglio fresco, di spessore variabile tra i 10 cm e i 2 m, e strati argillosi aventi spessore tra i 5 cm ed 1 m, a frattura da scagliosa ad aciculare, con colorazione nera.

L'età della base del Macigno dei Monti del Chianti è datata Oligocene medio, il tetto Oligocene superiore-Aquitano.

#### MACIGNO DEI MONTI DEL CHIANTI – LITOFACIES ARGILLITICA (MACd)

Si tratta di un membro della formazione del Macigno dei Monti del Chianti. Litologicamente si tratta di intercalazioni con litologie argillitico-marnoso-calcareo-arenacee stratificate e generalmente poco tettonizzate, genericamente riferibili all'olistostroma superiore della formazione del Macigno.

L'età è riferibile all' Oligocene medio/superiore- Miocene inferiore.

#### DEPOSITI ALLUVIONALI

Sedimenti alluvionali dell'Arno e dei suoi affluenti, originati durante l'ultima fase di evoluzione del bacino valdarnese, iniziata con l'abbassamento del livello di base dell'Arno, causato dalla cattura di questo da parte della Sieve, e costituiti da terrazzi alluvionali e sedimenti alluvionali recenti e attuali.

#### ALLUVIONI TERRAZZATE (bn)

I terrazzi alluvionali sono stati originati dall'Arno e dai suoi affluenti durante il Pleistocene superiore-Olocene, sono organizzati in più ordini e risultano litologicamente costituiti da ciottolami, sabbie e limi, organizzati in corpi tabulari tra loro interdigitati.

Lo spessore totale dei sedimenti alluvionali terrazzati è di diversi metri e risultano variamente pedogenizzati a seconda del periodo di formazione e dei fattori climatici che si sono succeduti.

#### **ALLUVIONI RECENTI (ba) E ATTUALI (bb)**

I sedimenti alluvionali recenti e attuali interessano il fondovalle valdarnese e sono stati originati non prima dell'ultimo periodo glaciale.

Sono di regola costituiti da due livelli principali. Quello superiore ha una composizione prevalentemente limoso-sabbiosa ed uno spessore medio di 3-4 m, mentre quello inferiore è a composizione prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa ed uno spessore massimo di una decina di metri. Questa suddivisione risulta talvolta approssimativa in quanto sono presenti rare lenti di materiale ghiaioso nel livello superiore e di più frequenti lenti di materiale fine in quello sottostante.

Le alluvioni poggiano, per mezzo di una superficie di erosione riconducibile alla cattura delle acque del Valdarno Superiore da parte della Sieve, sui terreni fluvio-lacustri appartenenti al Subsistema di Montevarchi. Il contatto è marcato da una lacuna temporale dove mancano almeno il Pleistocene medio e superiore.

L'età è riferibile all'Olocene, non prima dell'ultimo periodo glaciale.

#### **COPERTURE RECENTI**

##### **DEPOSITI ELUVIO-COLLUVIALI (B2)**

Materiale eterogeneo ed eterometrico derivante dall'alterazione della roccia del substrato ed accumulato in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento.

##### **DEPOSITI DI FRANA ATTIVA (A1A)**

Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico con evidenze di movimenti in atto o recenti.

##### **COPERTURE ANTROPICHE (H)**

Materiale eterogeneo ed eterometrico di origine antropica.

## **MORFOLOGIA E STABILITÀ DELL'AREA**

L'area in oggetto è posta in Comune di Figline e Incisa Valdarno, in località Massa d'Incisa, nei pressi della Strada Regionale n. 69 (allegato 1).

L'edificio scolastico è posto in corrispondenza della pianura alluvionale del fiume Arno, in sua sinistra idrografica, ad una distanza di circa 150 m dal corso d'acqua, in un'area a debole pendenza verso l'Arno, ad una quota di circa 125 m sul livello del mare (allegato 1).

L'area in cui insiste l'edificio scolastico è geologicamente caratterizzata dalla presenza di terreni riferibili all'unità delle Alluvioni terrazzate (bn) poggianti in discordanza angolare sul substrato litoide riferibile localmente a macigno dei Monti del Chianti – litofacies argillitica (MACd).

Considerata la morfologia sub-pianeggiante, non sono presenti movimenti di versante o fenomeni di instabilità e dissesto; fenomeni di dissesto sono stati rilevati sui versanti collinari posti ad ovest della zona in esame, ma non hanno alcuna interferenza con l'edificio scolastico.

L'area è riferibile alla categoria topografica T1 ai sensi della Tab. 3.2.III – Categorie topografiche delle NTC 2018 - D.M. 17 gennaio 2018.

Dall'esame della carta geomorfologica del Piano Strutturale non si rileva nessuna criticità che interessi in qualche modo l'area di intervento. Infatti, l'area nella Carta della pericolosità geologica del Piano Strutturale ricade in classe G2 – pericolosità geologica media, e nella Mappa PAI "Dissesti geomorfologici" adottata dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (allegato 3) l'area non risulta perimetrata.

Neanche dal rilievo geologico e geomorfologico effettuato, si evidenziano forme e/o processi gravitativi di versante, né fenomeni di erosione o dissesto in atto o potenziali, che possano interessare l'intervento in progetto.

La zona in cui sarà realizzato l'intervento in progetto, considerate le caratteristiche geologiche (litologiche e giaciture) e morfologiche dell'area e quelle geotecniche dei terreni presenti, risulta stabile e l'opera in progetto, vista anche la sua limitata entità, non altererà in alcun modo questa situazione.

## IDROGEOLOGIA

Le formazioni presenti (allegato 2) sono dotate di una permeabilità, sia per porosità primaria che secondaria per fratturazione, variabile.

I litotipi appartenenti alla Formazione del Macigno dei Monti del Chianti (MAC) sono caratterizzati da una permeabilità, secondaria per fessurazione, media. La rete di fratture e diaclasi che interessano la massa rocciosa consente una discreta infiltrazione e la formazione di falde idriche di una certa importanza ubicate a diverse decine di metri di profondità. I terreni riferibili alla litofacies argillitica della stessa formazione (MACd) sono caratterizzati da una permeabilità bassa e generalmente non sono sede di falde idriche significative.

I depositi alluvionali terrazzati sono dotati di una permeabilità, primaria per porosità, generalmente bassa anche a causa della pedogenizzazione che le contraddistingue, e contengono al loro interno falde idriche generalmente di scarsa importanza.

In corrispondenza del perforo del sondaggio a carotaggio continuo e del perforo della prova penetrometrica sono stati installati rispettivamente un tubo piezometrico ed un tubo micropiezometrico (allegato 4). Le misurazioni effettuate nel gennaio del 2015 e nel luglio 2024 sono riportate nella tabella seguente.

piezometro	Data misura	profondità perforo misurata (m da p.c.)	livello piezometrico misurato (m da p.c.)
CPT – PZ 1	30/01/2015	9.50	5.52
SPZ1	02/07/2024	15.00	4.40

*Tabella 1 – Misure dei piezometri*

Vista la profondità del tetto della falda e le sue possibili oscillazioni e quella delle fondazioni dell'edificio (piano di posa ipotizzato nel primo metro dal p.c.), queste non possono venire in contatto con falde idriche di sottosuolo.

I depositi alluvionali presenti nel fondovalle sono caratterizzati da una permeabilità estremamente variabile lungo il loro spessore e sono sede di un importante acquifero freatico.

## **RISCHIO IDRAULICO**

Nella cartografia relativa alla pericolosità idraulica del Piano Strutturale l'area non risulta perimetrata (allegato 2).

Nella cartografia del Piano Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA del Piano di Bacino del Fiume Arno (allegato 3), l'edificio risulta in parte in pericolosità da alluvione bassa – P1, corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempi di ritorno superiore a 200 anni.

Considerando che l'area risulta interessata da eventi alluvionali con  $Tr > 200$ , è da ritenersi in sicurezza idraulica ai sensi della normativa vigente.

## **MODELLO GEOLOGICO**

Dall'esame dei numerosi dati disponibili e dall'elaborazione dei risultati ottenuti è possibile ricostruire in maniera esauriente la stratigrafia dei terreni presenti e definire un modello geologico dell'area in esame.

Il modello geologico, ben visibile nella sezione geologica interpretativa nell'allegato 4, è sintetizzabile nella presenza di tre orizzonti.

Orizzonte I – suolo e/o materiali di riporto. Spessori variabili tra 0.50 m e 0.80 m.

Orizzonte II – orizzonte posto al di sotto dell'orizzonte I, litostratigraficamente correlabile alle Alluvioni terrazzate. Litologicamente si tratta prevalentemente di limi sabbiosi e argillosi con sabbie fini limose. Spessori variabili, medi di circa 8 m.

Orizzonte III – orizzonte posto al di sotto dell'orizzonte II, costituito da terreni riferibili alla formazione del Macigno dei Monti del Chianti – litofacies argillitica che localmente costituisce il substrato litoide (bedrock sismico). Litologicamente si tratta di un'alternanza di argilliti, marne e subordinate calcareniti.

Il tetto dell'orizzonte è a profondità medie nell'ordine degli 8 m, mentre la base è posta a profondità non rilevabili con le indagini, comunque superiori ai 50 m.

## **MODELLAZIONE SISMICA**

Il territorio del Comune di Figline e Incisa Valdarno è stato dichiarato sismico con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri 20 marzo 2003 n. 3274, all'allegato 1 *Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione ed aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*, che ha inserito il Comune di Figline e Incisa Valdarno in zona 3, caratterizzata da valori dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresi tra 0.05 e 0.15 g. Con la Deliberazione della Giunta Regionale 19 giugno 2006 n. 431, *Riclassificazione sismica del territorio regionale: "Attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006"*, il territorio comunale è stato inserito in zona 3. Attualmente è ancora in zona 3 ai sensi della Delibera della Giunta Regionale della Toscana n. 421 del 26 maggio 2014.

Viste le caratteristiche granulometriche dei terreni nell'area in esame il rischio di liquefazione è da escludere ai sensi delle NTC-2018.

L'azione sismica di progetto viene definita partendo dalla pericolosità sismica di base del sito in esame, mediante un approccio "sito dipendente". Pertanto, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito specifico in esame. Nel caso sito specifico il coefficiente di amplificazione topografica  $S_t$  risulta pari a 1.0 (tabella 3.2.V – NTC 2018), in quanto corrispondente alla categoria topografica T1.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. L'effetto della risposta sismica locale (RSL) è stato valutato mediante specifiche analisi che sono state eseguite ai sensi del par. 7.11.3 delle NTC2018 e i cui risultati completi sono riportati in allegato 4. L'analisi di RSL è stata effettuata in quanto imposto dalla normativa regionale, ai sensi del punto 3, paragrafo 3, Allegato 1 – art. 5 Regolamento 1R/2022.

Si è comunque proceduto, come previsto dalla normativa nazionale, alla definizione delle azioni sismiche di progetto anche con l'approccio semplificato, in riferimen-



to alle categorie della Tab. 3.2. II delle NTC2018. In tal caso dai risultati delle indagini è stato possibile classificare il suolo di fondazione nella categoria B corrispondente a *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.”* (tab. 3.2. II NTC-18).

## **MODELLO GEOTECNICO E PARAMETRI CARATTERISTICI**

Dall'esame delle indagini effettuate e dall'elaborazione dei risultati ottenuti, nonché dalle caratteristiche della zona desunte dal modello geologico, ben visibile nella sezione geologica interpretativa dell'allegato 4, è possibile ricostruire in maniera esauriente la stratigrafia dei terreni presenti e determinarne i parametri geotecnici.

Sono di seguito definiti i valori caratteristici  $f_k$  dei seguenti parametri geotecnici:

- $\gamma$  peso di volume naturale
- $\phi$  angolo di attrito
- $c$  coesione drenata
- $c_u$  coesione non drenata
- $E_{ed}$  modulo edometrico

### **ORIZZONTE 1**

Suolo e/o terreno di riporto

Profondità media 0.6 m

Orizzonte da non utilizzare come piano di posa delle fondazioni.

### **ORIZZONTE 2**

limi argilloso sabbiosi e sabbie fini.

Profondità: dalla base dell'orizzonte 1 fino a profondità medie di circa 8 m.

$\gamma_k = 19.20 \text{ kN/m}^3$

$$\phi_k = 24^\circ$$

$$c_k = 15 \text{ kPa}$$

$$c_{u k} = 50 \text{ kPa}$$

$$E_{ed k} = 4200 \text{ kPa}$$

### ORIZZONTE 3

Argilliti e marne calcaree con strati di calcareniti.

Profondità: dalla base dell'orizzonte 2 fino a profondità di oltre 50 m.

$$\gamma_k = 22.00 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi_k = 32^\circ$$

$$c_k = 35 \text{ kPa}$$

$$c_{u k} = 0 \text{ kPa}$$

$$E_{ed k} = 40000 \text{ kPa}$$

## **CONCLUSIONI**

Considerate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche, sismiche e di stabilità dell'area e quelle geotecniche e geomeccaniche dei terreni interessati, l'intervento di adeguamento sismico in progetto si ritiene fattibile, alle condizioni della presente relazione geologica.

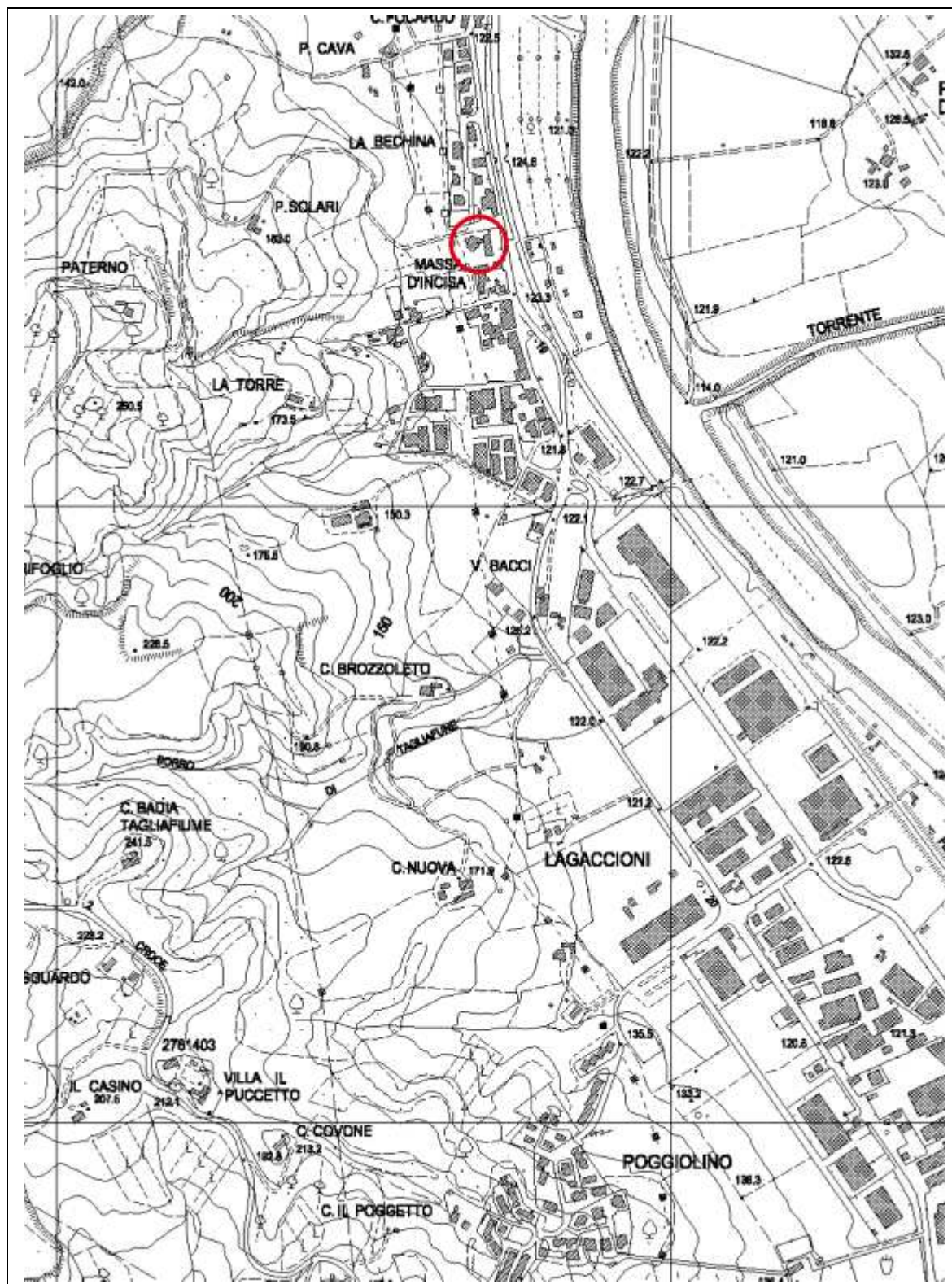
Considerando le risultanze dell'analisi di risposta sismica locale (allegato 4), e considerando la presenza di substrato sismico alla profondità di circa 9 mt dal p.c., si consiglia in fase di progettazione strutturale, l'utilizzo dello spettro proveniente da RSL.

Durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere accertata la rispondenza delle indagini geognostiche e dei modelli geologico e geotecnico proposti, con lo stato effettivo dei terreni.

Michele Cecchi  
geologo

## **ALLEGATO 1**

### **INQUADRAMENTO GENERALE**



Estratto, in scala 1:10.000, della sezione n. 276100 della Carta Tecnica Regionale.





Immagine estratta da Google Earth.



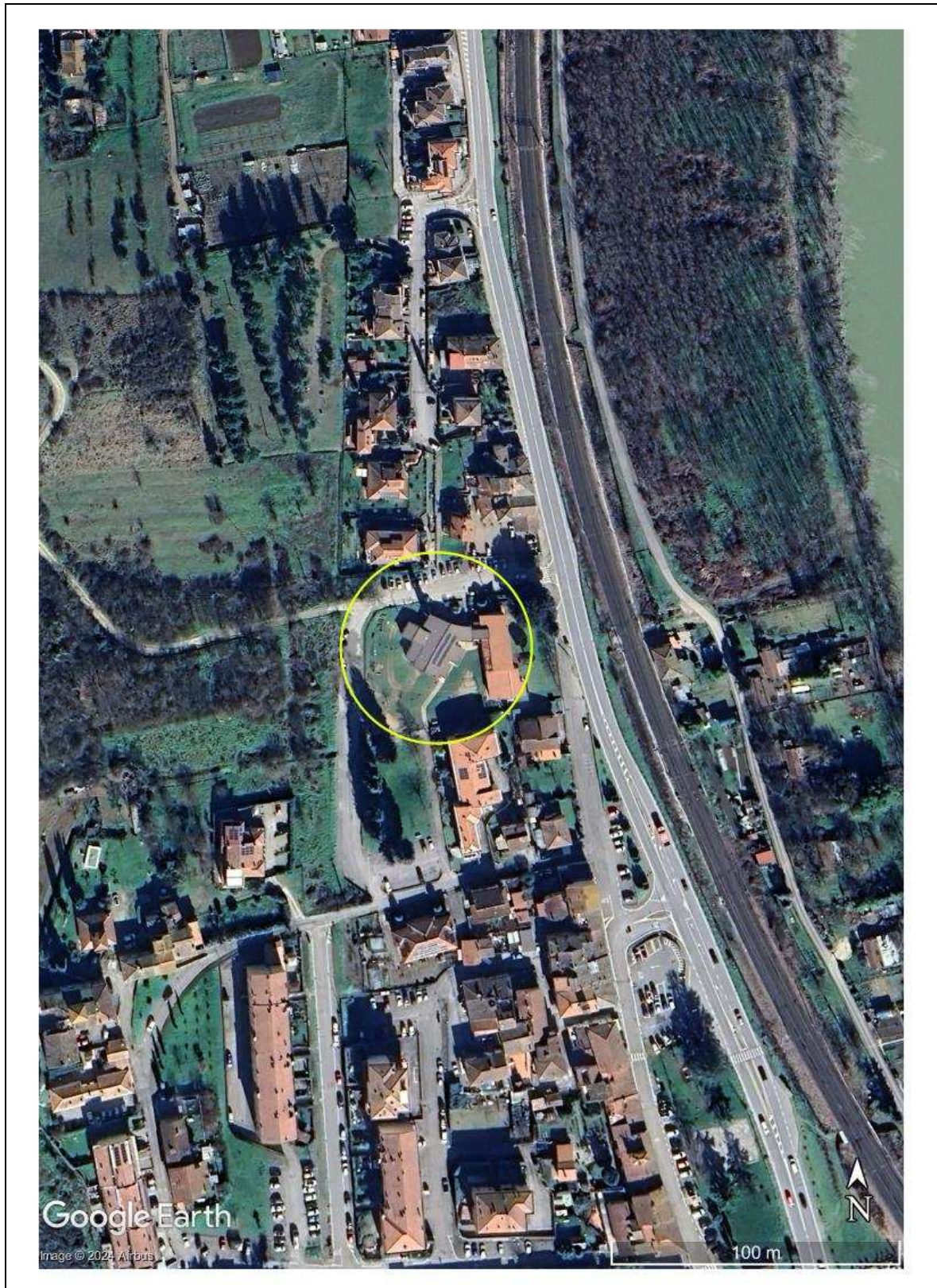


Immagine estratta da Google Earth.

## **ALLEGATO 2**

### **PIANO STRUTTURALE**





# **PIANO STRUTTURALE**

## **APPROVAZIONE**

**DELIBERAZIONE CC N.**

**IS2.1.1 - Carta Geologica**

Squadro Nord - Scala 1:10.000



## Legenda

### COPERTURE ANTROPICHE

d	Diga
C1	Cava inattiva
h	Coperture antropiche
h2	Discariche minerarie

### DEPOSITI QUATERNARI CONTINENTALI

a1a	Frana attiva
a1s	Solfiasso generalizzato
a1q	Frana quiescente
a1i	Frana inattiva stabilizzata
a3	Detrito di falda
b2	Coltri eluvio-colluviali
	Conoide alluvionale

### DEPOSITI ALLUVIONALI

ba	Depositi alluvionali in evoluzione
bb	Depositi alluvionali recenti
bn	Depositi alluvionali terrazzati

### SUCCESSIONE DEL BACINO DEL VALDARNO SUPERIORE

#### SINTEMA DEL TORRENTE CIUFFENNA

LAT	Limi di Latereto e di Pian di Tegna
STA	Sabbie del Tasso
LOC	Sabbie di La Loccaia
SLE	Sabbie di Levane

#### SINTEMA DI MONTEVARCHI

CCQ	Ciottolami di Casa La Querce
SBC	Sabbie di Borro Cave
LSQ	Limi e Sabbie del Torrente Oreno
ASC	Argille del Torrente Ascione
TER	Limi di Terranuova
CSC	Ciottolami e sabbie di Caposevli
SPA	Sabbie di Palazzetto

#### SINTEMA DEL FOSSO DI SALTETO

FP	Formazione di Palazzolo
ATB	Argille del Torrente Bagnani

### SINTEMA DI CASTELNUOVO DEI SABBIONI

SSD	Sabbie di San Donato
AME	Argille di Meleto
CSS	Ciottolami e Sabbie di Spedalino

### UNITA' TETTONICA FALDA TOSCANA

#### SUCCESSIONE DEI MONTI DEL CHIANTI

MAC	Formazione del Macigno
MACd	Litofacies argillitica
MACe	Litofacies marnosa
MACf	Litofacies pelitico-arenacea
MACg	Litofacies argillitico-marnosa

#### SCAGLIA TOSCANA

STD4	Membro delle Calcareni di Dudda
------	---------------------------------

### UNITA' TETTONICA FALTERONA

#### ARENARIE DEL MONTE FALTERONA

FAL3	Membro di Montalto
------	--------------------

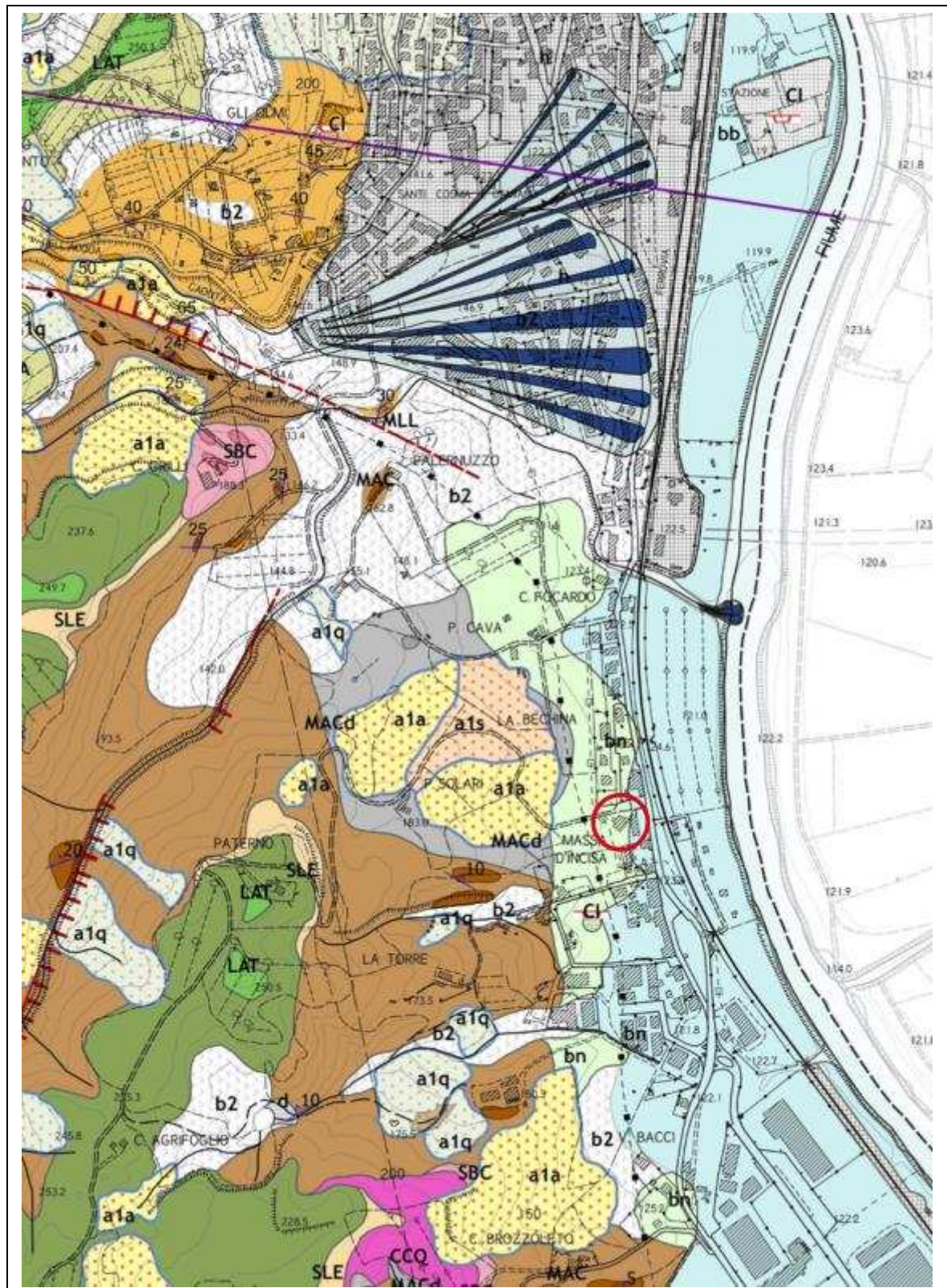
### UNITA' TETTONICHE LIGURI

#### UNITA' TETTONICA MORELLO

MLL	Formazione di Monte Morello
SL	Formazione di Sillano

### SEGNI CONVENZIONALI

	Contatto stratigrafico
	Contatto tettonico
	Faglia diretta
	Faglia inversa
	Faglia incerta o sepolta
	Traccia di sezione geologica
	Giacitura degli strati dritta
	Giacitura degli strati orizzontale
	Giacitura degli strati rovescia
	Livello guida fossilifero
	Località di interesse mineralogico e petrografico
	Cava a cielo aperto inattiva
	Confine comunale







# **PIANO STRUTTURALE**

## **APPROVAZIONE**

**DELIBERAZIONE CC N.**

**IS2.2.1 - Carta Geomorfologica**

Squadro Nord - Scala 1:10.000

## Legenda

### PROCESSI E FORME DI ORIGINE GRAVITATIVA

	a1a Frana attiva
	a1s Soliflusso generalizzato
	fd Franosità diffusa
	a1q Frana quiescente
	ds Deformazione e/o Erosione superficiale
	a1i Frana inattiva stabilizzata
	Soliflusso localizzato
	Frana puntuale non cartografabile
	Orlo di scarpata morfologica
	Orlo di scarpata morfologica in erosione attiva
	Nicchia di distacco di frana quiescente
	Orlo di scarpata e/o nicchia di distacco di frana in evoluzione

### PROCESSI E FORME DI ORIGINE FLUVIALE

	Orlo di terrazzo o scarpata fluviale
	Scarpata fluviale in erosione attiva
	Erosione incanalata
	Traccia di paleovalveo
	Erosione laterale di sponda
	Difesa fluviale di sponda, argini e briglie

	Conoide alluvionale
--	---------------------

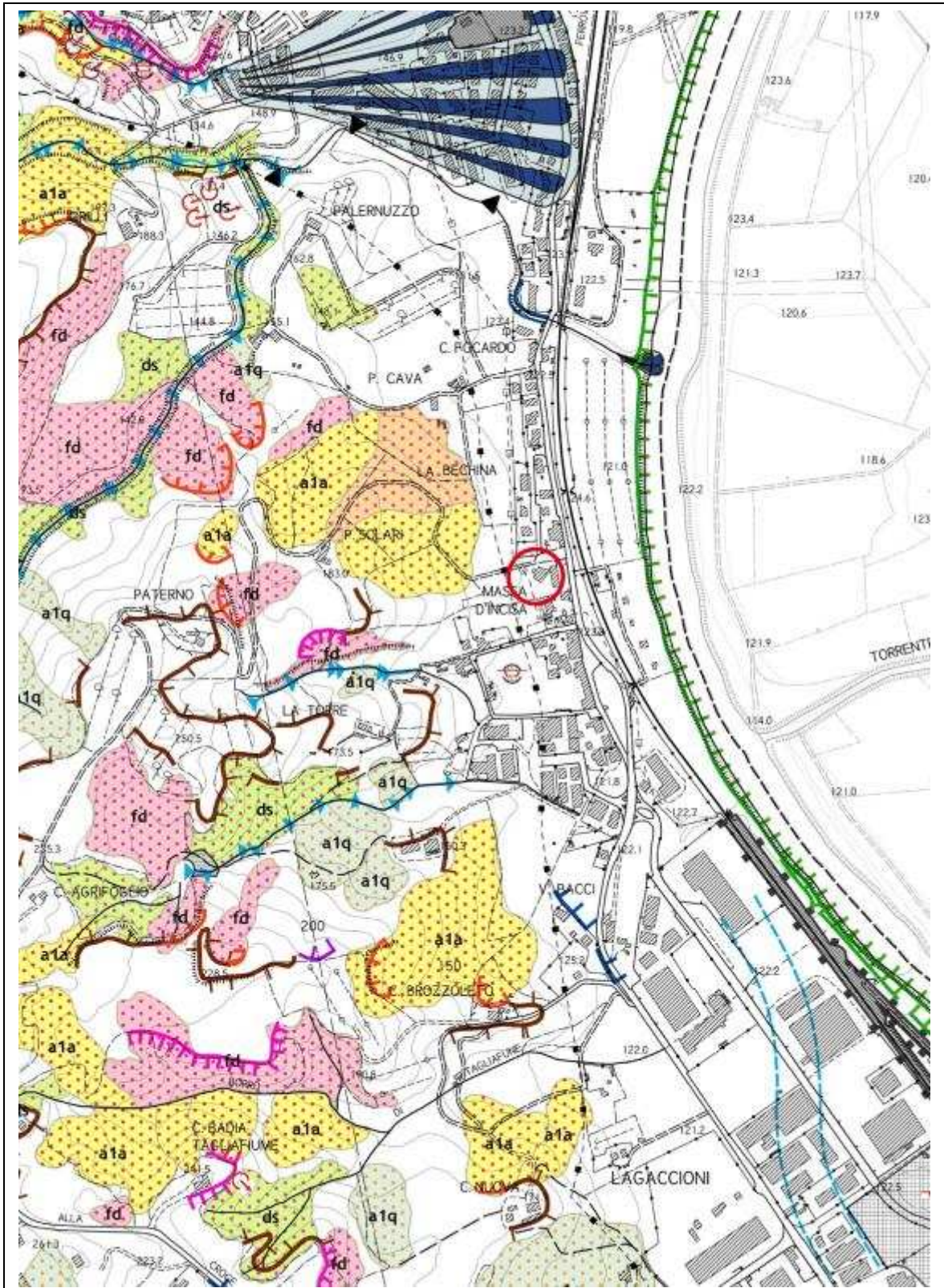
### PROCESSI E FORME DI ORIGINE ANTROPICA

	Area mineraria, discarica
	Riporti e rilevati
	Cava attiva
	Cava inattiva
	Impianto di trattamento inerti
	Diga
	Depuratore
	Orlo di scarpata rimodellata artificiale
	Orlo di scarpata antropica
	Cava a cielo aperto inattiva

### SEGNI CONVENZIONALI

	Confine comunale
--	------------------







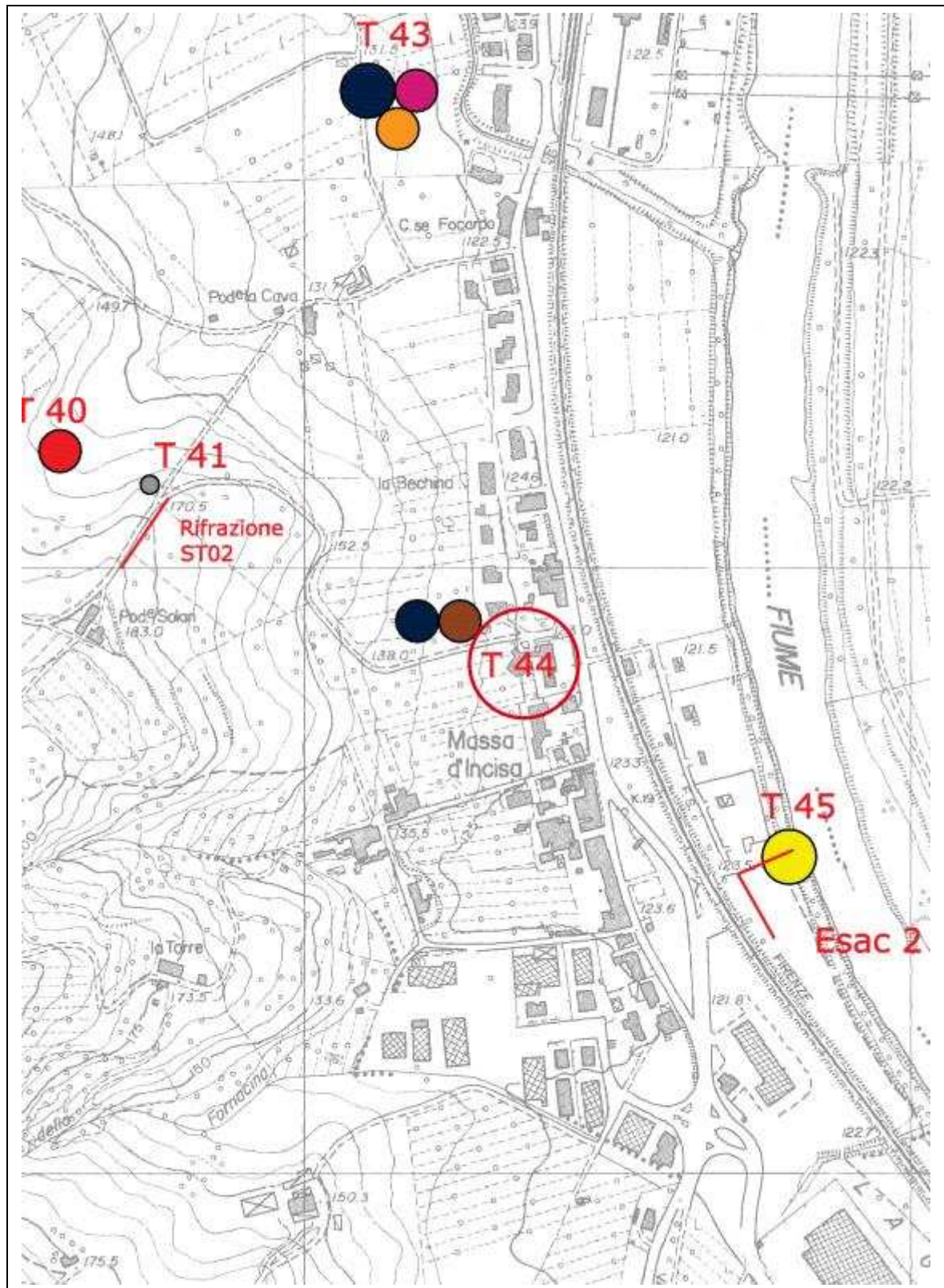


## CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI

scala 1:5.000

### LEGENDA

$f_0$ (Hz) (scala colori)	$A_0$ (dimensioni crescenti)
● Nessuna risonanza (nero)	● Nessuna risonanza
● $0.1 \leq f_0 < 0.5$ (verde scuro)	○ $1.1 \leq A_0 < 2$
● $0.5 \leq f_0 < 1.0$ (verde)	
● $1.0 \leq f_0 < 2.5$ (marrone)	○ $2.0 \leq A_0 < 3$
● $2.5 \leq f_0 < 5.0$ (giallo)	
● $5.0 \leq f_0 < 7.5$ (arancio)	○ $3.0 \leq A_0 < 5$
● $7.5 \leq f_0 < 10.0$ (rosso)	
● $10.0 \leq f_0 < 15.0$ (viola)	○ $5.0 \leq A_0$
● $15.0 \leq f_0 \leq 20.0$ (blu)	







# **PIANO STRUTTURALE**

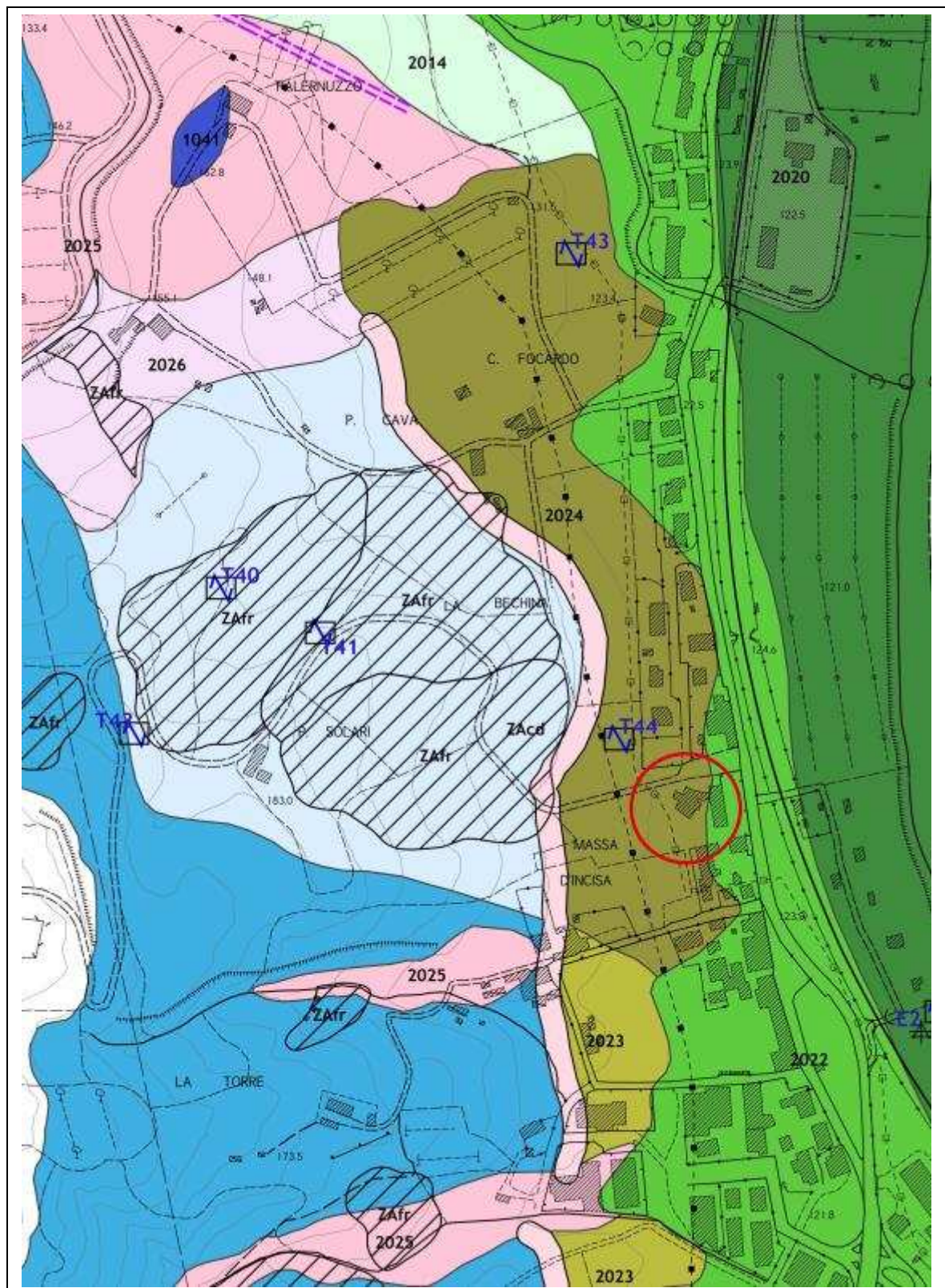
## **APPROVAZIONE**

**DELIBERAZIONE CC N.**

**IS2.11 MS1 - Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica**  
Scala 1:5.000









# **PIANO STRUTTURALE**

## **APPROVAZIONE**

**DELIBERAZIONE CC N.**

**IS2.13.1 - Carta delle aree a Pericolosità Geologica**

**Squadro Nord - Scala 1:10.000**



## Legenda

### AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA



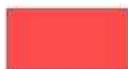
Pericolosità geologica bassa (G.1)



Pericolosità geologica media (G.2)

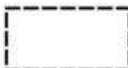


Pericolosità geologica elevata (G.3)

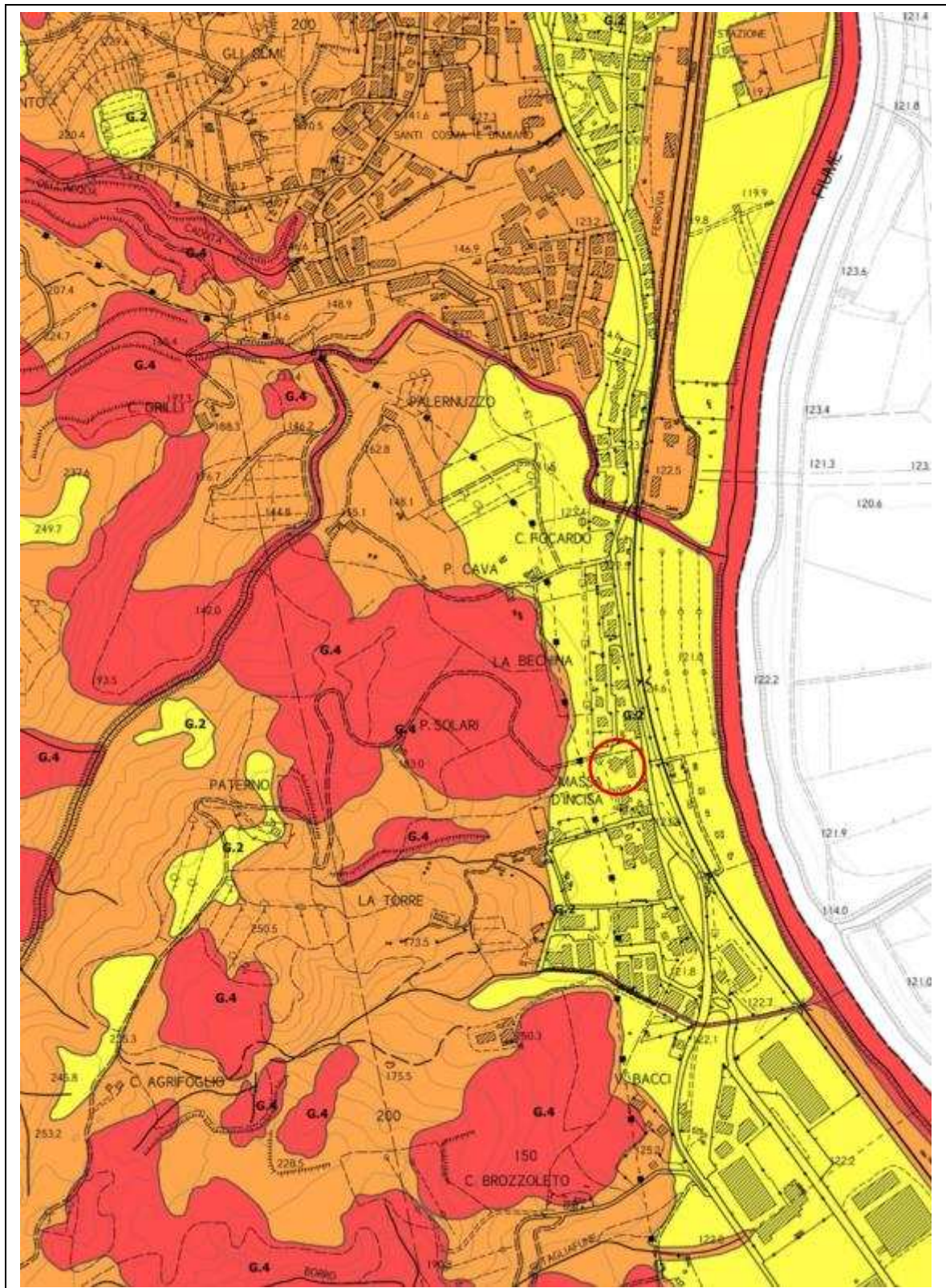


Pericolosità geologica molto elevata (G.4)

### SEGNI CONVENZIONALI



Confine comunale










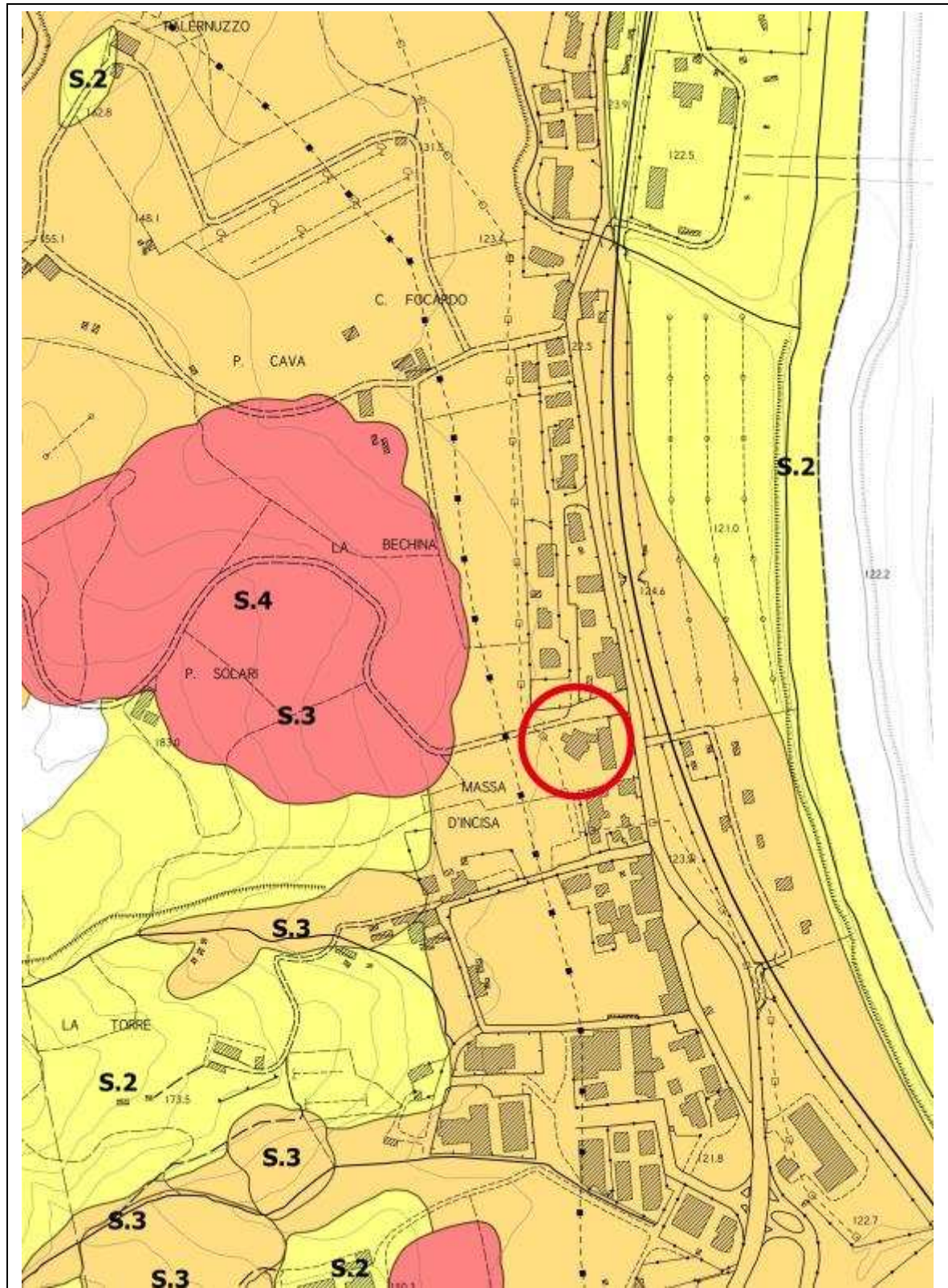


## Legenda

### PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

-  Pericolosità sismica locale bassa (S.1)
-  Pericolosità sismica locale media (S.2)
-  Pericolosità sismica locale elevata (S.3)
-  Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4)
-  Confine comunale







# **PIANO STRUTTURALE**

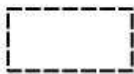
## **APPROVAZIONE**

**DELIBERAZIONE CC N.**

IS1.11.1 - Planimetria della Pericolosità Idraulica Stato Attuale ai sensi del DPGR 53R/2011

Squadro Nord - Scala 1:10.000

## Legenda



Confine comunale



Vedi Tavola IS1.13

Pericolosità Idraulica da Modello Idrologico-Idraulico



Aree a Pericolosità Idraulica Media (I2)



Aree a Pericolosità Idraulica Elevata (I3)



Aree a Pericolosità Idraulica Molto Elevata (I4)

Pericolosità Idraulica da Valutazioni Geomorfologiche



Aree di fondovalle a Pericolosità Idraulica Media (I2)

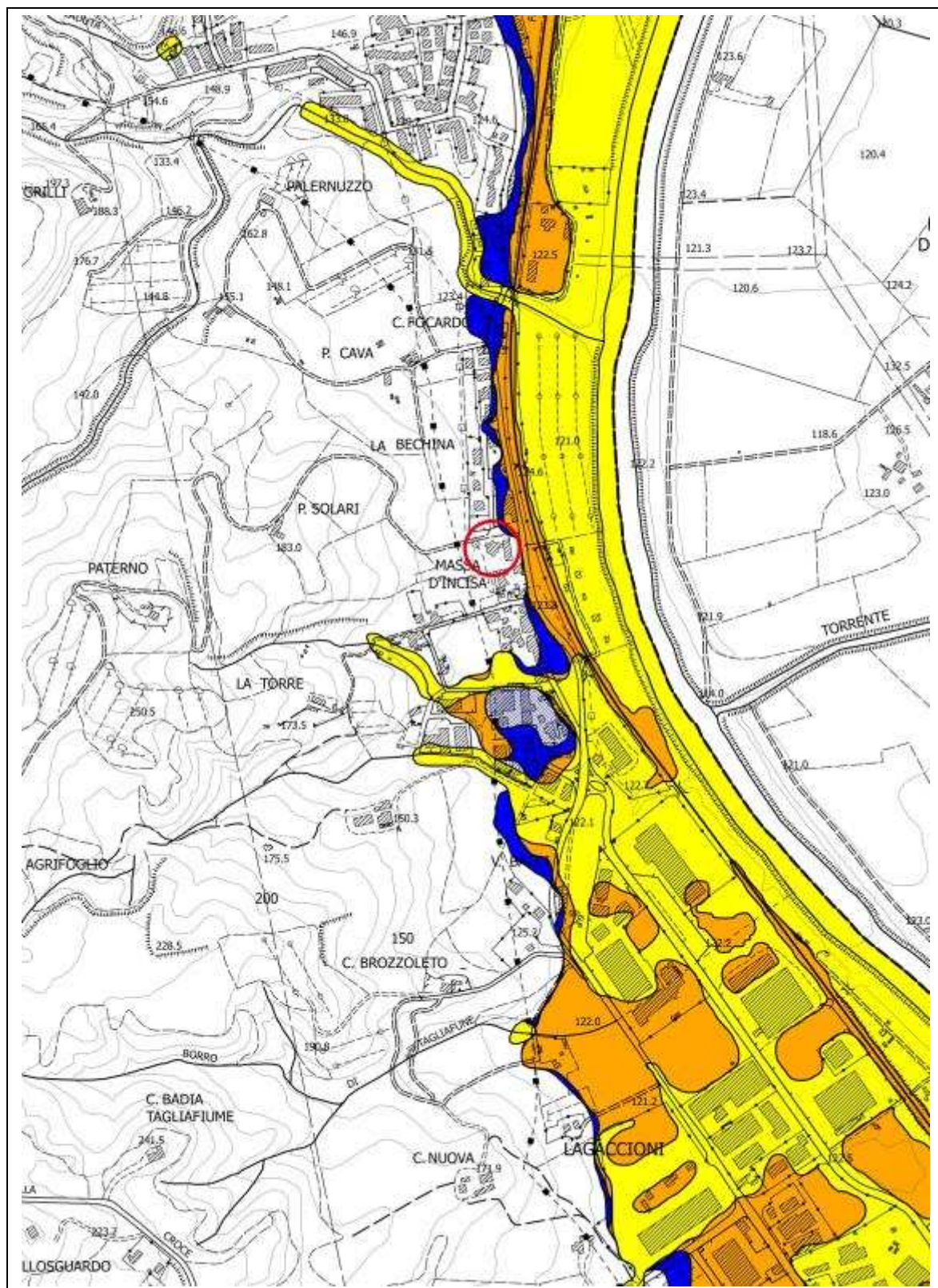


Aree di fondovalle a Pericolosità Idraulica Elevata (I3) per le quali ricorra una delle seguenti condizioni:  
a) vi sono notizie storiche di inondazioni;  
b) sono morfologicamente in condizioni sfavorevoli



Aree di fondovalle a Pericolosità Idraulica Molto Elevata (I4) per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:  
a) vi sono notizie storiche di inondazioni;  
b) sono morfologicamente in situazioni sfavorevoli



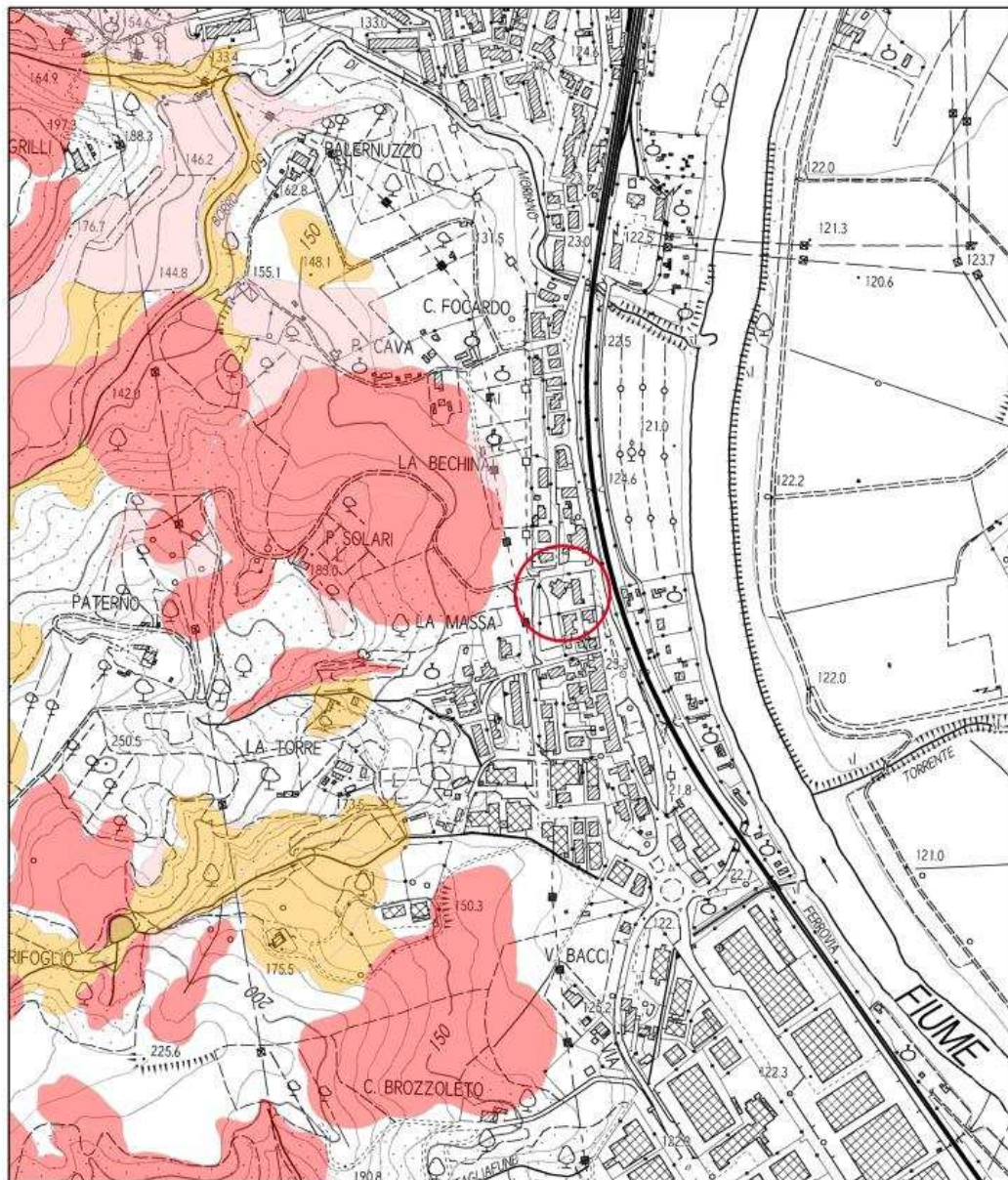


## **ALLEGATO 3**

**AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE**



# Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"



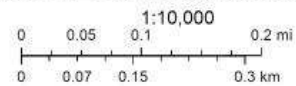
01/07/2024, 16:46:31

pericolosità Arno

- P2a - pericolosità moderata tipo a
- P3a - pericolosità elevata tipo a
- P3b - pericolosità elevata tipo b
- P4 - pericolosità molto elevata
- UoM Arno

pericolosità Serchio

- P2a - pericolosità moderata tipo a
- P3a - pericolosità elevata tipo a
- P3b - pericolosità elevata tipo b
- P4 - pericolosità molto elevata
- UoM Serchio

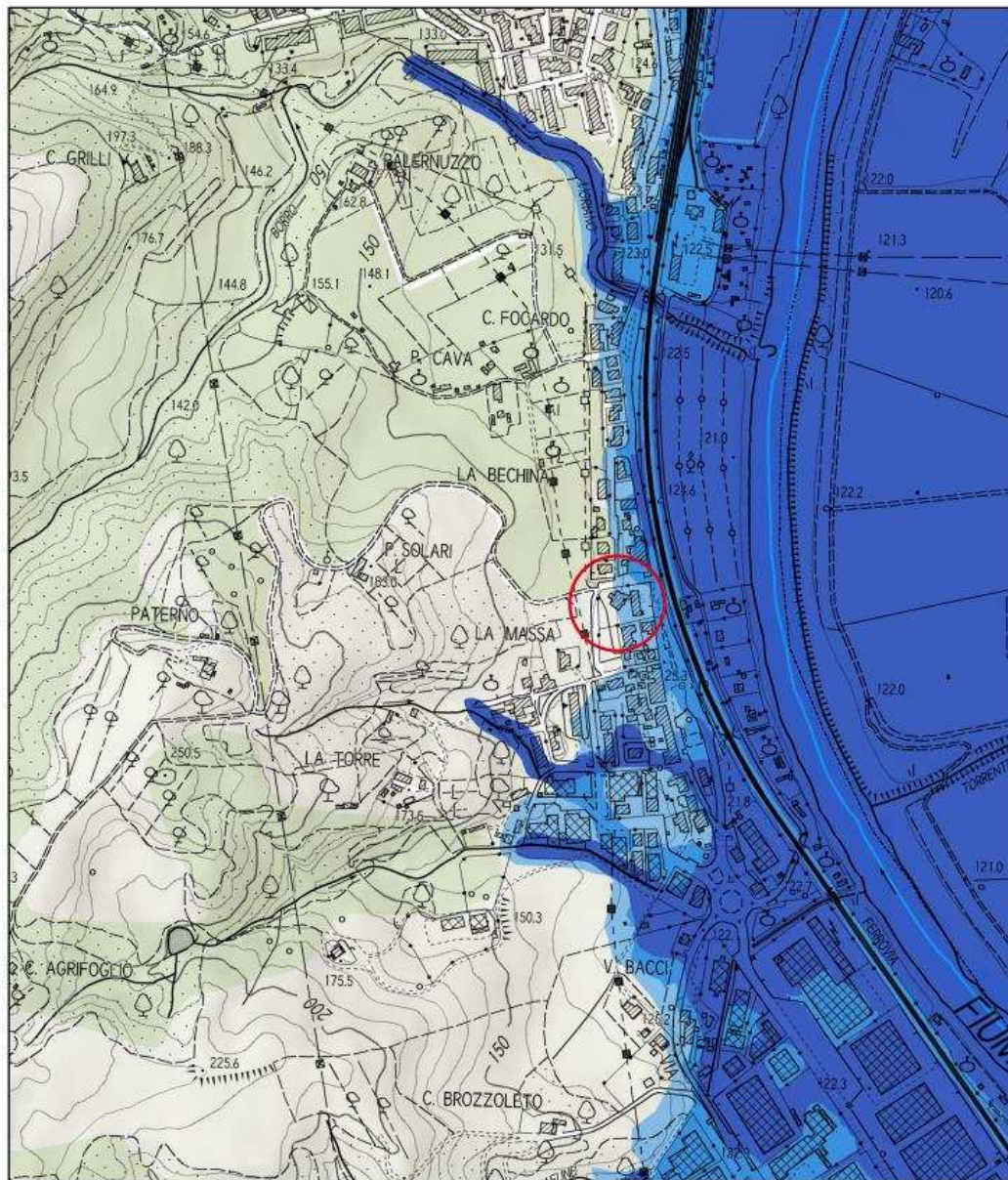


© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Area pianificazione assetto idrogeologico e frane  
Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA | Regione Umbria - SIAT |



# Mappa della Pericolosità da alluvione



01/07/2024, 16:47:51

CTR 1:10000 - II Edizione

CTR\_10K\_WGS84

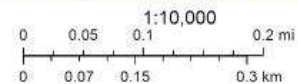
Reticolo\_principale

Pericolosità Dominio Fluviale

- P1
- P2
- P3

Pericolosità Dominio Costiero

- P2
- P3

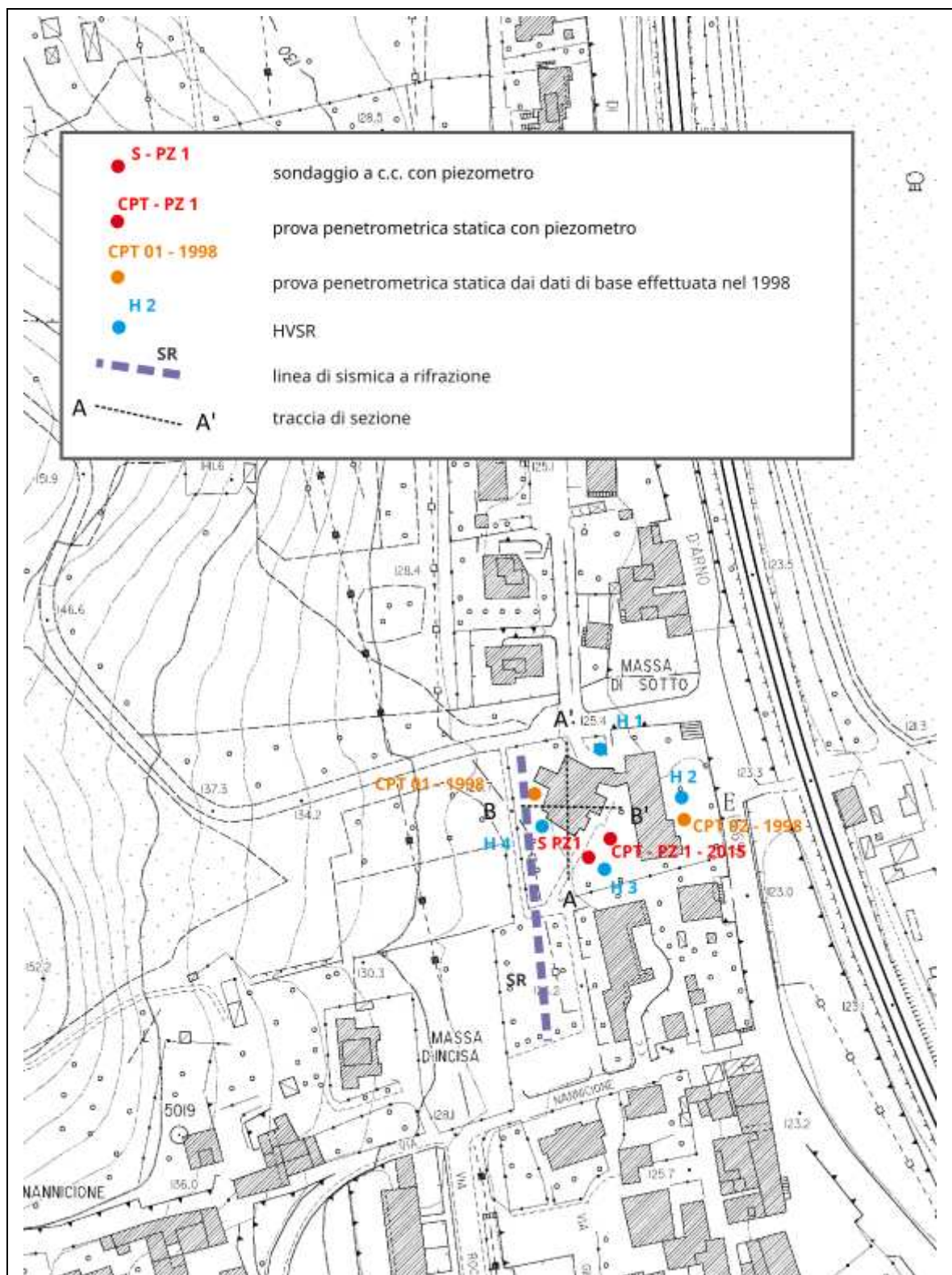


Esri, Intermap, NASA, NOAA, USGS, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc. METI/NASA, USGS

AdB Distretto Appennino Settentrionale  
Esri, CGIAR, USGS | Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA, USGS | Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale |

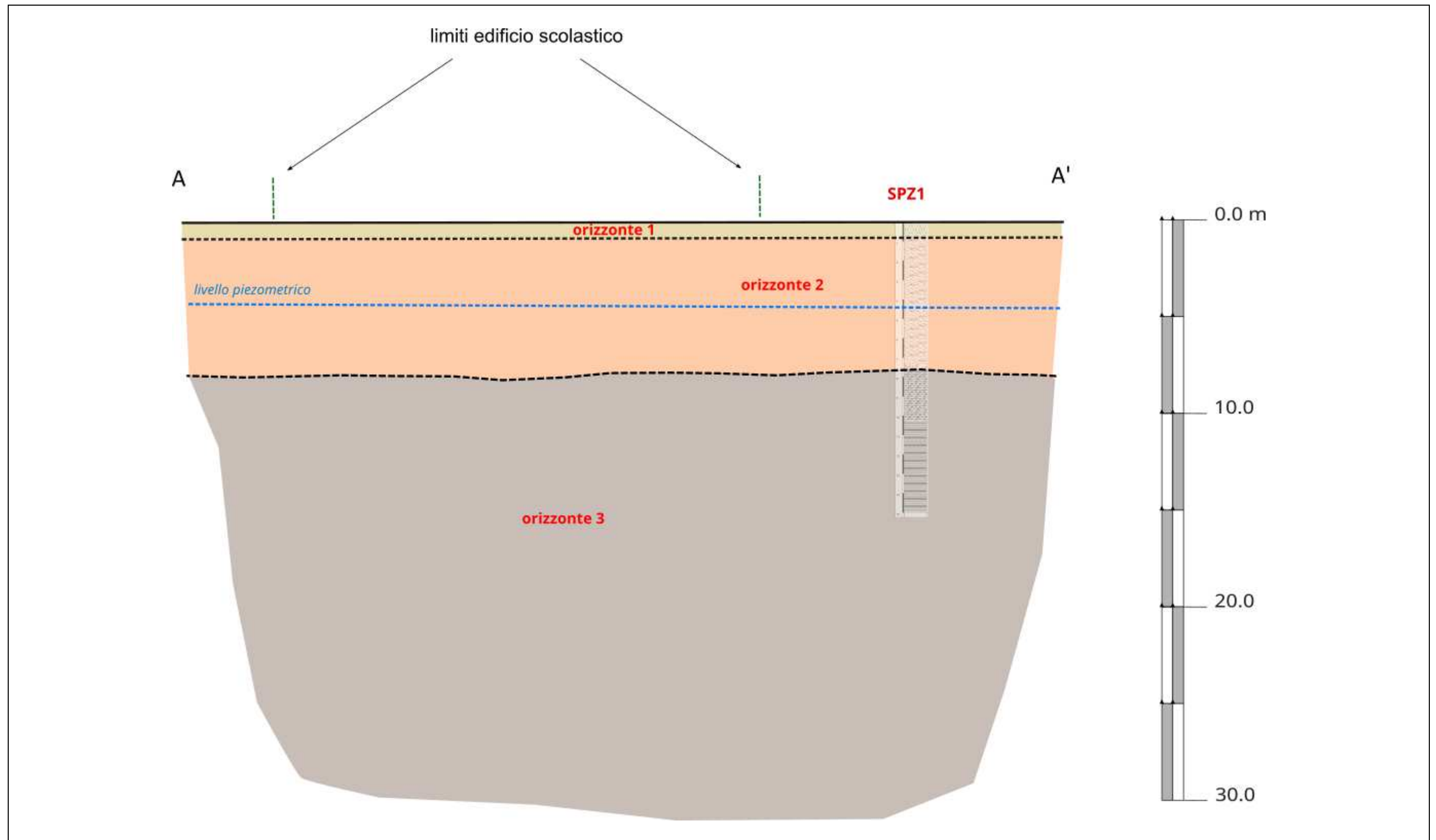
## **ALLEGATO 4**

**SEZIONE GEOLOGICA- RISPOSTA SISMICA LOCALE - INDAGINI GEOGNOSTICHE**

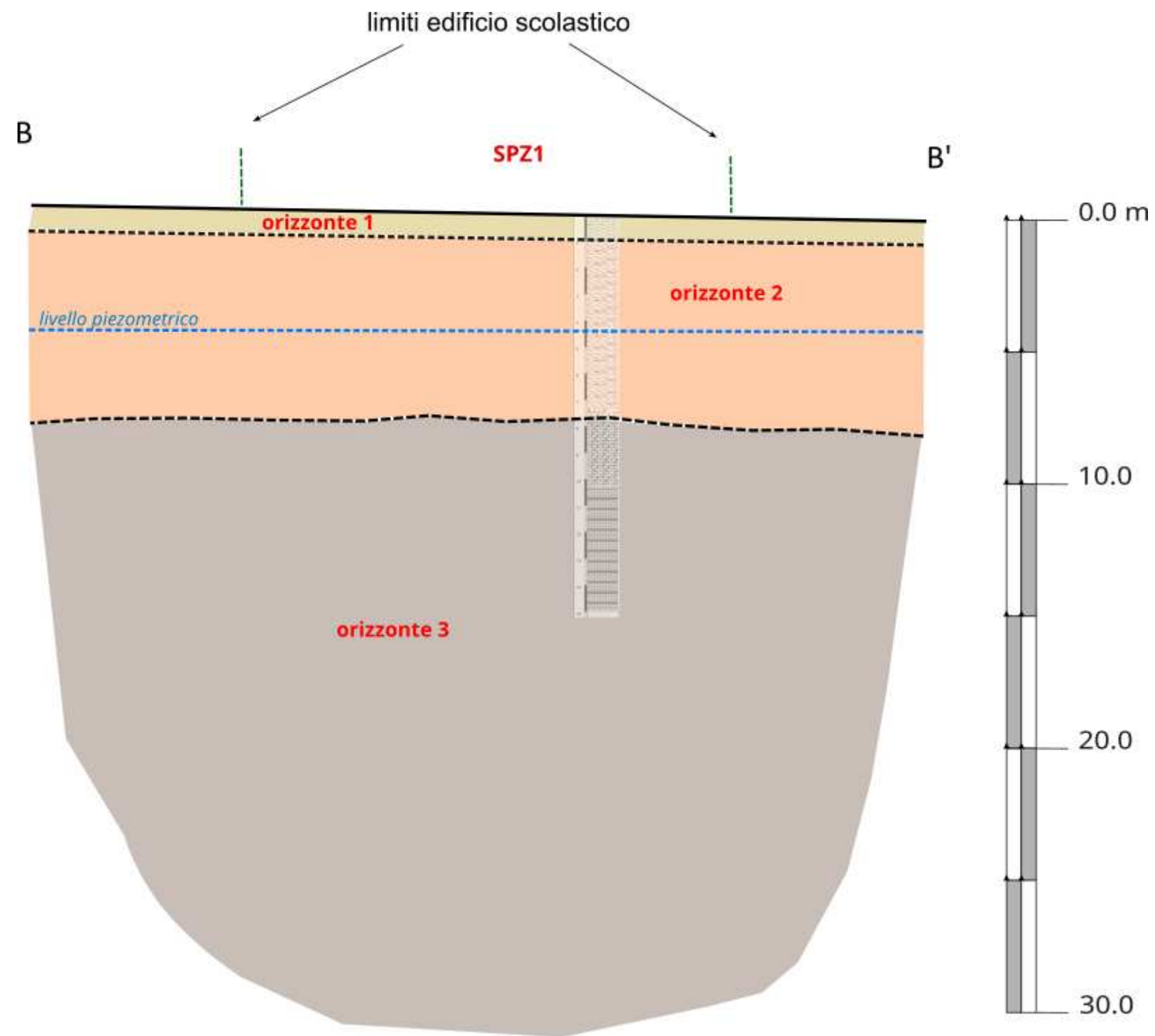


Ubicazione delle indagini geognostiche effettuate su estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000.

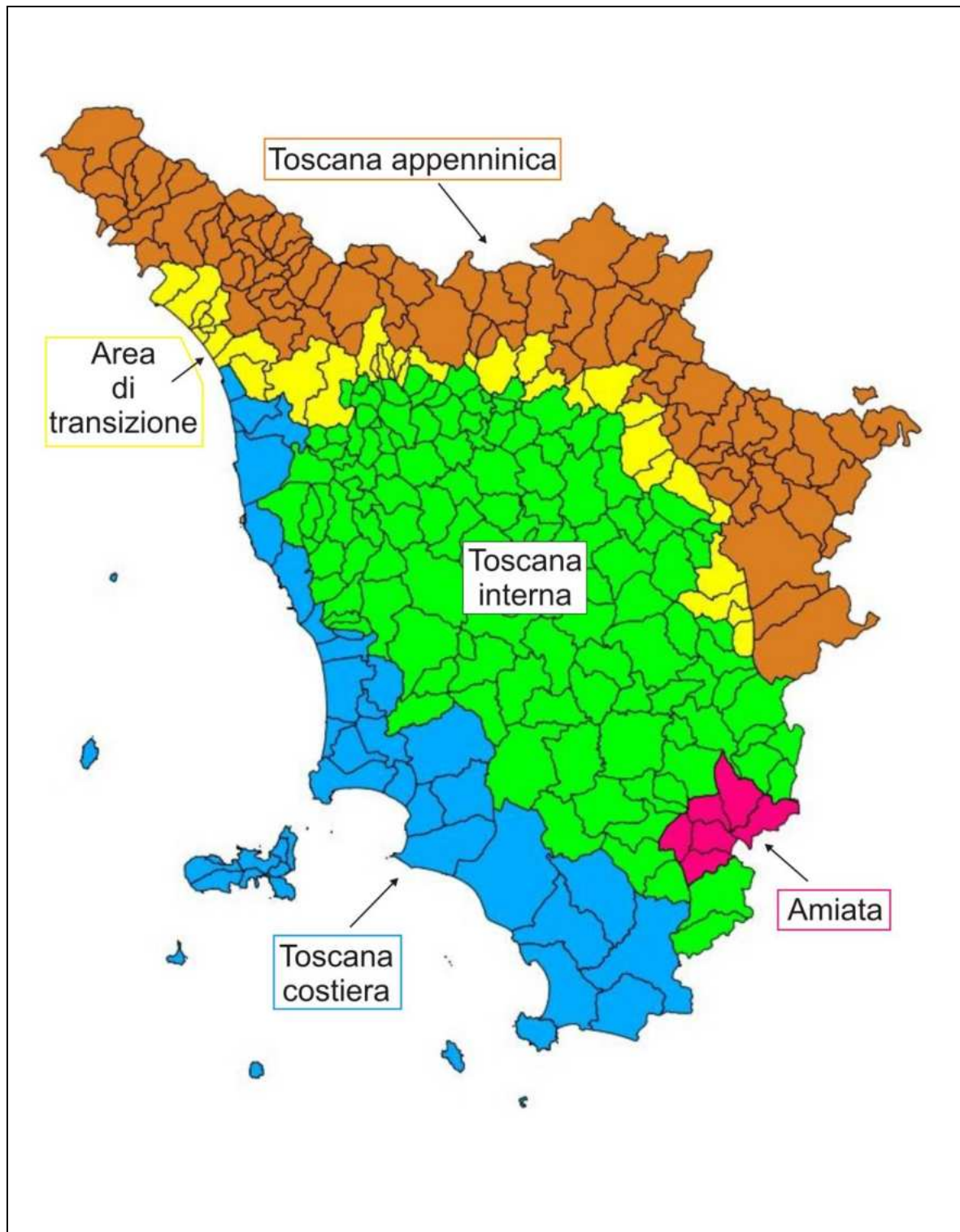




Sezione interpretativa geologica AA', in scala 1.200



Sezione interpretativa geologica BB', in scala 1:200.



Carta delle macroaree del territorio toscano (da [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it))

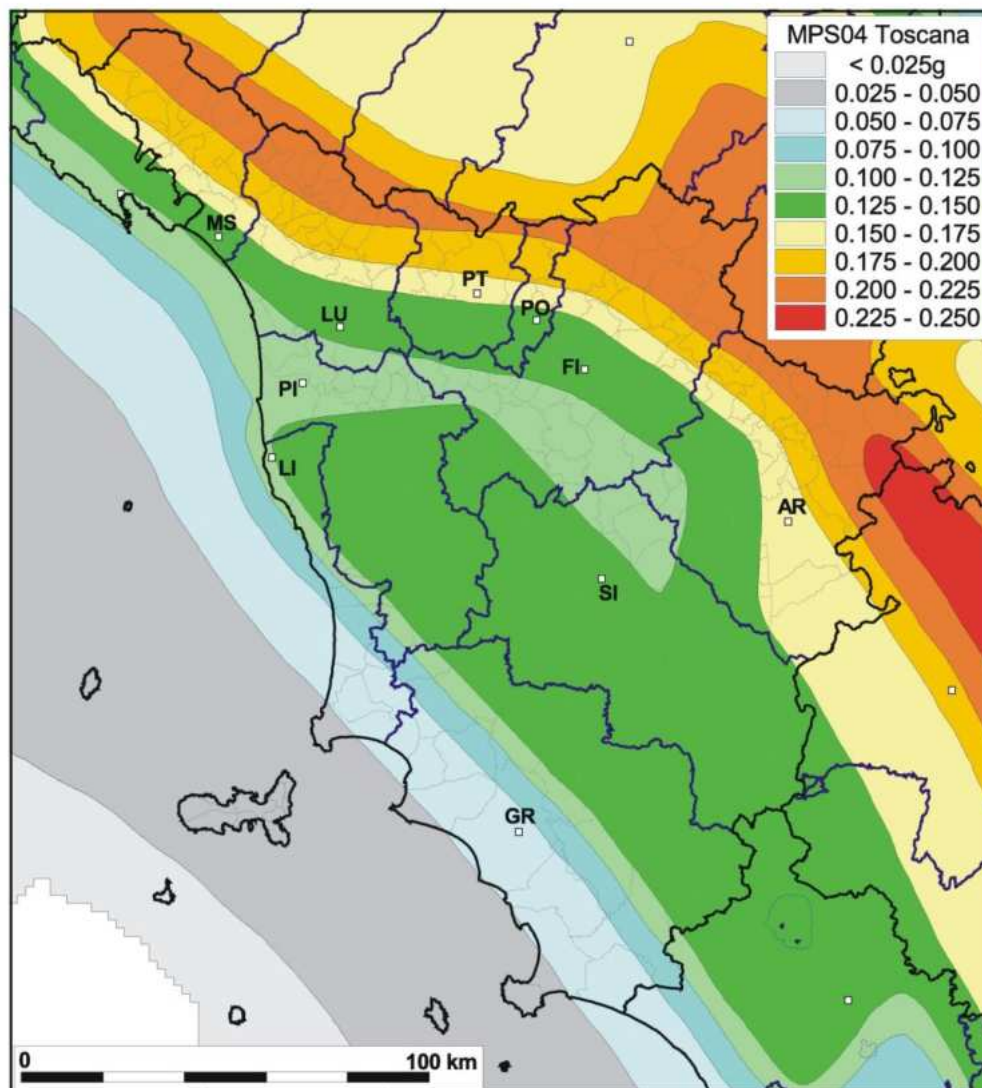


Regione Toscana

RISCHIO SISMICO

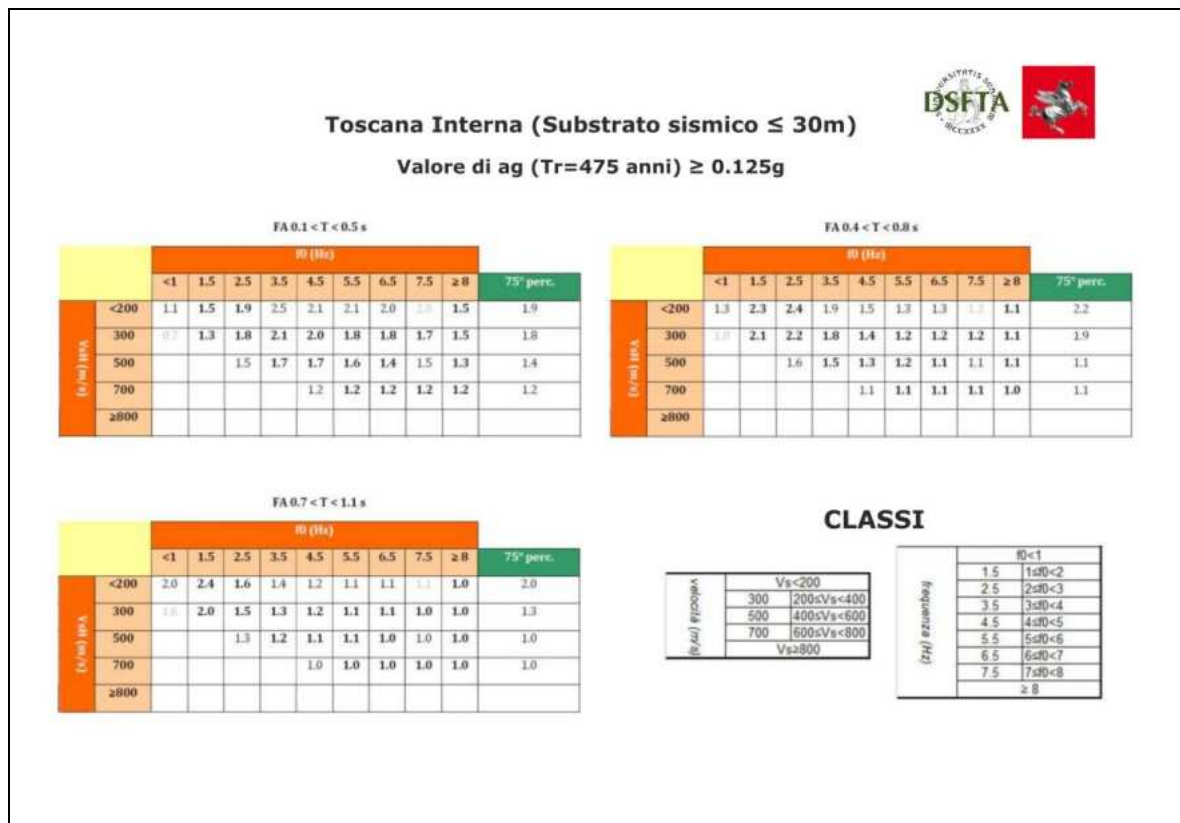


Mappa di pericolosità sismica (MPS) della Toscana (mappa mediana al 50° percentile).  
I valori di accelerazione sono riferiti ad un tempo di ritorno pari a 475 anni (INGV, 2004)



Estratto da [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)





Estratto dagli abachi della Toscana interna (da [www.regione.toscana.it](http://www.regione.toscana.it)).

## **1. RISPOSTA SISMICA LOCALE**

Al fine di adempiere alla normativa regionale DPGR 1R/2022, oltre alla modellazione già eseguita per terreni di tipo B sulla base del modello Vseq e categoria topografica T1, è stata effettuata la presente analisi di risposta sismica locale (RSL). A tal fine si sono utilizzati i dati ottenuti dalle indagini espressamente eseguite per questo intervento.

Si è utilizzato il programma Scalcona per l'estrazione di 7 accelerogrammi relativi al sito in studio e il software Strata per eseguirne l'elaborazione.

### **1.1. PARAMETRI DI PROGETTO E DI SITO**

Per l'edificio in oggetto si è attribuito

Classe d'uso III

Sito in esame.

latitudine: 43,646356

longitudine: 11,451603

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 20505 Lat: 43,6665 Lon: 11,4167 Distanza: 3590,673

Sito 2 ID: 20506 Lat: 43,6677 Lon: 11,4858 Distanza: 3633,578

Sito 3 ID: 20728 Lat: 43,6177 Lon: 11,4874 Distanza: 4293,252

Sito 4 ID: 20727 Lat: 43,6165 Lon: 11,4184 Distanza: 4259,118

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 75anni

Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 45 [anni]

ag: 0,052 g

Fo: 2,597

Tc\*: 0,266 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 75 [anni]

ag: 0,062 g

Fo: 2,628

Tc\*: 0,280 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 712 [anni]

ag: 0,145 g

Fo: 2,396

Tc\*: 0,306 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 1462 [anni]

ag: 0,182 g

Fo: 2,404

Tc\*: 0,312 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,200

Cc: 1,430

St: 1,000

Kh: 0,013

Kv: 0,006

Amax: 0,614

Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200

Cc: 1,390

St: 1,000

Kh: 0,042

Kv: 0,021

Amax: 1,708

Beta: 0,240

SLD:

Ss: 1,200

Cc: 1,420

St: 1,000

Kh: 0,015

Kv: 0,007

Amax: 0,726

Beta: 0,200

SLC:

Ss: 1,200

Cc: 1,390

St: 1,000

Kh: 0,052

Kv: 0,026

Amax: 2,142

Beta: 0,240

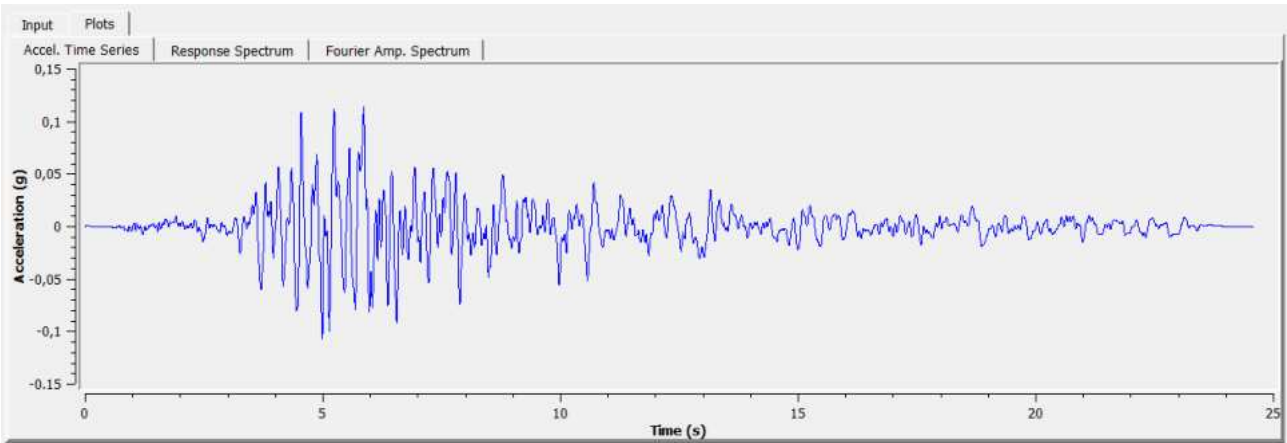
## 1.2. ESTRAZIONE DEGLI ACCELEROGRAMMI DI RIFERIMENTO

Per ottenere gli accelerogrammi riferiti all'area in studio si è utilizzato il programma Scalcona che è stato realizzato su richiesta della Regione Toscana proprio per questo scopo.

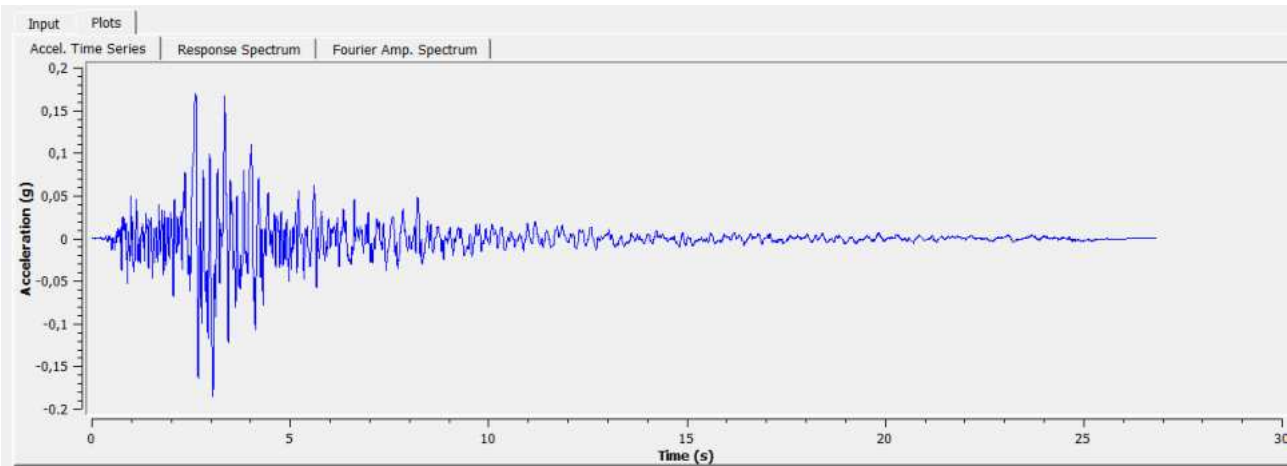
Inserendo le coordinate del punto di intervento e il tempo di ritorno pari a 712 anni (SLV) e successivamente 75 anni (SLD) si sono ottenuti i 7 accelerogrammi:



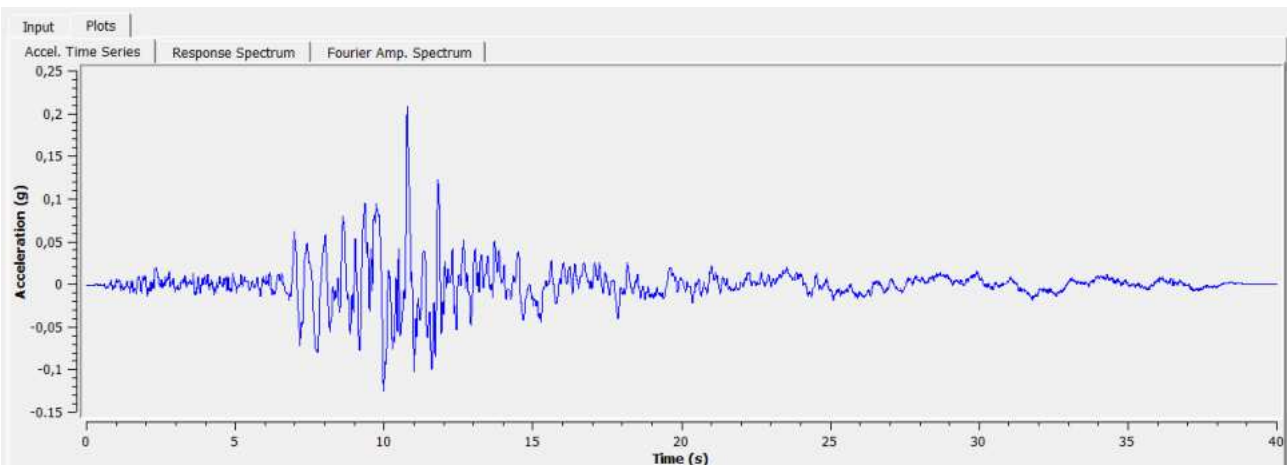
Acc1:



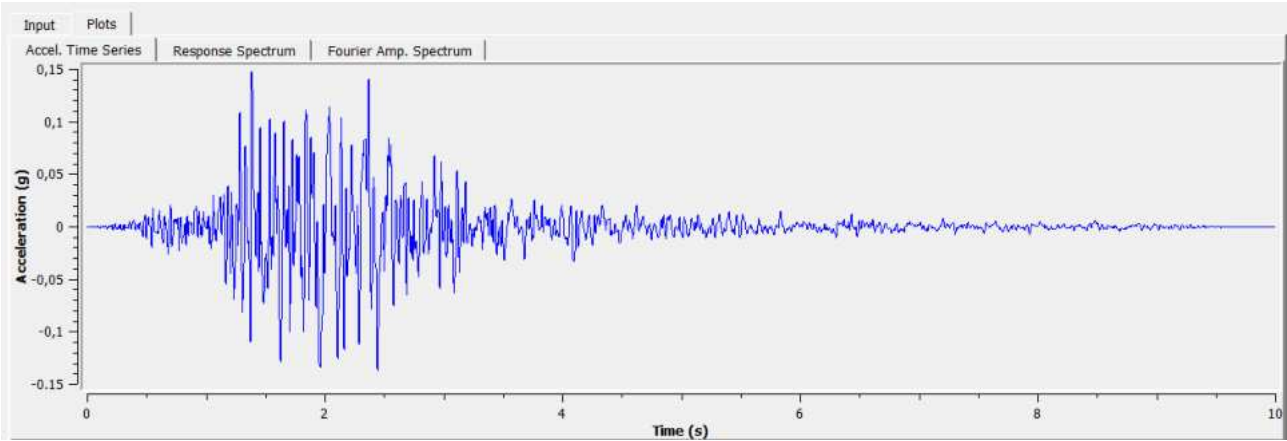
Acc2:



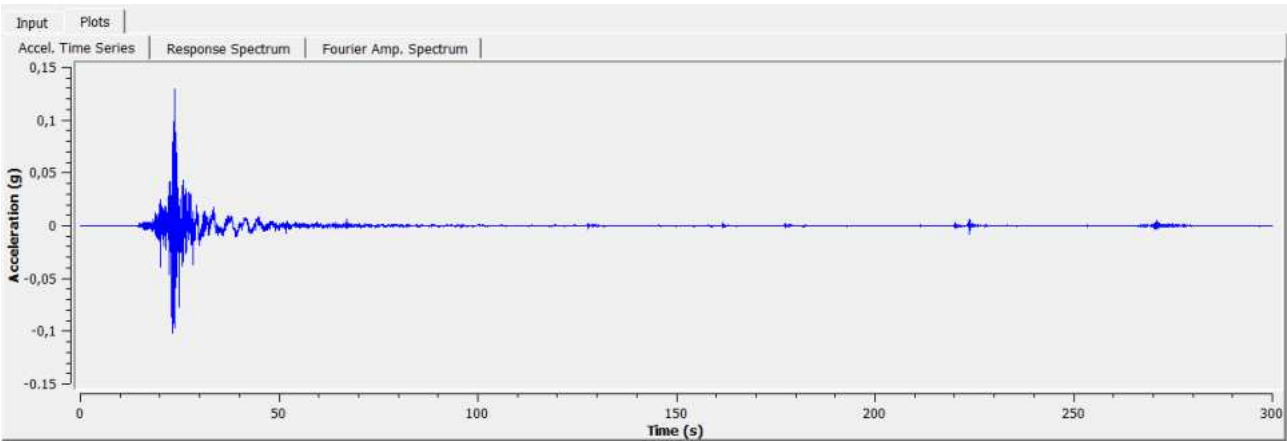
Acc3:



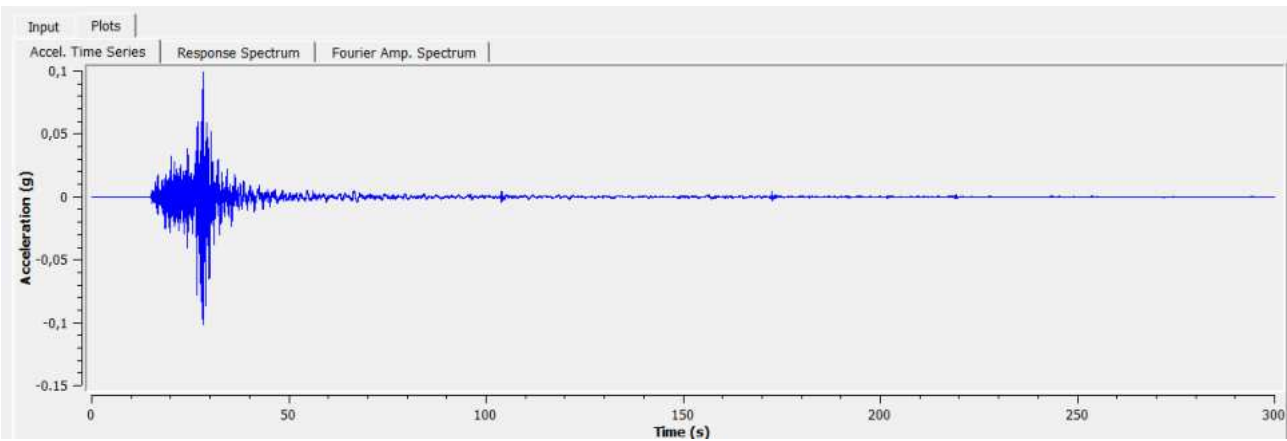
Acc4:



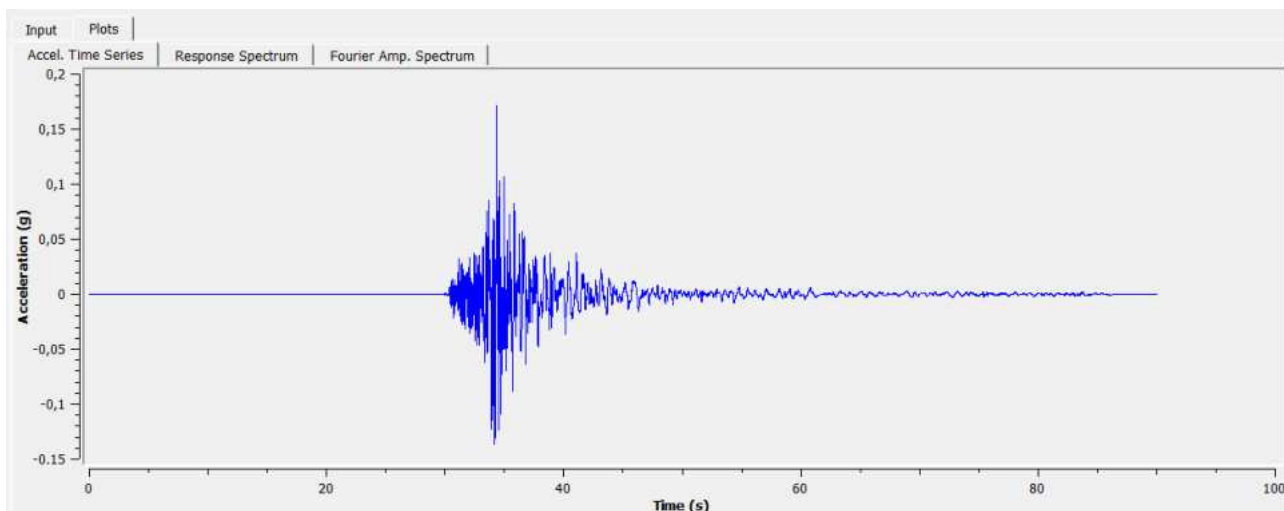
Acc5:



Acc6:



Acc7:



### 1.3. MODELLO GEOLOGICO/SISMICO

Come già detto in premessa il modello geologico utilizzato si è basato sulle indagini effettuate in loco che hanno evidenziato la presenza di substrato sismico alla profondità di circa 9 mt dal p.c..

In strata il profilo del sito è stato così sintetizzato:

Soil Types						
<div> <div>+ Add</div> <div>Insert</div> <div>Remove</div> </div>						
	Name	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	G/G_max Model	Damping Model	Damp. Limit (%)	Notes
1	Limi argillosi	19.20	Idriss (1990), Clay	Idriss (1990), Clay	0,5	
2	Argilliti	22.00	Custom	Custom	0,5	

Site Profile			
<div> <div>+ Add</div> <div>Insert</div> <div>Remove</div> </div>			
	Depth (m)	Thickness (m)	Vs (m/s)
1	0.00	9.00	269.00
2	9.00	Half-Space	643.00

### 1.4. SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICA

#### STATO LIMITE DELLA VITA (SLV)

Utilizzando il software **strata**, una volta inseriti gli accelerogrammi di riferimento e i dati geologici e sismostratigrafici, si è eseguita l'analisi. Gli spettri ottenuti sono i seguenti:

T	Sisma1	Sisma2	Sisma3	Sisma4	Sisma5	Sisma6	Sisma7	RSL
0,01	0,201127	0,346036	0,311067	0,305194	0,187622	0,213362	0,221565	0,255139
0,02	0,202713	0,354803	0,313751	0,491242	0,189641	0,217431	0,226824	0,285201
0,03	0,203531	0,363945	0,320843	0,597277	0,199458	0,217414	0,235187	0,305379
0,04	0,217335	0,392976	0,330957	0,583038	0,221977	0,2323	0,272431	0,321573
0,05	0,250943	0,554132	0,363539	0,827331	0,244392	0,231246	0,289406	0,394427
0,06	0,240038	0,49426	0,354569	0,524935	0,229197	0,247186	0,31469	0,343554
0,07	0,27864	0,515516	0,397908	0,386712	0,244902	0,282972	0,374242	0,354413
0,08	0,360217	0,710704	0,406994	0,409751	0,274036	0,335234	0,429453	0,418056



0,09	0,306501	0,84651	0,55705	0,463482	0,323011	0,350047	0,548658	0,485037
0,1	0,346681	0,709231	0,449116	0,522218	0,395621	0,500165	0,916888	0,54856
0,11	0,435071	0,806273	0,445425	0,564987	0,481716	0,662344	0,859395	0,607887
0,12	0,472651	1,044266	0,67144	0,758404	0,628603	0,961743	0,931393	0,781214
0,13	0,505775	0,89203	0,680354	0,692174	0,748624	0,866821	0,923986	0,758538
0,14	0,622459	0,68066	0,684484	0,709814	0,810336	0,667564	1,035836	0,74445
0,15	0,668102	0,82451	0,707989	0,904736	0,860861	0,560467	1,029862	0,79379
0,16	0,82393	0,991174	0,580183	0,913939	0,827682	0,483168	0,966629	0,798101
0,17	0,842293	1,128038	0,644155	0,746157	0,738723	0,504015	0,686964	0,755764
0,18	0,692782	1,071941	0,536885	0,513921	0,65567	0,473735	0,562987	0,643989
0,19	0,531195	1,078812	0,407126	0,404137	0,77766	0,490922	0,542202	0,604579
0,2	0,459419	0,925202	0,358129	0,344179	0,823672	0,459177	0,58648	0,56518
0,21	0,450997	0,768357	0,405951	0,325285	0,811833	0,410771	0,689876	0,551867
0,22	0,517561	0,72728	0,422704	0,308447	0,735678	0,444507	0,820292	0,568067
0,23	0,593607	0,678459	0,425212	0,333347	0,658082	0,501778	0,765389	0,565125
0,24	0,683497	0,625108	0,4766	0,347121	0,589751	0,526528	0,629911	0,554074
0,25	0,637918	0,589891	0,479298	0,320975	0,530848	0,559844	0,523081	0,520265
0,26	0,592291	0,55678	0,418202	0,295439	0,532087	0,566216	0,492629	0,493378
0,27	0,541713	0,527842	0,39279	0,268805	0,518024	0,532402	0,515105	0,470954
0,28	0,462376	0,504546	0,468269	0,241215	0,499759	0,481223	0,517232	0,453517
0,29	0,427772	0,482429	0,562508	0,216082	0,478545	0,397878	0,521351	0,440938
0,3	0,472104	0,454951	0,587958	0,192355	0,421091	0,32134	0,49741	0,42103
0,31	0,485926	0,422657	0,564495	0,169032	0,458119	0,268308	0,456886	0,403632
0,32	0,482175	0,404337	0,501235	0,150729	0,480851	0,246685	0,401495	0,381073
0,33	0,451606	0,374569	0,476187	0,138198	0,47991	0,226696	0,338791	0,355137
0,34	0,391309	0,343298	0,537	0,122341	0,475191	0,194089	0,276835	0,334294
0,35	0,31969	0,313437	0,593159	0,11342	0,474992	0,180701	0,24117	0,31951
0,36	0,30947	0,282376	0,59215	0,112878	0,462442	0,169377	0,256953	0,312235
0,37	0,287273	0,263833	0,530797	0,110158	0,449357	0,18443	0,263535	0,298483
0,38	0,262612	0,256884	0,467305	0,106714	0,458954	0,218968	0,274241	0,292224
0,39	0,245288	0,247499	0,467871	0,103119	0,454011	0,245499	0,279581	0,291838
0,4	0,241414	0,230683	0,449773	0,097472	0,427179	0,256374	0,279362	0,28318
0,41	0,247136	0,215707	0,414239	0,09111	0,385641	0,25558	0,274073	0,269069
0,42	0,251915	0,203031	0,375198	0,08481	0,337992	0,247354	0,264627	0,252132
0,43	0,247819	0,1912	0,359871	0,078704	0,286635	0,233019	0,247039	0,234898
0,44	0,249077	0,179648	0,377788	0,071748	0,231565	0,244792	0,24674	0,228765
0,45	0,276721	0,168118	0,403954	0,072608	0,228218	0,243285	0,235808	0,232673
0,46	0,291798	0,156605	0,414206	0,076092	0,22857	0,223861	0,22847	0,231372
0,47	0,295186	0,146316	0,453922	0,077582	0,220941	0,195046	0,216122	0,229302
0,48	0,289983	0,14325	0,481044	0,077457	0,207538	0,181902	0,198693	0,225695
0,49	0,279914	0,139757	0,50213	0,076867	0,192401	0,169633	0,179726	0,220061
0,5	0,268275	0,136676	0,493833	0,075994	0,192689	0,155021	0,163361	0,212264
0,51	0,256923	0,13464	0,4819	0,074625	0,205559	0,15259	0,154372	0,208658
0,52	0,246837	0,134124	0,481136	0,071448	0,213702	0,163265	0,159696	0,21003
0,53	0,238594	0,13503	0,483458	0,068203	0,218445	0,167704	0,163709	0,210735
0,54	0,232234	0,137015	0,473876	0,06604	0,220513	0,169877	0,166576	0,209447
0,55	0,227284	0,139597	0,452424	0,063939	0,219966	0,166591	0,16853	0,205476
0,56	0,222892	0,142119	0,430909	0,06175	0,216631	0,158983	0,170618	0,200558
0,57	0,218181	0,146454	0,394194	0,059611	0,21012	0,156078	0,170907	0,193649
0,58	0,216504	0,157683	0,358917	0,057864	0,200301	0,148708	0,174441	0,187774
0,59	0,213394	0,169642	0,33435	0,056706	0,187465	0,139738	0,173681	0,182139
0,6	0,207565	0,181493	0,301959	0,055099	0,178381	0,130936	0,173985	0,175631
0,61	0,198996	0,192325	0,266042	0,052523	0,173356	0,122839	0,179351	0,169347
0,62	0,187903	0,201293	0,246095	0,050058	0,166073	0,115531	0,182854	0,164258
0,63	0,174844	0,207901	0,250406	0,048057	0,157474	0,108732	0,184384	0,161686
0,64	0,160464	0,211917	0,252874	0,045772	0,148345	0,102002	0,184021	0,157913
0,65	0,145382	0,213407	0,253204	0,043271	0,139254	0,095115	0,183917	0,153364
0,66	0,130149	0,212564	0,250632	0,041236	0,130371	0,088367	0,183071	0,148056
0,67	0,11528	0,209691	0,244793	0,039337	0,121695	0,082194	0,179712	0,141815
0,68	0,10433	0,205063	0,235722	0,038969	0,117636	0,078582	0,174394	0,136385
0,69	0,096303	0,198991	0,226903	0,038622	0,116074	0,076325	0,171105	0,132038
0,7	0,092799	0,191843	0,218382	0,037387	0,11389	0,074587	0,169932	0,128403
0,71	0,088759	0,190106	0,205353	0,036353	0,110946	0,073011	0,167816	0,12462
0,72	0,084338	0,189065	0,190341	0,035823	0,107102	0,071235	0,165001	0,120415
0,73	0,079679	0,187534	0,175559	0,035078	0,102419	0,069022	0,161758	0,115864
0,74	0,074966	0,185564	0,163678	0,033467	0,09709	0,066469	0,158249	0,111355
0,75	0,070323	0,183196	0,158196	0,031293	0,091373	0,06418	0,154616	0,107597
0,76	0,065911	0,18052	0,165109	0,029216	0,085548	0,063146	0,150974	0,105775
0,77	0,061834	0,177614	0,170605	0,027566	0,079906	0,064033	0,147518	0,104154
0,78	0,058869	0,174777	0,174578	0,026923	0,074694	0,066547	0,144931	0,103046
0,79	0,05829	0,172617	0,177092	0,026813	0,073393	0,069467	0,143072	0,102963
0,8	0,057717	0,172635	0,17828	0,026368	0,072321	0,071446	0,141151	0,102845
0,81	0,057081	0,174067	0,178417	0,025526	0,070919	0,071649	0,138939	0,102371

0,82	0,056339	0,175259	0,178089	0,024596	0,069287	0,070001	0,136337	0,101415
0,83	0,055508	0,176106	0,177822	0,02383	0,067527	0,066963	0,133316	0,100153
0,84	0,057612	0,176568	0,177824	0,023307	0,065727	0,06316	0,129881	0,099154
0,85	0,061584	0,176631	0,178028	0,022901	0,063974	0,06138	0,12608	0,098654
0,86	0,065556	0,176299	0,179554	0,022412	0,062362	0,060357	0,121951	0,098356
0,87	0,069204	0,175599	0,186982	0,021769	0,06093	0,059122	0,117547	0,098736
0,88	0,072317	0,174572	0,193884	0,021091	0,05972	0,057769	0,112955	0,098901
0,89	0,074785	0,173251	0,199994	0,020541	0,058751	0,058415	0,108228	0,099138
0,9	0,076518	0,171653	0,205279	0,020203	0,058025	0,059397	0,103423	0,099214
0,91	0,077429	0,169805	0,209742	0,020036	0,057526	0,059922	0,098599	0,099008
0,92	0,080703	0,167739	0,213361	0,019877	0,057229	0,059983	0,093804	0,098957
0,93	0,082856	0,165467	0,216169	0,019483	0,057099	0,059648	0,08908	0,098543
0,94	0,083816	0,162987	0,218416	0,018724	0,057097	0,059084	0,086809	0,098133
0,95	0,083592	0,160313	0,220399	0,017711	0,057184	0,058516	0,084631	0,097478
0,96	0,082203	0,157484	0,222252	0,016662	0,057328	0,058153	0,082452	0,096648
0,97	0,079793	0,154534	0,223911	0,015769	0,057494	0,058126	0,081959	0,095941
0,98	0,076679	0,151492	0,225291	0,015138	0,057648	0,058623	0,085573	0,095778
0,99	0,073315	0,148421	0,226362	0,014801	0,057764	0,060374	0,088329	0,095624
1	0,070178	0,145527	0,227243	0,01474	0,057821	0,062375	0,089901	0,095398
1,01	0,067525	0,14326	0,228069	0,014858	0,057818	0,06463	0,090362	0,095217
1,02	0,065304	0,141289	0,229067	0,01499	0,05773	0,067055	0,089818	0,095036
1,03	0,063478	0,139348	0,233601	0,014964	0,057549	0,069525	0,088391	0,095265
1,04	0,062042	0,137361	0,237585	0,014701	0,057283	0,071956	0,0862	0,095304
1,05	0,06095	0,135559	0,24099	0,01425	0,056928	0,074395	0,083373	0,095206
1,06	0,060103	0,134227	0,244026	0,013727	0,056481	0,076691	0,080017	0,095039
1,07	0,059397	0,133041	0,246813	0,01324	0,055962	0,078624	0,0774	0,094925
1,08	0,058743	0,132007	0,249211	0,012858	0,055377	0,08008	0,07518	0,09478
1,09	0,058071	0,131019	0,250957	0,012618	0,054839	0,080997	0,072545	0,094435
1,1	0,057338	0,13006	0,251956	0,012528	0,055615	0,081333	0,069583	0,094059
1,11	0,056522	0,12911	0,252338	0,012567	0,056876	0,081082	0,066378	0,093553
1,12	0,055618	0,12814	0,252331	0,012673	0,05806	0,080263	0,06302	0,092872
1,13	0,054624	0,127145	0,252045	0,012744	0,059162	0,078913	0,059587	0,092031
1,14	0,053546	0,12612	0,25139	0,012672	0,060173	0,079368	0,056156	0,091347
1,15	0,052411	0,125083	0,250234	0,012409	0,061092	0,079638	0,052803	0,090524
1,16	0,051264	0,124045	0,248563	0,011971	0,061932	0,079756	0,049593	0,089589
1,17	0,05015	0,123016	0,247047	0,011435	0,062691	0,07927	0,046585	0,088599
1,18	0,049134	0,121976	0,247885	0,010883	0,06339	0,078306	0,044225	0,087971
1,19	0,048288	0,120921	0,248173	0,010374	0,064032	0,077041	0,042943	0,087396
1,2	0,047665	0,119838	0,247993	0,009941	0,064634	0,075629	0,041705	0,086772
1,21	0,04729	0,118719	0,247477	0,0096	0,065203	0,074235	0,040502	0,086146
1,22	0,047171	0,117574	0,246967	0,009361	0,065752	0,072954	0,039334	0,085588
1,23	0,047286	0,116426	0,246601	0,009228	0,066689	0,071812	0,038202	0,085178
1,24	0,047566	0,115287	0,245973	0,009199	0,067633	0,070844	0,037107	0,084801
1,25	0,047921	0,114152	0,244879	0,009261	0,068513	0,070041	0,036049	0,084402
1,26	0,048275	0,113014	0,243346	0,009383	0,069336	0,069879	0,035024	0,084037
1,27	0,048553	0,111863	0,24141	0,009514	0,070108	0,070485	0,034031	0,083709
1,28	0,048664	0,11068	0,238983	0,009591	0,070828	0,070909	0,033069	0,083246
1,29	0,048514	0,109461	0,236002	0,009564	0,071502	0,071055	0,032138	0,082605
1,3	0,048053	0,108233	0,232546	0,009422	0,072135	0,070929	0,031748	0,081866
1,31	0,047276	0,107021	0,228749	0,009185	0,072741	0,070687	0,031751	0,081059
1,32	0,046214	0,105817	0,224696	0,008894	0,073341	0,070485	0,031761	0,080173
1,33	0,045828	0,104605	0,220398	0,008586	0,073955	0,070072	0,031752	0,079314
1,34	0,045961	0,103385	0,215867	0,00829	0,074572	0,069331	0,031706	0,078444
1,35	0,045982	0,102173	0,21114	0,008025	0,075169	0,068235	0,031607	0,077476
1,36	0,045886	0,100975	0,206236	0,0078	0,075727	0,066804	0,031445	0,076411
1,37	0,045677	0,099763	0,20114	0,007624	0,076232	0,065079	0,031211	0,075246
1,38	0,046	0,098526	0,195842	0,007499	0,076674	0,063107	0,030899	0,074078
1,39	0,046702	0,097276	0,190316	0,007429	0,077043	0,060942	0,030506	0,072888
1,4	0,04727	0,096017	0,184571	0,007415	0,077335	0,06086	0,030032	0,071929
1,41	0,047731	0,094772	0,178656	0,007459	0,077546	0,061428	0,029479	0,07101
1,42	0,048103	0,093537	0,172698	0,007553	0,077675	0,06206	0,028847	0,070068
1,43	0,048408	0,092335	0,166872	0,007686	0,077725	0,062767	0,028144	0,069134
1,44	0,048807	0,091153	0,161419	0,007832	0,077696	0,063544	0,027372	0,068261
1,45	0,049251	0,089984	0,156676	0,007956	0,077601	0,064383	0,02654	0,067484
1,46	0,049646	0,088786	0,152187	0,00802	0,077447	0,065264	0,025653	0,066715
1,47	0,050011	0,087565	0,147682	0,007999	0,077263	0,066161	0,02472	0,065914
1,48	0,050367	0,086337	0,143133	0,007883	0,077125	0,067041	0,023749	0,065091
1,49	0,050714	0,085133	0,138615	0,007686	0,077165	0,067872	0,022869	0,064293
1,5	0,051032	0,083971	0,13462	0,007432	0,077263	0,068624	0,02257	0,063645
1,51	0,051305	0,082825	0,132472	0,00715	0,077337	0,069263	0,022276	0,063233
1,52	0,051542	0,08168	0,130371	0,006864	0,07736	0,069766	0,021985	0,062795
1,53	0,051781	0,08053	0,128331	0,006588	0,077321	0,070111	0,0217	0,062337
1,54	0,052058	0,079387	0,126384	0,006332	0,077213	0,070285	0,021419	0,061868

1,55	0,052858	0,078274	0,124565	0,006101	0,077036	0,070278	0,02114	0,061465
1,56	0,05377	0,077177	0,122882	0,005895	0,076791	0,070094	0,020865	0,061068
1,57	0,054646	0,076078	0,121277	0,005715	0,076483	0,069731	0,020592	0,060646
1,58	0,05546	0,074974	0,119651	0,005562	0,076122	0,069197	0,020321	0,060184
1,59	0,056337	0,073861	0,117919	0,005434	0,075713	0,068507	0,020053	0,059689
1,6	0,057545	0,072764	0,11606	0,00533	0,075271	0,067675	0,019787	0,059204
1,61	0,058784	0,071707	0,114121	0,005251	0,074801	0,066719	0,019524	0,058701
1,62	0,060032	0,070683	0,112191	0,005198	0,076897	0,065659	0,019263	0,05856
1,63	0,06124	0,069676	0,110369	0,005168	0,078786	0,064513	0,019003	0,058393
1,64	0,062351	0,068675	0,108717	0,005164	0,080352	0,063303	0,018744	0,058186
1,65	0,063323	0,067669	0,107287	0,005181	0,081592	0,062051	0,018486	0,057941
1,66	0,064142	0,066669	0,106099	0,005218	0,082527	0,061119	0,018286	0,057723
1,67	0,064825	0,065685	0,10516	0,005266	0,083187	0,060668	0,01847	0,057609
1,68	0,065393	0,064714	0,10446	0,005315	0,083603	0,060168	0,018607	0,057466
1,69	0,065857	0,063751	0,103943	0,005353	0,083782	0,059629	0,018689	0,057286
1,7	0,066208	0,062783	0,103517	0,005364	0,083725	0,05905	0,018714	0,057051
1,71	0,066432	0,061814	0,103084	0,005339	0,083428	0,058436	0,018679	0,056745
1,72	0,066539	0,060862	0,102553	0,005272	0,082897	0,05779	0,018585	0,056357
1,73	0,06657	0,059947	0,101888	0,005166	0,082139	0,057116	0,018435	0,055894
1,74	0,066554	0,059083	0,101085	0,00503	0,081166	0,056413	0,018233	0,055366
1,75	0,06646	0,058257	0,100183	0,004872	0,079987	0,055682	0,017983	0,054775
1,76	0,066259	0,057444	0,099198	0,004704	0,078604	0,054925	0,017691	0,054118
1,77	0,066243	0,05661	0,098146	0,004534	0,07704	0,054142	0,017363	0,05344
1,78	0,066314	0,055903	0,097006	0,004367	0,075322	0,053335	0,017006	0,052751
1,79	0,066262	0,055305	0,095766	0,004209	0,073492	0,052503	0,016625	0,052023
1,8	0,066098	0,054665	0,094426	0,00406	0,071583	0,051649	0,016229	0,051244
1,81	0,065842	0,054021	0,093015	0,003922	0,06962	0,050772	0,015822	0,05043
1,82	0,065514	0,053398	0,091603	0,003794	0,067598	0,049876	0,01541	0,049599
1,83	0,065115	0,052813	0,090265	0,003676	0,065496	0,048962	0,014998	0,048761
1,84	0,064639	0,052273	0,089075	0,003568	0,063314	0,048033	0,014897	0,047971
1,85	0,064264	0,05176	0,088092	0,00349	0,062164	0,047093	0,014902	0,047395
1,86	0,064054	0,051262	0,087343	0,003408	0,06164	0,046144	0,014907	0,046966
1,87	0,063776	0,050775	0,086823	0,003322	0,061078	0,04519	0,014913	0,046554
1,88	0,06339	0,050293	0,086499	0,003233	0,060472	0,044233	0,014922	0,046149
1,89	0,062908	0,049821	0,08633	0,003154	0,059823	0,043279	0,014935	0,04575
1,9	0,062353	0,049355	0,086266	0,003095	0,059129	0,04233	0,014953	0,045354
1,91	0,061742	0,048878	0,086265	0,003043	0,058396	0,041388	0,014977	0,044956
1,92	0,061088	0,048371	0,086289	0,003001	0,057794	0,040458	0,015008	0,044573
1,93	0,060404	0,047802	0,086299	0,002969	0,057244	0,039543	0,015046	0,044187
1,94	0,059717	0,047161	0,086261	0,002947	0,05669	0,038645	0,015091	0,043787
1,95	0,05901	0,046449	0,086155	0,002936	0,05613	0,037765	0,015142	0,04337
1,96	0,05824	0,045698	0,085961	0,002938	0,055561	0,037662	0,015198	0,043037
1,97	0,057407	0,044957	0,085673	0,002953	0,054982	0,037551	0,015257	0,042683
1,98	0,056531	0,044276	0,085304	0,002984	0,054392	0,037369	0,015319	0,042311
1,99	0,05564	0,043696	0,084859	0,003029	0,053791	0,037124	0,015381	0,041932
2	0,054746	0,043234	0,08435	0,003089	0,053179	0,036822	0,015442	0,041552
2,01	0,053843	0,04288	0,083793	0,00316	0,052555	0,036471	0,0155	0,041172
2,02	0,052913	0,042595	0,083187	0,00324	0,05192	0,036945	0,015553	0,040907
2,03	0,051926	0,042328	0,082542	0,003322	0,051276	0,037533	0,0156	0,040647
2,04	0,05086	0,042033	0,081872	0,003399	0,050621	0,037943	0,015639	0,040338
2,05	0,04971	0,041669	0,081191	0,003464	0,049959	0,038166	0,015668	0,039975
2,06	0,048489	0,041223	0,080525	0,003511	0,049289	0,038188	0,015687	0,039559
2,07	0,047227	0,040702	0,079909	0,003537	0,048613	0,038011	0,015695	0,039099
2,08	0,045964	0,040129	0,079368	0,00354	0,047934	0,037667	0,015689	0,038613
2,09	0,044736	0,039536	0,078921	0,003522	0,047439	0,037189	0,015671	0,038145
2,1	0,043562	0,038948	0,078574	0,003486	0,046919	0,036572	0,015639	0,037672
2,11	0,042449	0,038384	0,078322	0,003437	0,046375	0,036354	0,015593	0,037274
2,12	0,041378	0,037845	0,078151	0,003378	0,045808	0,036312	0,015533	0,036915
2,13	0,040325	0,037325	0,07803	0,003312	0,045222	0,036201	0,015459	0,036553
2,14	0,039261	0,036812	0,077933	0,003242	0,044619	0,036017	0,015372	0,036179
2,15	0,038166	0,036292	0,077837	0,003171	0,044003	0,035763	0,015271	0,035786
2,16	0,037036	0,035838	0,077737	0,003099	0,043378	0,035455	0,015157	0,035386
2,17	0,035882	0,035525	0,077626	0,003029	0,042754	0,035093	0,015031	0,034991
2,18	0,035103	0,035195	0,077513	0,00296	0,042148	0,034677	0,014893	0,034641
2,19	0,03435	0,034905	0,077414	0,002894	0,041586	0,034216	0,014744	0,034301
2,2	0,033593	0,03446	0,077331	0,00283	0,041047	0,033725	0,014584	0,033967
2,21	0,032867	0,03444	0,077268	0,002769	0,040508	0,033236	0,014415	0,033643
2,22	0,032204	0,034249	0,077208	0,002711	0,039961	0,032746	0,014237	0,033331
2,23	0,031626	0,034087	0,077127	0,002654	0,040085	0,032224	0,014051	0,033122
2,24	0,031143	0,033948	0,076988	0,002601	0,040314	0,031663	0,013857	0,032931
2,25	0,03075	0,033819	0,076759	0,00255	0,040466	0,031063	0,013657	0,032723
2,26	0,030426	0,033685	0,076402	0,002501	0,040539	0,030427	0,01345	0,03249
2,27	0,030145	0,033534	0,075899	0,002453	0,040535	0,029764	0,013237	0,032224



2,28	0,029872	0,033354	0,075251	0,002408	0,040459	0,029078	0,013019	0,03192
2,29	0,02958	0,033143	0,074471	0,002365	0,040316	0,028378	0,012797	0,031579
2,3	0,029249	0,032905	0,073589	0,002323	0,040108	0,027673	0,01257	0,031203
2,31	0,028868	0,032653	0,072639	0,002283	0,039833	0,026971	0,012339	0,030798
2,32	0,028441	0,032399	0,071651	0,002244	0,039489	0,026273	0,012104	0,030372
2,33	0,027978	0,032154	0,070645	0,002207	0,039085	0,02558	0,011866	0,029931
2,34	0,027498	0,031918	0,069628	0,002171	0,03863	0,024892	0,01169	0,02949
2,35	0,02702	0,031691	0,068587	0,002136	0,038131	0,024207	0,011665	0,029062
2,36	0,026566	0,031489	0,067497	0,002102	0,037584	0,023524	0,011635	0,028628
2,37	0,026154	0,031403	0,066328	0,002069	0,037754	0,022955	0,011603	0,028324
2,38	0,025798	0,031308	0,06505	0,002046	0,037938	0,022414	0,011566	0,028017
2,39	0,025505	0,031191	0,063641	0,002027	0,038076	0,021881	0,011526	0,027693
2,4	0,025278	0,031035	0,062778	0,002007	0,038168	0,021354	0,011482	0,027443
2,41	0,025111	0,030833	0,062457	0,001987	0,038215	0,020831	0,011434	0,027267
2,42	0,024992	0,030578	0,061926	0,001966	0,038218	0,02031	0,011382	0,027053
2,43	0,024908	0,030276	0,061185	0,001945	0,038179	0,019792	0,011326	0,026802
2,44	0,024844	0,029936	0,060254	0,001923	0,038096	0,019277	0,011266	0,026514
2,45	0,024786	0,029577	0,059169	0,0019	0,038019	0,018765	0,011202	0,026202
2,46	0,024722	0,029216	0,057982	0,001877	0,037957	0,018254	0,011133	0,025877
2,47	0,024644	0,02887	0,056748	0,001852	0,037853	0,017992	0,011059	0,025574
2,48	0,024544	0,028556	0,05552	0,001827	0,037703	0,017892	0,010982	0,025289
2,49	0,024419	0,028284	0,054353	0,001801	0,037503	0,017805	0,0109	0,025009
2,5	0,024266	0,028058	0,053292	0,001774	0,037254	0,01773	0,010814	0,024741
2,51	0,024082	0,027878	0,052374	0,001747	0,036957	0,017668	0,010724	0,02449
2,52	0,023868	0,027739	0,051624	0,001722	0,036615	0,017617	0,01063	0,024259
2,53	0,023626	0,02763	0,051057	0,001713	0,036232	0,017576	0,010534	0,024053
2,54	0,023359	0,027541	0,050675	0,001705	0,035814	0,017546	0,010434	0,023868
2,55	0,023073	0,027458	0,050468	0,001698	0,035369	0,017525	0,010333	0,023704
2,56	0,022778	0,027367	0,050414	0,001693	0,034909	0,017512	0,010232	0,023558
2,57	0,022483	0,027261	0,050487	0,001688	0,034437	0,017507	0,010129	0,023427
2,58	0,022198	0,027136	0,050654	0,001684	0,033945	0,017508	0,010023	0,023307
2,59	0,021935	0,02699	0,050889	0,001679	0,033429	0,017516	0,009915	0,023193
2,6	0,021701	0,026827	0,051166	0,001673	0,032884	0,017529	0,009802	0,023083
2,61	0,021504	0,026652	0,05147	0,001666	0,032508	0,017546	0,009684	0,023004
2,62	0,021346	0,026472	0,051789	0,001658	0,032629	0,017567	0,009561	0,023003
2,63	0,021229	0,026294	0,052121	0,001649	0,032728	0,017591	0,009434	0,023007
2,64	0,021149	0,026124	0,052467	0,001639	0,032807	0,017618	0,009301	0,023015
2,65	0,021125	0,025962	0,052831	0,001627	0,032866	0,017646	0,009163	0,023031
2,66	0,021143	0,025857	0,053216	0,001616	0,032905	0,017675	0,009019	0,023062
2,67	0,021183	0,025789	0,053625	0,001603	0,032928	0,017704	0,00887	0,0231
2,68	0,021235	0,025725	0,054057	0,00159	0,032936	0,017733	0,008717	0,023142
2,69	0,021285	0,02566	0,054505	0,001576	0,03293	0,017761	0,008661	0,023197
2,7	0,021321	0,025588	0,05496	0,001563	0,03291	0,017789	0,008649	0,023254
2,71	0,02133	0,025501	0,055408	0,001549	0,032875	0,017815	0,008632	0,023301
2,72	0,021303	0,025392	0,055831	0,001534	0,032824	0,017839	0,008609	0,023333
2,73	0,021231	0,025258	0,056211	0,00152	0,032754	0,017861	0,008581	0,023345
2,74	0,021111	0,025095	0,056529	0,001506	0,032667	0,01788	0,008547	0,023334
2,75	0,020943	0,024905	0,056772	0,001492	0,032562	0,017897	0,008508	0,023297
2,76	0,020731	0,024691	0,05693	0,001478	0,032441	0,017911	0,008464	0,023235
2,77	0,020485	0,02446	0,056997	0,001464	0,032303	0,017922	0,008414	0,023149
2,78	0,020212	0,024219	0,05697	0,001451	0,03215	0,01793	0,008359	0,023041
2,79	0,019922	0,023976	0,056854	0,001437	0,031984	0,017934	0,008299	0,022915
2,8	0,019627	0,023737	0,056651	0,001424	0,031807	0,017936	0,008234	0,022774
2,81	0,019336	0,023508	0,056368	0,00141	0,031619	0,017933	0,008164	0,02262
2,82	0,019054	0,023295	0,05601	0,001397	0,031421	0,017927	0,00809	0,022456
2,83	0,018788	0,023099	0,055581	0,001384	0,031213	0,017918	0,008011	0,022285
2,84	0,018542	0,02292	0,055088	0,001372	0,030994	0,017906	0,007928	0,022107
2,85	0,018318	0,022757	0,054536	0,001359	0,030764	0,017889	0,007841	0,021923
2,86	0,018115	0,022606	0,053929	0,001347	0,030523	0,01788	0,00775	0,021736
2,87	0,017932	0,022465	0,053276	0,001335	0,030271	0,017931	0,007655	0,021552
2,88	0,017768	0,022328	0,052586	0,001323	0,03001	0,017978	0,007557	0,021364
2,89	0,017618	0,022189	0,05187	0,001311	0,029738	0,018022	0,007456	0,021172
2,9	0,01748	0,022045	0,051145	0,001299	0,029457	0,018061	0,007351	0,020977
2,91	0,017348	0,02189	0,050425	0,001288	0,029167	0,018096	0,007244	0,02078
2,92	0,017219	0,021724	0,049731	0,001277	0,028868	0,018126	0,007134	0,020583
2,93	0,017091	0,021547	0,049081	0,001266	0,028562	0,01815	0,007022	0,020388
2,94	0,016961	0,021359	0,048492	0,001255	0,028249	0,018169	0,006907	0,020199
2,95	0,016891	0,021166	0,047978	0,001244	0,02793	0,018182	0,006791	0,020026
2,96	0,016888	0,020971	0,047548	0,001233	0,027605	0,01819	0,006672	0,019873
2,97	0,016884	0,02078	0,047206	0,001223	0,027275	0,018193	0,006552	0,019731
2,98	0,016876	0,020601	0,046952	0,001212	0,026941	0,01819	0,006431	0,019601
2,99	0,016865	0,020438	0,04678	0,001202	0,026603	0,018181	0,006309	0,019483
3	0,016851	0,020295	0,046786	0,001192	0,026262	0,018167	0,006186	0,019391

3,01	0,016835	0,020176	0,047317	0,001183	0,025918	0,018148	0,006062	0,019377
3,02	0,016817	0,020082	0,04786	0,001175	0,025573	0,018123	0,005938	0,019367
3,03	0,016798	0,020013	0,048422	0,001167	0,025226	0,018093	0,005814	0,019362
3,04	0,016777	0,01997	0,049009	0,00116	0,024878	0,018057	0,00569	0,019363
3,05	0,016755	0,019948	0,049626	0,001152	0,024531	0,018017	0,005566	0,019371
3,06	0,01673	0,019945	0,050273	0,001144	0,024185	0,017971	0,005442	0,019384
3,07	0,016701	0,019954	0,050947	0,001137	0,023839	0,017921	0,005319	0,019403
3,08	0,016666	0,01997	0,051641	0,001129	0,023495	0,017865	0,005197	0,019423
3,09	0,016623	0,019985	0,052344	0,001122	0,023153	0,017805	0,005077	0,019444
3,1	0,016567	0,019991	0,053046	0,001114	0,022814	0,017741	0,004957	0,019461
3,11	0,016498	0,01998	0,053736	0,001107	0,022477	0,017672	0,00491	0,019483
3,12	0,016412	0,019944	0,054405	0,0011	0,022144	0,017598	0,004867	0,019496
3,13	0,016308	0,019879	0,055082	0,001092	0,021814	0,01752	0,004821	0,019502
3,14	0,016185	0,019779	0,055767	0,001085	0,021488	0,017438	0,004774	0,019502
3,15	0,016043	0,019642	0,056426	0,001078	0,021166	0,017353	0,004724	0,01949
3,16	0,015885	0,019468	0,057056	0,001071	0,020848	0,017262	0,004673	0,019466
3,17	0,015711	0,019261	0,05766	0,001064	0,020675	0,017168	0,00462	0,019451
3,18	0,015528	0,019024	0,058248	0,001056	0,021058	0,017138	0,004566	0,019517
3,19	0,015337	0,018764	0,05883	0,001049	0,02146	0,017199	0,004509	0,019593
3,2	0,015143	0,018489	0,05942	0,001042	0,021879	0,017248	0,004484	0,019672
3,21	0,014951	0,018205	0,06003	0,001035	0,022343	0,017283	0,004464	0,019759
3,22	0,014765	0,017921	0,060673	0,001028	0,022813	0,017306	0,004444	0,01985
3,23	0,014587	0,017641	0,061359	0,001021	0,023286	0,017319	0,004422	0,019948
3,24	0,01442	0,017372	0,062098	0,001014	0,02376	0,017321	0,004399	0,020055
3,25	0,014267	0,017119	0,062896	0,001006	0,024231	0,017314	0,004376	0,020173
3,26	0,014128	0,016883	0,063756	0,000999	0,024698	0,017298	0,004351	0,020302
3,27	0,014004	0,016668	0,064681	0,000992	0,02516	0,01727	0,004326	0,020443
3,28	0,013894	0,016473	0,065675	0,000984	0,025616	0,017232	0,0043	0,020596
3,29	0,013799	0,016299	0,066741	0,000977	0,026064	0,017181	0,004274	0,020762
3,3	0,013717	0,016144	0,067868	0,00097	0,026504	0,017118	0,004246	0,020938
3,31	0,013646	0,016008	0,069035	0,000962	0,026935	0,017044	0,004218	0,021121
3,32	0,013585	0,015887	0,07022	0,000954	0,027356	0,016956	0,00419	0,021307
3,33	0,013531	0,015778	0,071398	0,000947	0,027765	0,016856	0,00416	0,021491
3,34	0,013482	0,015679	0,072544	0,000939	0,02816	0,016742	0,00413	0,021668
3,35	0,013434	0,015585	0,073629	0,000931	0,028542	0,016615	0,004099	0,021834
3,36	0,013385	0,015493	0,074626	0,000923	0,028909	0,016475	0,004068	0,021983
3,37	0,013332	0,015399	0,07551	0,000916	0,029262	0,016322	0,004037	0,022111
3,38	0,013272	0,0153	0,07626	0,000908	0,0296	0,016156	0,004004	0,022214
3,39	0,013204	0,015193	0,076855	0,000903	0,029923	0,015978	0,003972	0,02229
3,4	0,013137	0,015077	0,077287	0,000899	0,030233	0,015788	0,003938	0,022337
3,41	0,013078	0,01495	0,077566	0,000896	0,03053	0,015588	0,003905	0,022359
3,42	0,013008	0,014813	0,077715	0,000892	0,030816	0,015377	0,003871	0,022356
3,43	0,012927	0,014666	0,077732	0,000888	0,03109	0,015159	0,003836	0,022328
3,44	0,012835	0,014512	0,077613	0,000884	0,031353	0,014937	0,003802	0,022277
3,45	0,012735	0,014352	0,077363	0,000881	0,031604	0,014716	0,003767	0,022202
3,46	0,012628	0,01419	0,076997	0,000877	0,031844	0,014494	0,003731	0,022109
3,47	0,012515	0,014029	0,07654	0,000873	0,032072	0,014268	0,003695	0,021999
3,48	0,0124	0,013872	0,076019	0,000869	0,032288	0,014117	0,003659	0,021889
3,49	0,012284	0,013722	0,07546	0,000864	0,032493	0,014006	0,003623	0,021779
3,5	0,01217	0,013581	0,074888	0,00086	0,032688	0,013894	0,003587	0,021667
3,51	0,012059	0,01345	0,074327	0,000855	0,032874	0,01378	0,00355	0,021557
3,52	0,011951	0,013333	0,073798	0,000851	0,033053	0,013663	0,003513	0,021452
3,53	0,01185	0,013229	0,073319	0,000846	0,033223	0,013545	0,003476	0,021355
3,54	0,011754	0,01314	0,07291	0,000841	0,033384	0,013425	0,003439	0,021271
3,55	0,011664	0,013065	0,072731	0,000836	0,033536	0,013304	0,003402	0,02122
3,56	0,011581	0,013004	0,072627	0,000832	0,033678	0,01318	0,003365	0,021181
3,57	0,011503	0,012957	0,072595	0,000827	0,033808	0,013055	0,003327	0,021153
3,58	0,011431	0,012922	0,072636	0,000822	0,033929	0,012928	0,00329	0,021137
3,59	0,011363	0,012899	0,072745	0,000817	0,03404	0,012799	0,003252	0,021131
3,6	0,011299	0,012886	0,072917	0,000812	0,034141	0,01267	0,003215	0,021134
3,61	0,011237	0,012881	0,073146	0,000807	0,034233	0,012539	0,003177	0,021146
3,62	0,011175	0,012881	0,073421	0,000802	0,034315	0,012408	0,00314	0,021163
3,63	0,011111	0,012885	0,073731	0,000797	0,034388	0,012275	0,003102	0,021184
3,64	0,011045	0,012888	0,074062	0,000792	0,034452	0,012142	0,003065	0,021207
3,65	0,010973	0,01289	0,074398	0,000787	0,034508	0,012042	0,003027	0,021232
3,66	0,010895	0,012886	0,074719	0,000782	0,034554	0,012042	0,00299	0,021267
3,67	0,010808	0,012874	0,075007	0,000777	0,034593	0,012039	0,002953	0,021293
3,68	0,010712	0,012851	0,075239	0,000772	0,034625	0,012032	0,002916	0,021307
3,69	0,010605	0,012814	0,075396	0,000768	0,03465	0,012022	0,002879	0,021305
3,7	0,010487	0,012762	0,075464	0,000763	0,034668	0,012009	0,002842	0,021285
3,71	0,010359	0,012698	0,075429	0,000758	0,034679	0,011992	0,002805	0,021246
3,72	0,010221	0,012667	0,075284	0,000754	0,034682	0,011972	0,002769	0,021192
3,73	0,010073	0,012619	0,075026	0,000749	0,034676	0,011948	0,002732	0,021118

3,74	0,009919	0,012554	0,07466	0,000745	0,03466	0,011922	0,002696	0,021022
3,75	0,00976	0,012473	0,074194	0,00074	0,034634	0,011892	0,00266	0,020907
3,76	0,009598	0,012377	0,073638	0,000736	0,034598	0,011859	0,002624	0,020776
3,77	0,009436	0,012268	0,073002	0,000731	0,034553	0,011822	0,002588	0,020629
3,78	0,009276	0,012148	0,072296	0,000727	0,034499	0,011783	0,002553	0,020469
3,79	0,009121	0,01202	0,071534	0,000723	0,034436	0,011741	0,002518	0,020299
3,8	0,008972	0,011885	0,070731	0,000718	0,034363	0,011697	0,002483	0,020121
3,81	0,008831	0,011799	0,069904	0,000714	0,034281	0,011649	0,002448	0,019947
3,82	0,0087	0,011745	0,06907	0,00071	0,034191	0,011598	0,002414	0,019775
3,83	0,00858	0,011681	0,068239	0,000706	0,034092	0,011545	0,002379	0,019603
3,84	0,00847	0,011611	0,067422	0,000702	0,033987	0,011489	0,002345	0,019432
3,85	0,008373	0,011534	0,06663	0,000697	0,033875	0,011431	0,002312	0,019265
3,86	0,008288	0,011454	0,065871	0,000693	0,033759	0,01137	0,002278	0,019102
3,87	0,008214	0,011371	0,065156	0,000689	0,033716	0,011306	0,002245	0,018957
3,88	0,008153	0,011287	0,064491	0,000685	0,033669	0,011241	0,002212	0,01882
3,89	0,008102	0,011204	0,063878	0,000681	0,033616	0,011172	0,00218	0,018691
3,9	0,008063	0,011122	0,063313	0,000678	0,033556	0,011102	0,002163	0,018571
3,91	0,008033	0,011042	0,062794	0,000674	0,033488	0,01103	0,00215	0,018459
3,92	0,008013	0,010965	0,062314	0,000671	0,033411	0,010956	0,002137	0,018352
3,93	0,008002	0,010891	0,06187	0,000667	0,033325	0,01088	0,002123	0,018251
3,94	0,007998	0,010821	0,061457	0,000664	0,03323	0,010803	0,00211	0,018155
3,95	0,008001	0,010756	0,061071	0,000661	0,033127	0,010724	0,002097	0,018062
3,96	0,008008	0,010695	0,060891	0,000657	0,033016	0,010643	0,002084	0,017999
3,97	0,00802	0,010638	0,060833	0,000654	0,032897	0,010562	0,002071	0,017954
3,98	0,008034	0,010585	0,060809	0,000651	0,032771	0,010479	0,002058	0,017912
3,99	0,008049	0,010535	0,06081	0,000648	0,032638	0,010394	0,002045	0,017874
4	0,008063	0,010488	0,060825	0,000644	0,032498	0,010308	0,002032	0,017837

RSL - Se(T)		RSL (norm) - Se(T)	
Periodo (sec)	Se (g)	Periodo (sec)	Se (g)
0,00	0,145000	0,00	0,145000
0,01	0,255139	0,01	0,219029
0,02	0,285201	0,02	0,293059
0,03	0,305379	0,03	0,367088
0,04	0,321573	0,04	0,441117
0,05	0,394427	0,05	0,515147
0,06	0,343554	0,06	0,589176
0,07	0,354413	0,07	0,632016
0,08	0,418056	0,08	0,632016
0,09	0,485037	0,09	0,632016
0,10	0,548560	0,10	0,632016
0,11	0,607887	0,11	0,632016
0,12	0,781214	0,12	0,632016
0,13	0,758538	0,13	0,632016
0,14	0,744450	0,14	0,632016
0,15	0,793790	0,15	0,632016
0,16	0,798101	0,16	0,632016
0,17	0,755764	0,17	0,632016
0,18	0,643989	0,18	0,632016
0,19	0,604579	0,19	0,632016
0,20	0,565180	0,20	0,623676
0,21	0,551867	0,21	0,593978
0,22	0,568067	0,22	0,566979
0,23	0,565125	0,23	0,542327
0,24	0,554074	0,24	0,519730
0,25	0,520265	0,25	0,498941
0,26	0,493378	0,26	0,479751
0,27	0,470954	0,27	0,461983
0,28	0,453517	0,28	0,445483
0,29	0,440938	0,29	0,430122
0,30	0,421030	0,30	0,415784
0,31	0,403632	0,31	0,402372
0,32	0,381073	0,32	0,389798
0,33	0,355137	0,33	0,377986
0,34	0,334294	0,34	0,366868
0,35	0,319510	0,35	0,356387
0,36	0,312235	0,36	0,346487
0,37	0,298483	0,37	0,337122
0,38	0,292240	0,38	0,328251
0,39	0,291838	0,39	0,319834
0,40	0,283180	0,40	0,311838

0,41	0,269069	0,41	0,304232
0,42	0,252132	0,42	0,296989
0,43	0,234898	0,43	0,290082
0,44	0,228765	0,44	0,283489
0,45	0,232673	0,45	0,277190
0,46	0,231372	0,46	0,271164
0,47	0,229302	0,47	0,265394
0,48	0,225695	0,48	0,259865
0,49	0,220061	0,49	0,254562
0,50	0,212264	0,50	0,249471
0,51	0,208658	0,51	0,244579
0,52	0,210030	0,52	0,239876
0,53	0,210735	0,53	0,235350
0,54	0,209447	0,54	0,230991
0,55	0,205476	0,55	0,226791
0,56	0,200558	0,56	0,222742
0,57	0,193649	0,57	0,218834
0,58	0,187774	0,58	0,215061
0,59	0,182139	0,59	0,211416
0,60	0,175631	0,60	0,207892
0,61	0,169347	0,61	0,204484
0,62	0,164258	0,62	0,201186
0,63	0,161686	0,63	0,197993
0,64	0,157913	0,64	0,194899
0,65	0,153364	0,65	0,191900
0,66	0,148056	0,66	0,188993
0,67	0,141815	0,67	0,186172
0,68	0,136385	0,68	0,183434
0,69	0,132038	0,69	0,180776
0,70	0,128403	0,70	0,178193
0,71	0,124620	0,71	0,175683
0,72	0,120415	0,72	0,173243
0,73	0,115864	0,73	0,170870
0,74	0,111355	0,74	0,168561
0,75	0,107597	0,75	0,166314
0,76	0,105775	0,76	0,164125
0,77	0,104154	0,77	0,161994
0,78	0,103046	0,78	0,159917
0,79	0,102963	0,79	0,157893
0,80	0,102845	0,80	0,155919
0,81	0,102371	0,81	0,153994
0,82	0,101415	0,82	0,152116
0,83	0,100153	0,83	0,150283
0,84	0,099154	0,84	0,148494
0,85	0,098654	0,85	0,146747
0,86	0,098356	0,86	0,145041
0,87	0,098736	0,87	0,143374
0,88	0,098901	0,88	0,141745
0,89	0,099138	0,89	0,140152
0,90	0,099214	0,90	0,138595
0,91	0,099008	0,91	0,137072
0,92	0,098957	0,92	0,135582
0,93	0,098543	0,93	0,134124
0,94	0,098133	0,94	0,132697
0,95	0,097478	0,95	0,131300
0,96	0,096648	0,96	0,129933
0,97	0,095941	0,97	0,128593
0,98	0,095778	0,98	0,127281
0,99	0,095624	0,99	0,125995
1,00	0,095398	1,00	0,124735
1,01	0,095217	1,01	0,123500
1,02	0,095036	1,02	0,122289
1,03	0,095265	1,03	0,121102
1,04	0,095304	1,04	0,119938
1,05	0,095206	1,05	0,118796
1,06	0,095039	1,06	0,117675
1,07	0,094925	1,07	0,116575
1,08	0,094780	1,08	0,115496
1,09	0,094435	1,09	0,114436
1,10	0,094059	1,10	0,113396
1,11	0,093553	1,11	0,112374
1,12	0,092872	1,12	0,111371
1,13	0,092031	1,13	0,110385



1,14	0,091347	1,14	0,109417
1,15	0,090524	1,15	0,108465
1,16	0,089589	1,16	0,107530
1,17	0,088599	1,17	0,106611
1,18	0,087971	1,18	0,105708
1,19	0,087396	1,19	0,104820
1,20	0,086772	1,20	0,103946
1,21	0,086146	1,21	0,103087
1,22	0,085588	1,22	0,102242
1,23	0,085178	1,23	0,101411
1,24	0,084801	1,24	0,100593
1,25	0,084402	1,25	0,099788
1,26	0,084037	1,26	0,098996
1,27	0,083709	1,27	0,098217
1,28	0,083246	1,28	0,097449
1,29	0,082605	1,29	0,096694
1,30	0,081866	1,30	0,095950
1,31	0,081059	1,31	0,095218
1,32	0,080173	1,32	0,094496
1,33	0,079314	1,33	0,093786
1,34	0,078444	1,34	0,093086
1,35	0,077476	1,35	0,092397
1,36	0,076411	1,36	0,091717
1,37	0,075246	1,37	0,091048
1,38	0,074078	1,38	0,090388
1,39	0,072888	1,39	0,089738
1,40	0,071929	1,40	0,089097
1,41	0,071010	1,41	0,088465
1,42	0,070068	1,42	0,087842
1,43	0,069134	1,43	0,087227
1,44	0,068261	1,44	0,086622
1,45	0,067484	1,45	0,086024
1,46	0,066715	1,46	0,085435
1,47	0,065914	1,47	0,084854
1,48	0,065091	1,48	0,084281
1,49	0,064293	1,49	0,083715
1,50	0,063645	1,50	0,083157
1,51	0,063233	1,51	0,082606
1,52	0,062795	1,52	0,082063
1,53	0,062337	1,53	0,081526
1,54	0,061868	1,54	0,080997
1,55	0,061465	1,55	0,080474
1,56	0,061068	1,56	0,079959
1,57	0,060646	1,57	0,079449
1,58	0,060184	1,58	0,078946
1,59	0,059689	1,59	0,078450
1,60	0,059204	1,60	0,077960
1,61	0,058701	1,61	0,077475
1,62	0,058560	1,62	0,076997
1,63	0,058393	1,63	0,076525
1,64	0,058186	1,64	0,076058
1,65	0,057941	1,65	0,075597
1,66	0,057723	1,66	0,075142
1,67	0,057609	1,67	0,074692
1,68	0,057466	1,68	0,074247
1,69	0,057286	1,69	0,073808
1,70	0,057051	1,70	0,073374
1,71	0,056745	1,71	0,072945
1,72	0,056357	1,72	0,072521
1,73	0,055894	1,73	0,072101
1,74	0,055366	1,74	0,071687
1,75	0,054775	1,75	0,071277
1,76	0,054118	1,76	0,070872
1,77	0,053440	1,77	0,070472
1,78	0,052751	1,78	0,070076
1,79	0,052023	1,79	0,069685
1,80	0,051244	1,80	0,069297
1,81	0,050430	1,81	0,068915
1,82	0,049599	1,82	0,068536
1,83	0,048761	1,83	0,068161
1,84	0,047971	1,84	0,067791
1,85	0,047395	1,85	0,067424
1,86	0,046966	1,86	0,067062

1,87	0,046554	1,87	0,066703
1,88	0,046149	1,88	0,066349
1,89	0,045750	1,89	0,065998
1,90	0,045354	1,90	0,065650
1,91	0,044956	1,91	0,065306
1,92	0,044573	1,92	0,064966
1,93	0,044187	1,93	0,064630
1,94	0,043787	1,94	0,064297
1,95	0,043370	1,95	0,063967
1,96	0,043037	1,96	0,063640
1,97	0,042683	1,97	0,063317
1,98	0,042311	1,98	0,062998
1,99	0,041932	1,99	0,062681
2,00	0,041552	2,00	0,062368
2,01	0,041172	2,01	0,062057
2,02	0,040907	2,02	0,061750
2,03	0,040647	2,03	0,061446
2,04	0,040338	2,04	0,061145
2,05	0,039975	2,05	0,060846
2,06	0,039559	2,06	0,060551
2,07	0,039099	2,07	0,060259
2,08	0,038613	2,08	0,059969
2,09	0,038145	2,09	0,059682
2,10	0,037672	2,10	0,059398
2,11	0,037274	2,11	0,059116
2,12	0,036915	2,12	0,058837
2,13	0,036553	2,13	0,058561
2,14	0,036179	2,14	0,058288
2,15	0,035786	2,15	0,058016
2,16	0,035386	2,16	0,057748
2,17	0,034991	2,17	0,057482
2,18	0,034641	2,18	0,057218
2,19	0,034301	2,19	0,056697
2,20	0,033967	2,20	0,056182
2,21	0,033643	2,21	0,055675
2,22	0,033331	2,22	0,055175
2,23	0,033122	2,23	0,054681
2,24	0,032931	2,24	0,054194
2,25	0,032723	2,25	0,053713
2,26	0,032490	2,26	0,053239
2,27	0,032224	2,27	0,052771
2,28	0,031920	2,28	0,052309
2,29	0,031579	2,29	0,051853
2,30	0,031203	2,30	0,051403
2,31	0,030798	2,31	0,050959
2,32	0,030372	2,32	0,050521
2,33	0,029931	2,33	0,050088
2,34	0,029490	2,34	0,049661
2,35	0,029062	2,35	0,049239
2,36	0,028628	2,36	0,048823
2,37	0,028324	2,37	0,048412
2,38	0,028017	2,38	0,048006
2,39	0,027693	2,39	0,047605
2,40	0,027443	2,40	0,047209
2,41	0,027267	2,41	0,046818
2,42	0,027053	2,42	0,046432
2,43	0,026802	2,43	0,046050
2,44	0,026514	2,44	0,045674
2,45	0,026202	2,45	0,045302
2,46	0,025877	2,46	0,044934
2,47	0,025574	2,47	0,044571
2,48	0,025289	2,48	0,044212
2,49	0,025009	2,49	0,043858
2,50	0,024741	2,50	0,043508
2,51	0,024490	2,51	0,043162
2,52	0,024259	2,52	0,042820
2,53	0,024053	2,53	0,042482
2,54	0,023868	2,54	0,042148
2,55	0,023704	2,55	0,041818
2,56	0,023558	2,56	0,041492
2,57	0,023427	2,57	0,041170
2,58	0,023307	2,58	0,040851
2,59	0,023193	2,59	0,040537

2,60	0,023083	2,60	0,040225
2,61	0,023004	2,61	0,039918
2,62	0,023003	2,62	0,039614
2,63	0,023007	2,63	0,039313
2,64	0,023015	2,64	0,039016
2,65	0,023031	2,65	0,038722
2,66	0,023062	2,66	0,038431
2,67	0,023100	2,67	0,038144
2,68	0,023142	2,68	0,037860
2,69	0,023197	2,69	0,037579
2,70	0,023254	2,70	0,037301
2,71	0,023301	2,71	0,037026
2,72	0,023333	2,72	0,036754
2,73	0,023345	2,73	0,036486
2,74	0,023334	2,74	0,036220
2,75	0,023297	2,75	0,035957
2,76	0,023235	2,76	0,035697
2,77	0,023149	2,77	0,035439
2,78	0,023041	2,78	0,035185
2,79	0,022915	2,79	0,034933
2,80	0,022774	2,80	0,034684
2,81	0,022620	2,81	0,034438
2,82	0,022456	2,82	0,034194
2,83	0,022285	2,83	0,033953
2,84	0,022107	2,84	0,033714
2,85	0,021923	2,85	0,033478
2,86	0,021736	2,86	0,033244
2,87	0,021552	2,87	0,033013
2,88	0,021364	2,88	0,032784
2,89	0,021172	2,89	0,032557
2,90	0,020977	2,90	0,032333
2,91	0,020780	2,91	0,032111
2,92	0,020583	2,92	0,031892
2,93	0,020388	2,93	0,031675
2,94	0,020199	2,94	0,031459
2,95	0,020026	2,95	0,031247
2,96	0,019873	2,96	0,031036
2,97	0,019731	2,97	0,030827
2,98	0,019601	2,98	0,030621
2,99	0,019483	2,99	0,030416
3,00	0,019391	3,00	0,030214
3,01	0,019377	3,01	0,030013
3,02	0,019367	3,02	0,029815
3,03	0,019362	3,03	0,029618
3,04	0,019363	3,04	0,029424
3,05	0,019371	3,05	0,029231
3,06	0,019384	3,06	0,029040
3,07	0,019403	3,07	0,028852
3,08	0,019423	3,08	0,028665
3,09	0,019444	3,09	0,028479
3,10	0,019461	3,10	0,028296
3,11	0,019483	3,11	0,028114
3,12	0,019496	3,12	0,027934
3,13	0,019502	3,13	0,027756
3,14	0,019502	3,14	0,027580
3,15	0,019490	3,15	0,027405
3,16	0,019466	3,16	0,027232
3,17	0,019451	3,17	0,027060
3,18	0,019517	3,18	0,026890
3,19	0,019593	3,19	0,026722
3,20	0,019672	3,20	0,026555
3,21	0,019759	3,21	0,026390
3,22	0,019850	3,22	0,026226
3,23	0,019948	3,23	0,026064
3,24	0,020055	3,24	0,025903
3,25	0,020173	3,25	0,025744
3,26	0,020302	3,26	0,025586
3,27	0,020443	3,27	0,025430
3,28	0,020596	3,28	0,025275
3,29	0,020762	3,29	0,025122
3,30	0,020938	3,30	0,024970
3,31	0,021121	3,31	0,024819
3,32	0,021307	3,32	0,024670

3,33	0,021491	3,33	0,024522
3,34	0,021668	3,34	0,024375
3,35	0,021834	3,35	0,024230
3,36	0,021983	3,36	0,024086
3,37	0,022111	3,37	0,023943
3,38	0,022214	3,38	0,023802
3,39	0,022290	3,39	0,023662
3,40	0,022337	3,40	0,023523
3,41	0,022359	3,41	0,023385
3,42	0,022356	3,42	0,023248
3,43	0,022328	3,43	0,023113
3,44	0,022277	3,44	0,022979
3,45	0,022202	3,45	0,022846
3,46	0,022109	3,46	0,022714
3,47	0,021999	3,47	0,022583
3,48	0,021889	3,48	0,022454
3,49	0,021779	3,49	0,022325
3,50	0,021667	3,50	0,022198
3,51	0,021557	3,51	0,022071
3,52	0,021452	3,52	0,021946
3,53	0,021355	3,53	0,021822
3,54	0,021271	3,54	0,021699
3,55	0,021220	3,55	0,021577
3,56	0,021181	3,56	0,021456
3,57	0,021153	3,57	0,021336
3,58	0,021137	3,58	0,021217
3,59	0,021131	3,59	0,021099
3,60	0,021134	3,60	0,020982
3,61	0,021146	3,61	0,020866
3,62	0,021163	3,62	0,020751
3,63	0,021184	3,63	0,020636
3,64	0,021207	3,64	0,020523
3,65	0,021232	3,65	0,020411
3,66	0,021267	3,66	0,020299
3,67	0,021293	3,67	0,020189
3,68	0,021307	3,68	0,020079
3,69	0,021305	3,69	0,019971
3,70	0,021285	3,70	0,019863
3,71	0,021246	3,71	0,019756
3,72	0,021192	3,72	0,019650
3,73	0,021118	3,73	0,019545
3,74	0,021022	3,74	0,019440
3,75	0,020907	3,75	0,019337
3,76	0,020776	3,76	0,019234
3,77	0,020629	3,77	0,019132
3,78	0,020469	3,78	0,019031
3,79	0,020299	3,79	0,018931
3,80	0,020121	3,80	0,018831
3,81	0,019947	3,81	0,018733
3,82	0,019775	3,82	0,018635
3,83	0,019603	3,83	0,018537
3,84	0,019432	3,84	0,018441
3,85	0,019265	3,85	0,018345
3,86	0,019102	3,86	0,018250
3,87	0,018957	3,87	0,018156
3,88	0,018820	3,88	0,018063
3,89	0,018691	3,89	0,017970
3,90	0,018571	3,90	0,017878
3,91	0,018459	3,91	0,017787
3,92	0,018352	3,92	0,017696
3,93	0,018251	3,93	0,017606
3,94	0,018155	3,94	0,017517
3,95	0,018062	3,95	0,017428
3,96	0,017999	3,96	0,017340
3,97	0,017954	3,97	0,017253
3,98	0,017912	3,98	0,017166
3,99	0,017874	3,99	0,017080
4,00	0,017837	4,00	0,016995



## STATO LIMITE DEL DANNO (SLD)

Utilizzando il software **strata**, una volta inseriti gli accelerogrammi di riferimento e i dati geologici e stratigrafici, si è eseguita l'analisi. Gli spettri ottenuti sono i seguenti:

T	Sisma1	Sisma2	Sisma3	Sisma4	Sisma5	Sisma6	Sisma7	RSL
0,01	0,09937	0,086814	0,094059	0,100872	0,08622	0,120526	0,085905	0,096252
0,02	0,10012	0,090577	0,096187	0,265857	0,08622	0,12283	0,087155	0,121278
0,03	0,100694	0,108881	0,10296	0,148811	0,08879	0,122675	0,09062	0,109062
0,04	0,107538	0,176091	0,106836	0,132254	0,09167	0,131584	0,096105	0,120296
0,05	0,12439	0,274936	0,104762	0,264988	0,09744	0,130498	0,095241	0,156037
0,06	0,120343	0,219484	0,114169	0,169781	0,10477	0,13911	0,105903	0,139081
0,07	0,141198	0,210954	0,120512	0,184806	0,11448	0,161669	0,128032	0,151664
0,08	0,182483	0,296561	0,135593	0,094024	0,13269	0,190436	0,122337	0,164874
0,09	0,153067	0,291554	0,175524	0,070064	0,14992	0,198827	0,167434	0,172341
0,1	0,178278	0,287976	0,261048	0,065210	0,18122	0,284932	0,234499	0,21331
0,11	0,220761	0,239017	0,36167	0,056494	0,17268	0,376852	0,263967	0,241634
0,12	0,237298	0,259317	0,408723	0,046553	0,20934	0,546273	0,208597	0,273729
0,13	0,248492	0,304687	0,375228	0,040203	0,21253	0,493958	0,228456	0,271936
0,14	0,3079	0,301413	0,373844	0,027176	0,18886	0,370896	0,230248	0,257191
0,15	0,329237	0,332957	0,325709	0,025206	0,20428	0,311271	0,200858	0,247075
0,16	0,403427	0,292453	0,241413	0,024939	0,16601	0,267771	0,215942	0,23028
0,17	0,416677	0,202283	0,20053	0,023672	0,21104	0,280282	0,239003	0,224783
0,18	0,342856	0,222259	0,193707	0,019295	0,22098	0,264624	0,248253	0,215997
0,19	0,26275	0,223557	0,174126	0,018107	0,18239	0,274402	0,217247	0,193226
0,2	0,228221	0,215664	0,197265	0,014538	0,22817	0,256819	0,167486	0,18688
0,21	0,225529	0,26374	0,222771	0,013450	0,21842	0,231064	0,151073	0,189435
0,22	0,258702	0,25612	0,200447	0,014519	0,20424	0,251628	0,135284	0,188706
0,23	0,296279	0,216948	0,185632	0,015461	0,20980	0,283211	0,150234	0,193937
0,24	0,343206	0,19619	0,215544	0,014249	0,18816	0,300403	0,157785	0,20222
0,25	0,32041	0,191454	0,232458	0,013072	0,16895	0,318511	0,148649	0,199072
0,26	0,298947	0,181133	0,213229	0,014120	0,17297	0,321385	0,154481	0,193752
0,27	0,273103	0,159446	0,178688	0,015227	0,14925	0,301656	0,159034	0,176629
0,28	0,232851	0,126922	0,168666	0,015089	0,14647	0,272505	0,144693	0,158171
0,29	0,216288	0,120957	0,175635	0,014101	0,13996	0,2256	0,147348	0,148555
0,3	0,238832	0,14192	0,189161	0,013439	0,13938	0,182656	0,157427	0,15183
0,31	0,245982	0,151928	0,195993	0,011987	0,14560	0,152903	0,174629	0,154146
0,32	0,244303	0,150343	0,192223	0,010207	0,15437	0,140807	0,173097	0,152193
0,33	0,228968	0,14577	0,179388	0,008696	0,15934	0,129213	0,163699	0,145011
0,34	0,198476	0,135418	0,160293	0,007714	0,16381	0,110439	0,142876	0,13129
0,35	0,162176	0,118863	0,138157	0,006979	0,16872	0,102991	0,123605	0,117356
0,36	0,156825	0,101469	0,116707	0,006316	0,16546	0,096968	0,118173	0,108846
0,37	0,145471	0,087432	0,099433	0,005876	0,15552	0,105592	0,122075	0,103057
0,38	0,132929	0,078586	0,096133	0,005742	0,14382	0,125544	0,119128	0,100268
0,39	0,124191	0,081507	0,089718	0,005398	0,13240	0,14091	0,111744	0,097982
0,4	0,122261	0,083823	0,081047	0,004971	0,12645	0,14714	0,110328	0,096574
0,41	0,125178	0,076613	0,079526	0,004524	0,13335	0,14659	0,106082	0,09598
0,42	0,127643	0,067321	0,077463	0,004003	0,13638	0,141766	0,097317	0,093128
0,43	0,125592	0,059446	0,074556	0,003398	0,13533	0,133414	0,08593	0,088237
0,44	0,126781	0,054787	0,078251	0,002905	0,13134	0,140325	0,077989	0,087483
0,45	0,140842	0,04793	0,083917	0,002673	0,12564	0,139531	0,081089	0,088804
0,46	0,148485	0,041254	0,088623	0,002418	0,12017	0,128504	0,085217	0,087811
0,47	0,150214	0,038609	0,092353	0,002151	0,11638	0,112025	0,089754	0,085927
0,48	0,147555	0,034496	0,094699	0,001907	0,11352	0,104093	0,089956	0,083746
0,49	0,142492	0,03217	0,096292	0,001741	0,10938	0,097114	0,094156	0,081907
0,5	0,136651	0,03203	0,100402	0,001674	0,10249	0,088836	0,095724	0,079686
0,51	0,130925	0,032212	0,100116	0,001612	0,09286	0,087695	0,096712	0,077448
0,52	0,125835	0,033958	0,096941	0,001531	0,08561	0,093837	0,099347	0,076722
0,53	0,121646	0,034994	0,090541	0,001426	0,08454	0,096367	0,104057	0,076224
0,54	0,118409	0,034246	0,083342	0,001326	0,07940	0,097539	0,109116	0,074768
0,55	0,115879	0,031665	0,077469	0,001274	0,07468	0,095684	0,111765	0,07263
0,56	0,113642	0,030687	0,075339	0,001253	0,07315	0,091343	0,110352	0,070823
0,57	0,111231	0,03159	0,077143	0,001245	0,07191	0,0897	0,104796	0,06966
0,58	0,110219	0,031154	0,080866	0,001227	0,07623	0,085484	0,096242	0,068775
0,59	0,108629	0,029372	0,084792	0,001197	0,08514	0,080338	0,086922	0,068056
0,6	0,105676	0,02792	0,088971	0,001156	0,09283	0,075265	0,079194	0,067288
0,61	0,101307	0,026534	0,090818	0,001100	0,09852	0,070611	0,074726	0,066231
0,62	0,095678	0,02611	0,090012	0,001035	0,10179	0,06641	0,074378	0,065059
0,63	0,08905	0,025957	0,08675	0,000972	0,10259	0,062511	0,077832	0,063666
0,64	0,081748	0,025961	0,081531	0,000913	0,10113	0,058652	0,083327	0,061895
0,65	0,07409	0,025839	0,075329	0,000857	0,09930	0,054711	0,088688	0,059831
0,66	0,066354	0,025113	0,070624	0,000807	0,11254	0,050084	0,092455	0,059818

0,67	0,058784	0,024954	0,06528	0,000763	0,12422	0,047303	0,094196	0,059357
0,68	0,053054	0,025406	0,059475	0,000726	0,13310	0,045164	0,094124	0,058722
0,69	0,048949	0,026066	0,053299	0,000696	0,13911	0,043866	0,093374	0,057908
0,7	0,047145	0,026888	0,051381	0,000672	0,14237	0,042866	0,094642	0,057995
0,71	0,045078	0,027873	0,051464	0,000653	0,14316	0,041958	0,094454	0,057805
0,72	0,04282	0,028968	0,051222	0,000637	0,14180	0,040936	0,092698	0,057011
0,73	0,040445	0,030033	0,051273	0,000624	0,13863	0,039666	0,08958	0,05575
0,74	0,038038	0,030772	0,05151	0,000611	0,13394	0,038196	0,085463	0,054076
0,75	0,035675	0,030754	0,051647	0,000598	0,12801	0,036885	0,080782	0,05205
0,76	0,033425	0,030353	0,051638	0,000586	0,12107	0,03629	0,075964	0,049904
0,77	0,031348	0,031535	0,051483	0,000577	0,11332	0,036805	0,072172	0,048177
0,78	0,030057	0,032962	0,051194	0,000568	0,10474	0,038253	0,069579	0,046764
0,79	0,029766	0,03381	0,050777	0,000559	0,10459	0,039936	0,067455	0,046699
0,8	0,029478	0,034136	0,050264	0,000547	0,10447	0,041074	0,065749	0,046531
0,81	0,029157	0,034067	0,049647	0,000534	0,10372	0,041198	0,064351	0,046096
0,82	0,028782	0,033739	0,048889	0,000522	0,10242	0,040265	0,063126	0,045392
0,83	0,028361	0,033296	0,047995	0,000510	0,10073	0,038534	0,061953	0,044483
0,84	0,029448	0,032935	0,04699	0,000498	0,09883	0,036357	0,060759	0,043688
0,85	0,031464	0,032856	0,045866	0,000486	0,09683	0,035327	0,059476	0,043187
0,86	0,033482	0,032945	0,044615	0,000471	0,09480	0,034729	0,058056	0,042728
0,87	0,035337	0,032977	0,043264	0,000455	0,09270	0,034009	0,057323	0,042296
0,88	0,036925	0,032729	0,04229	0,000440	0,09058	0,033223	0,058434	0,042088
0,89	0,038188	0,032173	0,041514	0,000426	0,08843	0,03363	0,058477	0,041834
0,9	0,03908	0,031332	0,040757	0,000412	0,08628	0,034181	0,057392	0,041347
0,91	0,039546	0,030232	0,039924	0,000399	0,08416	0,034471	0,060112	0,041263
0,92	0,041213	0,028909	0,038999	0,000387	0,08209	0,034495	0,062183	0,041183
0,93	0,042322	0,027517	0,037988	0,000383	0,08077	0,034294	0,063543	0,040973
0,94	0,042819	0,027162	0,036915	0,000378	0,08438	0,033964	0,064235	0,041407
0,95	0,0427	0,026524	0,035814	0,000371	0,08737	0,033633	0,064334	0,041536
0,96	0,041984	0,025656	0,034717	0,000363	0,08967	0,033422	0,063926	0,041392
0,97	0,040748	0,024652	0,033612	0,000355	0,09123	0,033405	0,063094	0,041013
0,98	0,039158	0,023595	0,0325	0,000347	0,09202	0,033759	0,061906	0,040469
0,99	0,037449	0,022507	0,031403	0,000340	0,09203	0,034769	0,060421	0,039845
1	0,035863	0,021384	0,030354	0,000333	0,09124	0,035922	0,058691	0,039113
1,01	0,034516	0,020229	0,029373	0,000326	0,08964	0,037221	0,056783	0,038299
1,02	0,033378	0,019611	0,028451	0,000319	0,08724	0,038617	0,054797	0,037487
1,03	0,032441	0,019671	0,027554	0,000311	0,08404	0,040038	0,052782	0,036691
1,04	0,031702	0,019884	0,026671	0,000303	0,08013	0,04144	0,050662	0,035827
1,05	0,031139	0,020204	0,025824	0,000296	0,07560	0,042851	0,048374	0,034898
1,06	0,030703	0,020604	0,025036	0,000288	0,07060	0,044173	0,045921	0,033904
1,07	0,03034	0,02106	0,024316	0,000281	0,07099	0,045281	0,043341	0,033658
1,08	0,030004	0,021538	0,023646	0,000275	0,07189	0,046113	0,040686	0,033449
1,09	0,029661	0,02201	0,022996	0,000269	0,07274	0,046634	0,038007	0,033187
1,1	0,029287	0,022454	0,022377	0,000264	0,07345	0,04682	0,035352	0,032858
1,11	0,028873	0,022849	0,022343	0,000259	0,07397	0,046668	0,035045	0,032858
1,12	0,028414	0,023167	0,022257	0,000255	0,07420	0,046193	0,035066	0,032793
1,13	0,027909	0,023377	0,022148	0,000252	0,07411	0,045418	0,034762	0,032568
1,14	0,027359	0,023459	0,022036	0,000249	0,07376	0,045701	0,034067	0,032376
1,15	0,02678	0,023403	0,021916	0,000246	0,07319	0,045859	0,033762	0,032165
1,16	0,026194	0,023229	0,021762	0,000243	0,07244	0,045928	0,033514	0,031901
1,17	0,025626	0,022964	0,021554	0,000240	0,07153	0,045647	0,033184	0,031535
1,18	0,025106	0,022617	0,021291	0,000237	0,07046	0,04509	0,033817	0,031232
1,19	0,024674	0,022176	0,020996	0,000235	0,06924	0,044363	0,034435	0,030873
1,2	0,024356	0,021628	0,020681	0,000232	0,06787	0,043553	0,034959	0,030469
1,21	0,024165	0,020985	0,02035	0,000230	0,06640	0,042756	0,03536	0,030036
1,22	0,024104	0,020277	0,02	0,000229	0,06481	0,04202	0,035608	0,029579
1,23	0,024163	0,019549	0,019627	0,000228	0,06310	0,041363	0,035686	0,029102
1,24	0,024306	0,018836	0,019227	0,000228	0,06129	0,040804	0,035586	0,028611
1,25	0,024489	0,018149	0,018802	0,000228	0,05945	0,040342	0,035305	0,028109
1,26	0,024672	0,017478	0,018354	0,000228	0,05895	0,040254	0,034854	0,027827
1,27	0,024815	0,016806	0,01789	0,000228	0,05914	0,0406	0,034249	0,027675
1,28	0,024871	0,016139	0,017408	0,000228	0,05871	0,040838	0,033509	0,027386
1,29	0,024794	0,0155	0,016901	0,000226	0,05768	0,040918	0,032652	0,026953
1,3	0,024556	0,014981	0,016371	0,000223	0,05618	0,040845	0,031693	0,026407
1,31	0,024158	0,015329	0,015825	0,000219	0,05430	0,040718	0,030983	0,025933
1,32	0,023614	0,015762	0,015278	0,000215	0,05205	0,040608	0,032412	0,025706
1,33	0,023438	0,01607	0,014729	0,000212	0,05016	0,040366	0,033906	0,025554
1,34	0,023501	0,016255	0,014262	0,000208	0,04925	0,039932	0,035329	0,025534
1,35	0,023507	0,016331	0,014073	0,000205	0,04855	0,039294	0,036519	0,025497
1,36	0,023453	0,016307	0,013969	0,000202	0,04808	0,038465	0,037437	0,025416
1,37	0,023342	0,016181	0,013916	0,000200	0,04781	0,03747	0,038073	0,025284
1,38	0,023495	0,015947	0,013841	0,000198	0,04815	0,036335	0,038439	0,025201
1,39	0,023853	0,015609	0,013781	0,000197	0,04832	0,035091	0,038561	0,025059

1,4	0,024144	0,015307	0,013755	0,000195	0,04833	0,03506	0,038463	0,025037
1,41	0,024381	0,015122	0,013732	0,000195	0,04819	0,035386	0,038172	0,025026
1,42	0,024574	0,014868	0,013699	0,000194	0,04791	0,035749	0,037711	0,024957
1,43	0,024738	0,01452	0,013649	0,000192	0,04748	0,036154	0,037099	0,024833
1,44	0,024956	0,014072	0,01358	0,000190	0,04691	0,036601	0,036351	0,024665
1,45	0,025181	0,01405	0,013493	0,000188	0,04621	0,037082	0,035489	0,024528
1,46	0,025379	0,014327	0,013388	0,000184	0,04561	0,037588	0,034538	0,024431
1,47	0,025562	0,014526	0,013265	0,000179	0,04549	0,038103	0,033529	0,024379
1,48	0,02574	0,014649	0,013126	0,000174	0,04539	0,038608	0,032494	0,024311
1,49	0,025915	0,014692	0,012976	0,000168	0,04535	0,039085	0,031466	0,024236
1,5	0,026076	0,014636	0,012816	0,000163	0,04538	0,039516	0,03048	0,024153
1,51	0,026214	0,014461	0,012647	0,000158	0,04547	0,039881	0,02957	0,024057
1,52	0,026335	0,014454	0,012472	0,000154	0,04557	0,040169	0,028767	0,023989
1,53	0,026456	0,01442	0,012292	0,000150	0,04566	0,040366	0,0281	0,023921
1,54	0,026599	0,014364	0,01211	0,000147	0,04574	0,040465	0,027592	0,02386
1,55	0,027026	0,014433	0,011929	0,000144	0,04585	0,04046	0,027256	0,023871
1,56	0,027488	0,014499	0,011746	0,000141	0,04599	0,040352	0,027096	0,023902
1,57	0,027932	0,014589	0,011555	0,000139	0,04618	0,040142	0,027108	0,02395
1,58	0,028345	0,014714	0,011351	0,000137	0,04637	0,039836	0,027275	0,024004
1,59	0,028787	0,014859	0,011137	0,000136	0,04650	0,039438	0,027577	0,024062
1,6	0,029412	0,015003	0,010917	0,000134	0,04653	0,03896	0,027984	0,024135
1,61	0,030051	0,015117	0,010694	0,000133	0,04649	0,038411	0,028469	0,024195
1,62	0,030689	0,015181	0,010471	0,000132	0,04643	0,037802	0,02906	0,024252
1,63	0,031305	0,015182	0,010245	0,000130	0,04640	0,037147	0,029692	0,024301
1,64	0,03187	0,015119	0,010017	0,000129	0,04648	0,036455	0,030341	0,024345
1,65	0,032364	0,015005	0,009794	0,000127	0,04667	0,035738	0,030983	0,024383
1,66	0,032779	0,014861	0,009581	0,000126	0,04693	0,035206	0,0316	0,024441
1,67	0,033125	0,014705	0,009385	0,000125	0,04721	0,034944	0,032172	0,024524
1,68	0,033414	0,014554	0,009207	0,000126	0,04742	0,034655	0,032686	0,024581
1,69	0,03365	0,01441	0,009039	0,000126	0,04752	0,034343	0,033134	0,024602
1,7	0,03383	0,014266	0,008873	0,000127	0,04746	0,034008	0,033507	0,024582
1,71	0,033947	0,014112	0,008698	0,000127	0,04729	0,033653	0,033806	0,024519
1,72	0,034006	0,013939	0,00851	0,000126	0,04704	0,03328	0,034033	0,024419
1,73	0,034027	0,013743	0,008311	0,000125	0,04677	0,03289	0,034193	0,024295
1,74	0,034021	0,013527	0,008109	0,000124	0,04654	0,032485	0,034298	0,024157
1,75	0,033972	0,013293	0,007911	0,000122	0,04636	0,032063	0,034361	0,024012
1,76	0,033866	0,013044	0,007722	0,000120	0,04623	0,031626	0,034407	0,02386
1,77	0,03385	0,012782	0,007543	0,000117	0,04615	0,031175	0,03445	0,023724
1,78	0,033884	0,012652	0,007374	0,000115	0,04608	0,030709	0,034484	0,023613
1,79	0,033856	0,012544	0,007211	0,000112	0,04600	0,030229	0,034507	0,023495
1,8	0,03377	0,012421	0,007055	0,000110	0,04592	0,029736	0,034519	0,023362
1,81	0,03364	0,012285	0,006904	0,000108	0,04583	0,029231	0,034523	0,023217
1,82	0,033472	0,012138	0,00676	0,000106	0,04572	0,028715	0,034525	0,023062
1,83	0,03327	0,011979	0,006623	0,000104	0,04557	0,028188	0,034527	0,022895
1,84	0,033027	0,011805	0,006492	0,000102	0,04538	0,027653	0,034535	0,022714
1,85	0,032854	0,011614	0,006365	0,000100	0,04519	0,027111	0,034551	0,022541
1,86	0,032747	0,011404	0,006243	0,000098	0,04610	0,026565	0,034576	0,022533
1,87	0,032603	0,011179	0,006125	0,000096	0,04684	0,026015	0,034614	0,022496
1,88	0,032403	0,010949	0,006011	0,000095	0,04754	0,025465	0,034665	0,022447
1,89	0,032153	0,010723	0,005901	0,000093	0,04817	0,024915	0,034732	0,022383
1,9	0,031866	0,010512	0,005796	0,000092	0,04873	0,024368	0,034815	0,022311
1,91	0,031553	0,010321	0,005694	0,000091	0,04923	0,023827	0,034915	0,022233
1,92	0,031219	0,010149	0,005593	0,000089	0,04970	0,023292	0,035032	0,022153
1,93	0,030874	0,009988	0,005492	0,000088	0,05012	0,022765	0,035165	0,02207
1,94	0,030528	0,009826	0,005387	0,000087	0,05050	0,022248	0,035313	0,021984
1,95	0,030168	0,009651	0,005278	0,000086	0,05084	0,021742	0,035476	0,021892
1,96	0,029774	0,009455	0,005166	0,000086	0,05116	0,021693	0,035661	0,021857
1,97	0,029346	0,009233	0,005072	0,000085	0,05147	0,021628	0,035845	0,021811
1,98	0,028897	0,008987	0,004991	0,000085	0,05181	0,021523	0,036031	0,02176
1,99	0,028439	0,008727	0,004911	0,000085	0,05260	0,021381	0,036231	0,021768
2	0,027981	0,008461	0,004836	0,000085	0,05340	0,021207	0,036432	0,021772
2,01	0,027518	0,008207	0,004767	0,000085	0,05421	0,021005	0,036634	0,021776
2,02	0,027041	0,008073	0,004706	0,000085	0,05501	0,021285	0,036832	0,021862
2,03	0,026535	0,008052	0,004654	0,000085	0,05576	0,021624	0,037025	0,021962
2,04	0,02599	0,008034	0,004608	0,000085	0,05643	0,021859	0,03721	0,022031
2,05	0,025401	0,008018	0,004567	0,000085	0,05700	0,021987	0,037386	0,022064
2,06	0,024776	0,008001	0,004529	0,000085	0,05746	0,022	0,037554	0,022057
2,07	0,024131	0,007984	0,004493	0,000085	0,05779	0,021898	0,037718	0,022015
2,08	0,023485	0,007966	0,004456	0,000085	0,05803	0,021701	0,037886	0,021944
2,09	0,022857	0,007947	0,004419	0,000084	0,05819	0,021426	0,038058	0,021854
2,1	0,022258	0,00793	0,004383	0,000083	0,05828	0,02107	0,038229	0,021748
2,11	0,021689	0,007913	0,004346	0,000082	0,05834	0,020945	0,038388	0,021672
2,12	0,021141	0,007897	0,00431	0,000081	0,05835	0,02092	0,038528	0,021604

2,13	0,020603	0,007879	0,004276	0,000080	0,05834	0,020856	0,038642	0,021525
2,14	0,02006	0,007942	0,004242	0,000079	0,05829	0,020749	0,03873	0,021442
2,15	0,019502	0,008021	0,004207	0,000078	0,05822	0,020603	0,038788	0,021346
2,16	0,018925	0,008095	0,004172	0,000077	0,05815	0,020426	0,038816	0,021237
2,17	0,018338	0,008161	0,004136	0,000076	0,05809	0,020218	0,038897	0,021131
2,18	0,017944	0,00822	0,004102	0,000075	0,05807	0,019978	0,038992	0,021054
2,19	0,017559	0,008271	0,00407	0,000074	0,05811	0,019712	0,039021	0,020973
2,2	0,017173	0,008315	0,004042	0,000073	0,05820	0,01943	0,038981	0,020887
2,21	0,016802	0,008352	0,004018	0,000072	0,05833	0,01915	0,038869	0,020799
2,22	0,016463	0,008383	0,003999	0,000071	0,05848	0,018867	0,038685	0,020706
2,23	0,016168	0,008406	0,003985	0,000070	0,05860	0,018566	0,03843	0,020603
2,24	0,015921	0,00842	0,003975	0,000069	0,05865	0,018242	0,038106	0,020483
2,25	0,01572	0,008421	0,003967	0,000068	0,05859	0,017895	0,037717	0,02034
2,26	0,015555	0,008408	0,003959	0,000068	0,05840	0,017528	0,037269	0,020169
2,27	0,01541	0,00838	0,00395	0,000067	0,05805	0,017145	0,036768	0,019968
2,28	0,015271	0,008333	0,003955	0,000066	0,05757	0,01675	0,036388	0,019762
2,29	0,015122	0,008268	0,00397	0,000065	0,05699	0,016348	0,03598	0,019535
2,3	0,014952	0,008189	0,003979	0,000065	0,05636	0,015943	0,035545	0,019291
2,31	0,014758	0,0081	0,003982	0,000064	0,05575	0,015539	0,035086	0,01904
2,32	0,014539	0,008004	0,003978	0,000063	0,05519	0,015138	0,034602	0,018788
2,33	0,014302	0,007905	0,003968	0,000063	0,05471	0,014739	0,034092	0,01854
2,34	0,014057	0,007803	0,003954	0,000062	0,05433	0,014342	0,033555	0,0183
2,35	0,013812	0,007699	0,003934	0,000062	0,05404	0,013947	0,032988	0,018068
2,36	0,01358	0,007593	0,003911	0,000061	0,05383	0,013553	0,032393	0,017846
2,37	0,013369	0,007482	0,003885	0,000061	0,05367	0,013226	0,031771	0,017638
2,38	0,013187	0,007362	0,003857	0,000060	0,05353	0,012914	0,031123	0,017434
2,39	0,013038	0,007232	0,003828	0,000060	0,05337	0,012607	0,030453	0,017227
2,4	0,012921	0,007132	0,003799	0,000060	0,05317	0,012303	0,029763	0,017021
2,41	0,012836	0,007216	0,003772	0,000060	0,05292	0,012001	0,02906	0,016838
2,42	0,012775	0,007285	0,003749	0,000059	0,05262	0,011701	0,028345	0,016648
2,43	0,012732	0,007339	0,003731	0,000059	0,05225	0,011403	0,0281	0,016516
2,44	0,012699	0,007375	0,003719	0,000059	0,05180	0,011106	0,027863	0,016375
2,45	0,012669	0,007395	0,003715	0,000059	0,05129	0,010811	0,027615	0,016223
2,46	0,012637	0,007403	0,003718	0,000059	0,05076	0,010516	0,027358	0,016064
2,47	0,012596	0,007403	0,003729	0,000059	0,05021	0,010363	0,027093	0,015923
2,48	0,012546	0,007398	0,003747	0,000059	0,04981	0,010306	0,026823	0,015812
2,49	0,012482	0,007391	0,003769	0,000059	0,04951	0,010255	0,026548	0,015717
2,5	0,012403	0,007386	0,003795	0,000059	0,04926	0,010213	0,026266	0,015626
2,51	0,012309	0,007382	0,003821	0,000060	0,04904	0,010177	0,025975	0,015538
2,52	0,012199	0,00738	0,003845	0,000060	0,04886	0,010147	0,025673	0,015453
2,53	0,012076	0,007377	0,003864	0,000060	0,04870	0,010124	0,02536	0,015366
2,54	0,011939	0,007372	0,003875	0,000060	0,04855	0,010107	0,025035	0,015276
2,55	0,011793	0,007363	0,003876	0,000060	0,04837	0,010095	0,024737	0,015185
2,56	0,011642	0,007346	0,003867	0,000060	0,04816	0,010087	0,02468	0,01512
2,57	0,011491	0,00732	0,003846	0,000060	0,04791	0,010084	0,024618	0,015047
2,58	0,011346	0,007284	0,003816	0,000060	0,04760	0,010085	0,02455	0,014964
2,59	0,011211	0,007237	0,003777	0,000059	0,04726	0,01009	0,024473	0,014873
2,6	0,011092	0,007182	0,003731	0,000059	0,04689	0,010097	0,024387	0,014777
2,61	0,010991	0,007119	0,003682	0,000058	0,04651	0,010107	0,024291	0,014679
2,62	0,01091	0,00705	0,00363	0,000057	0,04613	0,010119	0,024184	0,014583
2,63	0,01085	0,006978	0,003578	0,000057	0,04577	0,010133	0,024068	0,014491
2,64	0,01081	0,006903	0,003528	0,000056	0,04545	0,010148	0,023942	0,014405
2,65	0,010801	0,006827	0,003479	0,000055	0,04516	0,010164	0,023806	0,014327
2,66	0,01081	0,006751	0,003432	0,000054	0,04491	0,010181	0,023662	0,014257
2,67	0,010831	0,006674	0,003387	0,000053	0,04469	0,010198	0,023509	0,014191
2,68	0,010856	0,006597	0,003345	0,000053	0,04448	0,010215	0,023348	0,014127
2,69	0,010881	0,006517	0,003304	0,000052	0,04427	0,010231	0,023179	0,014062
2,7	0,010899	0,006434	0,003264	0,000051	0,04404	0,010247	0,023003	0,01399
2,71	0,010904	0,006346	0,003224	0,000050	0,04376	0,010262	0,022821	0,013909
2,72	0,010889	0,006254	0,003186	0,000050	0,04341	0,010275	0,022633	0,013814
2,73	0,010852	0,006164	0,003149	0,000049	0,04299	0,010288	0,02244	0,013705
2,74	0,01079	0,006073	0,003112	0,000048	0,04250	0,010299	0,022243	0,01358
2,75	0,010704	0,005978	0,003078	0,000048	0,04192	0,010309	0,022042	0,01344
2,76	0,010595	0,00588	0,003046	0,000047	0,04128	0,010317	0,021839	0,013286
2,77	0,010469	0,005779	0,003018	0,000047	0,04059	0,010323	0,021633	0,013123
2,78	0,010329	0,005677	0,002993	0,000046	0,03987	0,010328	0,021425	0,012953
2,79	0,010181	0,005575	0,002972	0,000046	0,03915	0,01033	0,021214	0,012781
2,8	0,01003	0,005473	0,002955	0,000045	0,03844	0,010331	0,021	0,01261
2,81	0,009881	0,005373	0,002943	0,000045	0,03776	0,010329	0,020782	0,012445
2,82	0,009737	0,005274	0,002933	0,000044	0,03713	0,010326	0,020562	0,012287
2,83	0,009601	0,005177	0,002926	0,000044	0,03657	0,01032	0,020338	0,01214
2,84	0,009476	0,005082	0,002921	0,000043	0,03608	0,010313	0,020111	0,012003
2,85	0,009361	0,004987	0,002917	0,000043	0,03566	0,010304	0,019881	0,011879



2,86	0,009257	0,004905	0,002912	0,000042	0,03532	0,010302	0,019649	0,011769
2,87	0,009164	0,004824	0,002905	0,000042	0,03504	0,010331	0,019414	0,011675
2,88	0,009081	0,004742	0,002895	0,000042	0,03483	0,010359	0,019177	0,011589
2,89	0,009004	0,004727	0,002881	0,000041	0,03466	0,010384	0,018937	0,01152
2,9	0,008934	0,004721	0,002862	0,000041	0,03453	0,010407	0,018696	0,011456
2,91	0,008867	0,004712	0,002837	0,000040	0,03441	0,010427	0,018453	0,011392
2,92	0,008802	0,004699	0,002807	0,000040	0,03429	0,010443	0,018208	0,011327
2,93	0,008737	0,004679	0,002771	0,000040	0,03415	0,010457	0,017961	0,011257
2,94	0,008671	0,004651	0,00274	0,000039	0,03398	0,010468	0,017712	0,011181
2,95	0,008627	0,004616	0,002738	0,000039	0,03377	0,010476	0,017461	0,011104
2,96	0,008626	0,004572	0,00273	0,000039	0,03352	0,01048	0,017208	0,011025
2,97	0,008624	0,004521	0,002718	0,000038	0,03321	0,010482	0,016954	0,010936
2,98	0,00862	0,004462	0,002703	0,000038	0,03286	0,01048	0,016698	0,010837
2,99	0,008614	0,004397	0,002685	0,000038	0,03245	0,010475	0,016441	0,010729
3	0,008607	0,004435	0,002666	0,000038	0,03201	0,010467	0,016183	0,010629
3,01	0,008599	0,004475	0,002646	0,000037	0,03153	0,010455	0,015923	0,010523
3,02	0,008589	0,004506	0,002626	0,000037	0,03101	0,010441	0,015663	0,010411
3,03	0,008579	0,004528	0,002607	0,000037	0,03047	0,010423	0,015402	0,010292
3,04	0,008569	0,004541	0,002587	0,000037	0,02990	0,010403	0,01514	0,010169
3,05	0,008558	0,004546	0,002568	0,000036	0,02932	0,010379	0,014878	0,01004
3,06	0,008545	0,004543	0,00255	0,000036	0,02872	0,010353	0,014616	0,009908
3,07	0,00853	0,004531	0,00253	0,000036	0,02810	0,010324	0,014355	0,009773
3,08	0,008512	0,004512	0,00251	0,000036	0,02748	0,010292	0,014094	0,009634
3,09	0,00849	0,004486	0,002489	0,000036	0,02686	0,010257	0,013833	0,009493
3,1	0,008462	0,004454	0,002465	0,000035	0,02625	0,01022	0,013573	0,009351
3,11	0,008426	0,004417	0,002439	0,000035	0,02573	0,01018	0,013314	0,00922
3,12	0,008382	0,004377	0,00241	0,000035	0,02524	0,010137	0,013056	0,009092
3,13	0,008329	0,004335	0,002377	0,000035	0,02478	0,010092	0,012799	0,008964
3,14	0,008266	0,004292	0,002341	0,000035	0,02507	0,010045	0,012544	0,008942
3,15	0,008194	0,004304	0,002303	0,000035	0,02544	0,009995	0,012353	0,008946
3,16	0,008113	0,004338	0,002262	0,000034	0,02580	0,009943	0,0122	0,008956
3,17	0,008025	0,004367	0,002219	0,000034	0,02620	0,009889	0,012047	0,008969
3,18	0,007931	0,004392	0,002175	0,000034	0,02659	0,009874	0,011895	0,008985
3,19	0,007833	0,004413	0,002132	0,000034	0,02697	0,009909	0,011745	0,009005
3,2	0,007735	0,004431	0,002089	0,000034	0,02734	0,009937	0,011595	0,009023
3,21	0,007636	0,004446	0,002049	0,000034	0,02770	0,009958	0,011446	0,009039
3,22	0,007541	0,004461	0,002011	0,000034	0,02807	0,009971	0,011297	0,009055
3,23	0,00745	0,004476	0,001976	0,000034	0,02844	0,009979	0,011148	0,009072
3,24	0,007365	0,004492	0,001944	0,000034	0,02883	0,00998	0,010998	0,009092
3,25	0,007287	0,004511	0,001916	0,000034	0,02923	0,009976	0,010929	0,009126
3,26	0,007216	0,004532	0,001892	0,000034	0,02966	0,009967	0,010989	0,009184
3,27	0,007153	0,004557	0,001871	0,000034	0,03011	0,009951	0,011039	0,009245
3,28	0,007097	0,004587	0,001853	0,000034	0,03059	0,009929	0,01108	0,009309
3,29	0,007048	0,004621	0,001837	0,000034	0,03109	0,009899	0,011113	0,009377
3,3	0,007006	0,004659	0,001824	0,000035	0,03162	0,009863	0,011137	0,009449
3,31	0,00697	0,004702	0,001813	0,000035	0,03217	0,00982	0,011152	0,009523
3,32	0,006939	0,004749	0,001802	0,000035	0,03273	0,009769	0,011161	0,009598
3,33	0,006912	0,004799	0,001792	0,000035	0,03331	0,009711	0,011163	0,009674
3,34	0,006886	0,004852	0,001781	0,000035	0,03389	0,009646	0,011159	0,009749
3,35	0,006862	0,004907	0,00178	0,000036	0,03446	0,009573	0,011149	0,009823
3,36	0,006837	0,004963	0,001791	0,000036	0,03501	0,009492	0,011133	0,009894
3,37	0,00681	0,005018	0,001803	0,000036	0,03553	0,009403	0,011111	0,009959
3,38	0,00678	0,005071	0,001815	0,000036	0,03602	0,009308	0,011083	0,010016
3,39	0,006746	0,005121	0,001827	0,000036	0,03646	0,009205	0,011049	0,010063
3,4	0,006716	0,005167	0,001836	0,000036	0,03685	0,009096	0,011008	0,010101
3,41	0,006685	0,005209	0,001844	0,000036	0,03718	0,00898	0,010961	0,010127
3,42	0,006649	0,005245	0,001848	0,000036	0,03744	0,008859	0,010908	0,010141
3,43	0,006608	0,005275	0,001849	0,000036	0,03764	0,008734	0,01085	0,010142
3,44	0,006561	0,0053	0,001846	0,000036	0,03778	0,008607	0,010786	0,010131
3,45	0,006509	0,005321	0,001839	0,000036	0,03786	0,00848	0,010717	0,010109
3,46	0,006454	0,005338	0,001828	0,000036	0,03789	0,008351	0,010643	0,010077
3,47	0,006397	0,005356	0,001815	0,000035	0,03788	0,008221	0,010565	0,010038
3,48	0,006338	0,005405	0,001798	0,000035	0,03784	0,00813	0,010483	0,010003
3,49	0,006278	0,005472	0,001779	0,000035	0,03778	0,008066	0,010396	0,009972
3,5	0,00622	0,005538	0,001758	0,000034	0,03771	0,008002	0,010306	0,009938
3,51	0,006163	0,005602	0,001736	0,000034	0,03764	0,007936	0,010212	0,009903
3,52	0,006108	0,005667	0,001714	0,000033	0,03757	0,007869	0,010115	0,009868
3,53	0,006056	0,005732	0,001692	0,000033	0,03752	0,007801	0,010015	0,009835
3,54	0,006007	0,005798	0,00167	0,000033	0,03749	0,007732	0,009912	0,009805
3,55	0,005961	0,005866	0,00165	0,000032	0,03747	0,007662	0,009808	0,009779
3,56	0,005919	0,005935	0,001631	0,000032	0,03749	0,007591	0,009701	0,009756
3,57	0,005879	0,006005	0,001614	0,000031	0,03753	0,007519	0,009592	0,009738
3,58	0,005842	0,006076	0,001599	0,000031	0,03759	0,007446	0,009482	0,009724

3,59	0,005808	0,006148	0,001587	0,000030	0,03768	0,007372	0,00937	0,009714
3,6	0,005775	0,006219	0,001577	0,000030	0,03780	0,007298	0,009258	0,009708
3,61	0,005744	0,006289	0,00157	0,000030	0,03793	0,007223	0,009144	0,009704
3,62	0,005712	0,006357	0,001566	0,000029	0,03807	0,007147	0,009065	0,009707
3,63	0,00568	0,00642	0,001564	0,000029	0,03822	0,007071	0,009005	0,009713
3,64	0,005646	0,006479	0,001565	0,000029	0,03837	0,006994	0,008944	0,009718
3,65	0,00561	0,006532	0,001568	0,000028	0,03851	0,006938	0,008883	0,009723
3,66	0,00557	0,006577	0,001573	0,000028	0,03863	0,006938	0,00882	0,009733
3,67	0,005525	0,006614	0,00158	0,000028	0,03872	0,006936	0,008757	0,009738
3,68	0,005476	0,006641	0,001588	0,000027	0,03879	0,006932	0,008693	0,009735
3,69	0,005422	0,006657	0,001597	0,000027	0,03881	0,006926	0,008628	0,009723
3,7	0,005362	0,006659	0,001605	0,000027	0,03878	0,006918	0,008564	0,009702
3,71	0,005296	0,006647	0,001613	0,000027	0,03871	0,006908	0,008499	0,009671
3,72	0,005225	0,006624	0,001621	0,000026	0,03858	0,006897	0,008433	0,009629
3,73	0,00515	0,006598	0,001626	0,000026	0,03839	0,006883	0,008368	0,009578
3,74	0,005071	0,006559	0,00163	0,000026	0,03816	0,006867	0,008303	0,009517
3,75	0,00499	0,00651	0,001632	0,000026	0,03788	0,00685	0,008238	0,009446
3,76	0,004907	0,006449	0,001631	0,000025	0,03755	0,006831	0,008173	0,009367
3,77	0,004824	0,00638	0,001627	0,000025	0,03720	0,00681	0,008109	0,009282
3,78	0,004742	0,006305	0,001621	0,000025	0,03681	0,006788	0,008045	0,009191
3,79	0,004663	0,006227	0,001613	0,000025	0,03640	0,006763	0,007982	0,009096
3,8	0,004587	0,006146	0,001602	0,000025	0,03598	0,006737	0,007919	0,008999
3,81	0,004515	0,006066	0,001589	0,000024	0,03555	0,00671	0,007857	0,008901
3,82	0,004448	0,005989	0,001575	0,000024	0,03512	0,006681	0,007795	0,008805
3,83	0,004386	0,005915	0,001558	0,000024	0,03471	0,00665	0,007734	0,008711
3,84	0,00433	0,005846	0,001541	0,000024	0,03431	0,006618	0,007674	0,008621
3,85	0,004281	0,005784	0,001522	0,000024	0,03393	0,006584	0,007614	0,008535
3,86	0,004237	0,005729	0,001503	0,000024	0,03358	0,006549	0,007556	0,008454
3,87	0,0042	0,005682	0,001483	0,000023	0,03326	0,006512	0,007498	0,00838
3,88	0,004168	0,005644	0,001479	0,000023	0,03297	0,006474	0,007441	0,008314
3,89	0,004142	0,005615	0,00148	0,000023	0,03270	0,006435	0,007385	0,008255
3,9	0,004122	0,005596	0,00148	0,000023	0,03248	0,006394	0,007331	0,008203
3,91	0,004107	0,005586	0,001479	0,000023	0,03228	0,006353	0,007277	0,008158
3,92	0,004097	0,005586	0,001476	0,000023	0,03212	0,00631	0,007224	0,008119
3,93	0,004091	0,005594	0,001473	0,000022	0,03198	0,006266	0,007172	0,008086
3,94	0,004089	0,005611	0,001469	0,000022	0,03187	0,006222	0,007122	0,008058
3,95	0,00409	0,005636	0,001464	0,000022	0,03179	0,006176	0,007072	0,008036
3,96	0,004094	0,005668	0,001459	0,000022	0,03173	0,00613	0,007023	0,008018
3,97	0,0041	0,005707	0,001452	0,000022	0,03169	0,006083	0,006975	0,008004
3,98	0,004107	0,00575	0,001445	0,000022	0,03166	0,006035	0,006927	0,007992
3,99	0,004115	0,005797	0,001437	0,000022	0,03164	0,005986	0,006881	0,007982
4	0,004122	0,00585	0,001429	0,000021	0,03162	0,005937	0,006836	0,007974

RSL - Se(T)		RSL (norm) - Se(T)	
Periodo (sec)	Se (g)	Periodo (sec)	Se (g)
0,00	0,062000	0,00	0,062000
0,01	0,096252	0,01	0,083946
0,02	0,121278	0,02	0,105893
0,03	0,109062	0,03	0,127839
0,04	0,120296	0,04	0,149785
0,05	0,156037	0,05	0,171731
0,06	0,139081	0,06	0,193678
0,07	0,151664	0,07	0,215624
0,08	0,164874	0,08	0,215684
0,09	0,172341	0,09	0,215684
0,10	0,213310	0,10	0,215684
0,11	0,241634	0,11	0,215684
0,12	0,273729	0,12	0,215684
0,13	0,271936	0,13	0,215684
0,14	0,257191	0,14	0,215684
0,15	0,247075	0,15	0,215684
0,16	0,230280	0,16	0,215684
0,17	0,224783	0,17	0,215684
0,18	0,215997	0,18	0,215684
0,19	0,193226	0,19	0,215684
0,20	0,186880	0,20	0,215684
0,21	0,189435	0,21	0,215684
0,22	0,188706	0,22	0,205961
0,23	0,193937	0,23	0,197006
0,24	0,202220	0,24	0,188798
0,25	0,199072	0,25	0,181246

0,26	0,193752	0,26	0,174275
0,27	0,176629	0,27	0,167820
0,28	0,158171	0,28	0,161827
0,29	0,148555	0,29	0,156246
0,30	0,151830	0,30	0,151038
0,31	0,154146	0,31	0,146166
0,32	0,152193	0,32	0,141598
0,33	0,145011	0,33	0,137308
0,34	0,131290	0,34	0,133269
0,35	0,117356	0,35	0,129461
0,36	0,108846	0,36	0,125865
0,37	0,103057	0,37	0,122463
0,38	0,100268	0,38	0,119241
0,39	0,097982	0,39	0,116183
0,40	0,096574	0,40	0,113279
0,41	0,095980	0,41	0,110516
0,42	0,093128	0,42	0,107884
0,43	0,088237	0,43	0,105376
0,44	0,087483	0,44	0,102981
0,45	0,088804	0,45	0,100692
0,46	0,087811	0,46	0,098503
0,47	0,085927	0,47	0,096407
0,48	0,083746	0,48	0,094399
0,49	0,081907	0,49	0,092472
0,50	0,079686	0,50	0,090623
0,51	0,077448	0,51	0,088846
0,52	0,076722	0,52	0,087137
0,53	0,076224	0,53	0,085493
0,54	0,074768	0,54	0,083910
0,55	0,072630	0,55	0,082385
0,56	0,070823	0,56	0,080913
0,57	0,069660	0,57	0,079494
0,58	0,068775	0,58	0,078123
0,59	0,068056	0,59	0,076799
0,60	0,067288	0,60	0,075519
0,61	0,066231	0,61	0,074281
0,62	0,065059	0,62	0,073083
0,63	0,063666	0,63	0,071923
0,64	0,061895	0,64	0,070799
0,65	0,059831	0,65	0,069710
0,66	0,059818	0,66	0,068654
0,67	0,059357	0,67	0,067629
0,68	0,058722	0,68	0,066635
0,69	0,057908	0,69	0,065669
0,70	0,057995	0,70	0,064731
0,71	0,057805	0,71	0,063819
0,72	0,057011	0,72	0,062933
0,73	0,055750	0,73	0,062071
0,74	0,054076	0,74	0,061232
0,75	0,052050	0,75	0,060415
0,76	0,049904	0,76	0,059620
0,77	0,048177	0,77	0,058846
0,78	0,046764	0,78	0,058092
0,79	0,046699	0,79	0,057356
0,80	0,046531	0,80	0,056639
0,81	0,046096	0,81	0,055940
0,82	0,045392	0,82	0,055258
0,83	0,044483	0,83	0,054592
0,84	0,043688	0,84	0,053942
0,85	0,043187	0,85	0,053308
0,86	0,042728	0,86	0,052688
0,87	0,042296	0,87	0,052082
0,88	0,042088	0,88	0,051490
0,89	0,041834	0,89	0,050912
0,90	0,041347	0,90	0,050346
0,91	0,041263	0,91	0,049793
0,92	0,041183	0,92	0,049252
0,93	0,040973	0,93	0,048722
0,94	0,041407	0,94	0,048204
0,95	0,041536	0,95	0,047696
0,96	0,041392	0,96	0,047199
0,97	0,041013	0,97	0,046713
0,98	0,040469	0,98	0,046236

0,99	0,039845	0,99	0,045769
1,00	0,039113	1,00	0,045311
1,01	0,038299	1,01	0,044863
1,02	0,037487	1,02	0,044423
1,03	0,036691	1,03	0,043992
1,04	0,035827	1,04	0,043569
1,05	0,034898	1,05	0,043154
1,06	0,033904	1,06	0,042747
1,07	0,033658	1,07	0,042347
1,08	0,033449	1,08	0,041955
1,09	0,033187	1,09	0,041570
1,10	0,032858	1,10	0,041192
1,11	0,032858	1,11	0,040821
1,12	0,032793	1,12	0,040457
1,13	0,032568	1,13	0,040099
1,14	0,032376	1,14	0,039747
1,15	0,032165	1,15	0,039401
1,16	0,031901	1,16	0,039062
1,17	0,031535	1,17	0,038728
1,18	0,031232	1,18	0,038400
1,19	0,030873	1,19	0,038077
1,20	0,030469	1,20	0,037760
1,21	0,030036	1,21	0,037448
1,22	0,029579	1,22	0,037141
1,23	0,029102	1,23	0,036839
1,24	0,028611	1,24	0,036542
1,25	0,028109	1,25	0,036249
1,26	0,027827	1,26	0,035961
1,27	0,027675	1,27	0,035678
1,28	0,027386	1,28	0,035400
1,29	0,026953	1,29	0,035125
1,30	0,026407	1,30	0,034855
1,31	0,025933	1,31	0,034589
1,32	0,025706	1,32	0,034327
1,33	0,025554	1,33	0,034069
1,34	0,025534	1,34	0,033815
1,35	0,025497	1,35	0,033564
1,36	0,025416	1,36	0,033317
1,37	0,025284	1,37	0,033074
1,38	0,025201	1,38	0,032834
1,39	0,025059	1,39	0,032598
1,40	0,025037	1,40	0,032365
1,41	0,025026	1,41	0,032136
1,42	0,024957	1,42	0,031909
1,43	0,024833	1,43	0,031686
1,44	0,024665	1,44	0,031466
1,45	0,024528	1,45	0,031249
1,46	0,024431	1,46	0,031035
1,47	0,024379	1,47	0,030824
1,48	0,024311	1,48	0,030616
1,49	0,024236	1,49	0,030410
1,50	0,024153	1,50	0,030208
1,51	0,024057	1,51	0,030008
1,52	0,023989	1,52	0,029810
1,53	0,023921	1,53	0,029615
1,54	0,023860	1,54	0,029423
1,55	0,023871	1,55	0,029233
1,56	0,023902	1,56	0,029046
1,57	0,023950	1,57	0,028861
1,58	0,024004	1,58	0,028678
1,59	0,024062	1,59	0,028498
1,60	0,024135	1,60	0,028320
1,61	0,024195	1,61	0,028144
1,62	0,024252	1,62	0,027970
1,63	0,024301	1,63	0,027798
1,64	0,024345	1,64	0,027629
1,65	0,024383	1,65	0,027462
1,66	0,024441	1,66	0,027296
1,67	0,024524	1,67	0,027133
1,68	0,024581	1,68	0,026971
1,69	0,024602	1,69	0,026812
1,70	0,024582	1,70	0,026654
1,71	0,024519	1,71	0,026498



1,72	0,024419	1,72	0,026344
1,73	0,024295	1,73	0,026192
1,74	0,024157	1,74	0,026041
1,75	0,024012	1,75	0,025892
1,76	0,023860	1,76	0,025745
1,77	0,023724	1,77	0,025600
1,78	0,023613	1,78	0,025456
1,79	0,023495	1,79	0,025314
1,80	0,023362	1,80	0,025173
1,81	0,023217	1,81	0,025034
1,82	0,023062	1,82	0,024896
1,83	0,022895	1,83	0,024760
1,84	0,022714	1,84	0,024626
1,85	0,022541	1,85	0,024466
1,86	0,022527	1,86	0,024204
1,87	0,022496	1,87	0,023946
1,88	0,022447	1,88	0,023692
1,89	0,022383	1,89	0,023442
1,90	0,022311	1,90	0,023195
1,91	0,022233	1,91	0,022953
1,92	0,022153	1,92	0,022715
1,93	0,022070	1,93	0,022480
1,94	0,021984	1,94	0,022249
1,95	0,021892	1,95	0,022021
1,96	0,021857	1,96	0,021797
1,97	0,021811	1,97	0,021576
1,98	0,021760	1,98	0,021359
1,99	0,021768	1,99	0,021145
2,00	0,021772	2,00	0,020934
2,01	0,021776	2,01	0,020726
2,02	0,021862	2,02	0,020521
2,03	0,021962	2,03	0,020320
2,04	0,022031	2,04	0,020121
2,05	0,022064	2,05	0,019925
2,06	0,022057	2,06	0,019732
2,07	0,022015	2,07	0,019542
2,08	0,021944	2,08	0,019355
2,09	0,021854	2,09	0,019170
2,10	0,021748	2,10	0,018988
2,11	0,021672	2,11	0,018808
2,12	0,021604	2,12	0,018631
2,13	0,021525	2,13	0,018457
2,14	0,021442	2,14	0,018284
2,15	0,021346	2,15	0,018115
2,16	0,021237	2,16	0,017947
2,17	0,021131	2,17	0,017782
2,18	0,021054	2,18	0,017620
2,19	0,020973	2,19	0,017459
2,20	0,020887	2,20	0,017301
2,21	0,020799	2,21	0,017145
2,22	0,020706	2,22	0,016990
2,23	0,020603	2,23	0,016838
2,24	0,020483	2,24	0,016688
2,25	0,020340	2,25	0,016540
2,26	0,020169	2,26	0,016394
2,27	0,019968	2,27	0,016250
2,28	0,019762	2,28	0,016108
2,29	0,019535	2,29	0,015968
2,30	0,019291	2,30	0,015829
2,31	0,019040	2,31	0,015692
2,32	0,018788	2,32	0,015557
2,33	0,018540	2,33	0,015424
2,34	0,018300	2,34	0,015293
2,35	0,018068	2,35	0,015163
2,36	0,017846	2,36	0,015034
2,37	0,017638	2,37	0,014908
2,38	0,017434	2,38	0,014783
2,39	0,017227	2,39	0,014659
2,40	0,017021	2,40	0,014537
2,41	0,016838	2,41	0,014417
2,42	0,016648	2,42	0,014298
2,43	0,016516	2,43	0,014181
2,44	0,016375	2,44	0,014065

2,45	0,016223	2,45	0,013950
2,46	0,016064	2,46	0,013837
2,47	0,015923	2,47	0,013725
2,48	0,015812	2,48	0,013615
2,49	0,015717	2,49	0,013506
2,50	0,015626	2,50	0,013398
2,51	0,015538	2,51	0,013291
2,52	0,015453	2,52	0,013186
2,53	0,015366	2,53	0,013082
2,54	0,015276	2,54	0,012979
2,55	0,015185	2,55	0,012877
2,56	0,015120	2,56	0,012777
2,57	0,015047	2,57	0,012678
2,58	0,014964	2,58	0,012580
2,59	0,014873	2,59	0,012483
2,60	0,014777	2,60	0,012387
2,61	0,014679	2,61	0,012292
2,62	0,014583	2,62	0,012199
2,63	0,014491	2,63	0,012106
2,64	0,014405	2,64	0,012014
2,65	0,014327	2,65	0,011924
2,66	0,014257	2,66	0,011834
2,67	0,014191	2,67	0,011746
2,68	0,014127	2,68	0,011658
2,69	0,014062	2,69	0,011572
2,70	0,013990	2,70	0,011486
2,71	0,013909	2,71	0,011402
2,72	0,013814	2,72	0,011318
2,73	0,013705	2,73	0,011235
2,74	0,013580	2,74	0,011153
2,75	0,013440	2,75	0,011072
2,76	0,013286	2,76	0,010992
2,77	0,013123	2,77	0,010913
2,78	0,012953	2,78	0,010835
2,79	0,012781	2,79	0,010757
2,80	0,012610	2,80	0,010681
2,81	0,012445	2,81	0,010605
2,82	0,012287	2,82	0,010530
2,83	0,012140	2,83	0,010455
2,84	0,012003	2,84	0,010382
2,85	0,011879	2,85	0,010309
2,86	0,011769	2,86	0,010237
2,87	0,011675	2,87	0,010166
2,88	0,011589	2,88	0,010095
2,89	0,011520	2,89	0,010026
2,90	0,011456	2,90	0,009957
2,91	0,011392	2,91	0,009888
2,92	0,011327	2,92	0,009821
2,93	0,011257	2,93	0,009754
2,94	0,011181	2,94	0,009688
2,95	0,011104	2,95	0,009622
2,96	0,011025	2,96	0,009557
2,97	0,010936	2,97	0,009493
2,98	0,010837	2,98	0,009429
2,99	0,010729	2,99	0,009366
3,00	0,010629	3,00	0,009304
3,01	0,010523	3,01	0,009242
3,02	0,010411	3,02	0,009181
3,03	0,010292	3,03	0,009121
3,04	0,010169	3,04	0,009061
3,05	0,010040	3,05	0,009001
3,06	0,009908	3,06	0,008943
3,07	0,009773	3,07	0,008885
3,08	0,009634	3,08	0,008827
3,09	0,009493	3,09	0,008770
3,10	0,009351	3,10	0,008713
3,11	0,009220	3,11	0,008657
3,12	0,009092	3,12	0,008602
3,13	0,008964	3,13	0,008547
3,14	0,008942	3,14	0,008493
3,15	0,008946	3,15	0,008439
3,16	0,008956	3,16	0,008386
3,17	0,008969	3,17	0,008333

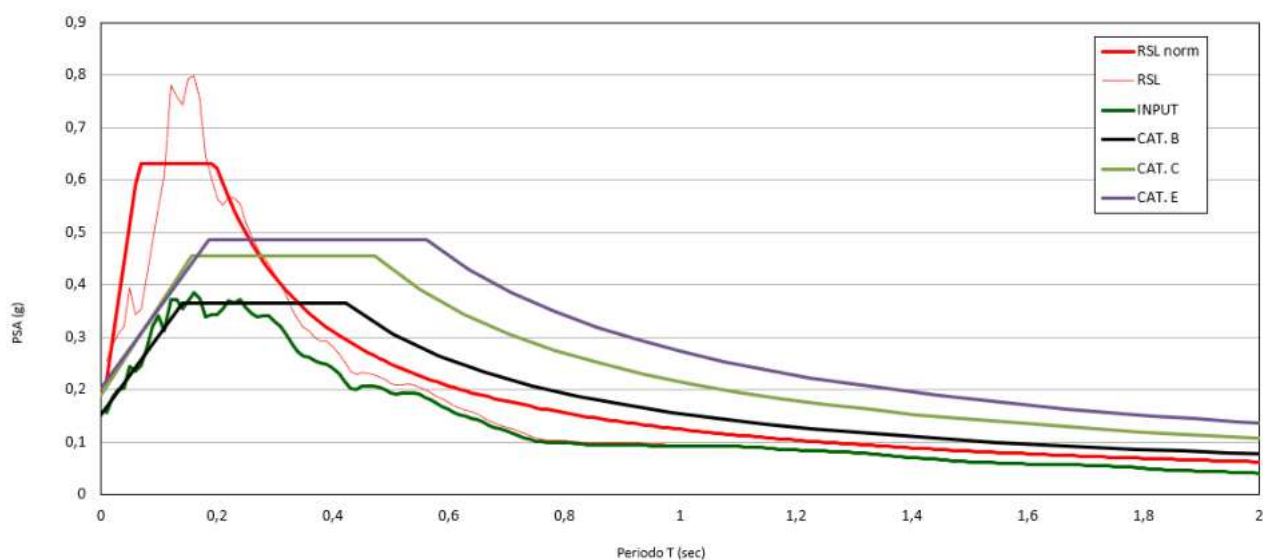
3,18	0,008985	3,18	0,008280
3,19	0,009005	3,19	0,008229
3,20	0,009023	3,20	0,008177
3,21	0,009039	3,21	0,008126
3,22	0,009055	3,22	0,008076
3,23	0,009072	3,23	0,008026
3,24	0,009092	3,24	0,007977
3,25	0,009126	3,25	0,007928
3,26	0,009184	3,26	0,007879
3,27	0,009245	3,27	0,007831
3,28	0,009309	3,28	0,007783
3,29	0,009377	3,29	0,007736
3,30	0,009449	3,30	0,007689
3,31	0,009523	3,31	0,007643
3,32	0,009598	3,32	0,007597
3,33	0,009674	3,33	0,007551
3,34	0,009749	3,34	0,007506
3,35	0,009823	3,35	0,007461
3,36	0,009894	3,36	0,007417
3,37	0,009959	3,37	0,007373
3,38	0,010016	3,38	0,007330
3,39	0,010063	3,39	0,007286
3,40	0,010101	3,40	0,007244
3,41	0,010127	3,41	0,007201
3,42	0,010141	3,42	0,007159
3,43	0,010142	3,43	0,007117
3,44	0,010131	3,44	0,007076
3,45	0,010109	3,45	0,007035
3,46	0,010077	3,46	0,006995
3,47	0,010038	3,47	0,006954
3,48	0,010003	3,48	0,006914
3,49	0,009972	3,49	0,006875
3,50	0,009938	3,50	0,006836
3,51	0,009903	3,51	0,006797
3,52	0,009868	3,52	0,006758
3,53	0,009835	3,53	0,006720
3,54	0,009805	3,54	0,006682
3,55	0,009779	3,55	0,006644
3,56	0,009756	3,56	0,006607
3,57	0,009738	3,57	0,006570
3,58	0,009724	3,58	0,006533
3,59	0,009714	3,59	0,006497
3,60	0,009708	3,60	0,006461
3,61	0,009704	3,61	0,006425
3,62	0,009707	3,62	0,006390
3,63	0,009713	3,63	0,006355
3,64	0,009718	3,64	0,006320
3,65	0,009723	3,65	0,006285
3,66	0,009733	3,66	0,006251
3,67	0,009738	3,67	0,006217
3,68	0,009735	3,68	0,006183
3,69	0,009723	3,69	0,006150
3,70	0,009702	3,70	0,006117
3,71	0,009671	3,71	0,006084
3,72	0,009629	3,72	0,006051
3,73	0,009578	3,73	0,006019
3,74	0,009517	3,74	0,005986
3,75	0,009446	3,75	0,005955
3,76	0,009367	3,76	0,005923
3,77	0,009282	3,77	0,005892
3,78	0,009191	3,78	0,005860
3,79	0,009096	3,79	0,005830
3,80	0,008999	3,80	0,005799
3,81	0,008901	3,81	0,005768
3,82	0,008805	3,82	0,005738
3,83	0,008711	3,83	0,005708
3,84	0,008621	3,84	0,005679
3,85	0,008535	3,85	0,005649
3,86	0,008454	3,86	0,005620
3,87	0,008380	3,87	0,005591
3,88	0,008314	3,88	0,005562
3,89	0,008255	3,89	0,005534
3,90	0,008203	3,90	0,005505

3,91	0,008158	3,91	0,005477
3,92	0,008119	3,92	0,005449
3,93	0,008086	3,93	0,005422
3,94	0,008058	3,94	0,005394
3,95	0,008036	3,95	0,005367
3,96	0,008018	3,96	0,005340
3,97	0,008004	3,97	0,005313
3,98	0,007992	3,98	0,005286
3,99	0,007982	3,99	0,005260
4,00	0,007974	4,00	0,005233

## 1.5. CONFRONTO CON LO SPETTRO ORIGINATO DALLA CLASSE DI SOTTOSUOLO

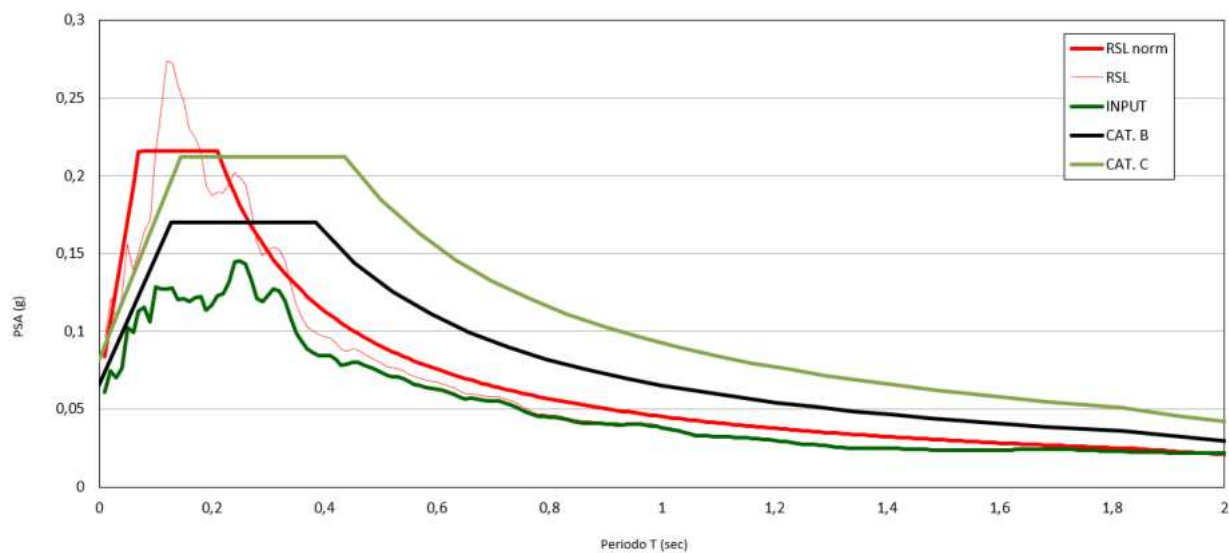
### SLV (STATO LIMITE DELLA VITA)

Loc. La Massa - Figline e Incisa Valdarno (FI) - SLV



### SLD (STATO LIMITE DEL DANNO)

Loc. La Massa - Figline e Incisa Valdarno - SLD





Come si può osservare dal grafico (SLV), lo spettro derivante da RSL risulta, per bassi periodi, con valori del plateau superiori rispetto allo spettro da normativa Suolo di Tipo B risultante dalla definizione della  $V_{seq}$ .

Considerando le risultanze della presente RSL, e considerando la presenza di substrato sismico alla profondità di circa 9 mt dal p.c., si consiglia in fase di progettazione strutturale, l'utilizzo dello spettro proveniente da RSL.

Michele Cecchi  
geologo

Committente Comune di Figline e Incisa Valdarno			Località Figline e Incisa Valdarno (FI)		Certificato n° / Data 174A del 03/07/2024	
Cantiere Scuola in Loc. La Massa di Incisa			Sondaggio n. S1	Inizio / Fine Esecuzione Dal 27/06/2024 al 28/06/2024		Commessa n° / Data 174 del 27/06/2024
Responsabile di sito Dr. Alessio Costantini	Operatore M'Barek e Sereni	Tipo Carotaggio continuo		Tipo Sonda T44	Diametro perforazione / Diametro rivestimento 101 mm / 127 mm	

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Piezometro P-(1)
		Suolo e riporto limoso – sabbioso, colore bruno.	0.80							
1		Limi sabbiosi prevalenti a tratti debolmente argillosi con livelli centimetrici o decimetrici di sabbie limose, colore marrone chiaro.		5-6-7 1.50 PC	1.00 S 1.50					
2										
3				4-6-8 3.50 PC	3.00 S 3.50					
4									4.40	
5								# 1		
6										
7			7.30							
8		Calcareniti alterate e molto fratturate, colore marrone - ocra.	7.50							
9		Calcareniti stratificate, fratturate con vene di calcite (stratificazione inclinata di 20° rispetto all'orizzontale), colore grigio - azzurro.								
10			10.30			(CS) 10.00	9.00	# 2		
11		Marne e argilliti con rari livelletti centimetrici calcarenitici, colore grigio chiaro.								
12										
13										
14										
15			15.00			(CD) 15.00		# 3		
										A 15.00

Comune di Figline e Incisa Valdarno – S1 Scuola Loc. La Massa, Figline-Incisa V.no (FI)



Cassetta 1 - 0,00 ÷ 5,00 m.



Cassetta 2 - 5,00 ÷ 10,00 m.





Cassetta 3 - 10,00 ÷ 15,00 m.





**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

<b>Committente :</b>	<b>TECNA srl</b>
<b>Cantiere :</b>	<b>Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no</b>
<b>Verbale Accettazione n° :</b>	<b>317 del 02/07/2024</b>
<b>Data Certificazione :</b>	<b>17/07/2024</b>
<b>Campioni n°:</b>	<b>2</b>
<b>Certificati da n° a n° :</b>	<b>03756 a 03769</b>



**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:	TECNA srl			
RIFERIMENTO:	Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	1	PROFONDITA': m 1.0-1.5

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	19,1	%
Peso di volume	18,9	kN/m³
Peso di volume secco	15,9	kN/m³
Peso di volume saturo	19,3	kN/m³
Peso specifico	24,6	kN/m³
Indice dei vuoti	0,547	
Porosità	35,3	%
Grado di saturazione	87,6	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	5,0	%
Sabbia	46,1	%
Limo	32,4	%
Argilla	16,5	%
D 10	0,000770	mm
D 50	0,066958	mm
D 60	0,152467	mm
D 90	0,926702	mm
Passante set. 10	95,0	%
Passante set. 42	79,4	%
Passante set. 200	51,1	%

**PERMEABILITA'**

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

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	105	kPa
$c_u$	53	kPa
$\sigma_{Rim}$		kPa
$c_u Rim$		kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta			
$c'$	26,9	kPa	
$\phi'$	24,4	°	
$c'_{Res}$		kPa	
$\phi'_{Res}$		°	

**COMPRESSIONE TRIASSIALE**

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

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm²/sec	k cm/sec
24,6 ÷ 49,2	5125	0,005451	1,04E-07
49,2 ÷ 98,4	4187	0,006430	1,51E-07
98,4 ÷ 196,8	5362	0,001566	2,86E-08
196,8 ÷ 393,6	7584	0,004083	5,28E-08
393,6 ÷ 787,2	11802	0,002292	1,90E-08
787,2 ÷ 1574,4	22686	0,002975	1,29E-08

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Cilindrico		Qualità del campione: Q 2
------------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove CF GR TD CS ED	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				Sabbia con limo argillosa, con ossidazioni e concrezioni di manganese MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 6/4 Light yellowish brown
	10	225			
	20	250			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	275			
				38	

**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°: 03756</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 19,1 %**

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-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°: 03757</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 03/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.5

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 = 18,9 kN/m<sup>3</sup>**



**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°: 03758</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 04/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 05/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl				
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no				
SONDAGGIO: 1		CAMPIONE: 1		PROFONDITA': m 1.0-1.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 24,6 kN/m³

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 24,5 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03759** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 04/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 08/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

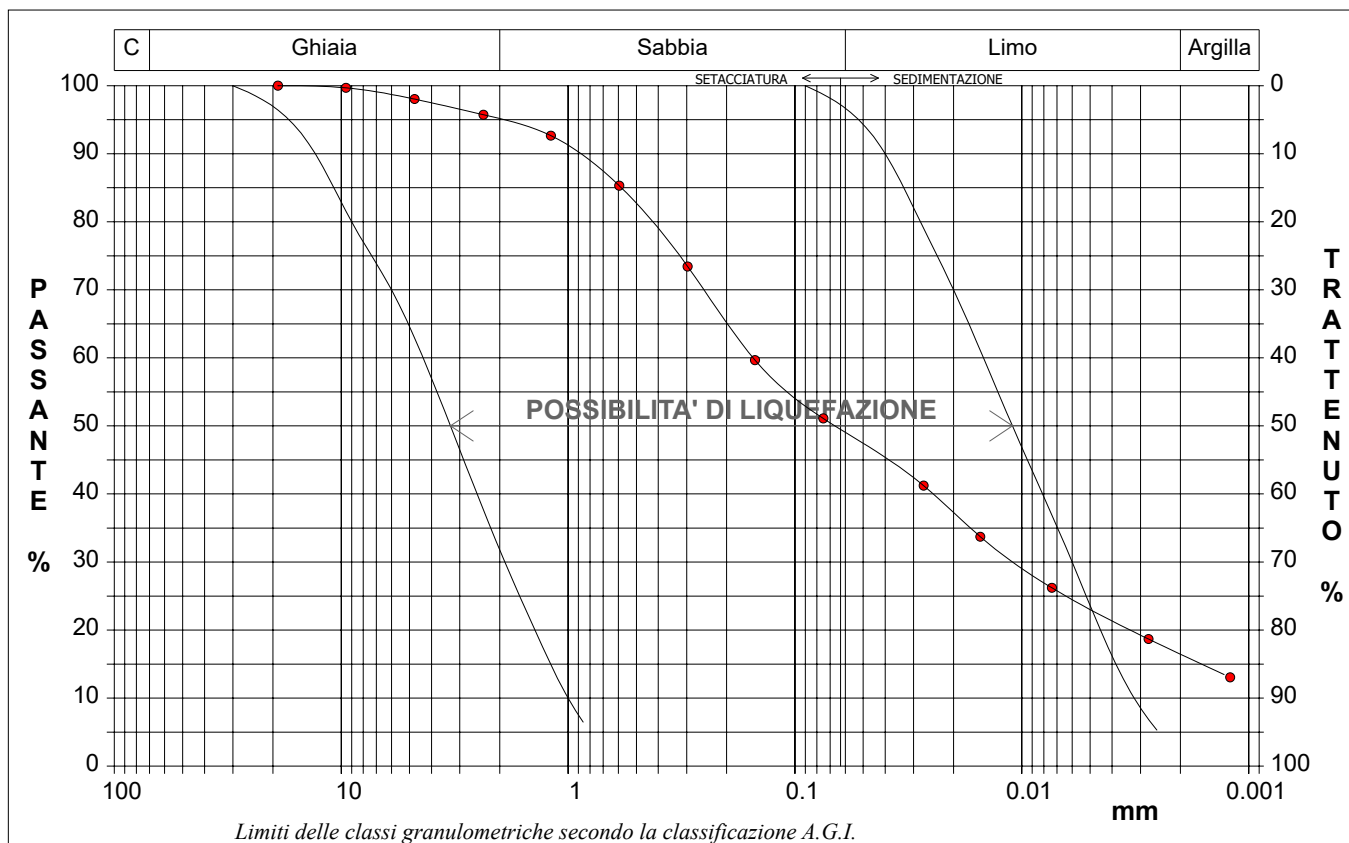
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.0-1.5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	5,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	95,0 %	D <sub>10</sub>	0,00077 mm
Sabbia	46,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	79,4 %	D <sub>30</sub>	0,01064 mm
Limo	32,4 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	51,1 %	D <sub>50</sub>	0,06696 mm
Argilla	16,5 %			D <sub>60</sub>	0,15247 mm
				D <sub>90</sub>	0,92670 mm
Coefficiente di uniformità		198,03	Coefficiente di curvatura		0,96



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,5950	85,31	0,0152	33,72				
9,5200	99,68	0,2970	73,43	0,0074	26,20				
4,7500	98,03	0,1500	59,67	0,0028	18,69				
2,3600	95,73	0,0750	51,10	0,0012	13,06			Setacci	8
1,1900	92,65	0,0271	41,23					Punti sediment.	5

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03760** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 16/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

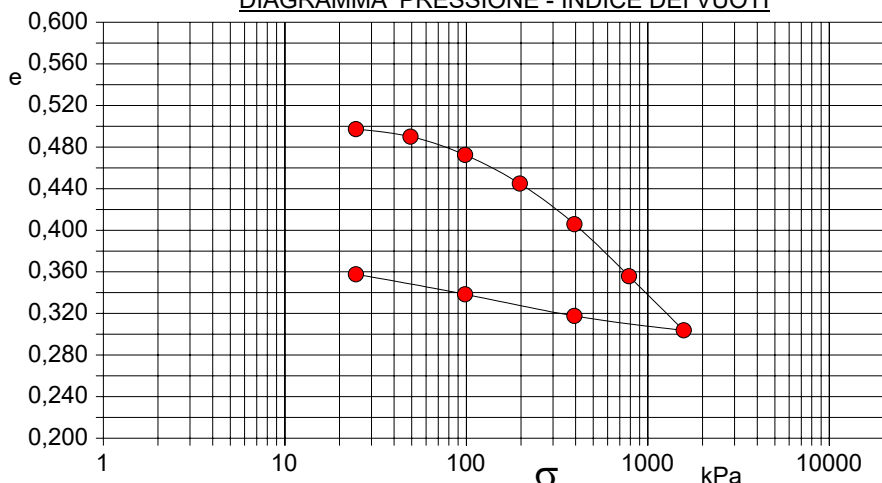
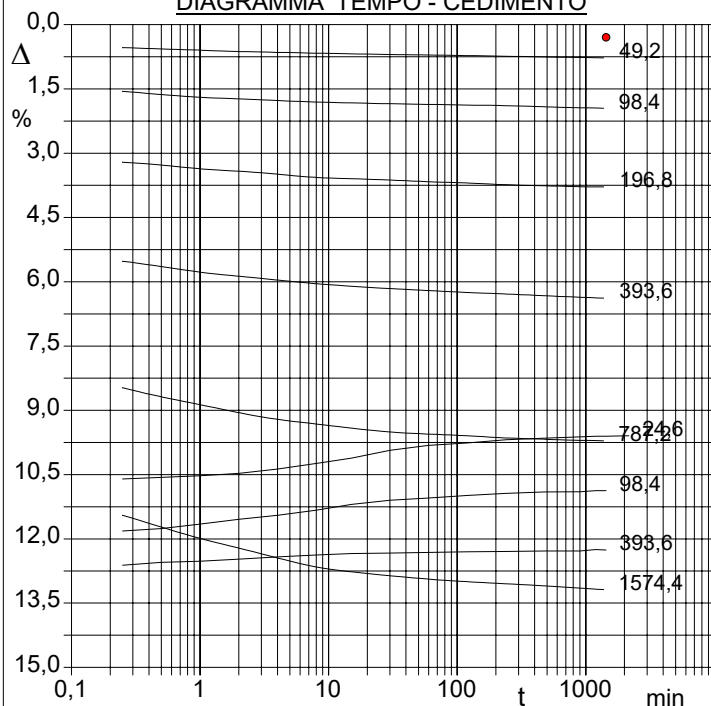
PROFONDITA': m 1.0-1.5

**PROVA EDOMETRICA**

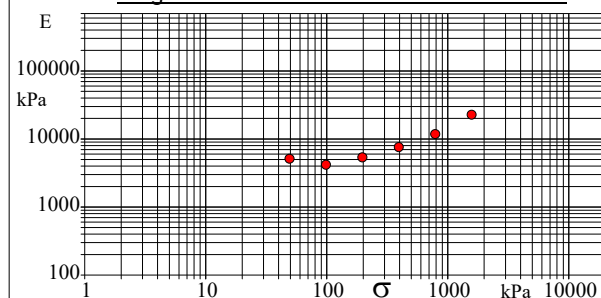
Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

**Caratteristiche del campione**

Peso di volume (kN/m³)	19,49
Umidità (%)	19,2
Peso specifico (kN/m³)	24,56
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	19,63
Volume provino (cm³)	39,27
Volume dei vuoti (cm³)	13,12
Indice dei vuoti	0,50
Porosità (%)	33,41
Saturazione (%)	95,6

**DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTI****DIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO**

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
24,6	5,9	0,497				
49,2	15,5	0,490	0,024	5125	0,005451	1,04E-07
98,4	39,0	0,472	0,059	4187	0,006430	1,51E-07
196,8	75,7	0,445	0,092	5362	0,001566	2,86E-08
393,6	127,6	0,406	0,129	7584	0,004083	5,28E-08
787,2	194,3	0,356	0,166	11802	0,002292	1,90E-08
1574,4	263,7	0,304	0,173	22686	0,002975	1,29E-08
393,6	245,2	0,318				
98,4	217,5	0,338				
24,6	191,9	0,358				

**Diagramma Pressione - Modulo edometrico**

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03760** Pagina 2/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 16/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.0-1.5

**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	5,9			0,02	15,5			0,02	39,0			0,02	75,7		
0,25	10,7			0,25	31,1			0,25	64,2			0,25	110,4		
0,50	11,3			0,50	32,6			0,50	65,5			0,50	112,9		
1,00	11,9			1,00	33,9			1,02	67,3			1,00	115,5		
2,00	12,5			2,00	34,6			2,02	68,4			2,00	117,4		
4,00	12,9			4,00	35,4			4,02	69,8			4,00	119,2		
8,00	13,3			8,00	36,1			8,02	71,3			8,00	120,9		
15,00	13,6			15,00	36,5			15,02	71,9			15,00	122,1		
30,00	13,9			30,00	36,9			30,02	72,5			30,00	123,2		
60,00	14,1			60,00	37,2			60,02	73,3			60,00	124,1		
120,00	14,4			120,00	37,5			120,02	73,9			120,00	125,0		
240,00	14,7			240,00	37,8			240,02	74,7			240,00	125,7		
480,00	15,0			480,00	38,3			480,02	75,2			480,00	126,5		
900,00	15,3			900,00	38,8			900,02	75,6			900,00	127,2		
1200,00	15,4			1200,00	38,9			1200,02	75,7			1200,00	127,5		
1440,00	15,5			1423,63	39,0			1440,02	75,7			1440,00	127,6		

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	127,6			0,02	194,3			0,02	263,7			0,02	245,2		
0,25	169,5			0,25	229,0			0,25	252,3			0,25	236,3		
0,50	173,7			0,50	234,5			0,50	251,0			0,50	235,2		
1,00	177,4			1,00	239,8			1,00	250,4			1,00	233,1		
2,00	181,1			2,00	244,3			2,00	249,5			2,00	230,9		
4,00	184,2			4,00	248,9			4,00	248,4			4,00	229,0		
8,00	186,4			8,00	253,1			8,00	247,5			8,00	226,6		
15,00	188,3			15,00	255,4			15,00	246,9			15,00	223,9		
30,00	190,1			30,00	257,2			30,00	246,6			30,00	222,0		
60,00	191,1			60,00	258,8			60,00	246,3			60,00	220,9		
120,00	191,9			120,00	260,0			120,00	246,0			120,00	219,7		
240,00	192,9			240,00	261,0			240,00	245,9			240,00	218,8		
480,00	193,5			480,00	262,0			480,00	245,7			480,00	218,1		
900,00	194,0			900,00	263,0			900,00	245,7			900,00	218,0		
1200,00	194,1			1200,00	263,5			1200,00	245,0			1200,00	217,5		
1407,18	194,3			1405,42	263,7			1440,00	245,2			1440,00	217,5		

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	217,5	2160,00	191,9												
0,25	212,0														
0,50	211,3														
1,00	210,6														
2,00	209,4														
4,00	207,4														
8,00	204,8														
15,00	202,3														
30,00	198,7														
60,00	196,3														
120,00	195,2														
240,00	193,8														
480,00	193,0														
900,00	192,4														
1200,00	192,1														
1440,00	192,1														



**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°: 03761** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

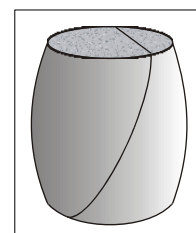
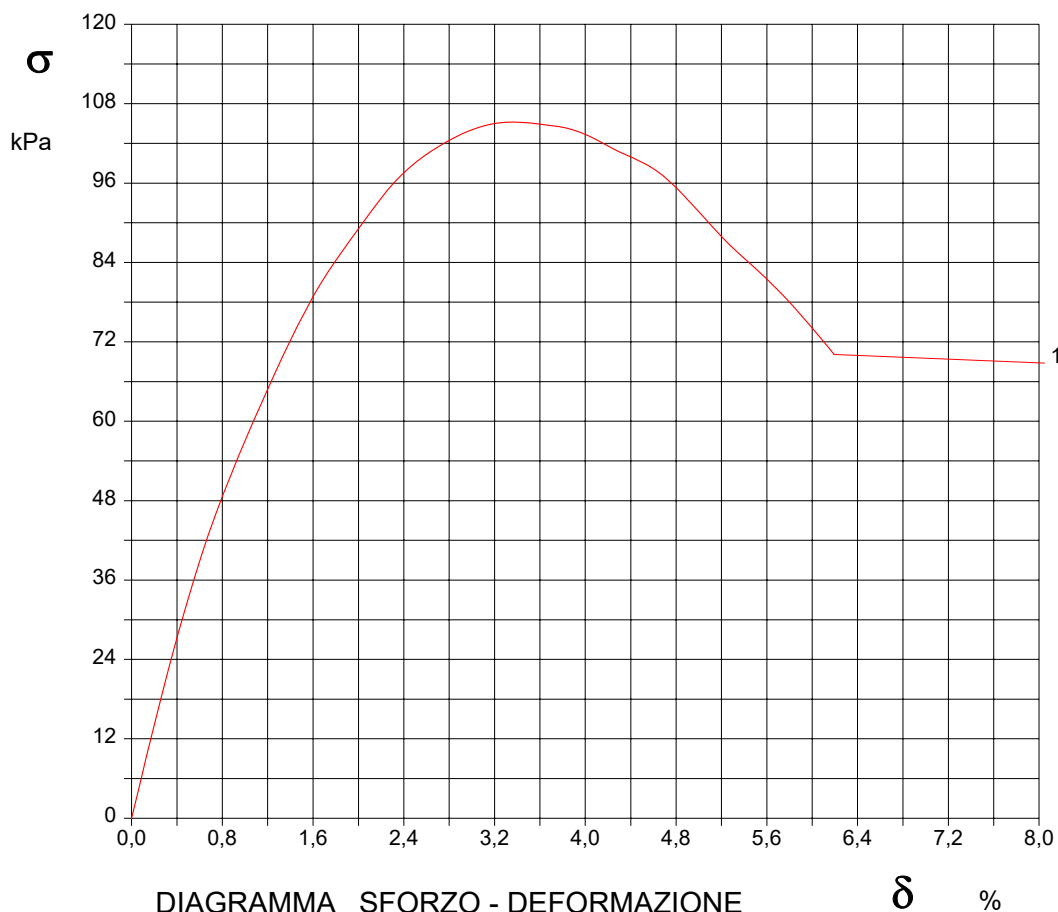
CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.0-1.5

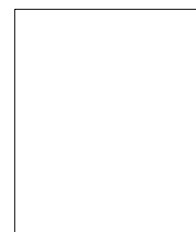
**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

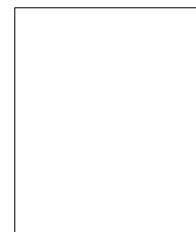
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	----	----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,270	----	----
Altezza (cm):	7,62	----	----
Sezione (cm²):	11,58	----	----
Peso di volume (kN/m³):	18,9	----	----
Umidità naturale (%):	18,6	----	----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

Moduli di elasticità kPa	Tangente	Provino 1: 6884	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	Secante	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---
	A rottura	Provino 1: ---	Provino 2: ---	Provino 3: ---

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03761</b>	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

[illegible]

**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°: 03762** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 06/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.0-1.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

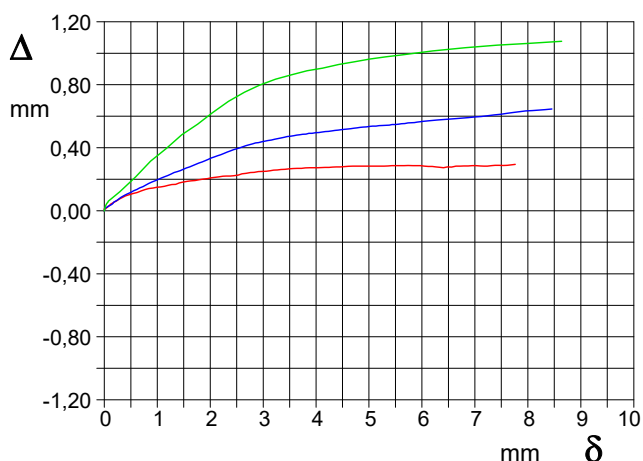
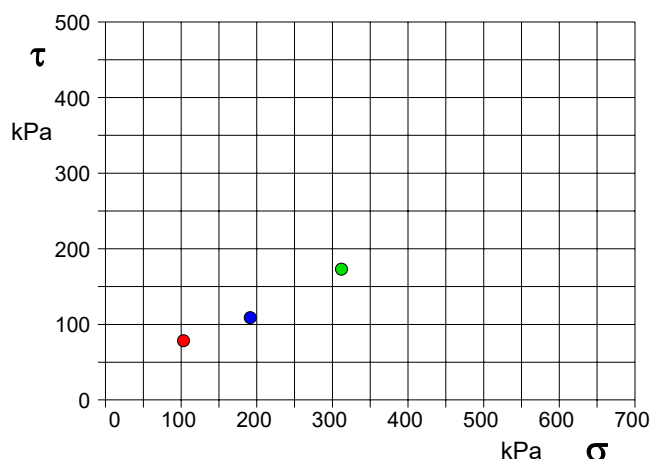
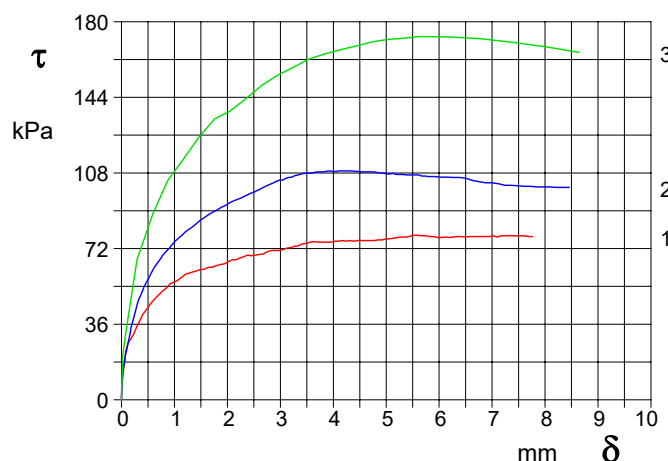
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	78	109	173
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	5,51	3,92	5,62
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,29	0,49	0,99
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,9	--- 20,9	--- 19,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,6 24,9	19,9 27,1	18,8 25,6

**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.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°: 03762</b>	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 06/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.5

**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
0,001	0,8	0,01	0,007	9,8	0,02	0,012	12,3	0,02
0,010	7,2	0,01	0,060	18,9	0,03	0,027	21,6	0,03
0,031	13,1	0,01	0,116	26,3	0,04	0,044	25,1	0,05
0,053	16,9	0,02	0,179	34,2	0,05	0,057	27,5	0,05
0,080	23,3	0,03	0,261	42,1	0,07	0,068	29,5	0,06
0,286	34,7	0,08	0,431	54,1	0,11	0,072	30,4	0,06
0,467	42,8	0,10	0,611	62,7	0,14	0,293	66,6	0,12
0,695	49,7	0,13	0,778	68,9	0,16	0,591	88,6	0,22
0,919	55,3	0,14	0,955	73,8	0,19	0,873	104,3	0,32
1,137	58,3	0,16	1,138	78,2	0,22	1,168	114,6	0,40
1,347	60,8	0,17	1,317	81,9	0,24	1,463	125,1	0,48
1,564	62,2	0,19	1,496	85,6	0,26	1,760	133,9	0,55
1,795	63,9	0,20	1,668	88,6	0,29	2,043	137,4	0,62
2,021	65,8	0,21	1,847	91,0	0,31	2,346	143,2	0,70
2,239	67,5	0,22	2,020	93,5	0,34	2,648	149,6	0,75
2,446	68,6	0,22	2,198	95,5	0,36	2,932	154,3	0,80
2,679	69,4	0,24	2,388	97,7	0,38	3,233	158,1	0,84
2,912	71,1	0,25	2,563	99,6	0,40	3,540	162,2	0,86
3,130	72,2	0,25	2,742	101,9	0,42	3,830	164,5	0,89
3,338	73,3	0,26	2,914	103,8	0,43	4,120	166,6	0,91
3,567	75,0	0,27	3,091	105,3	0,45	4,427	168,3	0,93
3,798	75,0	0,27	3,277	106,8	0,46	4,726	170,4	0,95
4,029	75,6	0,27	3,456	107,8	0,47	5,013	171,6	0,96
4,246	75,6	0,28	3,637	108,3	0,48	5,319	172,1	0,98
4,454	75,8	0,28	3,809	108,5	0,49	5,624	173,0	0,99
4,695	75,8	0,28	3,993	108,7	0,50	6,209	172,7	1,02
4,928	76,1	0,28	4,175	109,0	0,50	6,820	171,8	1,04
5,146	76,9	0,28	4,354	109,0	0,51	7,425	170,1	1,05
5,356	77,5	0,29	4,535	108,5	0,52	8,024	168,0	1,06
5,587	78,3	0,29	4,716	108,5	0,52	8,637	165,4	1,08
5,827	77,8	0,29	4,888	108,0	0,53			
6,045	77,2	0,28	5,068	107,5	0,54			
6,264	77,5	0,28	5,254	107,3	0,54			
6,480	77,5	0,28	5,437	107,0	0,55			
6,721	77,8	0,28	5,615	107,0	0,55			
6,952	77,8	0,29	5,794	106,3	0,56			
7,170	78,1	0,28	6,027	106,0	0,57			
7,380	78,1	0,29	6,399	105,8	0,58			
7,610	78,1	0,29	6,759	103,8	0,59			
			7,120	102,8	0,60			
			7,488	101,9	0,61			
			7,840	101,4	0,63			
			8,206	101,1	0,64			



**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03762** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 06/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 1

PROFONDITA': m 1.0-1.5

**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)	1,823
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

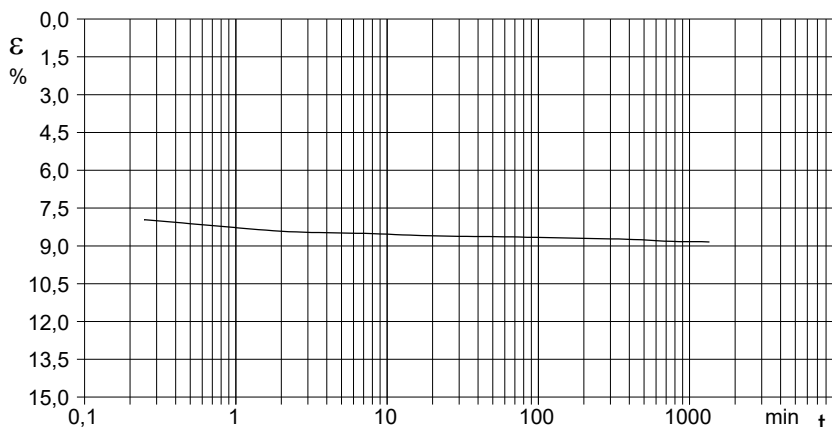


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,778
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

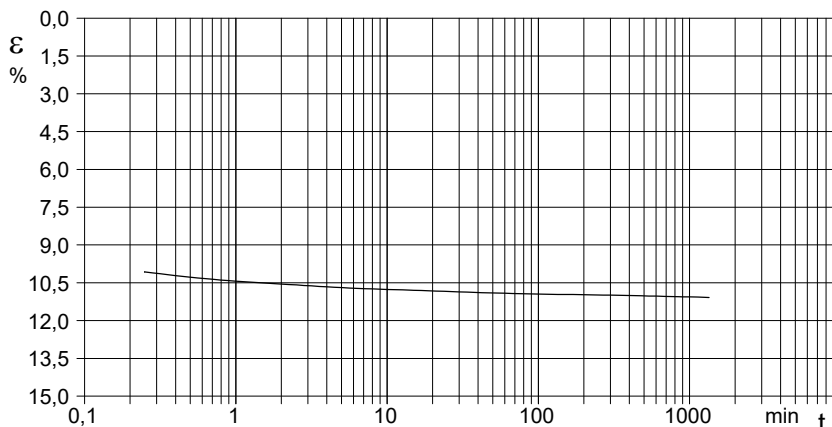
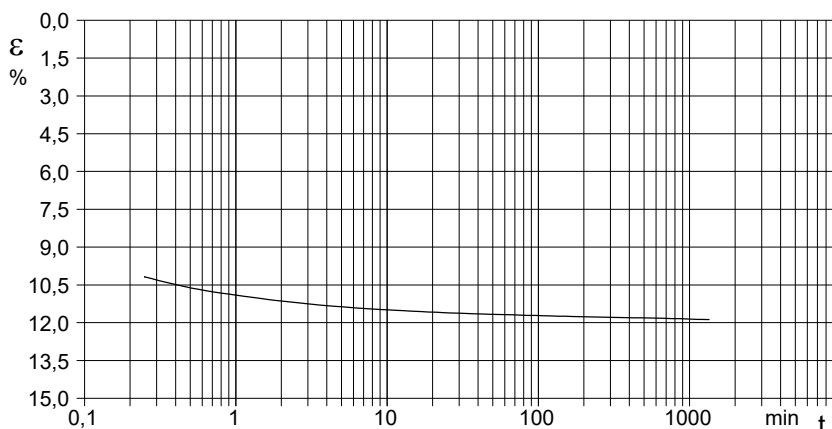


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,763
Sezione (cm²):	36,00
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



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

tf = 50 x T<sub>50</sub>

Vs = Df / tf

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03762</b>	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 06/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m	1.0-1.5

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

[illegible]

COMMITTENTE: TECNA srl		
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no		
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 1	PROFONDITA': m 1.0-1.5

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	78	109	173
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	5,51	3,92	5,62
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,29	0,49	0,99
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,9	--- 20,9	--- 19,7
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	18,6 24,9	19,9 27,1	18,8 25,6

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 26,9 kPa  
Angolo di attrito interno: 24,4 °

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

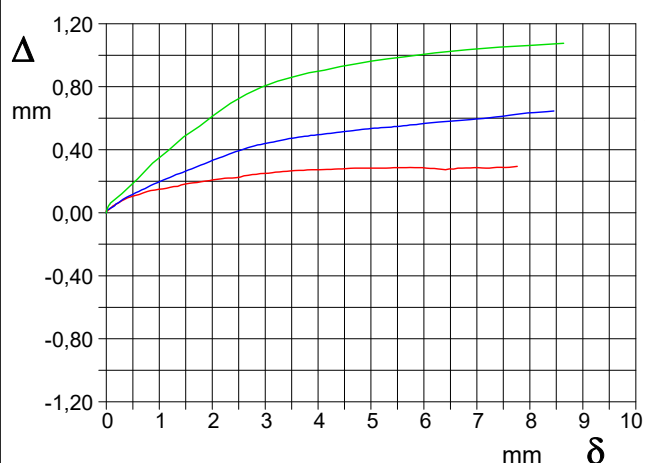
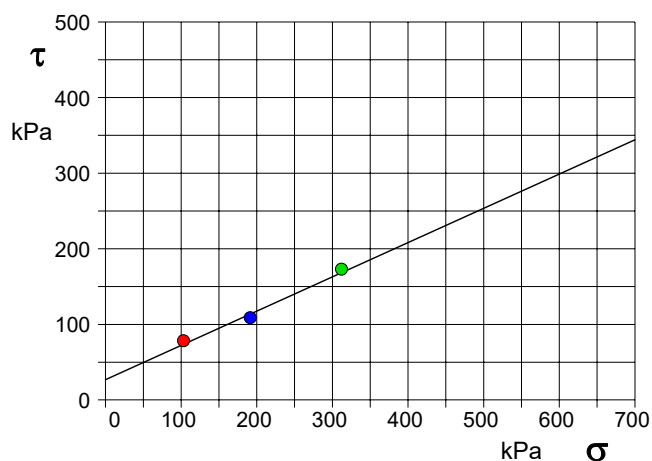


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

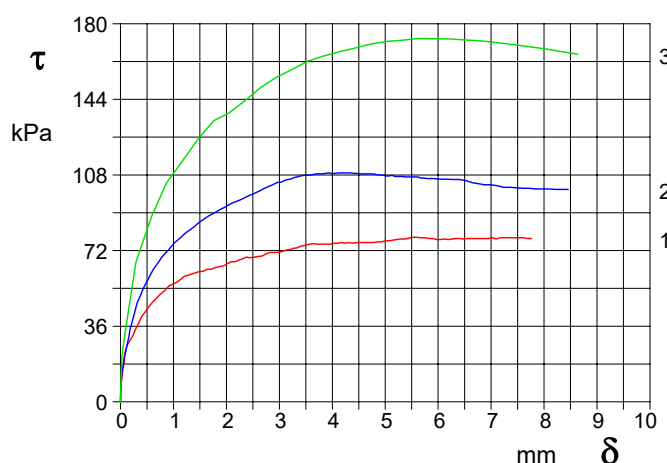


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

**LABOTER S.r.l.**

Via Nazario Sauro n.440  
51100 Pistoia  
Tel. 0573 570566  
e-mail: laboter@laboterpt.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:	TECNA srl			
RIFERIMENTO:	Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO:	1	CAMPIONE:	2	PROFONDITA': m 3.0-3.5

**CARATTERISTICHE FISICHE**

Umidità naturale	19,4	%
Peso di volume	19,3	kN/m³
Peso di volume secco	16,1	kN/m³
Peso di volume saturo	19,9	kN/m³
Peso specifico	26,2	kN/m³
Indice dei vuoti	0,622	
Porosità	38,3	%
Grado di saturazione	83,2	%
Limite di liquidità		%
Limite di plasticità		%
Indice di plasticità		%
Indice di consistenza		%
Passante al set. n° 40		
Limite di ritiro		%
CNR-UNI 10006/00		

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Ghiaia	13,3	%
Sabbia	34,5	%
Limo	32,6	%
Argilla	19,6	%
D 10	0,000671	mm
D 50	0,038286	mm
D 60	0,160817	mm
D 90	3,094198	mm
Passante set. 10	86,7	%
Passante set. 42	73,8	%
Passante set. 200	53,3	%

**COMPRESSIONE**

$\sigma$	137	kPa
$c_u$	68	kPa
$\sigma_{Rim}$		kPa
$c_u Rim$		kPa

**TAGLIO DIRETTO**

Prova consolidata-lenta		
$c'$	18,4	kPa
$\phi'$	25,7	°
$c'_{Res}$		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.	$C_u$	kPa	$\phi_u$	°

**PROVA EDOMETRICA**

$\sigma$ kPa	E kPa	$C_v$ cm²/sec	k cm/sec
24,6 ÷ 49,2	4556	0,000551	1,19E-08
49,2 ÷ 98,4	4995	0,000852	1,67E-08
98,4 ÷ 196,8	6560	0,000726	1,08E-08
196,8 ÷ 393,6	9484	0,001146	1,18E-08
393,6 ÷ 787,2	14966	0,000712	4,67E-09
787,2 ÷ 1574,4	25517	0,000824	3,17E-09

**FOTOGRAFIA****OSSERVAZIONI**

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

Posizione delle prove CF GR ED TD CS	cm	Rp kPa	VT kPa	cm	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0				
	10	175			Sabbia con limo argillosa, con ossidazioni e ciottolotti arenacei degradati MUNSELL SOIL COLOR: 2.5Y 6/4 Light yellowish brown
	20	175			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	200			
				37	



**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°: 03763</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

CONTENUTO D'ACQUA ALLO STATO NATURALE

Modalità di prova: Norma ASTM D 2216-10

**Wn = contenuto d'acqua allo stato naturale = 19,4 %**

☒ Omogeneo

Struttura del materiale:

☐ 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-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°: 03764</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 03/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

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 = 19,3 kN/m<sup>3</sup>**

**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°: 03765</b>	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 04/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 05/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

PESO SPECIFICO DEI GRANULI

Modalità di prova: Norma ASTM D 854-10

$\gamma_s$  = Peso specifico dei granuli (media delle due misure) (kN/m³) = 26,2 kN/m³

$\gamma_{sc}$  = Peso specifico dei granuli corretto a 20° (kN/m³) = 26,2 kN/m³

Metodo: ☒ A ☐ B

Capacità del picnometro: 100 ml

Temperatura di prova: 23,0 °C

Disaerazione eseguita sotto vuoto

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03766** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 04/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 08/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

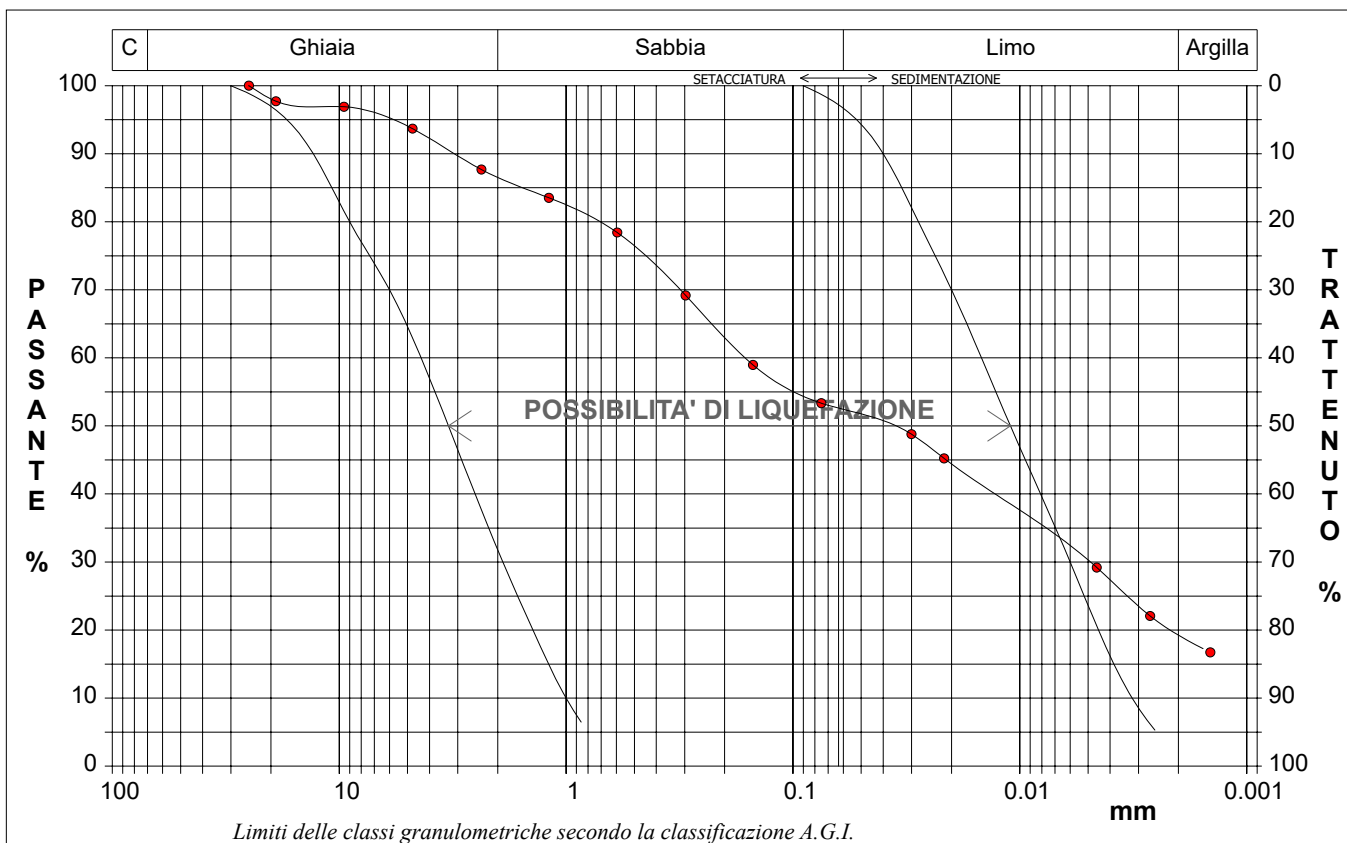
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 3.0-3.5

**ANALISI GRANULOMETRICA**

Modalità di prova: Norma A.G.I. 1977

Ghiaia	13,3 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	86,7 %	D10	0,00067 mm	
Sabbia	34,5 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	73,8 %	D30	0,00495 mm	
Limo	32,6 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	53,3 %	D50	0,03829 mm	
Argilla	19,6 %			D60	0,16082 mm	
Coefficiente di uniformità		239,74	Coefficiente di curvatura	0,23	D90	3,09420 mm



Limiti delle classi granulometriche secondo la classificazione A.G.I.

Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
25,0000	100,00	1,1900	83,52	0,0301	48,80				
19,0000	97,71	0,5950	78,42	0,0216	45,23				
9,5200	96,91	0,2970	69,18	0,0046	29,20				
4,7500	93,69	0,1500	58,96	0,0027	22,07			Setacci	9
2,3600	87,67	0,0750	53,35	0,0014	16,72			Punti sediment.	5



**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03767** Pagina 1/2

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 13/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

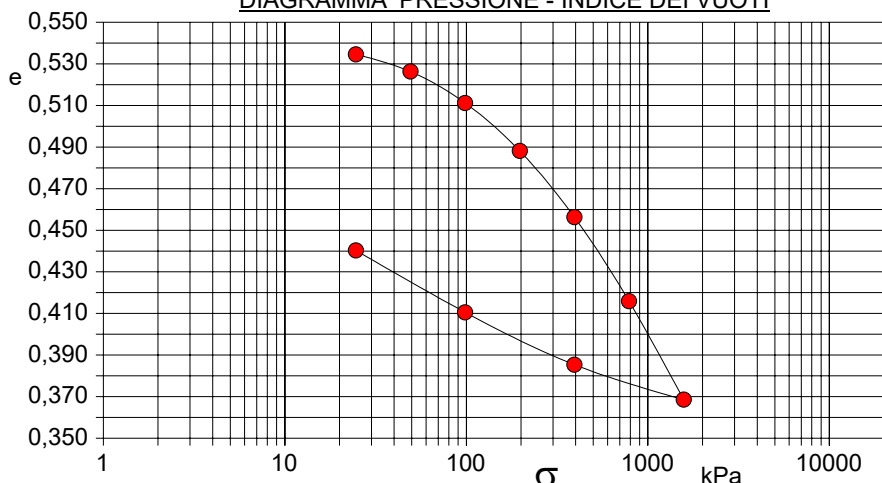
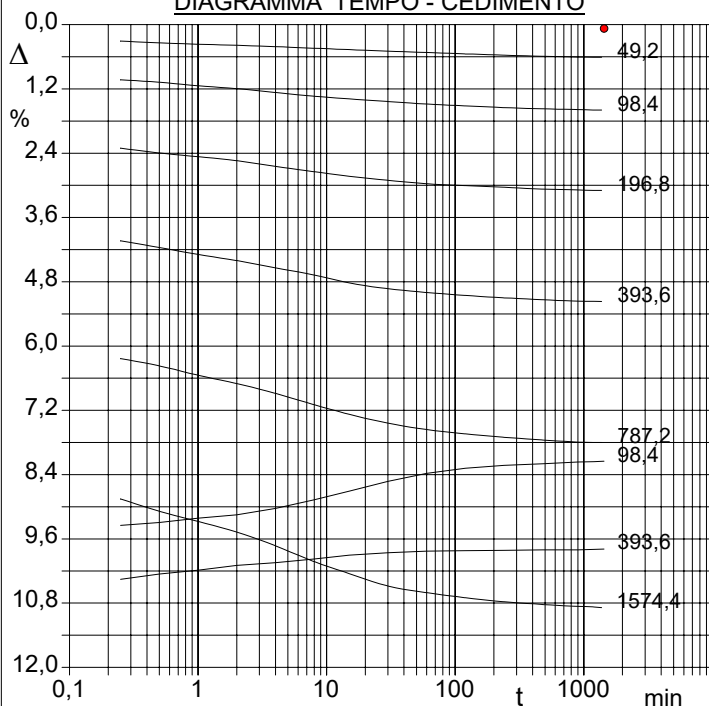
PROFONDITA': m 3.0-3.5

**PROVA EDOMETRICA**

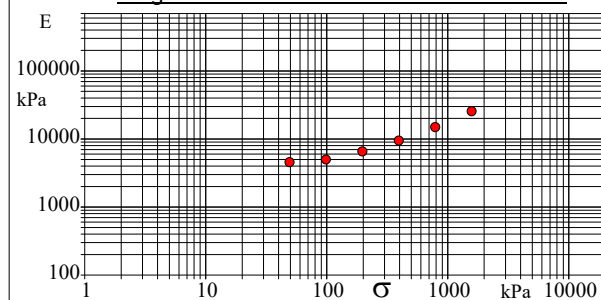
Modalità di prova: Norma ASTM D 2435-11

Caratteristiche del campione

Peso di volume (kN/m³)	20,42
Umidità (%)	19,7
Peso specifico (kN/m³)	26,19
Altezza provino (cm)	2,00
Diametro provino (cm)	5,00
Sezione provino (cm²)	19,63
Volume provino (cm³)	39,27
Volume dei vuoti (cm³)	13,70
Indice dei vuoti	0,54
Porosità (%)	34,88
Saturazione (%)	98,3

DIAGRAMMA PRESSIONE - INDICE DEI VUOTIDIAGRAMMA TEMPO - CEDIMENTO

Pressione kPa	Cedim. mm/100	Indice Vuoti	Cc	Modulo kPa	Cv cm²/sec	k cm/sec
24,6	1,4	0,535				
49,2	12,2	0,526	0,028	4556	0,000551	1,19E-08
98,4	31,9	0,511	0,050	4995	0,000852	1,67E-08
196,8	61,9	0,488	0,077	6560	0,000726	1,08E-08
393,6	103,4	0,456	0,106	9484	0,001146	1,18E-08
787,2	156,0	0,416	0,134	14966	0,000712	4,67E-09
1574,4	217,7	0,369	0,157	25517	0,000824	3,17E-09
393,6	195,8	0,385				
98,4	163,0	0,411				
24,6	124,2	0,440				

Diagramma Pressione - Modulo edometrico

**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°: 03767</b>	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 13/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl				
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no				
SONDAGGIO: 1		CAMPIONE: 2		PROFONDITA': m 3.0-3.5

**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 minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	1,4	0,02	12,2	0,02	31,9	0,02	61,9
0,25	6,1	0,25	20,6	0,25	46,1	0,25	80,7
0,50	6,8	0,50	21,5	0,50	47,9	0,50	83,2
1,00	7,3	1,00	22,8	1,00	49,3	1,00	85,8
2,00	7,7	2,00	23,9	2,00	50,8	2,00	88,1
4,00	8,2	4,00	25,3	4,00	52,9	4,00	90,8
8,00	8,8	8,00	26,7	8,00	54,9	8,00	93,5
15,00	9,3	15,00	27,7	15,00	56,6	15,00	96,4
30,00	9,9	30,00	28,7	30,00	58,1	30,00	98,6
60,00	10,4	60,00	29,6	60,00	59,4	60,00	100,0
120,00	10,9	120,00	30,3	120,00	60,1	120,00	101,1
240,00	11,4	240,00	31,0	240,00	60,7	240,00	102,0
480,00	11,8	480,00	31,4	480,00	61,4	480,00	102,7
900,00	12,1	900,00	31,7	900,00	61,7	900,00	103,2
1200,00	12,1	1200,00	31,8	1200,00	61,9	1200,00	103,3
1440,00	12,2	1440,00	31,9	1424,55	61,9	1440,00	103,4

Pressione 787,2 kPa		Pressione 1574,4 kPa		Pressione 393,6 kPa		Pressione 98,4 kPa	
Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100	Tempo minuti	Cedim. mm/100
0,02	103,4	0,02	156,0	0,02	217,7	0,02	195,8
0,25	124,7	0,25	177,1	0,25	207,1	0,25	187,0
0,50	127,4	0,50	181,7	0,50	205,1	0,50	185,9
1,00	130,9	1,00	185,5	1,00	203,7	1,00	184,3
2,00	134,0	2,00	189,5	2,00	201,9	2,00	183,0
4,00	137,7	4,00	194,6	4,00	200,9	4,00	180,6
8,00	141,9	8,00	200,5	8,00	199,5	8,00	177,4
15,00	145,5	15,00	205,0	15,00	198,1	15,00	174,2
30,00	148,8	30,00	209,6	30,00	197,2	30,00	170,5
60,00	151,2	60,00	212,1	60,00	196,6	60,00	167,5
120,00	152,8	120,00	214,0	120,00	196,4	120,00	165,6
240,00	154,1	240,00	215,5	240,00	196,3	240,00	164,6
480,00	155,1	480,00	216,5	480,00	196,1	480,00	164,0
900,00	155,9	900,00	217,2	900,00	196,1	900,00	163,3
1200,00	156,0	1200,00	217,4	1200,00	195,9	1200,00	163,2
1440,00	156,0	1408,27	217,7	1440,00	195,8	1440,00	163,0

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03768** Pagina 1/1

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

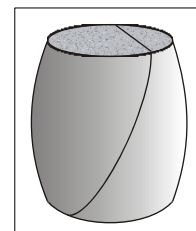
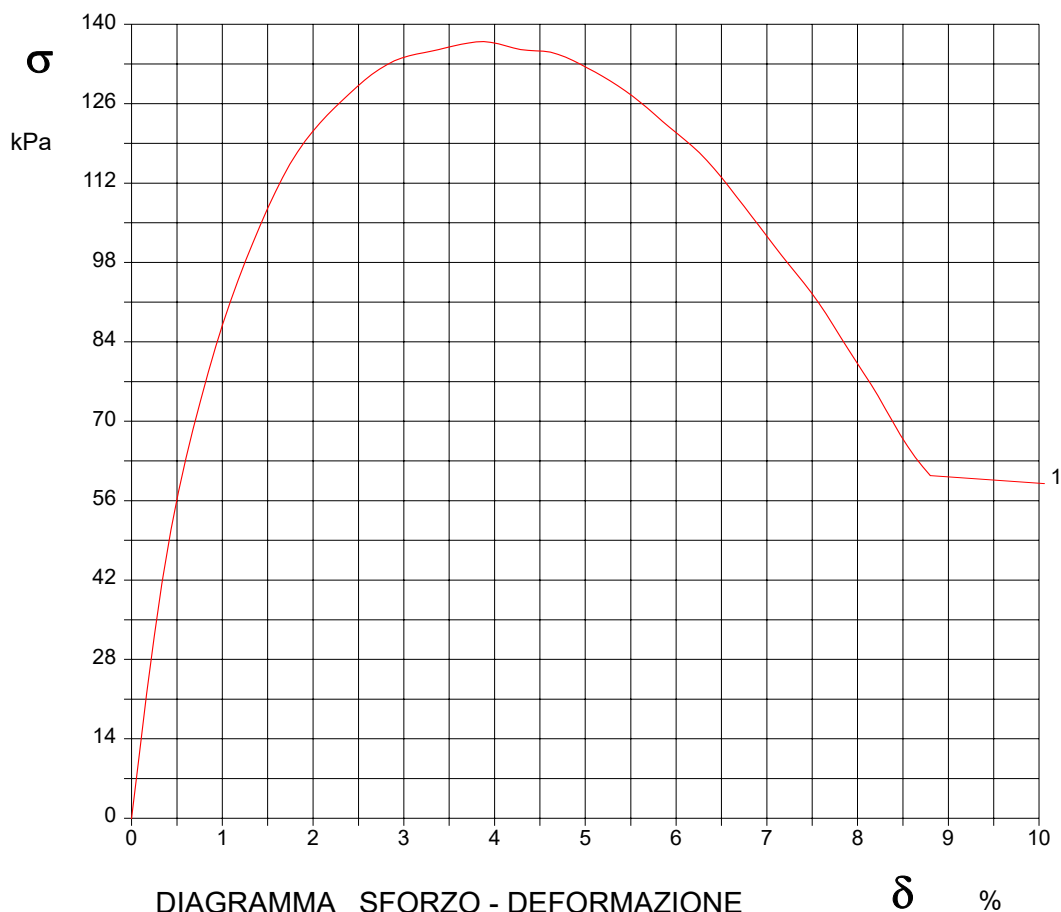
CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 3.0-3.5

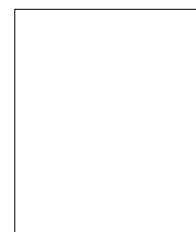
**PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA**

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

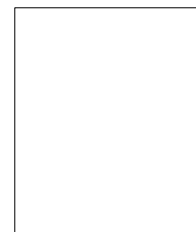
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	-----	-----
Velocità di deformazione (mm/min):	1,270	-----	-----
Altezza (cm):	7,62	-----	-----
Sezione (cm²):	11,58	-----	-----
Peso di volume (kN/m³):	19,3	-----	-----
Umidità naturale (%):	18,8	-----	-----



Provino 1



Provino 2



Provino 3

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03768</b>	Pagina 0/1	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 04/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

## PROVA DI COMPRESSIONE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA

Modalità di prova: Norma ASTM D 2166-06

[illegible]



**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°: 03769** Pagina 1/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 09/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 3.0-3.5

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO**

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

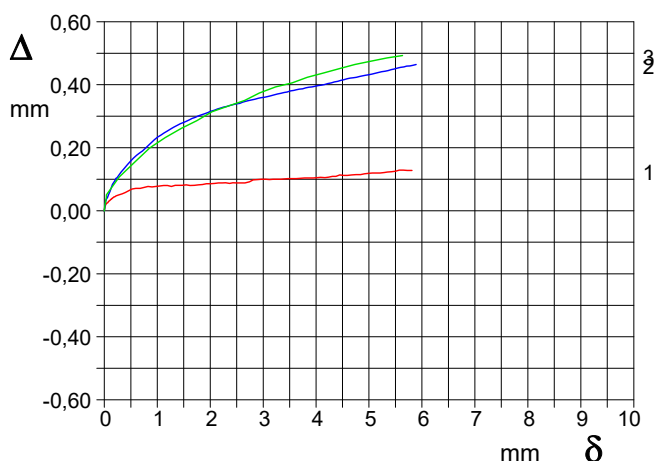
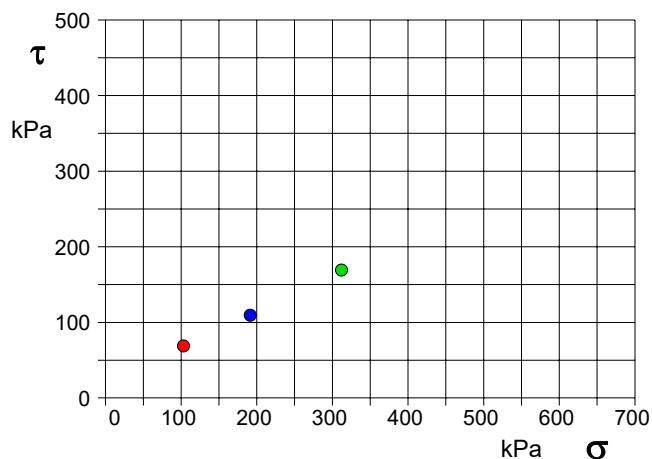
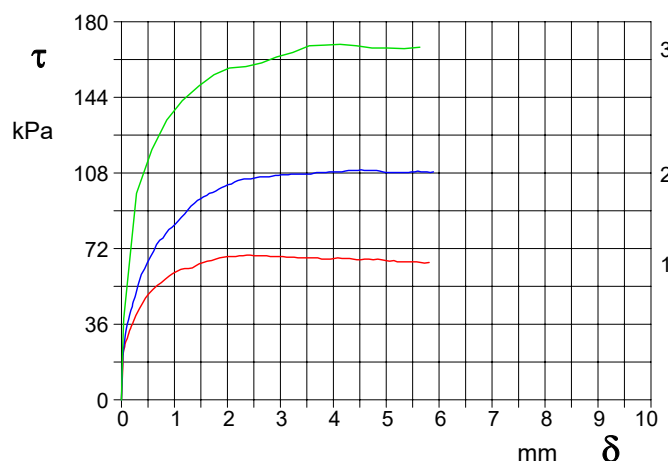
Provino n°:	1	2	3
Condizione del provino:	Indisturbato	Indisturbato	Indisturbato
Pressione verticale (kPa):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	69	110	169
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,37	4,53	4,13
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,09	0,42	0,44
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,8	--- 21,2	--- 19,4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,7 24,0	19,7 23,9	19,3 23,0

**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.

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03769</b>	Pagina 0/4	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 09/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

## PROVA DI TAGLIO DIRETTO

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

[illegible]

**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

**CERTIFICATO DI PROVA N°: 03769** Pagina 3/4

VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24

DATA DI EMISSIONE: 17/07/24

Inizio analisi: 03/07/24

Apertura campione: 03/07/24

Fine analisi: 09/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl

RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no

SONDAGGIO: 1

CAMPIONE: 2

PROFONDITA': m 3.0-3.5

**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)	1,978
Sezione (cm²):	28,27
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

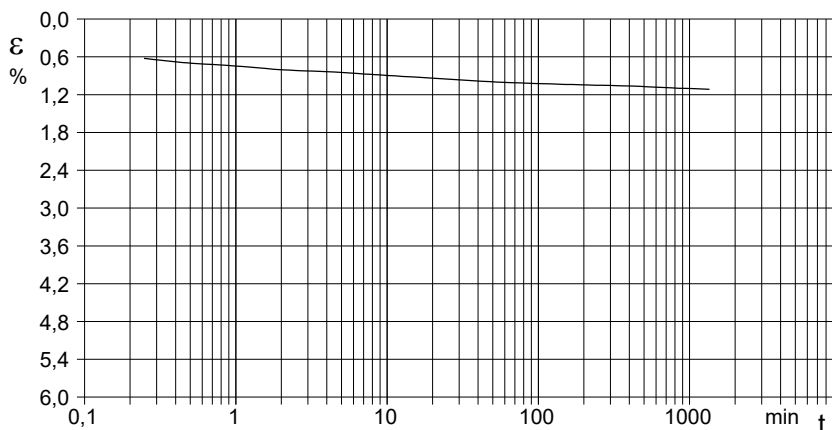


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

**PROVINO 2**

Pressione (kPa)	191
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,939
Sezione (cm²):	28,27
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000

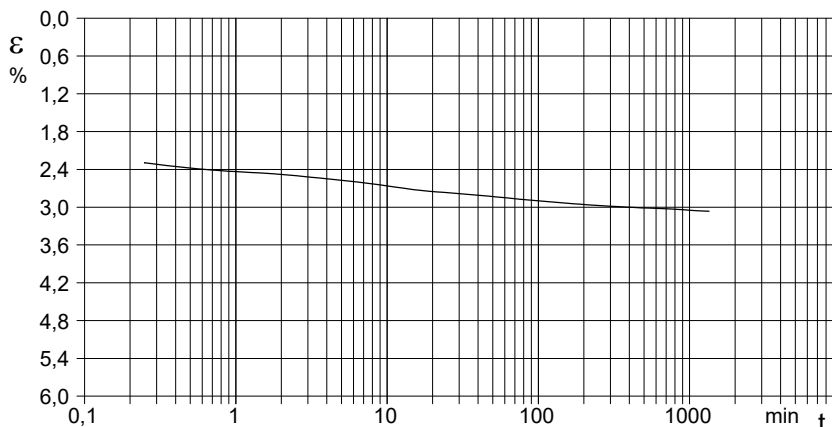
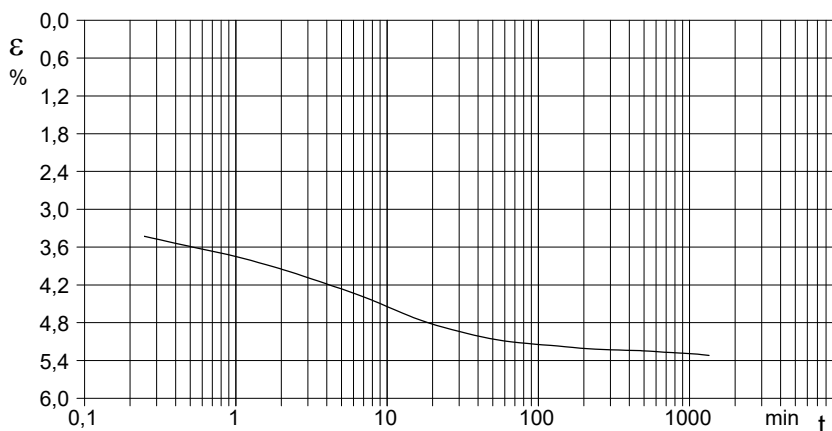


Diagramma  
TEMPO - CEDIMENTO

**PROVINO 3**

Pressione (kPa)	312
Altezza iniziale (cm)	2,000
Altezza finale (cm)	1,893
Sezione (cm²):	28,27
T <sub>50</sub> (min)	0,0
Df (mm)	7
Vs (mm/min)	0,000



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

tf = 50 x T<sub>50</sub>

Vs = Df / tf

<b>CERTIFICATO DI PROVA N°: 03769</b>	Pagina 4/4	DATA DI EMISSIONE: 17/07/24	Inizio analisi: 03/07/24
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 317 del 02/07/24		Apertura campione: 03/07/24	Fine analisi: 09/07/24

COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

### PROVA DI TAGLIO DIRETTO - FASE DI CONSOLIDAZIONE

Modalità di prova: Norma ASTM D 3080-04

[illegible]



COMMITTENTE: TECNA srl			
RIFERIMENTO: Scuola primaria La Massa - Figline Incisa V.no			
SONDAGGIO: 1	CAMPIONE: 2	PROFONDITA': m	3.0-3.5

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):	103	191	312
Tensione a rottura (kPa):	69	110	169
Deformazione orizzontale a rottura (mm):	2,37	4,53	4,13
Deformazione verticale a rottura (mm):	0,09	0,42	0,44
Umidità iniziale e umidità finale (%):	--- 21,8	--- 21,2	--- 19,4
Peso di volume iniziale e finale (kN/m³):	19,7 24,0	19,7 23,9	19,3 23,0

DIAGRAMMA

Tensione - Pressione verticale

Coesione: 18,4 kPa  
Angolo di attrito interno: 25,7 °

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

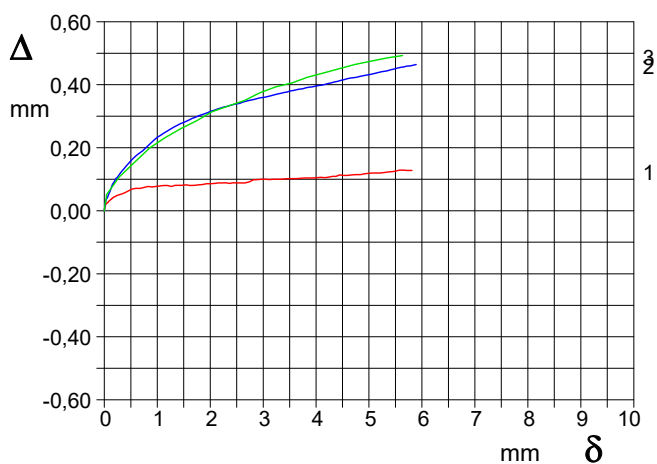
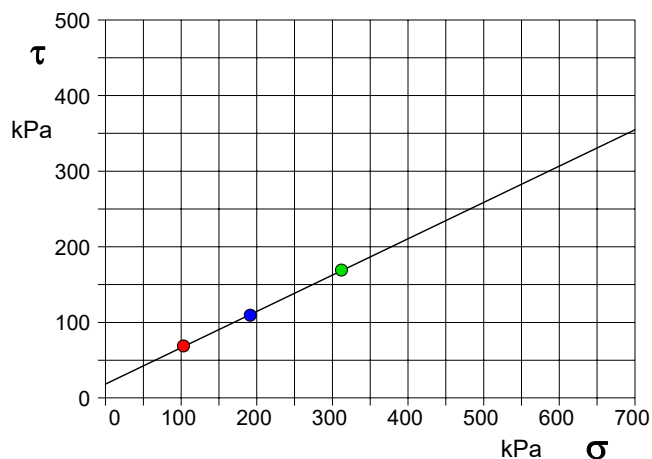


DIAGRAMMA Deform. vert. - Deform. orizz.

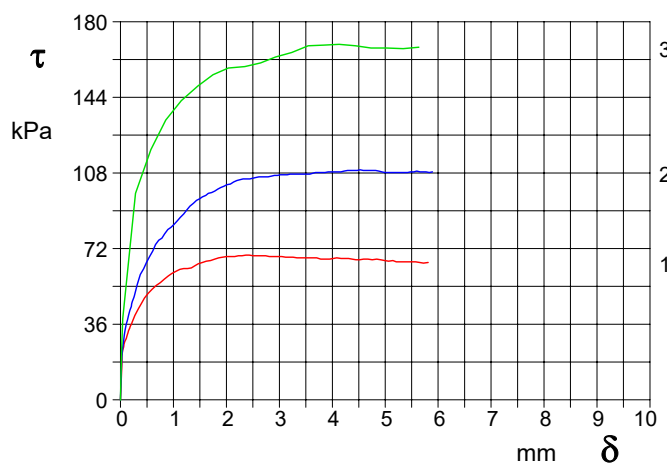


DIAGRAMMA Tensione - Deformaz. orizz.

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

**CPT**

**1**

riferimento

**002-2015**

certificato n°

004/2014

n° verb. accett.

002 del 09.01.2015

Committente: **Comune di Figline e Incisa Valdarno**  
Cantiere: **Adeguamento sismico Scuola Elementare LA MASSA**  
Località: **Incisa Valdarno - FI**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 12/01/2015

Data certificato: 13/01/2015

Pagina: 1/17

Elaborato:

Falda: Non rilevata

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,0	0,0		0,0	1,00	0									
0,40	11,0	26,0		11,0	1,13	10	10,3								
0,60	8,0	25,0		8,0	0,93	9	11,6								
0,80	11,0	25,0		11,0	0,87	13	7,9								
<b>1,00</b>	<b>17,0</b>	<b>30,0</b>		<b>17,0</b>	<b>2,93</b>	<b>6</b>	<b>17,2</b>								
1,20	87,0	131,0		87,0	1,47	59	1,7								
1,40	22,0	44,0		22,0	1,80	12	8,2								
1,60	30,0	57,0		30,0	2,47	12	8,2								
1,80	37,0	74,0		37,0	3,40	11	9,2								
<b>2,00</b>	<b>30,0</b>	<b>81,0</b>		<b>30,0</b>	<b>1,93</b>	<b>16</b>	<b>6,4</b>								
2,20	53,0	82,0		53,0	2,80	19	5,3								
2,40	19,0	61,0		19,0	1,87	10	9,8								
2,60	20,0	48,0		20,0	0,67	30	3,4								
2,80	18,0	28,0		18,0	1,87	10	10,4								
<b>3,00</b>	<b>23,0</b>	<b>51,0</b>		<b>23,0</b>	<b>0,80</b>	<b>29</b>	<b>3,5</b>								
3,20	22,0	34,0		22,0	1,60	14	7,3								
3,40	20,0	44,0		20,0	1,20	17	6,0								
3,60	19,0	37,0		19,0	1,20	16	6,3								
3,80	20,0	38,0		20,0	0,87	23	4,4								
<b>4,00</b>	<b>20,0</b>	<b>33,0</b>		<b>20,0</b>	<b>1,07</b>	<b>19</b>	<b>5,4</b>								
4,20	22,0	38,0		22,0	1,07	21	4,9								
4,40	20,0	36,0		20,0	1,07	19	5,4								
4,60	16,0	32,0		16,0	1,00	16	6,3								
4,80	19,0	34,0		19,0	0,67	28	3,5								
<b>5,00</b>	<b>21,0</b>	<b>31,0</b>		<b>21,0</b>	<b>1,13</b>	<b>19</b>	<b>5,4</b>								
5,20	19,0	36,0		19,0	1,27	15	6,7								
5,40	21,0	40,0		21,0	0,73	29	3,5								
5,60	29,0	40,0		29,0	1,73	17	6,0								
5,80	26,0	52,0		26,0	1,20	22	4,6								
<b>6,00</b>	<b>26,0</b>	<b>44,0</b>		<b>26,0</b>	<b>1,47</b>	<b>18</b>	<b>5,7</b>								
6,20	24,0	46,0		24,0	1,13	21	4,7								
6,40	21,0	38,0		21,0	1,13	19	5,4								
6,60	23,0	40,0		23,0	1,20	19	5,2								
6,80	22,0	40,0		22,0	1,40	16	6,4								
<b>7,00</b>	<b>21,0</b>	<b>42,0</b>		<b>21,0</b>	<b>1,13</b>	<b>19</b>	<b>5,4</b>								
7,20	23,0	40,0		23,0	1,40	16	6,1								
7,40	21,0	42,0		21,0	1,13	19	5,4								
7,60	19,0	36,0		19,0	0,87	22	4,6								
7,80	23,0	36,0		23,0	1,07	21	4,7								
<b>8,00</b>	<b>23,0</b>	<b>39,0</b>		<b>23,0</b>	<b>0,93</b>	<b>25</b>	<b>4,0</b>								
8,20	23,0	37,0		23,0	0,93	25	4,0								
8,40	20,0	34,0		20,0	0,80	25	4,0								
8,60	20,0	32,0		20,0	0,47	43	2,4								
8,80	28,0	35,0		28,0	1,27	22	4,5								
<b>9,00</b>	<b>22,0</b>	<b>41,0</b>		<b>22,0</b>	<b>4,27</b>	<b>5</b>	<b>19,4</b>								
9,20	38,0	102,0		38,0	1,73	22	4,6								
9,40	105,0	131,0		105,0	4,33	24	4,1								
9,60	116,0	181,0		116,0	6,33	18	5,5								
9,80	108,0	203,0		108,0	8,07	13	7,5								
<b>10,00</b>	<b>125,0</b>	<b>246,0</b>		<b>125,0</b>											

H = profondità  
L1 = prima lettura (punta)  
L2 = seconda lettura (punta + laterale)  
Lt = terza lettura (totale)  
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta  
fs = resistenza laterale calcolata  
0.20 m sopra quota qc  
F = rapporto Begemann (qc / fs)  
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)\*100

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI DI RESISTENZA

**CPT**

**1**

referimento

**002-2015**

certificato n°

004/2014

n° verb. accett.

002 del 09.01.2015

Committente: **Comune di Figline e Incisa Valdarno**  
Cantiere: **Adeguamento sismico Scuola Elementare LA MASSA**  
Località: **Incisa Valdarno - FI**

U.M.: **kg/cm²**

Data esec.: 12/01/2015

Scala: 1:50

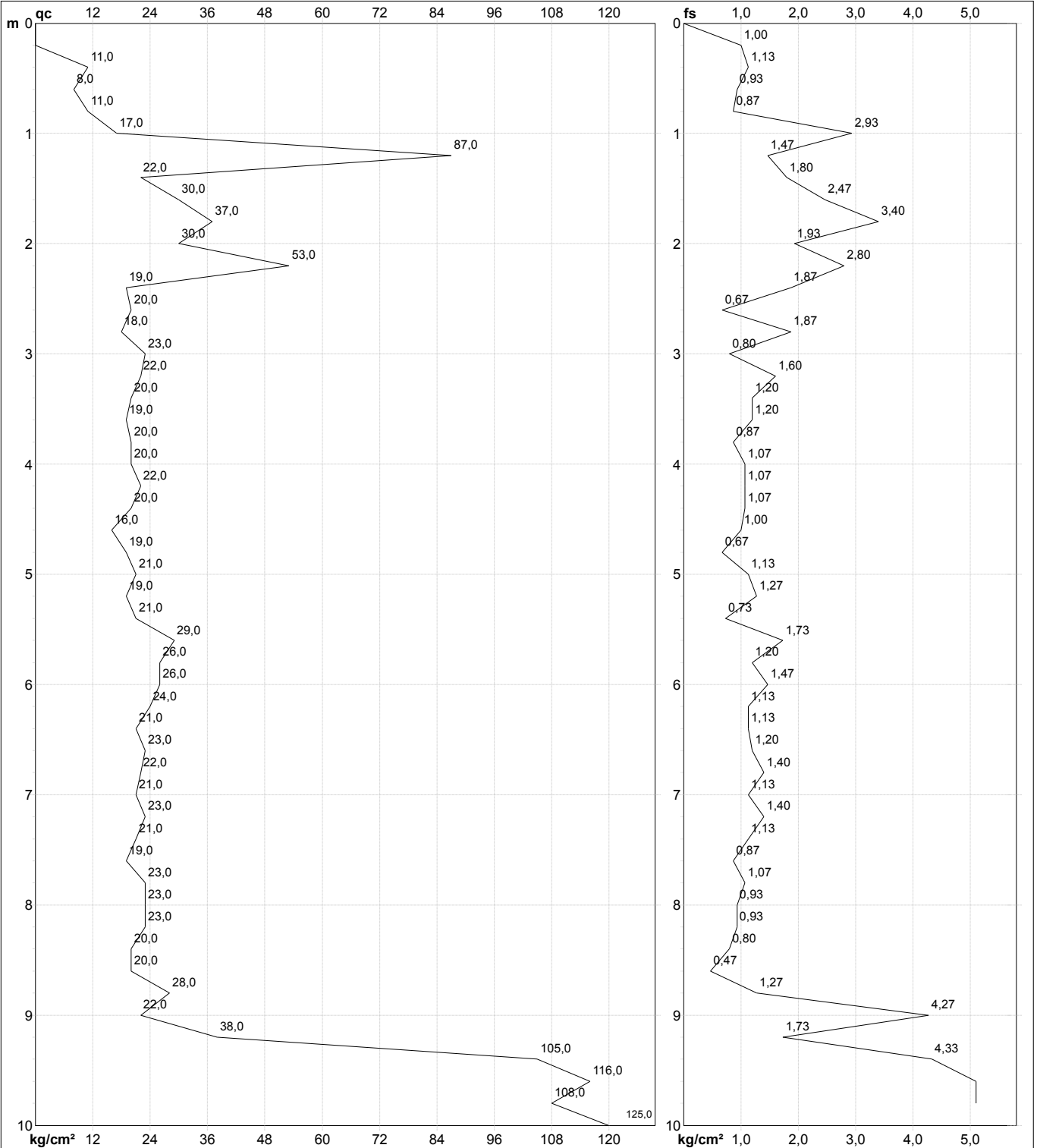
Data certificato: 13/01/2015

Pagina: 2/17

Quota inizio:

Elaborato:

Falda: Non rilevata



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)

Responsabile:

Assistente:

Preforo: m

Corr.astine: kg/ml

Cod.ISTAT: 048016

Cod. punta:

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI LITOLOGIA

**CPT**

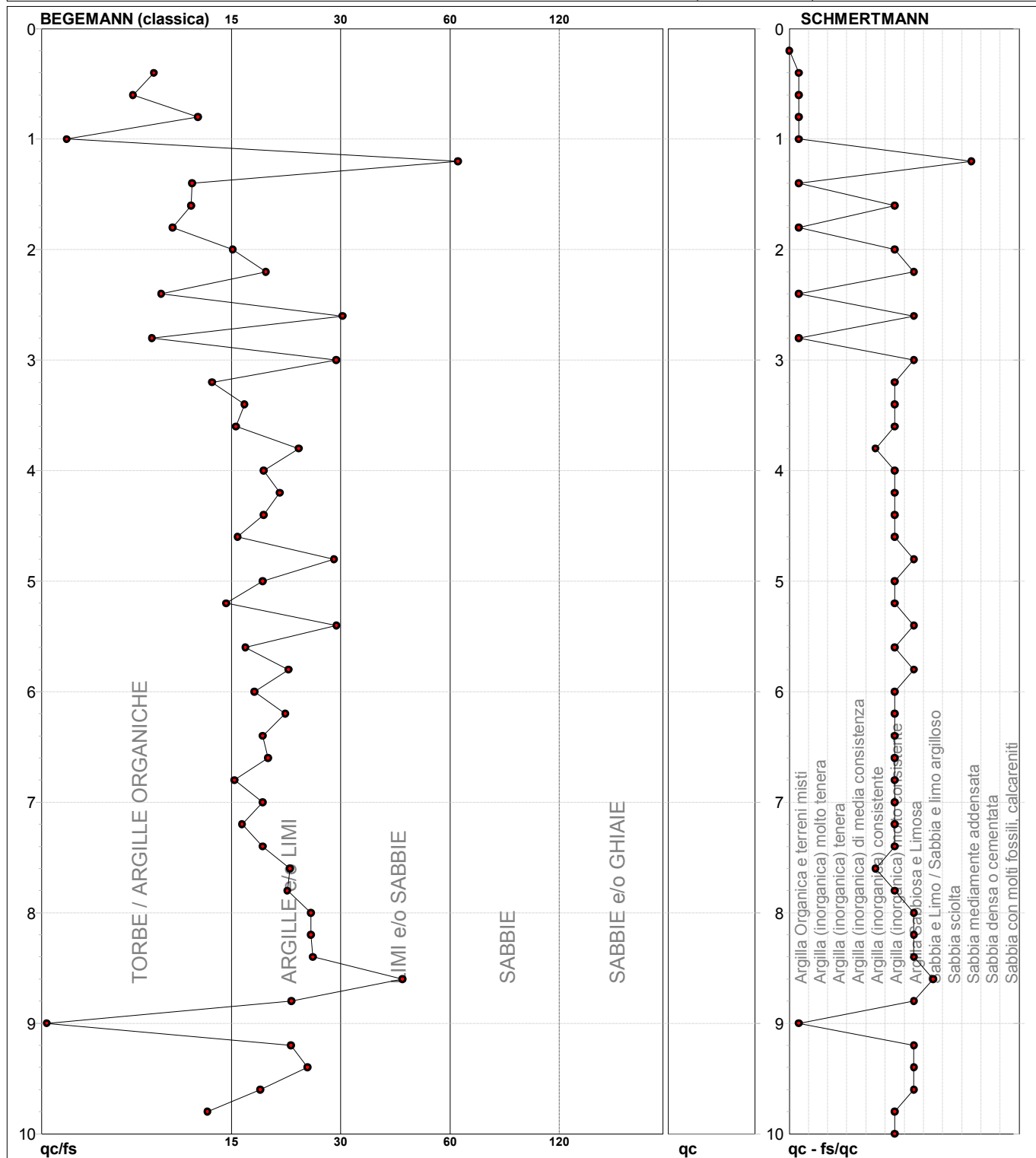
**1**

Committente: **Comune di Figline e Incisa Valdarno**  
Cantiere: **Adeguamento sismico Scuola Elementare LA MASSA**  
Località: **Incisa Valdarno - FI**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**  
Scala: **1:50**  
Pagina: **1**  
Elaborato:

Data esec.: **12/01/2015**

Falda: **Non rilevata**



Torbe / Argille org. : 14 punti, 28,57%  
Argille e/o Limi : 33 punti, 67,35%  
Limi e/o Sabbie : 2 punti, 4,08%

Argilla Organica e terreni misti: 9 punti, 18,37%  
Argilla (inorganica) consistente: 2 punti, 4,08%  
Argilla (inorganica) molto consist.: 22 punti, 44,90%

Argilla Sabbiosa e Limosa: 13 punti, 26,53%  
Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.: 1 punti, 2,04%  
Sabbia mediamente addensata: 1 punti, 2,04%

nota:

Software by dott. Geol. Diego Merlin 0425-840820

FON049

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## PARAMETRI GEOTECNICI

**CPT****1**

Committente: **Comune di Figline e Incisa Valdarno**  
Cantiere: **Adeguamento sismico Scuola Elementare LA MASSA**  
Località: **Incisa Valdarno - FI**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **12/01/2015**  
Pagina: **1**  
Elaborato: **Falda: Non rilevata**

Prof. m	qc U.M.	qc/fs	zone	$\gamma'$ t/m³	$\sigma'_{vo}$ U.M.	Vs m/s	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
							Cu U.M.	OCR %	Eu50 U.M.	Eu25 U.M.	Mo U.M.	Dr %	Sc (°)	Ca (°)	Ko (°)	DB (°)	DM (°)	Me (°)	FL1	FL2	E'50 U.M.	E'25 U.M.	Mo U.M.
0.20	--	--	2	1.85	0.04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	11.0	9.7	2	1.85	0.07	137	0.54	74.7	91.2	136.8	42.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	8.0	8.6	2	1.85	0.11	121	0.40	31.2	68.0	102.0	35.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	11.0	12.6	2	1.85	0.15	137	0.54	31.4	91.2	136.8	42.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.00	17.0	5.8	2	1.85	0.19	161	0.72	34.5	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	87.0	59.2	3	1.85	0.22	298	--	--	--	--	--	100	43	39	37	34	43	33	--	--	145.0	217.5	261.0
1.40	22.0	12.2	4	1.85	0.26	177	0.85	27.6	143.8	215.8	66.0	53	38	32	29	27	36	28	--	--	36.7	55.0	66.0
1.60	30.0	12.1	4	1.85	0.30	199	1.00	28.8	170.0	255.0	90.0	60	38	33	30	28	37	29	--	--	50.0	75.0	90.0
1.80	37.0	10.9	4	1.85	0.33	216	1.23	32.3	209.7	314.5	111.0	65	39	33	30	28	38	30	--	--	61.7	92.5	111.0
2.00	30.0	15.5	4	1.85	0.37	199	1.00	21.8	170.0	255.0	90.0	55	38	32	29	27	36	29	--	--	50.0	75.0	90.0
2.20	53.0	18.9	4	1.85	0.41	247	1.77	39.3	300.3	450.5	159.0	72	40	34	31	29	38	31	--	--	88.3	132.5	159.0
2.40	19.0	10.2	2	1.85	0.44	168	0.78	12.6	131.8	197.8	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	20.0	29.9	4	1.85	0.48	171	0.80	11.9	136.0	204.0	60.0	35	35	28	25	24	32	27	--	--	33.3	50.0	60.0
2.80	18.0	9.6	2	1.85	0.52	164	0.75	10.0	127.5	191.3	56.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	23.0	28.8	4	1.85	0.56	180	0.87	11.0	147.5	221.3	69.0	36	36	28	25	24	32	28	--	--	38.3	57.5	69.0
3.20	22.0	13.8	4	1.85	0.59	177	0.85	9.8	144.3	216.4	66.0	33	35	28	25	23	31	28	--	--	36.7	55.0	66.0
3.40	20.0	16.7	4	1.85	0.63	171	0.80	8.5	149.3	224.0	60.0	28	35	27	24	22	31	27	--	--	33.3	50.0	60.0
3.60	19.0	15.8	2	1.85	0.67	168	0.78	7.6	162.4	243.6	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.80	20.0	23.0	4	1.85	0.70	171	0.80	7.4	173.1	259.6	60.0	25	34	26	23	22	30	27	--	--	33.3	50.0	60.0
4.00	20.0	18.7	4	1.85	0.74	171	0.80	6.9	186.5	279.7	60.0	24	34	26	23	22	30	27	--	--	33.3	50.0	60.0
4.20	22.0	20.6	4	1.85	0.78	177	0.85	7.0	195.1	292.7	66.0	26	34	26	23	22	30	28	--	--	36.7	55.0	66.0
4.40	20.0	18.7	4	1.85	0.81	171	0.80	6.1	213.8	320.8	60.0	22	34	26	22	21	29	27	--	--	33.3	50.0	60.0
4.60	16.0	16.0	2	1.85	0.85	157	0.70	4.9	235.6	353.5	51.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4.80	19.0	28.4	2	1.85	0.89	168	0.78	5.3	242.6	363.9	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.00	21.0	18.6	4	1.85	0.93	174	0.82	5.4	251.4	377.1	63.0	20	34	25	22	21	29	27	--	--	35.0	52.5	63.0
5.20	19.0	15.0	2	1.85	0.96	168	0.78	4.8	266.9	400.4	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5.40	21.0	28.8	4	1.85	1.00	174	0.82	4.9	276.2	414.4	63.0	18	33	25	22	20	28	27	--	--	35.0	52.5	63.0
5.60	29.0	16.8	4	1.85	1.04	197	0.98	5.9	275.9	413.8	87.0	29	35	26	23	22	30	29	--	--	48.3	72.5	87.0
5.80	26.0	21.7	4	1.85	1.07	189	0.93	5.2	293.8	440.7	78.0	24	34	26	22	21	29	28	--	--	43.3	65.0	78.0
6.00	26.0	17.7	4	1.85	1.11	189	0.93	5.0	306.1	459.2	78.0	23	34	25	22	21	29	28	--	--	43.3	65.0	78.0
6.20	24.0	21.2	4	1.85	1.15	183	0.89	4.6	319.6	479.4	72.0	20	34	25	22	20	28	28	--	--	40.0	60.0	72.0
6.40	21.0	18.6	4	1.85	1.18	174	0.82	4.0	330.5	495.7	63.0	14	33	24	21	20	27	27	--	--	35.0	52.5	63.0
6.60	23.0	19.2	4	1.85	1.22	180	0.87	4.1	340.9	511.3	69.0	17	33	24	21	20	28	28	--	--	38.3	57.5	69.0
6.80	22.0	15.7	4	1.85	1.26	177	0.85	3.8	354.0	531.0	66.0	14	33	24	21	20	27	28	--	--	36.7	55.0	66.0
7.00	21.0	18.6	4	1.85	1.30	174	0.82	3.6	365.5	548.3	63.0	12	33	24	20	19	27	27	--	--	35.0	52.5	63.0
7.20	23.0	16.4	4	1.85	1.33	180	0.87	3.7	376.0	564.0	69.0	14	33	24	21	19	27	28	--	--	38.3	57.5	69.0
7.40	21.0	18.6	4	1.85	1.37	174	0.82	3.3	383.6	575.4	63.0	11	33	23	20	19	27	27	--	--	35.0	52.5	63.0
7.60	19.0	21.8	2	1.85	1.41	168	0.78	3.0	383.6	575.3	58.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7.80	23.0	21.5	4	1.85	1.44	180	0.87	3.3	404.3	606.5	69.0	13	33	24	20	19	27	28	--	--	38.3	57.5	69.0
8.00	23.0	24.7	4	1.85	1.48	180	0.87	3.2	412.2	618.3	69.0	12	33	23	20	19	27	28	--	--	38.3	57.5	69.0
8.20	23.0	24.7	4	1.85	1.52	180	0.87	3.1	419.4	629.1	69.0	11	33	23	20	19	26	28	--	--	38.3	57.5	69.0
8.40	20.0	25.0	4	1.85	1.55	171	0.80	2.7	410.7	616.1	60.0	6	32	22	19	18	26	27	--	--	33.3	50.0	60.0
8.60	20.0	42.6	4	1.85	1.59	171	0.80	2.7	415.3	622.9	60.0	5	32	22	19	18	25	27	--	--	33.3	50.0	60.0
8.80	28.0	22.0	4	1.85	1.63	194	0.97	3.3	454.7	682.1	84.0	16	33	24	21	19	27	28	--	--	46.7	70.0	84.0
9.00	22.0	5.2	4	1.85	1.67	177	0.85	2.7	437.1	655.6	66.0	8	32	23	19	18	26	28	--	--	36.7	55.0	66.0
9.20	38.0	22.0	4	1.85	1.70	218	1.27	4.3	475.3	712.9	114.0	26	34	25	22	21	29	30	--	--	63.3	95.0	114.0
9.40	105.0	24.2	4	1.85	1.74	320	3.50	15.1	595.0	892.5	315.0	60	38	30	27	25	34	34	--	--	175.0	262.5	315.0
9.60	116.0	18.3	4	1.85	1.78	332	3.87	16.6	657.3	986.0	348.0	63	39	31	28	26	35	35	--	--	193.3	290.0	348.0
9.80	108.0	13.4	4	1.85	1.81	323	3.60	14.8	612.0	918.0	324.0	60	38	30	27	25	34	34	--	--	180.0	270.0	324.0
10.00	125.0	--	3	1.85	1.85	341	--	--	--	--	--	65	39	31	28	26	35	35	--	--	208.3	312.5	375.0



PENEIROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE: Comune di Incisa in Val d'Arno  
LOCALITA': La Massa - Incisa in Val d'Arno  
DATA: 4.5.96  
PENEIROMETRIA n. 1  
NOTE:

radat----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	if	Qt	Dr	fi'	Cu	Hv
40	16.0	0.73	4.58	26.0	0.0	0.0	0.50	0.031
60	14.0	1.07	7.62	34.0	0.0	0.0	0.73	0.036
80	13.0	0.80	6.15	45.0	0.0	0.0	0.54	0.038
100	21.0	1.40	6.67	60.0	0.0	0.0	0.95	0.016
120	29.0	2.20	7.59	89.0	0.0	0.0	1.50	0.011
140	56.0	3.20	5.71	136.0	0.0	0.0	2.18	0.006
160	51.0	5.20	10.20	186.0	0.0	0.0	3.54	0.007
180	48.0	4.80	10.00	245.0	0.0	0.0	3.26	0.007
200	46.0	4.67	10.14	292.0	0.0	0.0	3.17	0.007
220	36.0	4.27	11.85	308.0	0.0	0.0	2.90	0.009
240	42.0	3.40	8.10	392.0	0.0	0.0	2.31	0.008
260	53.0	2.33	4.40	437.0	64.1	24.9	0.00	0.006
280	59.0	3.00	5.08	451.0	0.0	0.0	2.04	0.006
300	40.0	2.47	6.17	429.0	0.0	0.0	1.68	0.008
320	40.0	2.73	6.83	388.0	0.0	0.0	1.86	0.008
340	43.0	1.53	3.57	357.0	56.3	26.6	0.00	0.008
360	69.0	3.60	5.22	343.0	0.0	0.0	2.45	0.005
380	59.0	5.00	8.47	370.0	0.0	0.0	3.40	0.006
400	72.0	4.47	6.20	433.0	0.0	0.0	3.04	0.005
420	43.0	4.47	10.39	449.0	0.0	0.0	3.04	0.008
440	39.0	3.27	8.38	481.0	0.0	0.0	2.22	0.009
460	53.0	3.07	5.79	510.0	0.0	0.0	2.09	0.006
480	53.0	4.00	7.55	513.0	0.0	0.0	2.72	0.006
500	43.0	3.13	7.29	551.0	0.0	0.0	2.13	0.008
520	59.0	1.20	2.03	565.0	51.7	30.8	0.00	0.006
540	126.0	5.40	4.29	594.0	79.8	26.6	0.00	0.003
560	93.0	0.00	0.00	698.0	0.0	0.0	0.00	0.000

TABELLA PARAMETRI

--- Simboli utilizzati ---

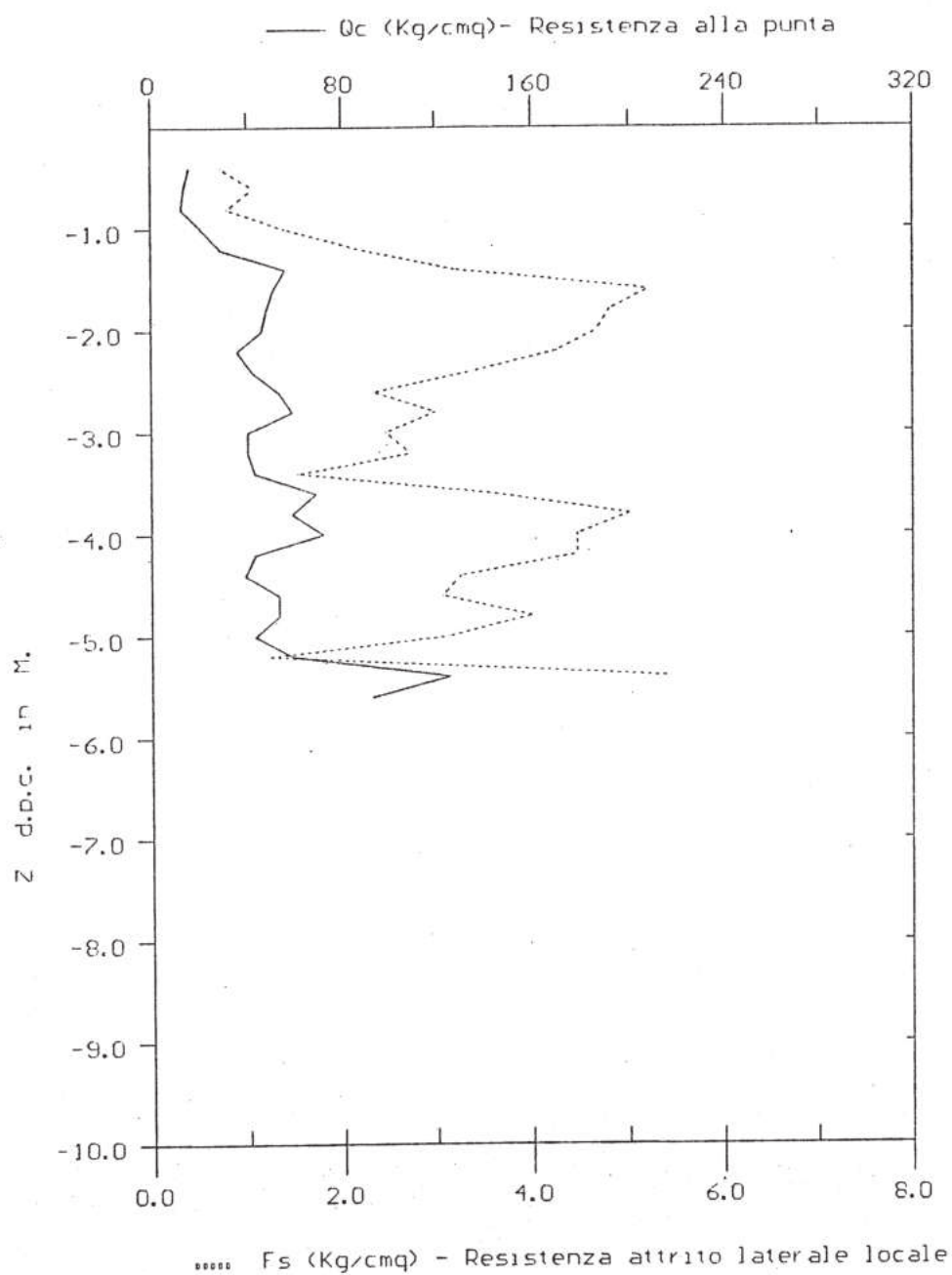
z profondità dal piano di campagna - in cm.-  
qc resistenza alla punta - in Kg/cmq - fs resist. unitaria attrito lat. - in Kg/cmq -  
Rf rapporto delle resistenze fs/qc - in % - Qt pressione totale di spinta - in Kg/cmq -  
Dr densità relativa % fi' ang. attrito efficace - in gradi -  
Cu resistenza al taglio non drenata - in Kg/cmq -  
Mv coeff. Compr. volum.- in cmq/kg -

-- Note:

\*) La interpretazione stratigrafica (basata sul diagramma proposto da SLAME (1979) ) è da considerarsi una stima di massima

Software by STUDIO GEOTECNICS - Dr. Geol. Lorenzo Borselli -  
SOFTWARE GEOLOGICO-TECNICO DEDICATO  
V. Pian di Grassina 11 Grassina(PT) tel. 055-640130 fax. 055-642011.

# PENETROMETRIA CPT



GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 1

DATA : 4.5.96

LOCALITA' : La Massa - Incisa in Val d'Arno

COMMITTENTE : Comune di Incisa in Val d'Arno

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA S.n.C.

Sede: Via Don Minzioni 9 - CHIESINA UZZANESE (PT)  
tel. 0572-48327

PENETROMETRIA CPT - Punta BEGHAM

COMMITTENTE: Comune di Incisa in Val d'Arno  
LOCALITA': La Massa - Incisa in Val d'Arno  
DATA: 4.5.96  
PENETROMETRIA n. 2  
NOTE:

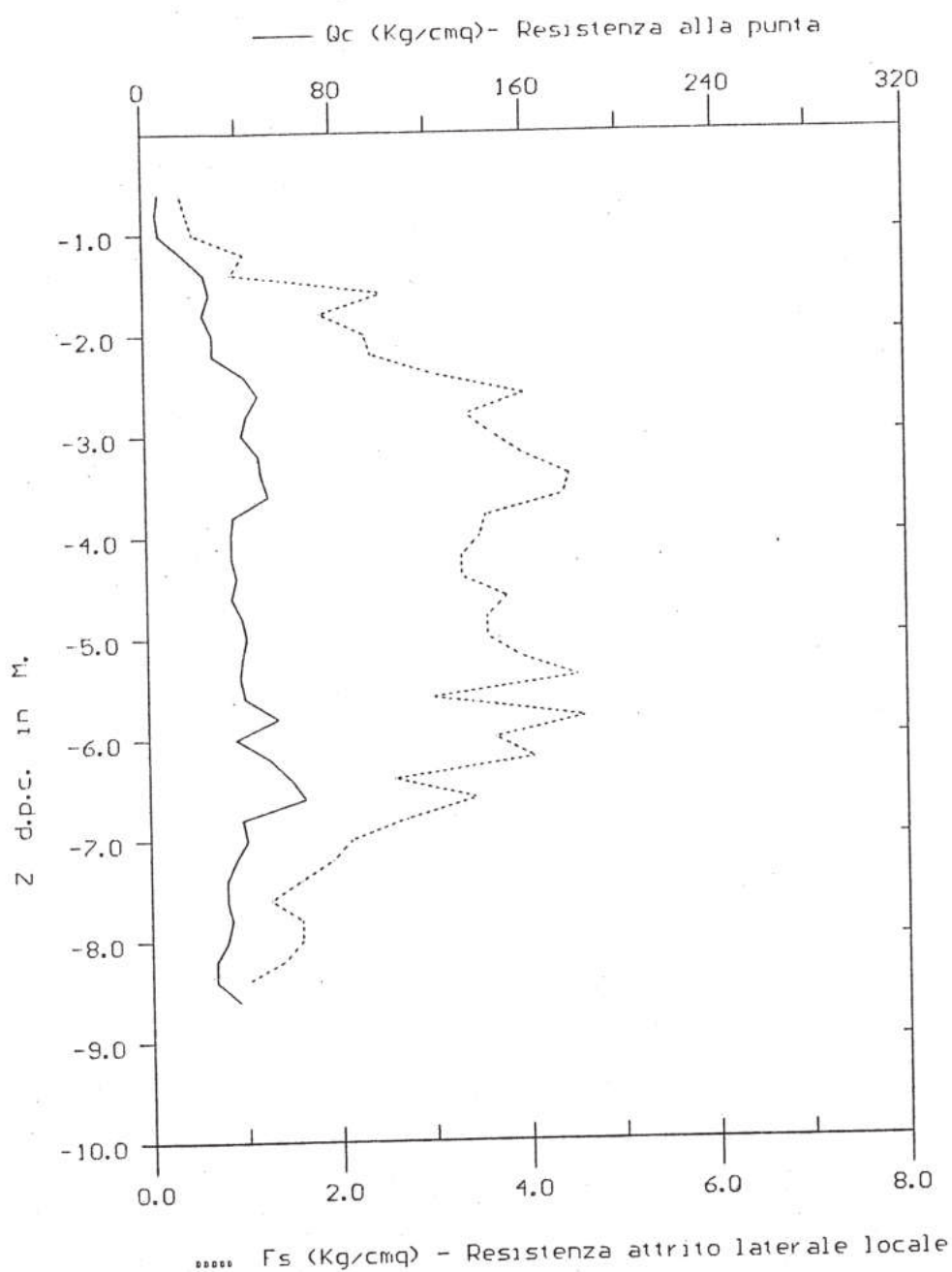
madat----- RIF. ARCHIVIO ELABORAZIONI PROVE CPT

z	qc	fs	rf	qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
60	7.0	0.40	5.71	16.0	0.0	0.0	0.27	0.071	LIMO ARGILLOSO
80	6.0	0.47	7.78	15.0	0.0	0.0	0.32	0.083	ARGILLA LIMOSA
100	7.0	0.53	7.62	18.0	0.0	0.0	0.36	0.071	ARGILLA LIMOSA
120	17.0	1.07	6.27	33.0	0.0	0.0	0.73	0.029	ARGILLA LIMOSA
140	26.0	0.93	3.59	55.0	47.0	25.9	0.00	0.013	LIMO SABBIOSO
160	28.0	2.53	9.05	59.0	0.0	0.0	1.72	0.012	ARGILLA
180	25.0	1.87	7.47	88.0	0.0	0.0	1.27	0.013	ARGILLA LIMOSA
200	29.0	2.33	8.05	110.0	0.0	0.0	1.59	0.011	ARGILLA LIMOSA
220	29.0	2.40	8.28	141.0	0.0	0.0	1.63	0.011	ARGILLA LIMOSA
240	42.0	3.07	7.30	175.0	0.0	0.0	2.09	0.008	ARGILLA LIMOSA
260	48.0	4.00	8.33	221.0	0.0	0.0	2.72	0.007	ARGILLA LIMOSA
280	43.0	3.40	7.91	267.0	0.0	0.0	2.31	0.008	ARGILLA LIMOSA
300	41.0	3.67	8.94	299.0	0.0	0.0	2.49	0.008	ARGILLA
320	48.0	4.00	8.33	337.0	0.0	0.0	2.72	0.007	ARGILLA LIMOSA
340	49.0	4.47	9.12	381.0	0.0	0.0	3.04	0.007	ARGILLA
360	52.0	4.40	8.46	418.0	0.0	0.0	2.99	0.006	ARGILLA LIMOSA
380	37.0	3.60	9.73	432.0	0.0	0.0	2.45	0.009	ARGILLA
400	36.0	3.53	9.81	426.0	0.0	0.0	2.40	0.009	ARGILLA
420	36.0	3.33	9.26	423.0	0.0	0.0	2.27	0.009	ARGILLA
440	38.0	3.33	8.77	404.0	0.0	0.0	2.27	0.009	ARGILLA
460	36.0	3.80	10.56	404.0	0.0	0.0	2.58	0.009	ARGILLA
480	40.0	3.60	9.00	414.0	0.0	0.0	2.45	0.008	ARGILLA
500	42.0	3.60	8.57	396.0	0.0	0.0	2.45	0.008	ARGILLA
520	40.0	3.93	9.83	389.0	0.0	0.0	2.67	0.008	ARGILLA
540	39.0	4.53	11.62	395.0	0.0	0.0	3.08	0.009	ARGILLA
560	41.0	3.00	7.32	416.0	0.0	0.0	2.04	0.008	ARGILLA LIMOSA
580	55.0	4.60	8.36	426.0	0.0	0.0	3.13	0.006	ARGILLA LIMOSA
600	37.0	3.67	9.91	432.0	0.0	0.0	2.49	0.009	ARGILLA
620	51.0	4.07	7.97	419.0	0.0	0.0	2.77	0.007	ARGILLA LIMOSA
640	60.0	2.60	4.33	433.0	66.2	25.3	0.00	0.006	LIMO SABBIOSO
660	66.0	3.47	5.25	415.0	0.0	0.0	2.36	0.005	LIMO ARGILLOSO
680	39.0	2.73	7.01	394.0	0.0	0.0	1.86	0.009	ARGILLA LIMOSA
700	41.0	2.13	5.20	364.0	0.0	0.0	1.45	0.008	LIMO ARGILLOSO
720	36.0	1.93	5.37	311.0	0.0	0.0	1.31	0.009	LIMO ARGILLOSO
740	32.0	1.60	5.00	265.0	0.0	0.0	1.09	0.010	LIMO ARGILLOSO
760	32.0	1.27	3.96	251.0	52.7	25.2	0.00	0.010	LIMO SABBIOSO
780	34.0	1.60	4.71	259.0	0.0	0.0	1.09	0.010	LIMO ARGILLOSO

COMMITTENTE: Comune di Incisa in Val d'Arno  
LOCALITA': La Massa - Incisa in Val d'Arno  
DATA: 4.5.96  
PENETROMETRIA n. 2  
NOTE:

z	qc	fs	rf	qt	Dr	fi'	Cu	Mv	
800	32.0	1.60	5.00	259.0	0.0	0.0	1.09	0.010	LIMO ARGILLOSO
820	27.0	1.40	5.19	243.0	0.0	0.0	0.95	0.012	LIMO ARGILLOSO
840	27.0	1.00	3.70	251.0	48.3	25.7	0.00	0.012	LIMO SABBOSO
860	37.0	0.00	0.00	270.0	0.0	0.0	0.00	0.000	-----

# PENETROMETRIA CP1



GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 2

DATA : 4.5.96

LOCALITA' : La Massa - Incisa in Val d'Arno

COMMITTENTE : Comune di Incisa in Val d'Arno

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

# 2015

## **GEOMA**

di Marco Marzupini

Cell.328-7255608

Email: marzupinimarco@gmail.com

Skype: Geoma.Marzupini

Res Fisc Via Brancoleta 1E

Monte San Savino (AR) 52048

C.F. MRZMRC83B01A390P

P.IVA 03318000928

## RELAZIONE INDAGINI SISMICHE

*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E  
52048 Monte S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

**SITO**

**FIGLINE e INCISA VAL D'ARNO  
SCUOLA ELEMENTARE  
LA MASSA**

**INDAGINI**

N°1 SISMICHE A RIFRAZIONE (Onde P e SH)  
N°4 HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

LOCALITÀ:

**FIGLINE e INCISA VAL D'ARNO**

ID:

**6715270115R92**

DATA:

**27/01/15**

**V01.2015**

**Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 P.Iva 03318000928**

**1**



## Indice generale

PREMESSA.....	3
UBICAZIONE.....	3
INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA.....	5
STRUMENTAZIONE.....	5
SISMICA.....	6
ELABORAZIONE SOFTWARE.....	8
ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE HVSR.....	10
HVSR 01.....	11
HVSR 02.....	13
HVSR 03.....	15
HVSR 04.....	17
CONCLUSIONI.....	20
TOMOGRAFIA ONDE P (Scala 1:500).....	21
GRM ONDE P.....	22
GRM DATI ONDE P.....	23
TOMOGRAFIA ONDE SH (Scala 1:500).....	24
GRM ONDE SH.....	25
GRM DATI ONDE SH.....	26
CONCLUSIONI.....	27
Note.....	28
SHOTS.....	29
ONDE P.....	29
ONDE SH.....	30

*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisca: Via Brancoletta 1/E  
52048 Monticelli S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 855901 A390P - P.I. 03318000928

## PREMESSA

In Località Scuola Elementare La Massa Incisa Val D'Arno Figline (FI) in data 27/01/2015, con il fine di esaminare l'andamento sismo-stratigrafico del sito, sono state eseguite le seguenti indagini:

- Una sismica a rifrazione per l'acquisizione delle onde P e Sh
- Quattro HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

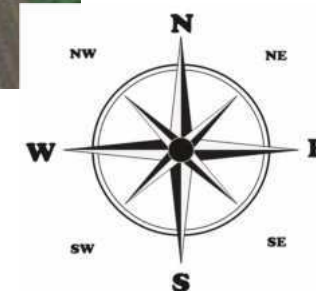
## UBICAZIONE

Le indagini sono state eseguite intorno alla scuola nelle seguenti ubicazioni:

- La Sismica è stata posizionata lungo il confine nel lato ovest della scuola per proseguire nel giardino pubblico.
  - Il primo geofono è stato posto lungo il confine Nord (Ingresso Scuola)
  - Il tredicesimo geofono è posto alla rete
  - L'ultimo geofono è stato posto alla fine del giardino pubblico

L'adozione di questa direzione dello stendimento è dovuta a problemi di spazio.

- Le acquisizioni HVSR sono state collocate:
  - HV 01 nell'ingresso della scuola
  - HV 02 nel giardino a est dell'edificio
  - HV 03 nel giardino a sud dell'edificio
  - HV 04 nel giardino a ovest dell'edificio



# INDAGINE E STRUMENTAZIONE ADOTTATA

## STRUMENTAZIONE

- Un sistema di energizzazione per le onde P : Le onde P vengono create mediante l'uso di una massa battente (maglio) del peso di 10 kg battuta sul piano campagna.
- Un sistema composto da 24 geofoni da 4,5 Hz con massa interna a movimento verticale (Geospace GS11D 4.5Hz 4k $\Omega$ ).
- Un sistema di energizzazione delle onde Sh : La sorgente è costituita da una mazza di 10 kg battente orizzontalmente al interno di una fossa terrangolare scavata nel terreno,disposta ortogonalmente allo stendimento e parallela alla direzione di acquisizione dei geofoni.
- Un sistema composto da 24 geofoni da 10 Hz con massa interna a movimento orizzontale.
- Due cavi telemetrici modulari di 60 m l'uno con convertitori A/D a 16 bit equi-distanziati ogni 5 m.
- Un sistema di raccolta dati collegato a un notebook mediante cavo seriale, nel quale è stato installato il programma di acquisizione dati.
- Un sistema trigger composto da un geofono da 4.5 H.
- Disto Leica D8.
- Energizzatore sismico Isotta calibro 8 Kiln (Fucile industriale)

## SISMICA

La linea sismica è stato coperta per mezzo di 24 geofoni verticali con distanza intergeofonica di 4 m per l'acquisizione delle onde P, successivamente da 24 geofoni orizzontali con distanza intergeofonica di 4 m per l'acquisizione delle onde Sh. Qui di seguito vengono riportati i parametri di acquisizione adottati:

<i>Station number</i>	<i>X coordinate[m]</i>	<i>Y coordinate[m]</i>	<i>Elevation[m]</i>
-2	-12	0	1
1	0	0	0,5
2	4	0	0
3	8	0	0
3,5	10	0	0
4	12	0	0
5	16	0	0
6	20	0	0
6,5	22	0	0
7	24	0	0
8	28	0	0
9	32	0	0
9,5	34	0	0
10	36	0	0
11	40	0	0
12	44	0	0
12,5	46	0	0
13	48	0	0
14	52	0	0
15	56	0	0
15,5	58	0	0
16	60	0	0
17	64	0	0
18	68	0	0
18,5	70	0	0
19	72	0	0
20	76	0	0
21	80	0	0
21,5	82	0	0
22	84	0	0
23	88	0	0
24	92	0	0
24,5	94	0	0
27	104	0	0



## DATI ESSENZIALI

Lunghezza stendimento totale	116 m
Lunghezza "geofonica"	92 m
Offset max	12 m
Numero scoppi	11
Distanza intergeofonica	4 m
Numero scoppi esterni	4
Dislivello max	0 m
Datum	0
Risoluzione	2 m
Tipo indagine	Sismica a rifrazione tomografica superficiale con acquisizione delle Onde P SH



**GEOMA** di Marco Marzupini  
 Res. Picci: Via Brancaleta 1/E  
 52048 Monte S. Savino (AR)  
 Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
 C.F. MRZ MRC 65801 A390P - P.I. 03318000928

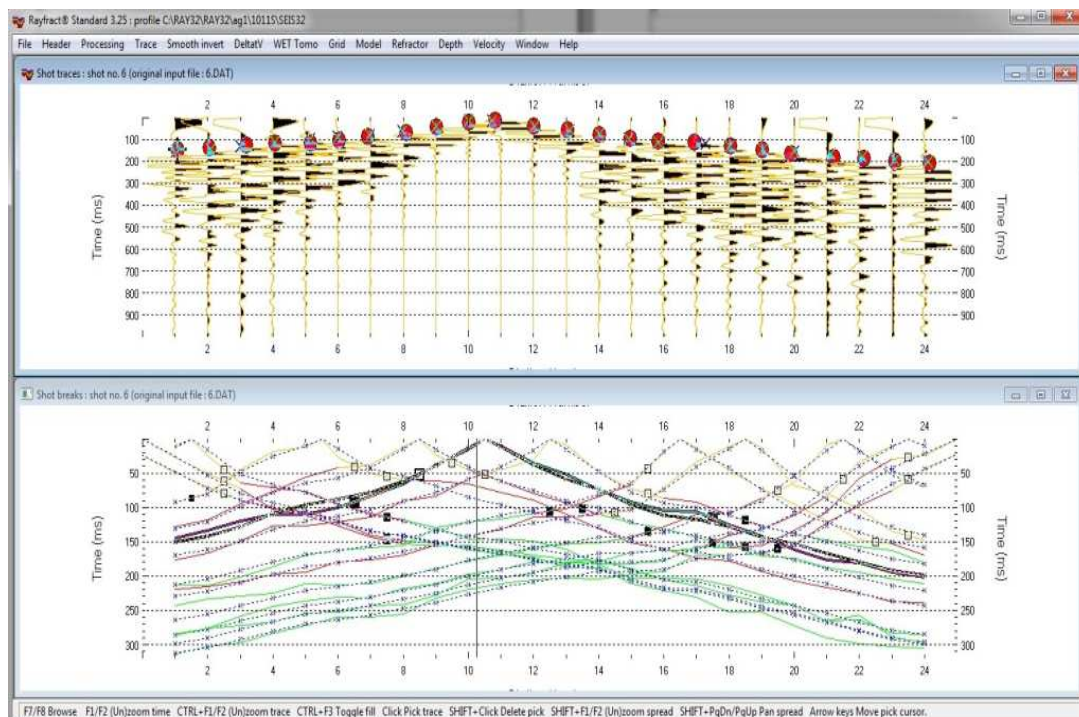


## ELABORAZIONE SOFTWARE

L'elaborazione e la seguente modellizzazione dei dati è stata eseguita mediante il programma RelfexW e Rayfract

1. Aggiornamento delle headers e creazione dei database. In questa fase vengono caricati i sismogrammi e impostate le caratteristiche dello stendimento: quote, offset ecc. Questo stadio è uguale sia per lo studio delle onde P che per le onde S essendo identico lo stendimento.
2. Picking dei primi arrivi sia per le tracce delle onde P che le onde Sh.

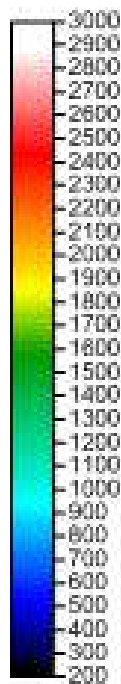
Prima di questa fase, se presente, vengono adottati dei filtri per eliminare o ridurre eventuali rumori (corrente elettrica alternata) o segnali non ritenuti utili. Successivamente è stato effettuato il picking dei primi arrivi (Illustrazione 1).



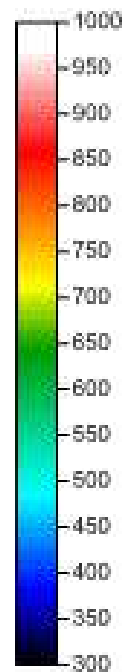
*Illustrazione 4: Picking*

3. Simulazione e inversione mediante il software Rayfract che utilizzando la tecnica WET, crea un modello del sottosuolo derivante da progressivi aggiustamenti, con iterazioni successive, del modello iniziale.
4. Modellizzazione e calcolo di un profilo del sottosuolo mediante piccoli aggiustamenti fino a un modello compatibile con la geologia del sito. Gli elaborati ottenuti dall'indagine, considerando le caratteristiche geologiche della zona, sono stati rappresentati mediante una scala cromatica che per le onde P è stata suddivisa in fasce di velocità comprese tra 200 m/s e 3000 m/s mentre per le onde S le fasce cromatiche di velocità si estendono dai 300m/s ai 1000 m/s,

*Illustrazione 3:  
Scala P*



*Illustrazione 2:  
Scala Sh*



## ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE HVSR

L'analisi HVSR viene condotta in due fasi principali:

1. La prima fase è avvenuta in campagna con l'acquisizione dei segnali sismici ,per mezzo di un tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico,le misure del microtremore ambientale hanno avuto una durata variabile ma mai minore ai 2400 secondi.

Lo strumento( tromografo digitale GeoBox 24 bit della SARA electronic instruments s.r.l.) è dotato di una terna di sensori ortogonali da 2 Hz orientati N-S , E O e verticale.Il segnale viene campionato a 300 Hz per evitare l'eventuale aliasing del segnale. Tutte le analisi sono state disposte in direzione NS magnetico mediante bussola Brunton

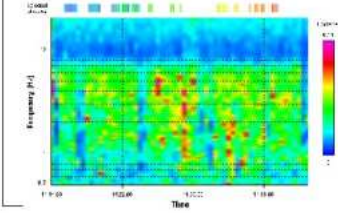
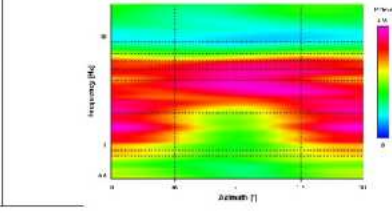
2. .La seconda fase, che consiste nell'elaborazione dei dati acquisiti in campagna, è stata eseguita mediante il software winMASW6,0 ACADEMY della Eliosoft e Geopsy.

Il programma, basato sulle linee guida del progetto europeo SESAME, divide l'elaborazione nei seguenti passaggi:

1. Ricampionamento a 128 Hz del segnale
2. Rimozione manuale di eventuali transienti
3. Larghezza delle finestre d'analisi 40 s e lisciamiento con ampiezza pari al 10%
4. Calcolo dello spettro mediante metodo di Nakamura
5. Controllo della persistenza del segnale cioè della continuità nella registrazione e quindi della coerenza
6. Analisi della direttività del segnale (in caso di sorgente di rumore con direzione predominante questa viene eliminata nella fase 2 )

Tutte queste fasi devono essere seguite accuratamente dall'operatore mediante la verifica, attraverso l'utilizzo di modelli, della qualità dei dati ma soprattutto della loro possibile congruità con i dati geologici del sito .

HVSR 01

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio		Ver 3.1.
PICCO (Hz)		AMPIEZZA
DATI ELABORATI		
Date	09/01/05	
Time	2015	
Dataset	201501	
Sampling frequency (Hz)	300	
Window length (sec)	26	
Length temporal sequence (min)	45	
Length of analysed temporal sequence (min)	29,8	
Tapering (%)	10	
CONTROLLI		
Criteria for a reliable H/V curve		
nessun picco netto definibile		
Stazionarietà nel tempo	Isotropia	Rumore
FIG 01	FIG 02	FIG 03
		



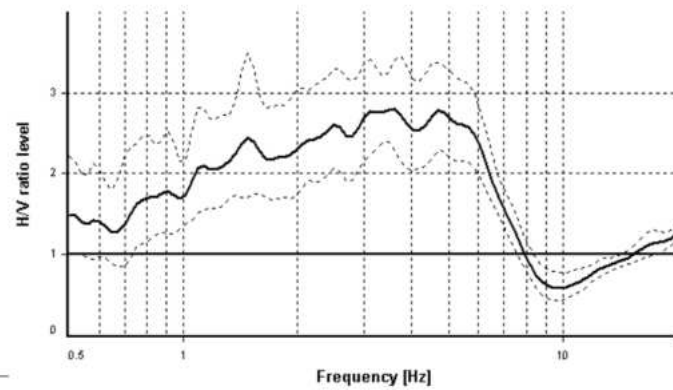
## Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

### CHECK

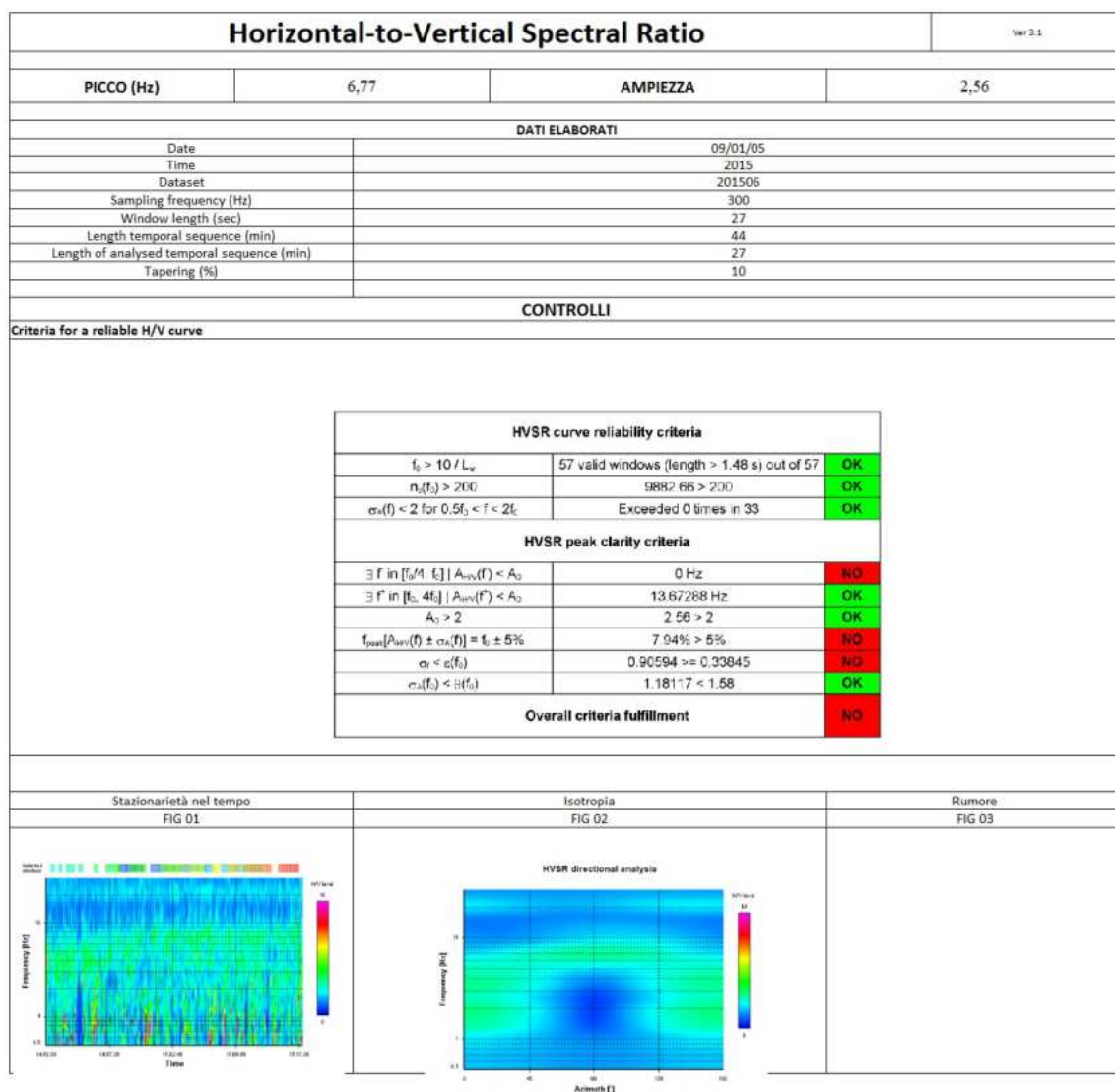
1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	OK
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	OK
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale ( <i>plausibilità fisica</i> )	SI
8	Criteri Sesame	TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK

Per ulteriori informazioni: Microzonazione Sismica e Programma VEL

CATEGORIA	C (NON AFFIDABILE)	TIPO
NOTE	NESSUN PICCO	
PICCHI (Hz)		



## HVSR 02

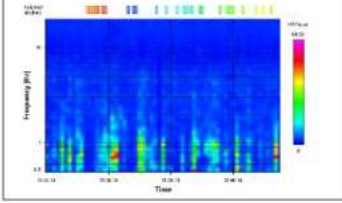
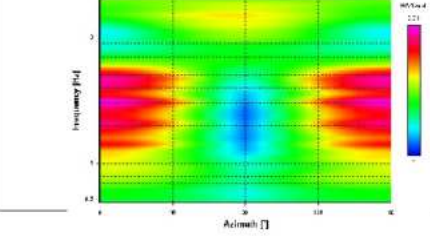


Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

CHECK			
1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	OK	
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	OK	
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK	
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK	
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO	
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO	
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale ( <i>plausibilità fisica</i> )	SI	
8	Criteri Sesame	OK	TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK
Per ulteriori informazioni : Microzonazione Sismica e Programma VEL			
CATEGORIA	C (NON AFFIDABILE)	TIPO	TIPO 02
NOTE	PICCO NON NETTO		
PICCHI (Hz)	6,77		



## HVSR 03

Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio		Ver 3.1
PICCO (Hz)		AMPIEZZA
DATI ELABORATI		
Date	09/01/05	
Time	2015	
Dataset	201598	
Sampling frequency (Hz)	300	
Window length (sec)	26	
Length temporal sequence (min)	45	
Length of analysed temporal sequence (min)	22	
Tapering (%)	10	
CONTROLLI		
Criteria for a reliable H/V curve		
nessun picco netto definibile		
Stazionarietà nel tempo FIG 01	Isotropia FIG 02	Rumore FIG 03
		

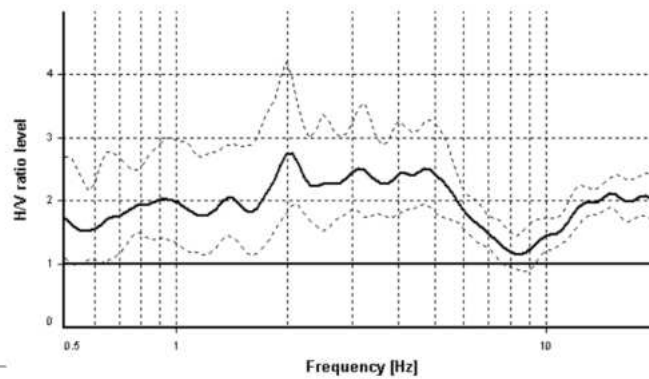
## Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

### CHECK

1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	NO
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	NO
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale ( <i>plausibilità fisica</i> )	SI
8	Criteri Sesame	TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK

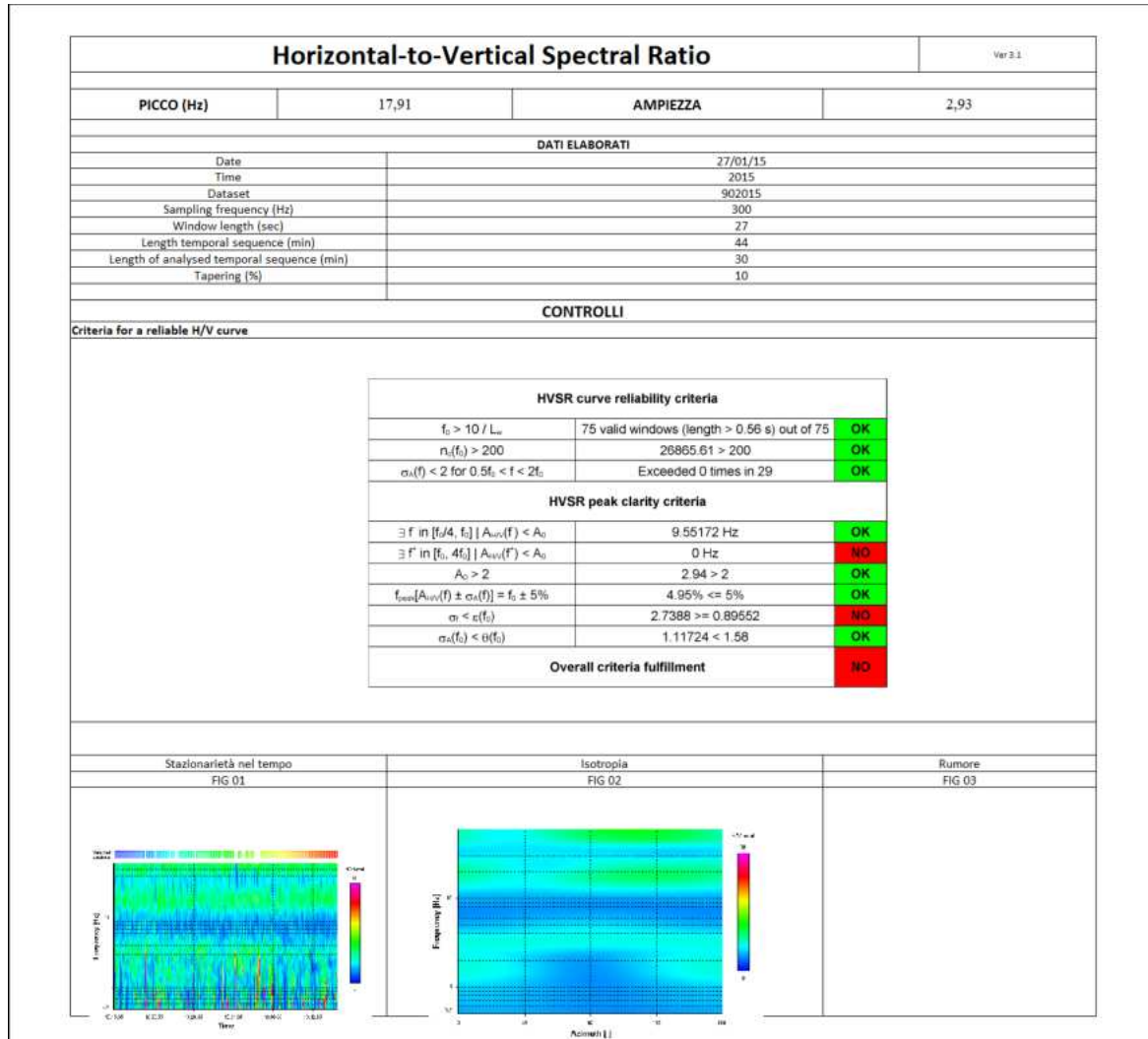
Per ulteriori informazioni: Microzonazione Sismica e Programma VEL

CATEGORIA	C (NON AFFIDABILE)	TIPO
NOTE:	NESSUN PICCO	
PICCHI (Hz)		





## HVSR 04



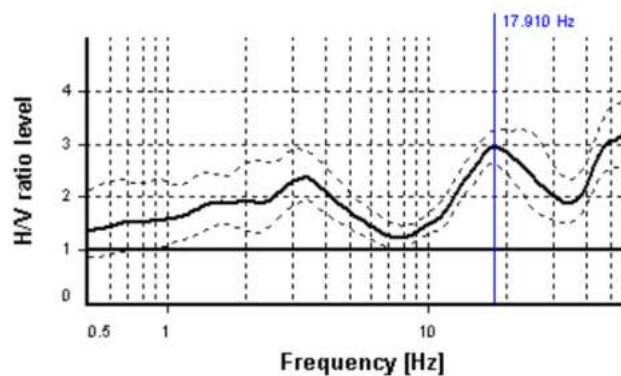
## Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio

### CHECK

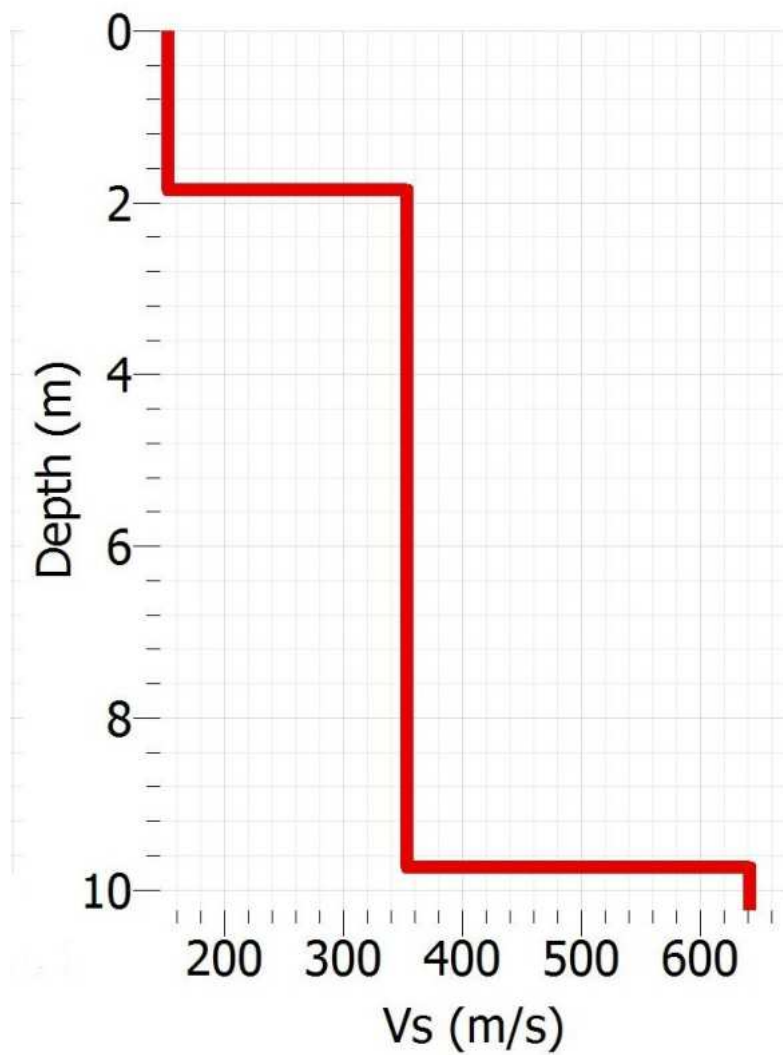
1	Durata: la misura deve essere almeno di 20 minuti.	OK
2	Isotropia: le variazioni azimutali d'ampiezza non superano il 30% del massimo (FIG 02)	OK
3	Robustezza statistica: sono soddisfatti i primi 3 criteri di SESAME	OK
4	Stazionarietà nel tempo (FIG 01)	OK
5	Rumore elettromagnetico all'interno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
6	Rumore elettromagnetico all'esterno dell'intervallo di interesse (FIG 03)	NO
7	I massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale ( <i>plausibilità fisica</i> )	SI
8	Criteri Sesame	OK
		TIPO 1 se almeno 5 su 6 OK
		TIPO 2 se meno di 5 su 6 OK

Per ulteriori informazioni: Microzonazione Sismica e Programma VEL

CATEGORIA	A	TIPO
NOTE	PICCO NATURALE	
PICCHI (Hz)	17	



L'incrocio dei dati derivanti dalle altre indagini ad esempio MASW, sismica a Rifrazione, CPT ecc, mediante il software Geopsy, ha permesso di modellare una possibile sismostratigrafia derivante dall'analisi HVSR:



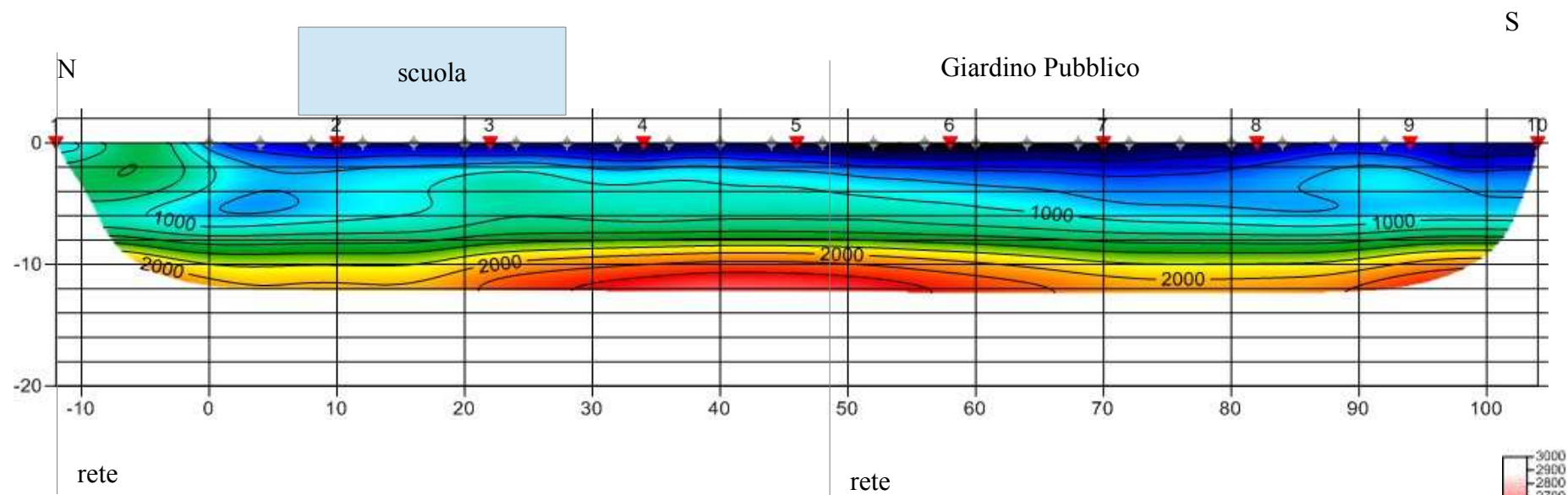
## CONCLUSIONI

Qui di seguito si riporta le tavole tomografiche, per l'interpretativo guardare le tavole allegate :

- SISMICA
  - TOMOGRAFIA ONDE P (Allegato )
  - GRM ONDE P (Allegato )
  - TOMOGRAFIA ONDE SH (Allegato )
  - GRM ONDE SH (Allegato )

*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisc. Via Brancoleta 1/E  
52048 Monte S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 65801 A390P - P.I. 03318000928

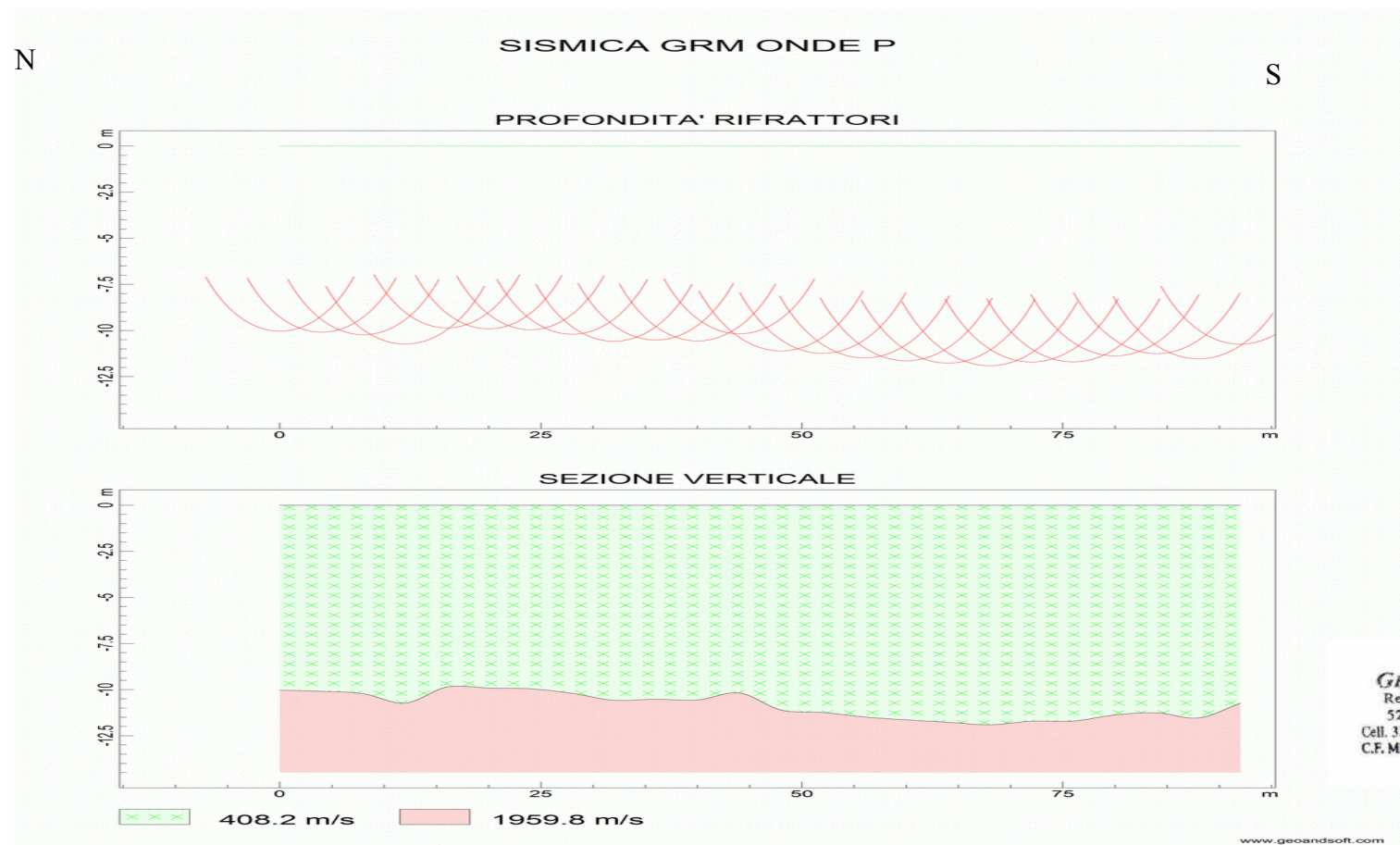
## TOMOGRAFIA ONDE P (Scala 1:500)



*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisica Via Brancolista 1/E  
52048 Monte S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 / marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 88801 A390P - P.I. 03318000928



## GRM ONDE P



GEOMA di Marco Marzupini  
Res. Pisci. Via Brancaleta 1/E  
52048 Monticchio S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 66901 A390P - P.I. 03318000928

## GRM DATI ONDE P

### DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

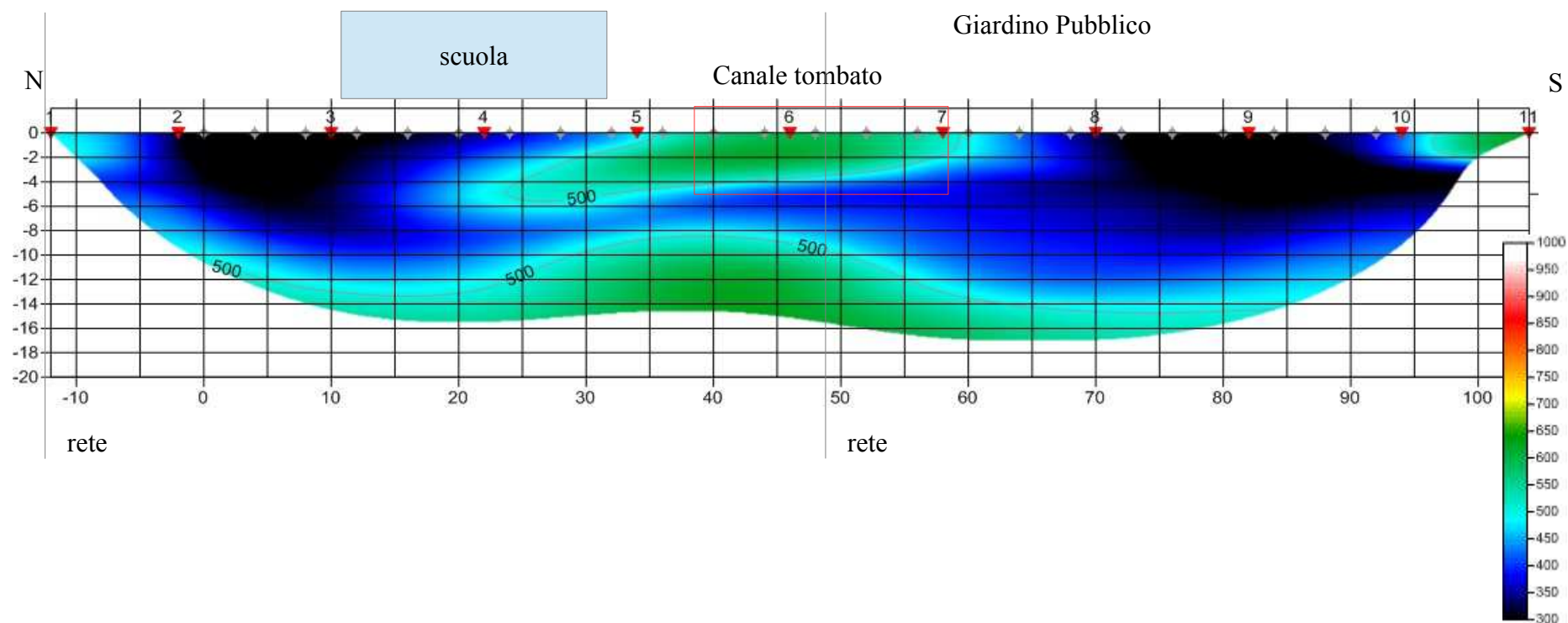
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	10.0
2	10.1
3	10.2
4	10.7
5	9.9
6	9.9
7	10.0
8	10.2
9	10.6
10	10.5
11	10.6
12	10.2
13	11.1
14	11.2
15	11.5
16	11.6
17	11.8
18	11.9
19	11.7
20	11.7
21	11.4
22	11.3
23	11.5
24	10.7

### VELOCITA' DEGLI STRATI

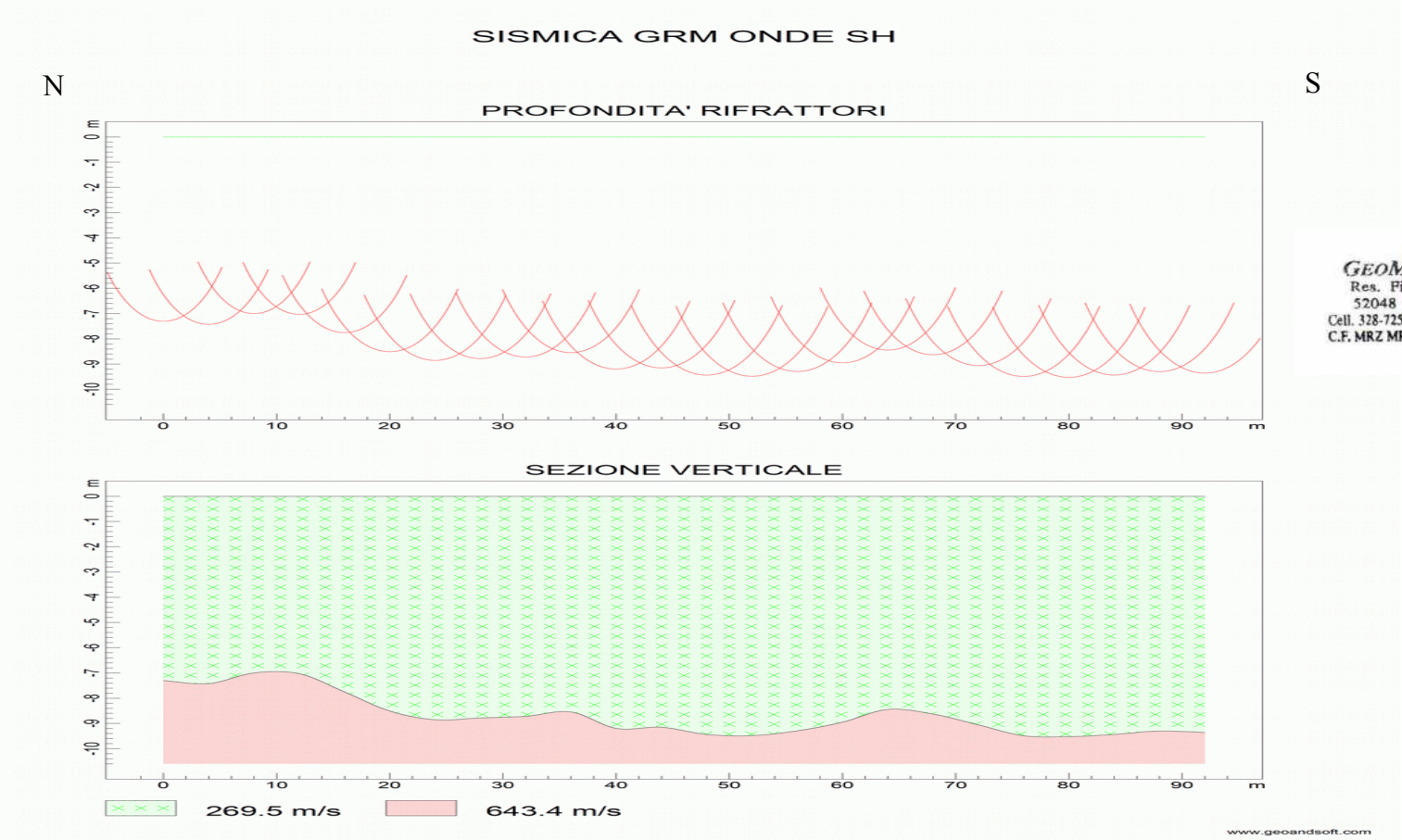
N. Strato	Velocità [m/s]
1	408.2
2	1959.8

*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisco: Via Brancoleta 1/E  
52048 Montecosaro S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 / marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 88801 A390P - P.I. 03318000928

# TOMOGRAFIA ONDE SH (Scala 1:500)



GRM ONDE SH



**GEOMA** di Marco Marzupini  
Res. Fisc. Via Branconeta 1/E  
52048 Montecosaro S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 88901 A390P - P.I. 03318000928

## GRM DATI ONDE SH

### DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	7.3
2	7.4
3	7.0
4	7.0
5	7.8
6	8.5
7	8.9
8	8.8
9	8.7
10	8.5
11	9.2
12	9.2
13	9.4
14	9.5
15	9.3
16	8.9
17	8.4
18	8.6
19	9.1
20	9.5
21	9.5
22	9.4
23	9.3
24	9.4

### VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	269.5
2	643.4

*GEOMA* di Marco Marzupini  
Res. Fisic. Via Brancaleta 1/E  
52048 Monticchio S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 / marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 88801 A390P - P.I. 03318000928



## CONCLUSIONI

L'analisi delle onde Sh della sismica ha consentito di determinare il profilo sismico verticale

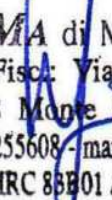
- La sezione ottenuta mostra un primo sismostrato con una velocità delle onde S di circa 269 m/s fino alla profondità di circa 8,69 m (calcolo mediato dei vari spessori)
- La sezione sismostratigrafica evidenzia, al di sotto dei 8,69 m (calcolo mediato dei vari spessori) di profondità, velocità delle onde di taglio (Vs) che aumentano fino a circa 643 m/s alla profondità di 30 m.

VS e PARAMETRI ELASTICI						
Profondità livello fondazione		0	Profondità livello campagna	0	Profondità (m) liv fond	
Strato	Vs (m/s)	Vp (m/s)	Rapporto (Vp/Vs)	Spessore (m)	da	a
1	269	408	1,52	8,69	0	-8,69
2	643	1959	3,05	21,31	-8,69	-30

**GEOMA** di Marco Marzupini  
 Res. Fisic. Via Brancoleta 1/E  
 52048 Montre S. Savino (AR)  
 Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
 C.F. MRZ MRC 88801 A390P - P.I. 03318000928

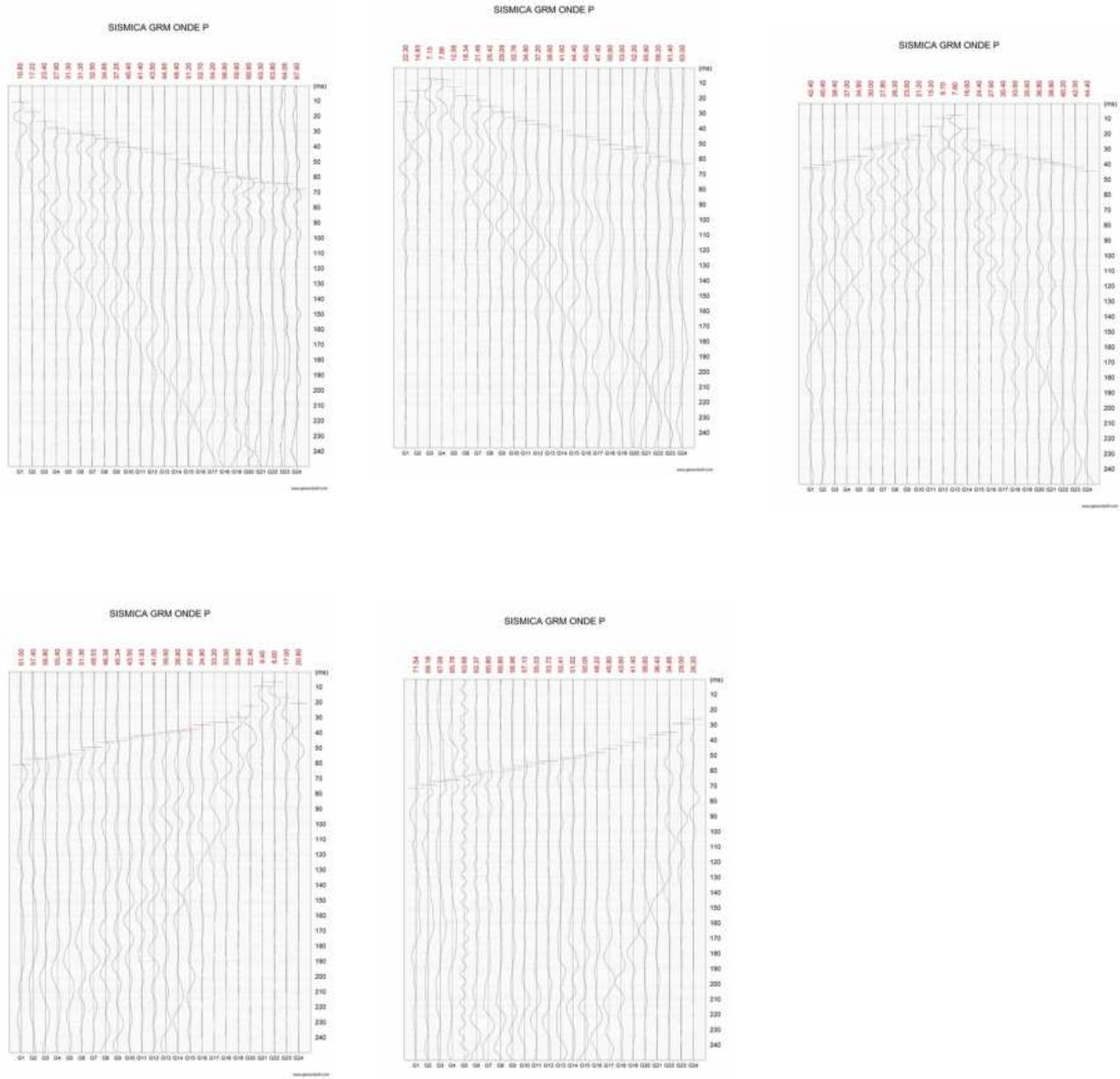
## Note

- *Gli Hvsr, tranne HV 04, sono stati classificati: categoria C non affidabili (non usabili singolarmente) perché non presentano picchi definiti.*
- *Nella sezione tomografica delle onde Sh, fra il geofono undici e il quattordici, è presente una anomalia imputabile al “canale tombato” in cemento.*

  
**GEOMA** di Marco Marzupini  
Res. Fisc.: Via Brancoleta 1/E  
52048 Monte S. Savino (AR)  
Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
C.F. MRZ MRC 83B01 A390P - P.I. 03318000928

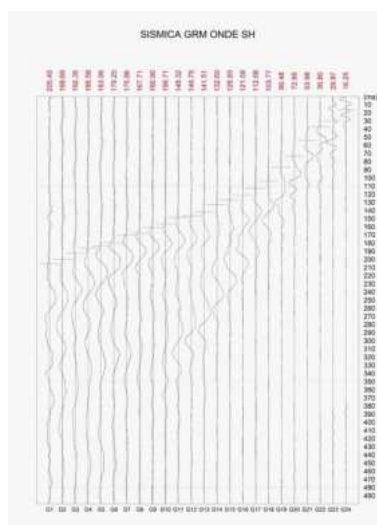
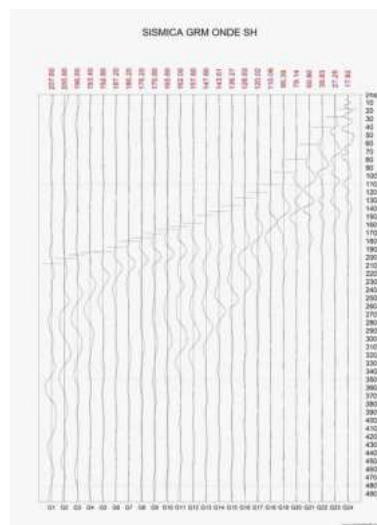
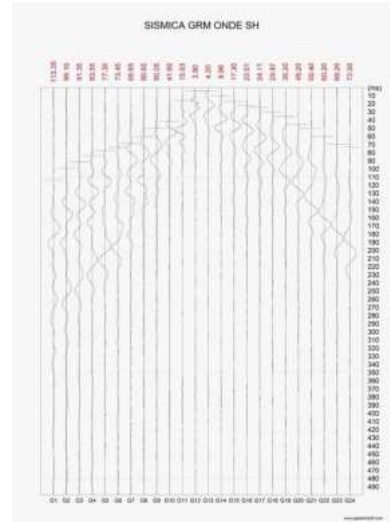
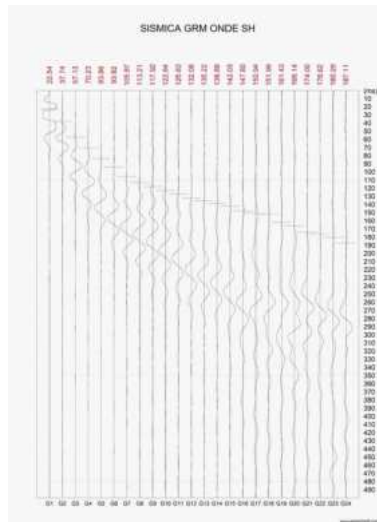
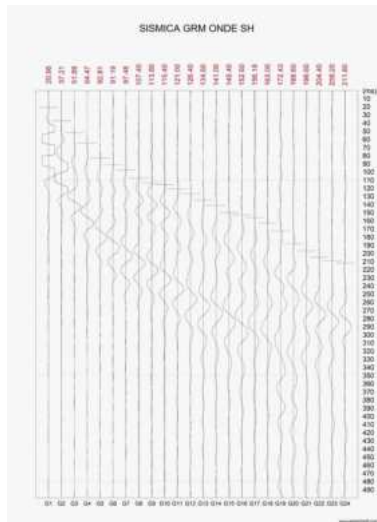
# SHOTS

## ONDE P



**GEOMA** di Marco Marzupini  
 Res. Fisc.: Via Brancoleto 1/E  
 52048 Monte S. Savino (AR)  
 Cell. 328-7255608 - marzupinimarco@gmail.com  
 C.F. MRZ MRC 88801 A390P - P.I. 03318000928

## ONDE SH



27/01/15	Dott Marco Marzupini
	Id:6715270115R92
V01.2015	Geoma di Marco Marzupini Cell: 3287255608 P.iva 03318000928
	30