

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

1 – Premessa

Su incarico e per conto del Sig. Brogi Virgilio in rappresentanza della proprietà dell'area oggetto di intervento, sono state eseguite specifiche valutazioni geologiche in ragione dell'importanza delle opere di cui si prevede la realizzazione.

L'area in oggetto è sufficientemente nota essendo stata in passato oggetto di una serie di interventi svolti ad opera di altri colleghi. Ciò nonostante si è provveduto alla realizzazione di un sopralluogo al fine di individuare in maniera puntuale il sito di previsto intervento.

I dati acquisiti con tali attività sono stati elaborati per la stesura del presente studio geologico, redatto ai sensi del **D.M. 17/01/2018 “Norme tecniche per le costruzioni”** e finalizzato alla individuazione del grado di fattibilità geologica dell'intervento previsto.

In una seconda fase si è provveduto alla ricostruzione del “modello geologico del sito” al fine di consentire la definizione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, sismici e più in generale di pericolosità geologica del territorio in relazione ai carichi da trasmettere al terreno fondazionale. A tale scopo sono stati considerati a tutt'oggi validi i valori dei parametri geotecnici e delle relative prove eseguite dalla collega Beatrice Fracassini nell'area in esame (vedasi documentazione allegata alla presente indagine).

Inoltre è stato tenuto conto della L.R. n°39/2000 e del Decr. Pres. G.R. 08/08/2003, n°48/R (Regolamento Forestale della Toscana). Il tutto tenendo conto di quanto stabilito con D.G.R.T. 431/2006 e s.m.i. D.P.G.R. 36R/2009, della L.R.56/1997 e s.m.i. del D.P.G.R. 26/R/2007, del piano di coordinamento territoriale provinciale, dello strumento urbanistico localmente vigente, nonché delle altre normative afferenti alle tematiche in oggetto con particolare riferimento alle condizioni di vincolo eventualmente interessanti l'area in studio.

In dettaglio, nell'area sede di intervento, il progetto prevede la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni di un locale interrato e l'utilizzo di un vano anch'esso interrato e del quale era prevista la chiusura (Vedasi progetto Arch. Alessandra Giglioni).

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Il fabbricato rientra, come tipo di costruzione, nella classe 2 (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale) e, per la classe d'uso, in classe 2 (costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti).

Le indagini, di riferimento tenuto conto delle opere in progetto ed allegate alla presente consistono in:

- *raccolta di dati da fonti bibliografiche relativamente a studi e ricerche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche comprendenti Indagine sismica a rifrazione, analisi campione di terreno in area prossimale e dati prova penetrometrica anch'essa in area prossimale.*

2 – Inquadramento generale

L'edificio oggetto di indagine si trova nel Comune di Piancastagnaio in particolare all'interno del centro abitato ed è all'interno delle particelle 33, 34, 577, 775 e 776 del F. n°4 in area classificata DC ovvero produttiva-commerciale. Con riferimento ai dati contenuti all'interno del PTC provinciale, l'area di interesse rientra nei sistemi dei rilievi antiappenninici- sottosistema cono vulcanico (Art. 4); Unità paesistiche di piano – M. Amiata (Art. 18); Tessuti Urbani; per la risorsa acqua all'area viene attribuita classe 1 in termini di "sensibilità" mentre nelle sue vicinanze non sono segnalati corsi d'acqua classificati nella DCR 230/94. L'area non risulta avere problematiche inerenti il rischio di franosità come emerge dalla tavola n°189 del P.A.I. del Bacino del Tevere.

Dalle cartografie tematiche del P.A.I. del Bacino del Tevere, questa zona non rientra nelle aree a pericolosità geomorfologica ed idraulica elevata. Non si ha presenza di torrenti nelle immediate adiacenze che potrebbero influire od essere influenzati dalla presenza di quanto in oggetto.

L'area oggetto d'intervento non è soggetta a limitazioni di carattere idraulico, in quanto non è lambita direttamente da corsi d'acqua iscritti negli elenchi del Piano di Indirizzo Territoriale 2005-2010 approvato con D.C.R. n° 72 del 24.07.2007 (ex Del. C.R. n°12/2000).

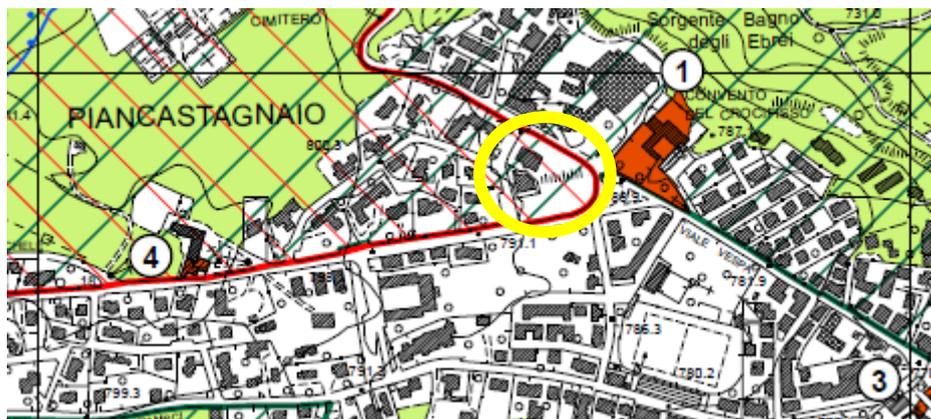
Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico Habitat 2000

La classificazione sismica del territorio italiano ha subito, negli ultimi anni, alcune modifiche, infatti, a partire dall'O.P.C.M. n°3274/2003 (la quale a sua volta modificava altre disposizioni di legge preesistenti), vi è stata una completa riorganizzazione che ha portato variazioni anche importanti.

La Regione Toscana, con la Deliberazione G.R. n°431 del 19.06.2006 (Riclassificazione sismica del territorio regionale in attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. n°3519 del 28.04.2006), ha provveduto alla riclassificazione del territorio regionale; in dettaglio, in ragione di queste nuove disposizioni, il territorio comunale di Piancastagnaio risulta ora inserito in **zona 2**.

ESTRATTO CARTA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI ED AMBIENTALI



 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico
(Dlgs 42 /2004 - art.136)

 Aree tutelate per legge:
Fiumi, torrenti, corsi d'acqua
(Dlgs 42 /2004 - art.142, comma c)

 Aree tutelate per legge:
Territori coperti da foreste e da boschi
(Dlgs 42 /2004 - art.142, comma g)

Beni ambientali

 Riserve naturali provinciali:
Pigelleto

 Siti di importanza regionale:
SIR 99 - Foreste del Siele
e Pigelleto di Piancastagnaio

 Vincolo Idrogeologico
(R.D. 3267/1923)

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

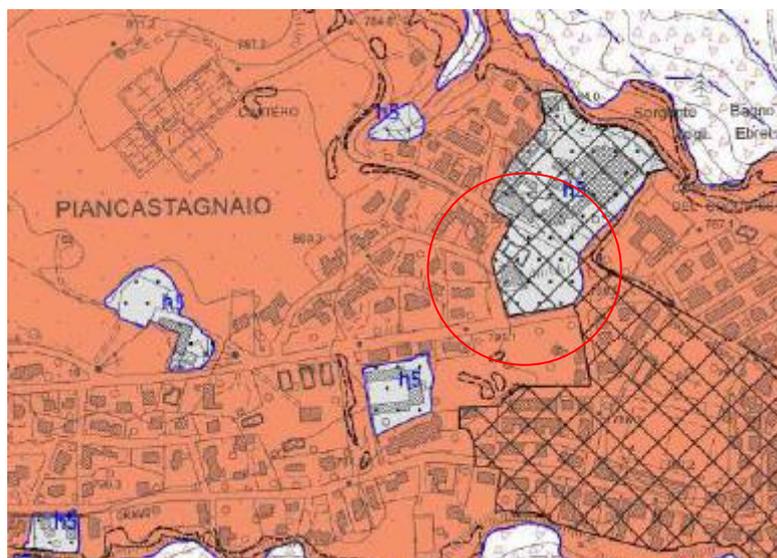
Studio tecnico
Habitat 2000

3 – Caratterizzazione geologica generale

3.1 – Caratteri geologici, stratigrafici e litologici

Nel comprensorio oggetto di studio si localizza, al di sotto di uno strato di termini di riporto e suolo di copertura superficiale un substrato rappresentato dai prodotti della alterazione superficiale dei termini vulcanici ascrivibili alle quarzo latiti che caratterizzano l'Amiata.

ESTRATTO CARTA GEOLOGICA DA PS COMUNALE



COMPLESSO DELLE ROCCE MAGMATICHE ED EPICLASTICHE DEL M.AMIATA
QRT - Formazione di Quaranta: colate laviche clastogeniche e colate laviche a blocchi di composizione trachidacitica derivate dal collasso di un mega duomo endogeno.

- QRTa - Complesso quarzo-latitico A (0.303-0.287 Ma): depositi massicci ricchi in frammenti cristallini, di colore variabile dal grigio chiaro al grigio scuro.
- QRTb - Complesso quarzo-latitico B – Riodaciti (0.303-0.287 Ma): lave a composizione quarzo-latitica spostata verso termini riolitici.
- fba - Filoni di dioriti, microgababri e plagiograniti intrusi nei basalti.

Dall'esame delle carte geologiche ufficiali, visto il contesto geologico di riferimento e la sua uniformità, non si rilevano direttamente elementi strutturali caratterizzanti (faglie) né questi sono segnalati in conseguenza di altre evidenze geologiche.

3.2 – Caratteri geomorfologici

L'area in studio è posta ad una quota di circa 800 m.l.m. al margine nord del centro abitato di Piancastagnaio. Le caratteristiche geologiche del sito sono state rilevate dall'esame della documentazione ufficiale della Regione Toscana ed in dettaglio dalla Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000, nonché da altre pubblicazioni e trattati geologici relativi al comprensorio; le informazioni bibliografiche però sono state verificate, approfondite e localmente modificate nel corso dei rilievi ed indagini svolti in sito a scala di maggior dettaglio.

Nel comprensorio oggetto di studio affiora un substrato roccioso rappresentato dalle vulcaniti appartenenti alla Formazione di Quaranta ed i relativi depositi di disfacimento alterazione superficiale e deposizione delle stesse. La successione stratigrafica locale, risulta così composta:

- Termini di alterazione delle vulcaniti (*Pleistocene*);
- (QRT) Formazione di Quaranta (*Pleistocene*);

Nell'area di studio sono presenti i termini di alterazione costituiti dall'accumulo di frammenti litoidi eterometrici su una matrice essenzialmente sabbiosa prodotta dal disfacimento delle vulcaniti caratterizzanti l'intera area a monte della strada provinciale che unisce i comuni amiatini.

Questi depositi coprono, in maniera abbastanza omogenea, il contatto con la Formazione di Quaranta (QRT).

La Formazione di Quaranta (QRT) è composta da colate laviche clastogeniche e colate laviche a blocchi di composizione trachidacitica derivate dal collasso di un mega duomo endogeno.

La formazione presenta una colorazione variabile da grigio chiaro a rosa, fortemente porfirica con abbondante vetro intergranulare; localmente presenta evidenti fenomeni di boudinaggio causati dall'iniezione delle formazioni argillitiche sottostanti.

Le età K/Ar disponibili forniscono un intervallo di messa in posto compreso tra 285 ± 14 e 318 ± 8 ka (Bigazzi et al., 1981; Pasquaré et al., 1983), sebbene recenti datazioni $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ indichino un intervallo leggermente più ristretto compreso tra 287 ± 2 e 303 ± 3 ka (Laurenzi e Villa, 1991; Barberi et al., 1994).

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Dall'esame delle carte geologiche ufficiali, visto il contesto geologico di riferimento e la sua uniformità, non si rilevano direttamente elementi strutturali caratterizzanti (faglie) né questi sono segnalati in conseguenza di altre evidenze geologiche.

ESTRATTO CARTA GEOMORFOLOGICA DA PS COMUNALE



L'area in esame è completamente pianeggiante e priva di qualsiasi problematica di natura geomorfologica.

3.3 – Caratteri idrogeologici

In Toscana la differenza tra le precipitazioni medie annue e l'evapotraspirazione media annua garantisce sempre un'apprezzabile quota idrica disponibile per il ruscellamento superficiale e l'infiltrazione nel sottosuolo (BARAZZUOLI & SALLEOLINI, 1993), di conseguenza, la presenza di falde idriche sotterranee è possibile ogni qual volta i terreni e le rocce sono caratterizzati da permeabilità, trasmissività e capacità d'immagazzinamento apprezzabili.

L'assetto idrogeologico sotterraneo di un'area è direttamente legato alla natura e costituzione stratigrafica del sottosuolo, alle caratteristiche idrodinamiche dei terreni presenti e alle condizioni climatiche locali.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito già illustrate nella presente relazione ci consentono di comprendere le proprietà idrogeologiche peculiari dell'area.

La successione stratigrafica del sito in studio comprende una sola unità idrogeologica in base al tipo di permeabilità ed ai valori del coefficiente di permeabilità ricavati in letteratura per i diversi litotipi, opportunamente verificati

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

sulla base delle osservazioni ed indagini in sito. Trattandosi di un'area incidente in ambiente fortemente antropizzato i litotipi presenti non concorrono in modo interessante alla circolazione idrica superficiale.

ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA DA PS COMUNALE



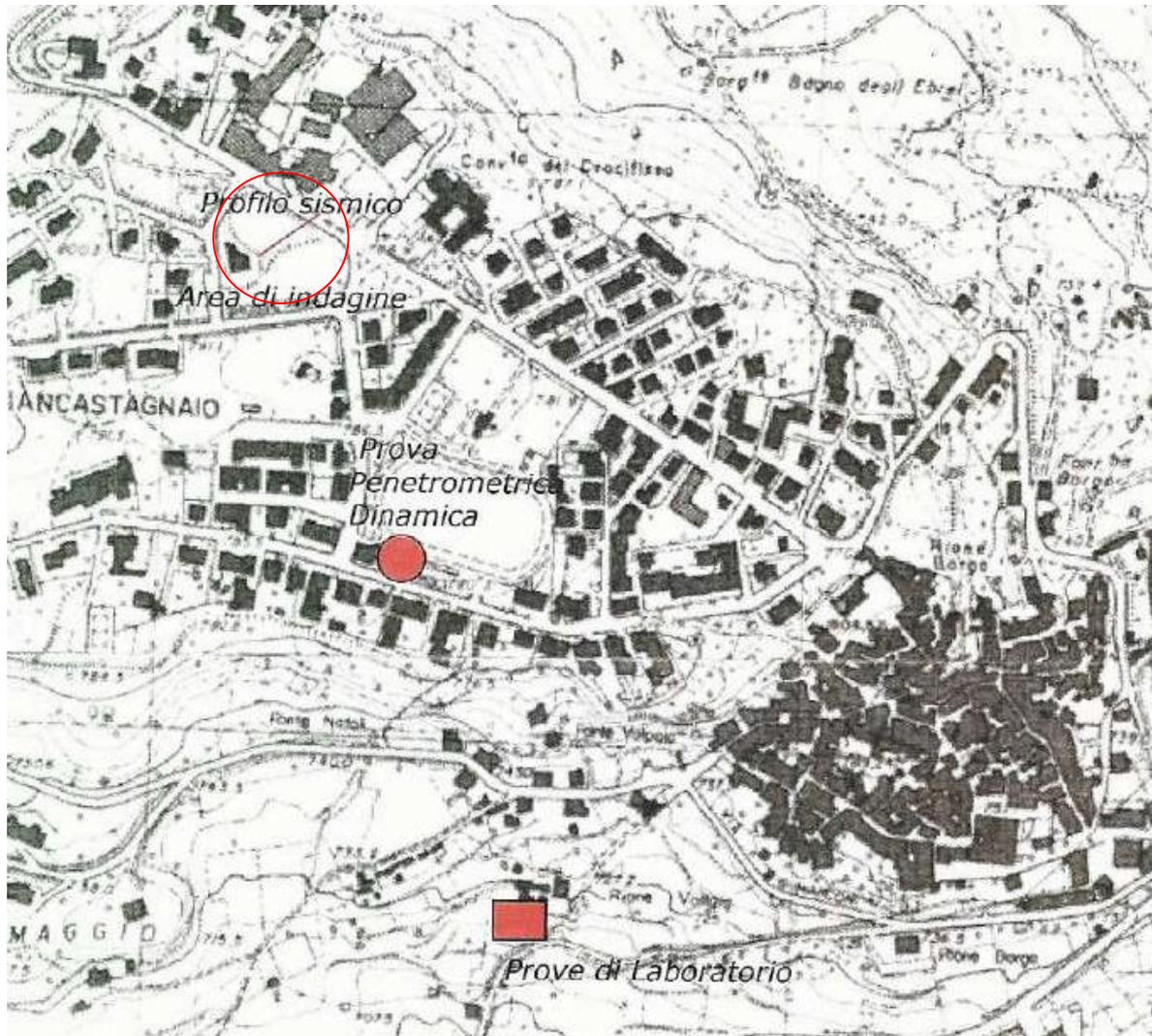
L'area in esame è priva di qualsiasi problematica di natura idrogeologica/idraulica.

4 – Caratterizzazione del sottosuolo

Al fine di caratterizzare i terreni presenti in loco, come già esposto in precedenza, ci si è avvalsi dei dati acquisiti da altro autore ritenuti validi ai fini del presente studio, sia in relazione alla esiguità e tipologia del lavoro previsto sia in relazione alla ubicazione dello stesso rispetto ai dati bibliografici (riportati in calce alla presente). Si tratta di un profilo di tipo sismico atto alla caratterizzazione dei terreni da un punto di vista fisico-meccanico. Tali dati sono stati integrati dai dati acquisiti in aree prossimali come evidenziato nella piantina seguente:

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000



I dati geotecnici di riferimento utilizzati sono relativi lavori eseguiti dal collega Dottor Andrea Irsara consistiti in una prova del tipo "taglio diretto" su campione prelevato in località San Martino mediante saggio con escavatore (analizzato dal laboratorio Pangeo) e ad una prova penetrometrica eseguita in prossimità del locale campo sportivo.

Si riportano nel seguito i dati relativi alle prove effettuate dagli autori citati direttamente estratte dai relativi lavori:

Profilo sismico a rifrazione

Il profilo sismico a rifrazione ad alta risoluzione, ha permesso, grazie al contrasto di velocità delle onde compressionali tra la coltre di alterazione e il substrato dei terreni affioranti, di discriminare e quantificare gli spessori dei litotipi presenti, ed attraverso le correlazioni bibliografiche con le onde di taglio dovrebbero fornire importanti informazioni sulle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati.

Il profilo sismico è stato eseguito energizzando (su una piastra metallica con una mazza da 10 Kg) ad intervalli regolari lungo uno stendimento di 12 sensori (geofoni).

I geofoni sono stati disposti con un'interdistanza di 2 metri, con una lunghezza complessiva del rilevamento di 48 m.

Per avere un dettaglio ed una risoluzione quanto più possibile elevati, sono stati acquisiti i dati relativi a 7 punti di battuta.

Ad ognuno di questi punti di battuta corrisponde una dromocrona, ossia una curva tragitto-tempo. I punti di battuta sono stati disposti ogni 12 metri, solo i tiri esterni al profilo hanno distanze differenti compatibilmente con la logistica dell'area da investigare.

Per il profilo a rifrazione, la prospezione ha permesso di rilevare una situazione costituita da tre strati:

- il primo strato ha uno spessore compreso tra 1 e 3 metri ed è costituito da suolo agrario, dove le velocità delle onde compressionali variano tra 220 e 350 m/s e le onde di taglio hanno velocità comprese tra 110 e 160 m/s.
- il secondo strato ha uno spessore compreso tra 3 e 12 metri ed è costituito da una coltre alterata, in cui le velocità delle onde di compressione variano tra 380 e 560 m/s e le onde di taglio hanno velocità comprese tra 170 e 260 m/s.
- il terzo strato ha uno spessore maggiore di 10 metri ed è costituito dal substrato roccioso, in cui le velocità delle onde di compressione variano tra 600 e 1050 m/s e le onde di taglio hanno velocità comprese tra 280 e 400 m/s.

Informazioni ancora più dettagliate tuttavia vengono fornite dall'elaborazione delle velocità delle onde di taglio, (onde S), in quanto come noto esse dipendono soltanto dalle caratteristiche dello scheletro solido dei materiali attraversati.

L'elaborazione delle onde di taglio ha permesso di discriminare ulteriormente due orizzonti all'interno del primo strato, il suolo e la coltre detritica.

Dalla velocità di propagazione delle onde elastiche di compressione (od onde P) e di taglio (onde S) si possono ricavare direttamente i moduli di elasticità dinamica, quali modulo di Young E, modulo di deformazione a taglio Gd, il coefficiente di Poisson μ . Nella letteratura specializzata sono ormai reperibili moltissime correlazioni tra il numero di colpi (Nspt) del Penetrometro Standard ² e il modulo di taglio Gd o la velocità delle onde di distorsione (Vs).

I parametri geotecnici ottenuti utilizzando i valori delle velocità delle onde di compressione Vp e delle onde di distorsione Vs misurate sono riportati nelle tabelle seguenti. Si riporta la distinzione tra i parametri dinamici relativi alle varie parti dello stendimento. Infatti, l'esame delle onde di taglio ha messo in evidenza una differenza significativa tra le velocità delle Vs in corrispondenza dei tiri eseguiti.

Tiro 2

N.Strato	Densità	Vp	Vs	M. Poisson	E (Young)	Gd (m. Taglio)	E. stat	NSPT
Suolo	1.80	340	127	0.394	810	290	97	3
Zona alteraz	1.90	460	177	0.407	1674	595	202	7
Orizz compatti	2.20	674	369	0.286	7704	2996	928	>40

Tiro 3

N.Strato	Densità	Vp	Vs	M. Poisson	E (Young)	Gd (m. Taglio)	E. stat	NSPT
Suolo	1.80	320	127	0.393	809	290	97	3
Zona alteraz	1.90	446	169	0.416	1537	543	185	6
Orizz compatti	2.20	669	360	0.296	7391	2851	890	>40

Tiro 5

N.Strato	Densità	Vp	Vs	M. Poisson	E (Young)	Gd (m. Taglio)	E. stat	NSPT
Suolo	1.80	303	125	0.398	780	279	94	2
Zona alteraz	1.90	446	168	0.417	1520	536	183	6
Orizz compatti	2.20	672	368	0.285	7659	2979	923	>40

Tiro 6

N.Strato	Densità	Vp	Vs	M. Poisson	E (Young)	Gd (m. Taglio)	E. stat	NSPT
Suolo	1.80	304	127	0.394	810	290	97	3
Zona alteraz	1.90	446	177	0.407	1674	595	202	7
Orizz compatti	2.20	674	369	0.286	7704	2996	928	>40

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Il livello di terreno interessato dalle opere di fondazione si sviluppa per uno spessore variabile da 5 a 3m ed è rappresentato da sabbie limose (addensate) di colore da grigio a giallastro con blocchi di vulcanite ignimbratica anche di notevoli dimensioni, i minerali principali della sabbia sono rappresentati da elementi di quarzo e biotite, mentre la porzione più fine (limosa) è data dai prodotti di disfacimento dei minerali quali sanidino e plagioclasio. Il terzo livello è rappresentato vulcaniti quarzolatitiche, caratterizzate da buone caratteristiche geotecniche.

Prove penetrometriche e di laboratorio

Con il fine di controllare l'attendibilità dei dati geotecnici soprariportati, estrapolati dalla prova sismica a rifrazione, sono stati presi in esame dati diretti ottenuti dalla realizzazione di una prova penetrometrica dinamica in un'area prossimale a quella in oggetto e caratterizzata da una analoga strutturazione stratigrafico-geotecnica.

Tale prova, nei primi 2 metri, ha evidenziato un Numero di Colpi N compreso tra 1 e 10, mentre alla profondità di 2,5 metri è stato registrato un Numero di Colpi N maggiore di 50.

In prossimità del sito dove è stata realizzata la prova penetrometrica (Campo Sportivo), è stato fatto uno scavo per mezzo escavatore e prelevato un campione, alla profondità di 1,5 metri, sottoposto a prove di laboratorio, condotte presso il Laboratorio Pangeo di Campatelli L. e C.

Su tale campione è stata realizzata una prova di taglio diretto che ha fornito:

$$\Phi = 28,9^\circ$$

$$C = 36,6 \text{ KPa}$$

Tali valori risultano essere circa uguali a quelli ottenuti mediante analisi di laboratorio (in allegato) condotte su di un campione prelevato in loc. San Martino (Piancastagnaio).

γ (Kg/m ³)	γ_s (Kg/m ³)	φ (°)	c (Kg/cm ²)
1600	1900	29	0,36

γ : Peso unità di volume; γ_s : Peso unità di volume saturo; φ : Angolo di attrito; c: Coesione.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

5 – Sismicità locale

Condizioni topografiche ed amplificazione sismica

Il sito in esame si trova in un'area pianeggiante, pertanto rientra nella categoria topografica **T1** definita, secondo la tab. 3.2.IV delle NTC, come *“Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$ ”*. Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Nel caso in esame il sito rientra nella categoria topografica T1, cui corrisponde un S_T pari a 1,0 amplificazione stratigrafica Ss 1,50 e Cc 1,60.

5 – Stima dei parametri spettrali

L'intervento di realizzazione viene ascritto alla classe II

Classe II Costruzioni con normale presenza di persone, edifici agricoli.

con una vita nominale $V_N = 50$ anni, ed in una classe d'uso II, cui corrisponde un coefficiente d'uso C_u pari a 1. Il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R , pari al prodotto tra V_N e C_u , è di 50 anni. Tramite il programma disponibile online della Geostru Software (Gestrु PS Parametri sismici) si ottiene l'elaborazione dei parametri e dei coefficienti sismici per la stabilità dei pendii e delle fondazioni, riportata nel report seguente.

N.B.: il terreno di fondazione appartiene alla categoria C

Riassunto stima dei parametri caratterizzanti il sito

TERRENI INCOERENTI

terreno pianeggiante $T=1$

tipologia di terreno **sabbioso** da alterazione vulcaniti

Categoria C: Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori della velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s. V_s presente caso 355 m/s.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico Habitat 2000

Parametri sismici

determinati con GeoStru PS

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 42,853025 [°]

longitudine: 11,688135 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	24060	42,870190	11,648020	3785,9
Sito 2	24061	42,871250	11,716260	3059,7
Sito 3	24283	42,821270	11,717640	4272,7
Sito 4	24282	42,820210	11,649480	4821,7

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,049	2,500	0,248
Danno (SLD)	63	50	0,060	2,539	0,256
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,140	2,506	0,281
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,175	2,531	0,286

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

**Studio tecnico
Habitat 2000**

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,660	1,000	0,015	0,007	0,717	0,200
SLD	1,500	1,650	1,000	0,018	0,009	0,883	0,200
SLV	1,490	1,600	1,000	0,050	0,025	2,050	0,240
SLC	1,430	1,590	1,000	0,060	0,030	2,456	0,240

Geostru

6 – Considerazioni conclusive

Sulla base dell'analisi dei dati bibliografici e delle elaborazioni svolte, considerate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche dell'area dove si prevede la realizzazione delle opere descritte in premessa, è possibile affermare quanto segue:

- nella zona d'intervento sono presenti termini di natura sabbiosa legati a fenomeni di alterazione superficiale delle vulcaniti quarzolatitiche caratteristiche del cono vulcanico amiatino con proprietà geotecniche crescenti con la profondità in relazione alla presenza di termini aventi minori gradi di alterazione;
- la zona in esame è **estranea** alle aree a pericolosità idraulica e geomorfologica elevata e molto elevata del Piano di Assetto idrogeologico del Bacino del Fiume Tevere;
- le acque raccolte dalla nuova costruzione e attorno alla stessa saranno allontanate con un opportuno sistema di raccolta acque, accompagnandole verso la rete fognaria esistente in modo da non arrecare decremento alle caratteristiche geotecniche dei terreni fondazionali;

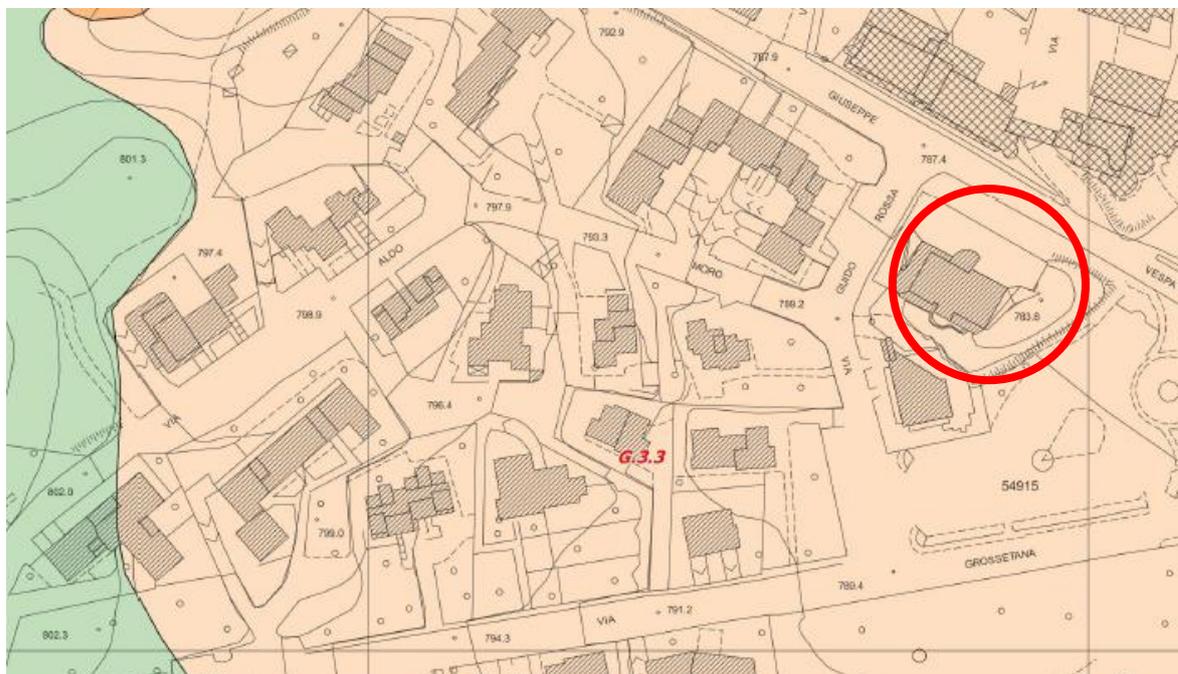
Il presente studio, valutazione fattibilità degli interventi inerenti ipotesi di ampliamento locale interrato esistente ed utilizzo di locale esistente anch'esso interrato, è stato effettuato in ottemperanza a quanto stabilito dalle norme vigenti e si è operato comunque in osservanza a quanto specificato in materia di vincolo idrogeologico dal **Regolamento Forestale 48/R/2003** in applicazione e con riferimento alla L.R. 39/2000 per un migliore inserimento dell'opera nel contesto ambientale locale.

L'intervento previsto rientra in un'area presentante classe di pericolosità geologica G3.3.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

ESTRATTO CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICA DA PS COMUNALE



PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Pericolosità geologica Media (G.2)

-  (G.2.1) aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi/stabilizzati (naturalmente/artificialmente)
-  (G.2.2) aree con elementi geomorfologici, litologici, giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

Pericolosità geologica Elevata (G.3):

-  (G.3.1) aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza
-  (G.3.2) aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee; aree interessate da DGPV potenzialmente in grado di innescare dissesti superficiali; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%
-  (G.3.3) aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche o fratturazioni per i quali possono essere ipotizzati cedimenti differenziali
-  (G.3.4) aree in degrado per processi di carattere antropico (siti estrattivi e miniere abbandonate)

Pericolosità geologica Molto Elevata (G.4)

-  aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi

Per quanto attiene al PTC Provinciale l'intervento previsto non pare comportare rischio di decremento delle caratteristiche degli ambiti locali. Si prevede l'allontanamento delle acque piovane mediante conferimento alla locale rete fognaria.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

La tipologia di terreni presenti in loco è rappresentata da termini di alterazione di vulcaniti con possibilità di presenza di termini francamente rocciosi di dimensioni variabili da pochi centimetri a centinaia di centimetri con possibilità di distribuzione degli eventuali carichi su termini non omogenei. Di tale fattore dovrà tenere conto il progettista nell'ambito della scelta dell'apparato fondazionale.

Le caratteristiche dei litotipi presenti sono tuttavia da ritenere "buone" in relazione alla tipologia di intervento. Durante i lavori relativi alla realizzazione dell'ampliamento si consiglia di procedere con cautela e mediante scavi di dimensioni limitate stante la posizione particolare. Nel caso di trovanti di dimensioni notevoli si dovrà tenere conto del non dover produrre vibrazioni durante le fasi di "frammentazione" ed allontanamento onde evitare interazioni negative con le costruzioni presenti in zona e/o con la SP18.

Si ricorda la necessità di captazione ed allontanamento delle acque in modo da evitare interazioni negative nel medio lungo periodo con la struttura in progetto.

In fase di esecuzione lavori dovranno essere tempestivamente comunicate eventuali difformità a quanto risultante sulla base dei dati bibliografici acquisiti in modo da poter intervenire apportando le eventuali modifiche necessarie.

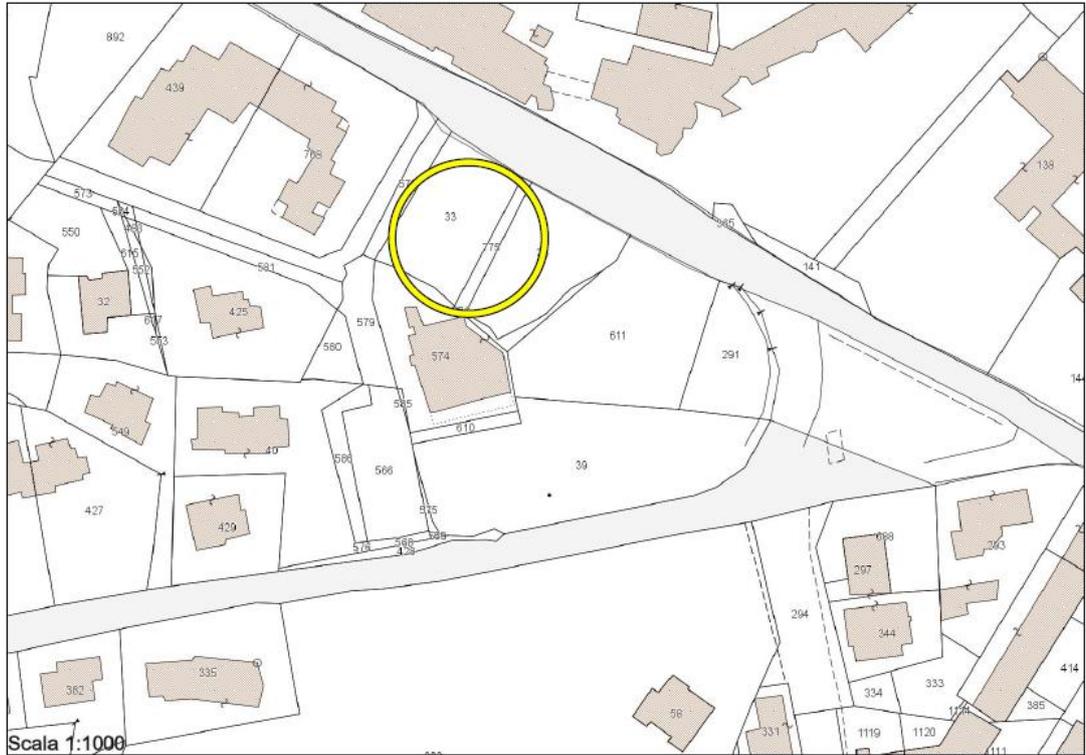
L'intervento previsto, alla luce di quanto esposto, si ritiene non possa contribuire in alcun modo al deterioramento delle caratteristiche dei terreni presenti in loco, sia per quanto attiene alla geomorfologia del territorio che per quanto attiene alle caratteristiche idrogeologiche dei terreni.

Riassumendo sinteticamente quanto sopra e tenuto conto anche la tipologia dell'intervento previsto non si rilevano elementi dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico ostativi all'intervento stesso.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

FATTIBILITA' ATTRIBUITA **3**



CATASTALE

Pertanto, si esprime **PARERE DI FATTIBILITA' POSITIVO FATTIBILITA 3**

Ulteriori valutazione verranno se necessario concordate con il progettista.

Dr. Geol. Massimo Bisconti

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'COMUNE DI PIANCASTAGNAIO' and 'PROF. MASSIMO BISCONTI'.

Piancastagnaio, 25/02/2021

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

PROVE ESEGUITE DA ALTRI AUTORI ASSUNTE QUALI DATI BIBLIOGRAFICI

Realizzazione di un muro di sostegno prossimale ad un edificio oggetto di
Sanatoria e di opere di ristrutturazione ordinarie

RELAZIONE TECNICA
PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE

in conformità con la vigente normativa sismica

2. ACQUISIZIONE DATI

I profili sismici a rifrazione vengono eseguiti energizzando ad intervalli regolari lungo uno stendimento di 12 o 24 sensori detti geofoni: ciascuno stendimento multicanale viene denominato base sismica. L'unione di più basi sismiche lungo uno stesso allineamento costituisce i profili sismici.

Nel profilo in oggetto i geofoni sono stati disposti con un'interdistanza di 2 metri per poter avere una profondità di investigazione adeguata (**oltre 30 metri tramite il metodo MASW**). La lunghezza complessiva del rilevamento è stata di 48 m (la lunghezza di ogni profilo si misura tra i due tiri estremi, adiacenti alla base sismica, escludendo quindi i tiri esterni ad essa).

Per avere un dettaglio ed una risoluzione quanto più possibile elevati, sono stati acquisiti i dati relativi a 7 punti di battuta. Ad ognuno di questi punti di battuta corrisponde una dromocrona, ossia una curva tragitto-tempo (vedi le tavole riassuntive della prospezione in allegato). I punti di battuta sono stati disposti ogni 12 metri, solo i tiri esterni al profilo hanno distanze differenti compatibilmente con la logistica dell'area da investigare.

L'ubicazione del profilo è riportata nel relativo allegato.

Le registrazioni sono state acquisite mediante un sismografo digitale ad alta risoluzione, ABEM TERRALOK MK6 a 24 canali con convertitore analogico-digitale a 24 Bit.

La qualità dei sismogrammi è risultata buona, grazie alle elevate prestazioni della strumentazione in uso. Nell'interpretazione è comunque stata molto utile l'analisi dello spettro lineare del segnale tramite FFT e successivo filtraggio digitale della banda di frequenza del rumore.

2.1 Onde di taglio (onde S)

Per quanto riguarda le acquisizioni relative alle onde di taglio, si sono utilizzati geofoni Ohio Geospace con frequenza propria di 10 Hz e sistema di energizzazione orizzontale, costituito da impalcatura metallica di produzione PASI s.r.l., mentre gli impulsi orizzontali sono stati impressi con una mazza da 10 Kg. La tecnica utilizzata, e da noi ampiamente sperimentata negli anni passati, è quella delle 2 registrazioni relative a impulsi opposti. La ricerca delle inversioni di fase viene eseguita in sede di studio: dopo la sovrapposizione di entrambi i file delle 2 registrazioni sismiche, viene eseguita una meticolosa ricerca delle inversioni per ogni punto di energizzazione.

Relativamente alle onde di taglio i punti di energizzazione sono stati 5 (vedi tavola relativa).

3. INTERPRETAZIONE DEL PROFILO SISMICO

L'interpretazione dei dati è stata ottenuta mediante l'ausilio del Software SeisImager della Oyo Corporation - U.S.A..

I tempi di arrivo delle onde, letti in corrispondenza di ciascun geofono, permettono di ricostruire dei diagrammi dei tempi di arrivo in funzione della distanza dal punto di tiro dei dromocroni.

L'interpretazione delle dromocroni su monitor, che permette di eseguire modifiche ed aggiustamenti continui dell'interpretazione, consente di definire un modello della stratigrafia del terreno, basato sulle variazioni della velocità delle onde di compressione.

Dopo aver assegnato ogni tratto delle dromocroni al primo strato ed ai sottostanti eventuali rifrattori, vengono calcolati i tempi di intercetta, le distanze critiche (punti di rottura delle curve, corrispondenti all'arrivo contemporaneo di onde dirette e rifratte) e tramite formule specifiche vengono calcolate in prima approssimazione velocità e spessore sotto i punti di battuta interni ed estremi allo stendimento.

A questo punto vengono esaminate tutte le coppie possibili di dromocroni presenti e vengono cercati dei tratti di dromocroni coniugate corrispondenti al medesimo orizzonte, per ognuna delle coppie che ha dato esito positivo vengono calcolati i tempi reciproci.

In seguito si calcolano le velocità di propagazione reali e gli spessori sotto ogni geofono utilizzando il Metodo Reciproco di Hawkins (Delay Time) ed il Metodo Reciproco Generalizzato (GRM) di Palmer 1981.

3.1. Risultati conseguiti

Di seguito si riportano i risultati relativi all'elaborazione del profilo sismico in sismostrati discreti.

Dall'elaborazione delle onde P risulta una successione costituita da tre strati: il primo strato è costituito da suolo, il secondo dalla coltre alterata a cui seguono orizzonti litoidi compatti.

In particolare:

- nel primo orizzonte, le velocità delle onde compressionali variano tra 200 e 350 m/s;
- nel secondo orizzonte le velocità delle onde di compressione variano tra 380 e 560 m/s;
- nel terzo orizzonte le velocità delle onde di compressione variano tra 600 e 1050 m/s;

Anche dall'elaborazione delle onde S risulta la medesima successione descritta per quanto riguarda l'elaborazione delle onde di compressione.

In particolare risulta:

- nel primo orizzonte le velocità delle onde di taglio variano tra 110 e 160 m/s;
- nel secondo orizzonte le velocità delle onde di taglio variano tra 170 e 260 m/s;
- nel terzo le velocità delle onde di taglio variano tra 280 e 400 m/s.

Queste tavole dell'interpretazione in sismostrati discreti non sono allegate al rapporto per motivi di sintesi in quanto l'elaborazione successiva con metodo tomografico consente di raggiungere un dettaglio ed una risoluzione decisamente più elevate e saranno tali elaborati pertanto ad essere forniti nel rapporto. Infatti in situazioni come queste, a causa dell'eterogeneità dei terreni, possono essere presenti zone localizzate di riduzione o forte aumento della rigidità del materiale che è difficilmente riconducibile ad un modello semplificato in sismostrati presenti lungo tutta l'estensione del profilo. In ogni caso anche le tavole in sismostrati discreti sono mantenute nei nostri archivi e possono essere richieste in qualsiasi momento.

3.2 Parametri dinamici, correlazioni con i parametri statici

Si ricorda che conoscendo le velocità di propagazione delle onde elastiche di compressione (od onde P) e di taglio (onde S) si possono ricavare direttamente i moduli di elasticità dinamica. Essi sono :

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

1) Il modulo di Young E

$$E = \frac{V_s^2 \cdot \gamma / g \cdot (3V_p^2 - 4V_s^2)}{(V_p^2 - V_s^2)}$$

2) Il modulo di deformazione a taglio Gd

$$G_d = V_s^2 \cdot \gamma / g$$

3) il coefficiente di Poisson μ

$$\mu = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

dove:

V_p è la velocità delle onde di compressione

V_s è la velocità delle onde di distorsione (o di taglio)

γ è il peso di volume del terreno

g è l'accelerazione di gravità

Dal modulo di Young dinamico si può ricavare quello statico dalla nota relazione proposta da Rzhovsky e Novik (1971):

$$E_{stat} = \frac{E_{dm} - 0.97}{8.3}$$

e ricordando che in geotecnica il modulo di compressibilità volumetrica M_v è pari all'inverso del modulo di Young si può scrivere

$$M_v = 1/E_{stat}$$

Si sottolinea tuttavia come questo valore sia un modulo di elasticità e quindi non può essere utilizzato per determinare ad esempio cedimenti di fondazione quando il carico delle fondazioni porta a elevate deformazioni (superiori al limite di elasticità) poiché in quei casi la componente plastica è predominante su quella elastica.

E questo è sicuramente vero quando ad esempio:

$$\frac{\Delta h}{h_0} > 10^{-2}$$

Dove Δh ed h_0

sono il cedimento e lo spessore dello strato compressibile.

3.3 Correlazioni con Nspt

Inoltre nella letteratura specializzata sono ormai reperibili moltissime correlazioni tra il numero di colpi (Nspt) del Penetrometro Standard e il modulo di taglio G_d o la velocità delle onde di distorsione (V_s). Si ricorda che il numero di colpi di cui si parla è quello necessario per far avanzare di 30 cm nel terreno la punta del campionatore Raymond standard.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Unità di misura:

Vp e Vs in m/s

Moduli di Young, Estat (modulo di Young statico) e di taglio (Gd) in kg/cm²

Modulo di Poisson e Nspt sono numeri puri.

Nota: si ricorda che le correlazioni usate, sono basate su una analisi statistica molto ampia ed estesa, con un intervallo di valori compresi tra 0 e 500 Nspt.

4. INTERPRETAZIONE DEL PROFILO SISMICO (CON TECNICA TOMOGRAFICA)

Una volta ricostruito il modello strutturale del sottosuolo in sismostrati discreti (par. 3 e 4) si procede con l'interpretazione tomografica dei dati.

Sulla base del modello in sismostrati discreti, tramite la sezione Raytrace del software vengono ricostruiti i percorsi sismici che arrivano ad ogni ricevitore da ogni punto di energizzazione. Il sottosuolo lungo i profili sismici viene suddiviso in una griglia di elementi rettangolari ed a ognuno di essi viene assegnato un valore di velocità sismica. Da questo modello iniziale possono essere pertanto calcolate le travel time (tempo di percorso) teoriche corrispondenti ad ogni percorso sismico.

Il processo di inversione tomografica a questo punto consiste in un algoritmo che produce una serie di correzioni della velocità delle singole celle, tramite un processo iterativo, in modo tale che si verifichi una progressiva convergenza tra travel time teoriche e sperimentali (riduzione degli scarti tra le dromocrone calcolate rispetto a quelle sperimentali).

Tale operazione è stata eseguita mediante l'ausilio del Software SeisImager della Oyo Corporation - U.S.A.

4.1 Risultati conseguiti

L'elaborazione è stata effettuata sia in onde P che in onde S. I risultati in termini di spessori e di velocità si accordano molto con l'interpretazione in sismostrati discreti illustrata in precedenza.

L'elaborazione tomografica è assai più ricca di dettagli vista l'eterogeneità dei materiali di cui è costituito il sottosuolo. Si osservano minime differenze (soprattutto per le zone più profonde) tra la prospezione effettuata utilizzando le onde P rispetto a quella risultante dalle onde S, tanto che le indicazioni possono essere considerate sostanzialmente congruenti.

Gli spessori si possono misurare direttamente nelle sezioni.

Nelle tavole della prospezione (ed in particolare in quella relativa alle onde S) si possono rilevare le zone di diversa velocità sismica e di conseguenza delle proprietà meccaniche. Si noti comunque che gli spessori del suolo e delle coltri di alterazione sono rilevanti e sono assai ridotte le velocità sismiche di compressione e di taglio. Di conseguenza le caratteristiche tecniche saranno in genere piuttosto modeste (vedi paragrafo seguente).

4.2 Sezione tomografica di correlazione tra Vs ed Nspt

L'elaborazione tomografica ha consentito di ottenere anche la tavola che mostra le correlazioni con i valori Nspt lungo l'area investigata dal profilo sismico. Tale tavola è stata allegata al presente lavoro e può essere particolarmente utile nella parametrizzazione meccanica del sottosuolo. Si noti che per i primi 4 metri dal piano di campagna le caratteristiche tecniche sono assai scadenti, in modo particolare per il lato occidentale.

5. ELABORAZIONE MASW

Con il metodo di indagine MASW, le onde superficiali generate in un punto sulla superficie del suolo sono misurate da uno stendimento lineare di sensori. Questo metodo consente, in genere, di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 4Hz e 70Hz, quindi dà informazioni sulla parte più superficiale del suolo, sui primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

La curva di dispersione delle onde di Rayleigh rappresenta la variazione di velocità di fase che tali onde hanno al variare della frequenza. Tali valori di velocità sono connessi alle proprietà meccaniche del mezzo in cui l'onda si propaga (velocità delle onde S, delle onde P e densità). In effetti, vari studi hanno in realtà messo in evidenza che la velocità delle onde P e la densità sono parametri di secondo ordine rispetto alle onde S nel determinare la velocità di fase delle onde di Rayleigh. Quindi, poiché le onde superficiali campionano una porzione di sottosuolo che cresce in funzione del periodo dell'onda e dato che la loro velocità di fase è fortemente condizionata in massima parte dalle velocità delle onde S dello strato campionato, la forma di questa curva è essenzialmente condizionata dalla struttura del sottosuolo ed in particolare dalle variazioni con la profondità delle velocità delle onde S. Pertanto, utilizzando appositi formalismi è possibile stabilire una relazione (analiticamente complessa ma diretta) fra la forma della curva di dispersione e la velocità delle onde S nel sottosuolo. Tale relazione consente il calcolo di curve di dispersione teoriche a partire da modelli del sottosuolo a strati piano-paralleli.

L'operazione d'inversione, quindi, consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa, degli scarti tra i valori di velocità di fase sperimentali della curva di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

L'operazione d'inversione dei dati, acquisiti tramite prospezione MASW, consiste nel rendere minima, attraverso una procedura iterativa, la somma degli scarti ("misfit") tra i valori di velocità di fase sperimentali della curva di dispersione e quelli teorici relativi ad una serie di modelli di prova "velocità delle onde S - profondità".

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre fasi distinte:

1. acquisizione dei dati di campo;
2. estrazione della curva di dispersione;
3. inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità

Per l'estrazione della curva di dispersione e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs è stato utilizzato il software SeisimagerSW della Oyo Corporation - U.S.A.

5.1 Risultati conseguiti

In allegato viene riportata la tavola riassuntiva con i risultati dell'analisi MASW relativi al tiro posto a 4 m dal geofono n.1 (T1), al tiro posto a 1 m dal geofono n.1 (T2), al tiro posto a 1 m dal geofono n.24 (T6), al tiro posto a 13 m dal geofono n.24 (T7).

L'analisi delle curve di dispersione tramite tecnica MASW ha consentito di determinare il profilo 1-D delle velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Si sottolinea che le curve di dispersione per i vari tiri esterni ai profili sono simili e le differenze sono entro gli errori sperimentali del metodo.

Le differenze tra le curve di dispersione per i vari tiri sono, ragionevolmente imputabili, alla presenza di piccole variazioni delle geometrie delle superfici di contatto dei sismostrati.

In sintesi, dai profili di velocità delle onde S si osserva un generale aumento di velocità delle onde di taglio con la profondità.

L'analisi effettuata, in relazione alla lunghezza complessiva dello stendimento ha consentito di raggiungere la profondità di investigazione di oltre 30 metri dal piano di campagna, pertanto i risultati relativi al semispazio devono essere considerati assai rappresentativi riguardo all'andamento della velocità dei primi 30 metri dal piano di campagna (come richiesto dalla normativa vigente).

La leggera asimmetria tra i risultati è, ragionevolmente, imputabile alla variazione delle caratteristiche dei sismostrati, riscontrabile anche nei profili analizzati tramite la sismica a rifrazione, e comunque entro le incertezze sperimentali del metodo.

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

5.2 Calcolo del parametro Vs30

L'acquisizione delle onde superficiali e l'analisi MASW ha permesso di valutare la velocità delle onde di Raileigh V_R e quindi di ricavare il profilo 1-D della velocità delle onde di taglio V_s fino alla profondità di 30 metri dal piano di campagna tramite la relazione $V_s = 1.1 V_R$.

Quanto sopra ha consentito di calcolare il parametro V_{s30} tramite la formula riportata dall'Ordinanza P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 e successive modifiche ed integrazioni (OPCM n°3519 del 28/04/2006):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_i}}$$

dove:

h_i è lo spessore, in metri, dell'i-esimo strato

V_i è la velocità, in m/s, delle onde S nell'i-esimo strato

n è il numero di strati individuati all'interno di uno spessore di terreno di 30 metri.

Il valore del parametro V_{s30} , calcolato secondo la formula prevista dalla normativa vigente riguardo al rischio sismico, lungo la zona investigata dal profilo MASW per ogni tiro già indicato nel precedente paragrafo sono risultati nella tabella riassuntiva di seguito inserita:

Località Piancastagnaio
data April011

File	tiro	Vs30 (m/s)
9462	1	338.3
9463	2	372.5
9468	6	330.7
9469	7	380

Vs30 medio	mediana	s.q.m.
355.38	355.40	24.50

Tabella riassuntiva dell'analisi M.A.S.W.

Il Valori medio e la mediana convergono sul valore di 355 m/s, con uno scarto quadratico medio di 24.5 m/s.

Sulla base di tali valori il terreno di fondazione investigato rientra nella **classe C** della OPCM n.3274 del 20/03/2003 relativa al rischio sismico e successive modifiche ed integrazioni (OPCM n°3519 del 28/04/2006).

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Tale classe comprende: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} < 250$ Kpa nei terreni a grana fine)".

6. CONCLUSIONI

La prospezione sismica realizzata ha permesso di studiare l'andamento delle velocità delle onde compressionali e di taglio nei terreni presenti.

Si è effettuata una elaborazione tomografica dei dati acquisiti sia in onde P che in onde S. L'andamento e gli spessori degli orizzonti individuati, sono stati delineati e quantificati nelle tavole riassuntive della prospezione.

Inoltre il rilievo delle velocità delle onde di taglio ha consentito di valutare i parametri meccanici dinamici dei terreni interessati dalla prospezione.

L'elaborazione tomografica ha consentito di ottenere anche la tavola che mostra le correlazioni con i valori N_{spt} del penetrometro standard lungo l'area investigata dal profilo sismico. Tale tavola è stata allegata al presente lavoro e può essere particolarmente utile nella parametrizzazione meccanica del sottosuolo.

La prospezione sismica realizzata ha permesso di studiare l'andamento delle velocità delle onde compressionali nei terreni presenti tramite tecnica M.A.S.W.-1D (analisi spettrale multicanale delle onde superficiali monodimensionale).

Il parametro V_{s30} è stato calcolato tramite l'analisi M.A.S.W.-1D, secondo la formula prevista dalla normativa vigente riguardo al rischio sismico, lungo la zona investigata.

Il Valore medio e la mediana convergono sul valore di 355 m/s, con uno scarto quadratico medio di 24.5 m/s.

Sulla base di tali valori il terreno di fondazione investigato rientra nella **classe C** della OPCM n.3274 del 20/03/2003 relativa al rischio sismico e successive modifiche ed integrazioni (OPCM n°3519 del 28/04/2006). Tale classe comprende: "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} < 250$ Kpa nei terreni a grana fine)".

Grosseto, 30/04/2011

Dr. Geol. Marco Sozzi

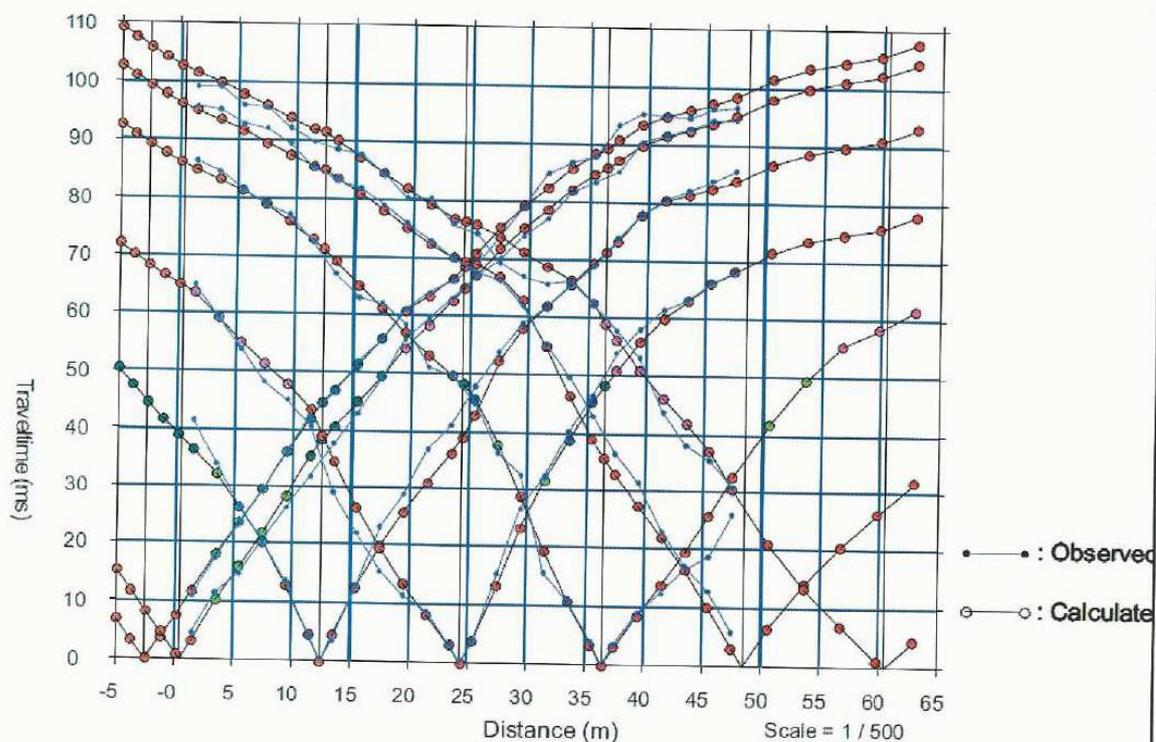
Collaboratori :

Dr. Moreno Pacini

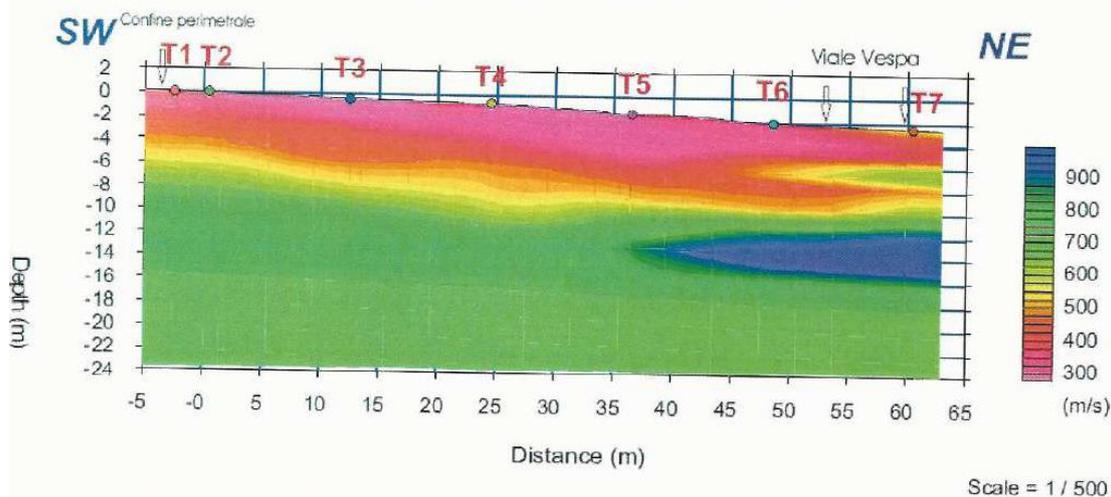
Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

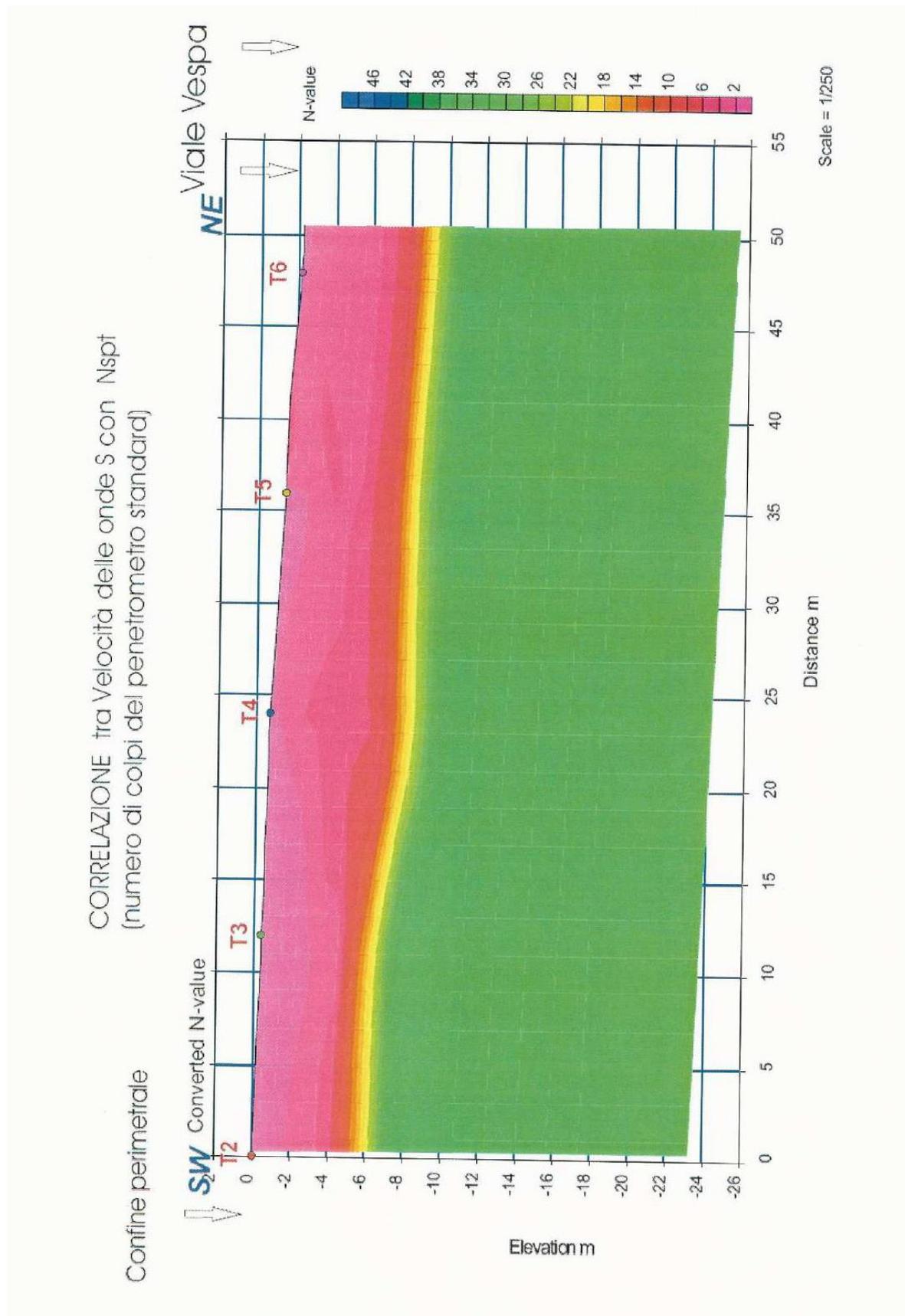
Curve tragitto-tempo - ONDE DI COMPRESIONE (P)



PROFILO TOMOGRAFICO - ONDE P



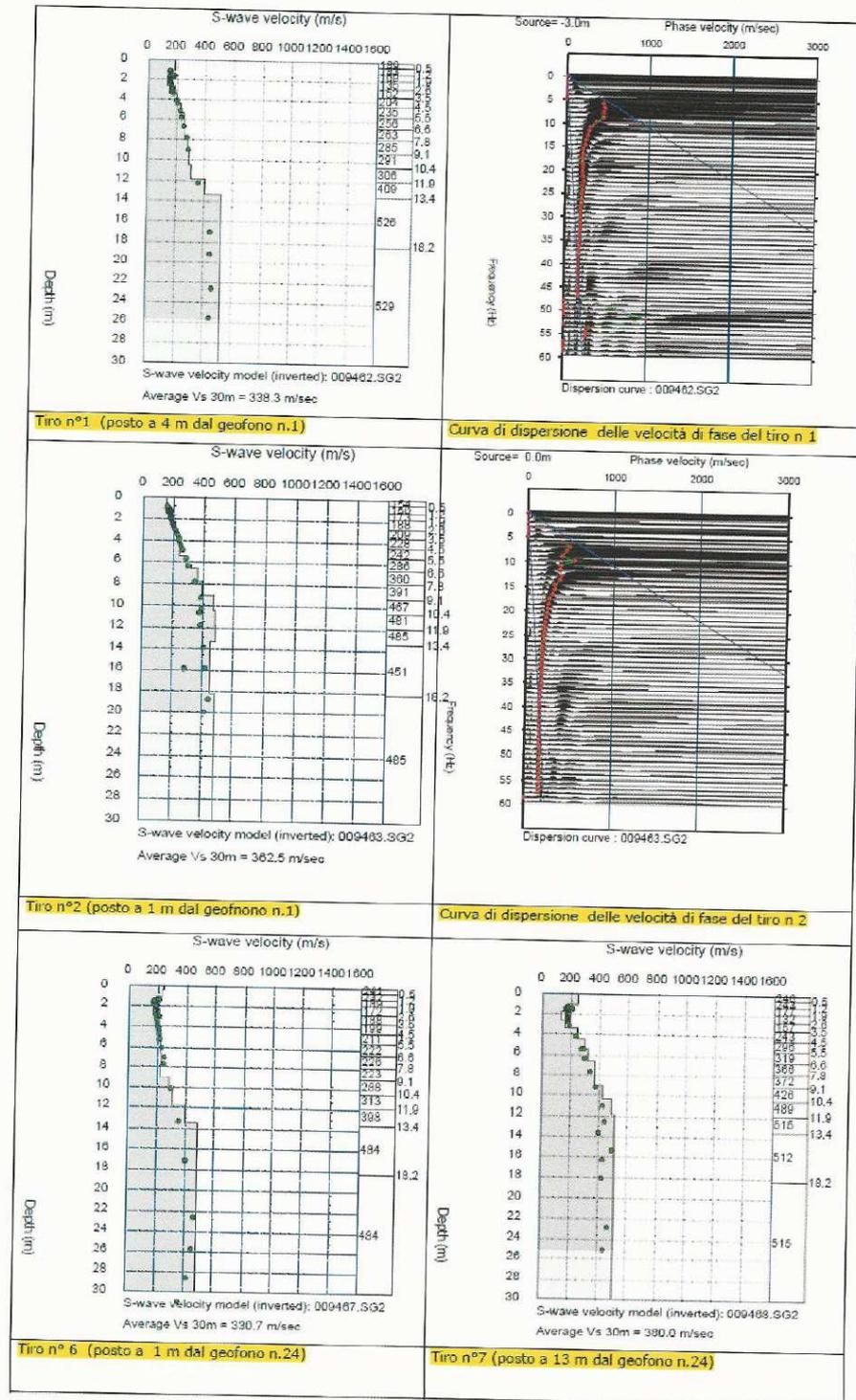
Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)



Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Comune di Piancastagnaio - Protocollo n. 0009765/2021 del 02/09/2021 13.00.15



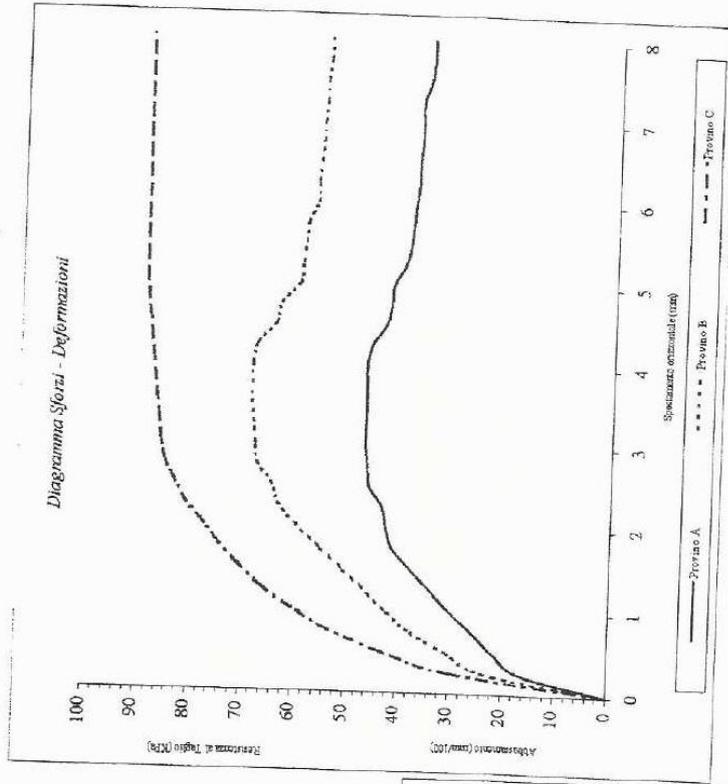
Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

PANGEO

Committente: Dotti, Andrea (rsara)
 Contatore: Piancastagnaio (SI)
 Data consegna: 05/03/02 Data esecuzione: 05/03/02
 Sondaggio: 1 Campione: 1
 Prof. (m): da 1.00 a 1.20
 Velocità di spostamento (mm/min): 0.5

Provino		A	B	C
Tensione verticale σ_v (kPa)		24.5175	49.035	98.07
Sforzo di taglio max. τ (kPa)		46.94	68.70	89.26
Spostamento (mm)		4	4	8

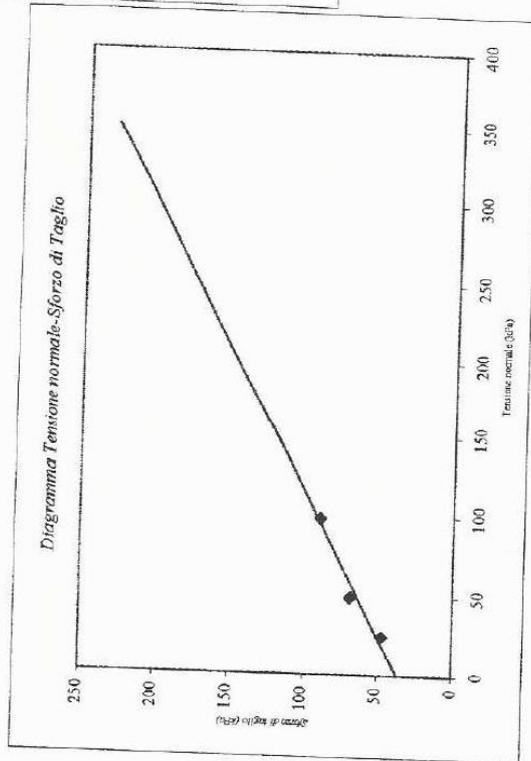
Prova di Taglio Diretto U.U.
(spec. committente)



Proprietà Indici:

W (%) 18.15%
 γ (g/cm³) 1.911
 γ_d (g/cm³) 1.620

Angolo Interno ϕ 28.9°
 Coesione c (kPa) 36.661



8/1/02

Stampato in Foggibonsi il 08/03/02

Firma: Il Direttore del Laboratorio

Relazione geologica relativa ad una variante urbanistica inerente la realizzazione di un ampliamento di limitate dimensioni in locale interrato ed utilizzo di un volume di cui era prevista la chiusura-Via G.Rossa angolo SP 18 dell'Amiata Comune di Piancastagnaio (SI)

Studio tecnico
Habitat 2000

Comune di Piancastagnaio - Protocollo n. 0009765/2021 del 02/09/2021 13.00.15

