

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Città Metropolitana di Firenze

**PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO
AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA
"GAGLIOLE SOC. AGR. SRL" – TENUTA LA VALLETTA (PANZANO)**

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

*Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione
art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale*

Richiedente: Gagliole Soc. Agr. S.r.l.

Tecnico Progettista: Arch. Spartaco Mori

Greve in Chianti,
Novembre 2015

Il tecnico incaricato:


Dott. Geol. Andrea Garuglieri



STUDIO GEOLOGICO GARUGLIERI

Dott. Andrea Garuglieri - Geologo

Geologia Applicata, Tecnica, Agraria, Ambientale – Idraulica, Idrogeologia e Ricerche idriche – Analisi acque e terre

Piazza delle Cantine 8 50022 Greve in Chianti – Firenze - tel. 055-853246 – fax 055-8544275

E-mail: geogaru@virgilio.it – PEC: geologaru@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Città Metropolitana di Firenze

PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA "GAGLIOLE SOC. AGR. SRL" – TENUTA LA VALLETTA (PANZANO)

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale

Richiedente: Gagliole Soc. Agr. S.r.l.

Tecnico: Arch. Spartaco Mori

PREMESSA

Nell'ambito del P.A.P.M.A.A. presentato dalla Soc. Agr. Gagliole in località La Valletta, circa 1 km a NW di Panzano in Chianti, sono previsti i seguenti interventi:

Realizzazione di nuova cantina di vinificazione (mc 3113,8), con piazzale di manovra e scarpate terrazzate

Tale P.A.P. di Miglioramento costituisce un Piano Attuativo e, pertanto, si è provveduto ad effettuare indagini geologico-geotecniche ai sensi della D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di attuazione art. 62 L. R. 1/2005).

Nel comune di Greve in Chianti è attualmente in vigore il Piano Strutturale (1999 con successive modifiche e integrazioni 2002) ed il Regolamento Urbanistico (2002-2003); in questa relazione si farà riferimento sia alla cartografia tematica vigente, che alle modifiche adottate con l'Allegato A del DPGR 53/R/2011 ed altre norme e cartografie sovracomunali (AdBFA).

Recentemente il Comune di Greve in Chianti ha anche approvato la "Variante anticipatoria al R. U.", ma l'area di intervento non ricade tra quelle interessate da tale S.U.

Il settore di intervento, in relazione alle tipologie dei terreni ed alle situazioni dei versanti presenti, è stato oggetto della seguente **campagna geognostica e controlli cartografici**.

- cartografia tematica del P. S. comunale (1999-2003);
- cartografia geologica e geomorfologica Regione Toscana (CARG);
- cartografia pericolosità per frana Autorità di Bacino F. Arno-IFFI;

- interpretazione da foto aerea con sopralluoghi a terra nelle zone di intervento;
- n. 1 base sismica a rifrazione ed una MASW per la definizione delle Vs30
- n. 2 stazioni di sismica passiva HVSR
- n. 5 sondaggi con escavatore e classificazione geomeccanico substrato
- rilevamento geologico e classificazione geomeccanica substrato

1 - GEOLOGIA DELL' AREA e CARTA GEOLOGICA (Tav. 1)

Dalle cartografie geologiche consultate e, soprattutto, dal rilevamento effettuato abbinato all'ampia conoscenza geologica dell'area, è risultata presente la seguente unità litologica appartenente alla serie stratigrafica del "Supergruppo della Calvana":

- *F. di Sillano*; alternanze di argilliti, siltiti e marne con strati calcarei, calcareo-marnosi e arenacei a cemento calcitico, in percentuali variabili (Cretaceo sup. – Eocene inf.).

Il rilevamento effettuato, i sondaggi e gli affioramenti litoido-lapidei in corrispondenza dell'area di intervento hanno evidenziato la presenza di un orizzonte di prevalenti calcari e calcari marnosi in strati di spessore variabile da 10-20 cm a 40-60 cm, alternati a siltiti.

Lungo il versante di intervento (attuale vigneto) la frazione lapidea (calcari) tende a ridursi sia in frequenza che in spessore mentre aumenta la presenza di marne, siltiti e argilliti; quest'ultime diventano assolutamente prevalenti subito a valle dell'attuale Strada Vicinale di Cecione.

Per l'area di intervento la giacitura del substrato litoide è risultata piuttosto omogenea, con disposizione **a traver-reggipoggio** rispetto al versante (direzione NE-SO ed immersione verso SE con inclinazioni da 30° a 40° circa).

Le foto aeree, il rilevamento geologico e la cartografia geologica disponibile non hanno evidenziato la presenza di faglie importanti; il rilevamento ha messo in luce la presenza di una probabile dislocazione con andamento N-S in prossimità degli attuali edifici delle Valletta, mentre l'indagine sismica-tomografica ha evidenziato una possibile modesta dislocazione intraformazionale nel settore superiore dell'intervento, forse abbinata ad un marcato passaggio litologico.

I dati acquisiti sia con i sondaggi che con l'indagine sismica nell'area di intervento (nuova cantina) hanno evidenziato la presenza di una coltre limoso-sabbiosa mediamente clastica dallo spessore di 40-80 cm circa, con spessori maggiori (100-190 cm) in alcuni settori dove maggiori sono stati i riporti e le recenti rimodellazioni agricole.

2 – PROPRIETA' LITOTECNICHE DEI TERRENI e CARTA LITOLOGICO-TECNICA (Tav. 2 di area e 2b di dettaglio)

La campagna geognostica per acquisire le principali caratteristiche dei terreni locali in ragione delle tipologie degli interventi previsti nel presente PAPMAA (nuova cantina) si è sviluppata attraverso l'acquisizione di dati geologici, litostratigrafici e geotecnici di dettaglio sull'area (in particolare con rilevamento geologico, sondaggi e classificazione geomeccanica substrato, indagini sismiche topografiche, MASW e microtremori), oltre all'acquisizione di dati da prove penetrometriche dinamiche eseguite in un terreno limitrofo e di altre informazioni riprese dalla cartografia tematica del vigente P. S. comunale e da aree vicine.

I terreni che caratterizzano l'intervento in progetto nel PAPMAA della Tenuta La Valletta (Gagliole Srl) corrispondono alla seguente unità litotecnica, riferibile a terreni a prevalente comportamento argilloso (da P. S. comunale 1999-2002):

- **F. di Sillano** (Unità litotecnica 8 del P. S. 1999 (c a) = "calcari e argilliti");
alternanze di argilliti, siltiti e marne con calcari e arenarie a cemento calcareo, da ben stratificate a tettonizzate

Per la definizione delle varie proprietà litotecniche dei terreni presenti si è fatto ricorso alle seguenti indagini e prove:

- 1) Acquisizione di n. 2 prove DPSH eseguite circa 75 m a sud dell'intervento, nello stesso contesto litostratigrafico;
- 2) Classificazione geomeccanica da sondaggi (5) e da affioramento diretto subito a monte del settore di intervento.

Il quadro che si è ricavato con le indagini e con i dati acquisiti è sufficientemente esaustivo per la caratterizzazione dei terreni presenti.

2.1 - Litostratigrafia

L'indagine geognostica puntuale approntata in corrispondenza dell'intervento ha evidenziato la presenza di una coltre superficiale a granulometria sabbioso-limoso-clastica (**strato 1**) dallo spessore massimo di 1-1,9 m poco a valle dell'intervento (sondaggio 4) mentre in corrispondenza della nuova cantina si hanno spessori variabili da 40 a 80 cm circa.

Al di sotto di tale coltre, di origine colluviale ed agricola, è presente un locale substrato con caratteristiche maggiormente "lapidee" in corrispondenza del nuovo edificio, caratterizzato da alternanze tra calcari

con siltiti-peliti e marne, molto alterato e mediamente fratturato, riferibile alla Unità Litotecnica n. 8 – "calcarei e argilliti" (**strato 2**).

Lungo il versante a valle la frazione lapidea tende a ridursi gradualmente, mentre aumenta la porzione argillitico-marnosa, fino a diventare nettamente preponderante subito a valle della sede stradale per Cecione. Subito a valle dell'intervento, pertanto, si trovano terreni a prevalente comportamento argillitico.

Tale successione di "orizzonti" a prevalente componente lapidea e/o argillitica è tipico della formazione geologica locale e si è ampiamente riscontrata anche durante la perforazione dei numerosi pozzi presenti nell'area.

L'indagine sismica ha evidenziato un grado di alterazione molto forte del substrato per i primi 3,5-5 m di profondità ($V_p < 1000$ m/s), valori confermati anche dalla profondità stimabile dello "strato risonante tramite la frequenza "fo" ricavata con le stazioni HVSr (vedi allegati); il substrato inalterato ($V_p > 2000$ m/s) è stato interpretato a partire da 9 m di profondità a monte fino a 13-14 m nel settore a valle.

2.2 - Parametri geotecnici nominali

Strato 1 (coltre eluvial-colluviale, riporti)

Tipo di prove e di assegnazione dei parametri:

a) elaborazione prove DPSH 1, 2

Elaborando i risultati delle 2 prove penetrometriche SH eseguite nel terreno agricolo circa 75 m a sud della nuova cantina, alla locale coltre limoso-sabbioso-clastica superficiale si assegnano i seguenti parametri geotecnici nominali medi. Per l'assegnazione del valore dell'angolo di attrito drenato si è fatto riferimento alla media di vari autori (Wolf, Hatanaka, Muromachi, Schmertmann) mentre la coesione non drenata è stata elaborata con Sanglerat (1972):

Peso di volume naturale (γ) = 1,80 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 1,85 t/mc

Nspt = 5

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ') = 28,8°

Coesione non drenata C_u = 0,45 kg/cmq

Strato 2 (F. di Sillano - substrato lapideo-silto- marnoso molto alterato)

Tipo di prove e di assegnazione dei parametri:

b) classificazione geomeccanica ammasso lapideo

Per la determinazione dei valori dei principali parametri geotecnici quali coesione drenata (C'), angolo di attrito drenato (ϕ') e del Modulo di

deformabilità in situ ($E_m = 1/mv$) dei litotipi calcareo-siltosi in esame si fa ricorso, tramite apposito software, alla **classificazione geomeccanica proposta da Bieniawski** (1988) per gli ammassi rocciosi, particolarmente adatta alla situazione geologica in questione. Tale classificazione si basa sul rilievo di vari parametri della roccia la cui somma esprime il valore base del RMR (Base Rock Mass Rating = BMR).

Per gli ammassi litoido-lapidei in esame (alternanze di calcarei, silto-marnoscistosi e argilliti), dopo aver ricavato i vari parametri dal rilevamento di campagna (affioramenti visionati e sondaggi) e aver applicato (per un maggior margine di sicurezza nella determinazione dei valori) l'eventuale correzione dovuta alla giacitura delle discontinuità principali (fratture, joint, piani di strato), si calcolano i seguenti valori del Rock Mass Rating (vedi ALLEGATI):

$$\text{RMR} = 43,1$$

Con le seguenti formule empiriche si ricavano poi i valori medi nominali della coesione e dell'angolo di attrito interno espressi come "tensioni efficaci" da assegnare all'ammasso litoido-lapideo caratterizzante il substrato di fondazione dei vari interventi previsti nel PAPMAA (B. Coppola et al. - La classificazione geomeccanica di Bieniawski, in Geologia Tecnica e Ambientale, n° 4/92 e G.C. Cortemiglia et al. - Alcune valutazioni applicative sull'utilizzo delle classificazioni geomeccaniche, in Geologia Tecnica e Ambientale n° 2/96)):

$$\text{Coesione (C')} = 5 \times \text{RMR} = 215,3 \text{ kPa} = 2,15 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Angolo attr. int. } (\phi') = 5 + \text{RMR} / 2 = 26,5^\circ$$

$$\text{Modulo di deformabilità } E_d = 6710 \text{ MPa}$$

Tipo di prove e di assegnazione dei parametri:

a) elaborazione di prove DPSH 1 e 2

Peso di volume naturale (γ) = 2,0 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 2,05 t/mc

Nspt = 25

Angolo attrito interno tens. efficace $\phi' = 33,4^\circ$

TABELLA 1 – Parametri geotecnici nominali del substrato (strato 2)

Parametro	Simbolo	Valore
peso di volume naturale	γ	2.0 t/mc
peso di volume saturo	γ_s	2.05 t/mc
PARAMETRI NOMINALI		
<i>Con riferimento all'intero ammasso litoido (classificazione geomeccanica)</i>		
coesione drenata ($0,25 \times C_{\text{Bieniawski}}$)	$C'/4$ (*)	0,53 kg/cm ²
angolo di attrito interno (Bieniawski)	ϕ'	26,5°
Modulo deformabilità ($0,25 \times E_{d\text{Bieniawski}}$)	$E_d/4$ (*)	1678 MPa
<i>Con riferimento alla resistenza del terreno espressa solo con angolo di attrito</i>		
Angolo di attrito interno	ϕ'	33,4°

Strato 3 (F. di Sillano - substrato lapideo-silto- marnoso poco alterato)**a) elaborazione di prove DPSH 1 e 2**

Peso di volume naturale (γ) = 2,05 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 2,10 t/mc

Nspt > 35

Angolo attrito interno tens. efficace $\phi' = 36^\circ$

2.3 - Parametri geotecnici caratteristici

Per la definizione dei parametri caratteristici (X_k) dai valori nominali delle indagini geognostiche, si è utilizzata la *formula statistica semplificata* di *Schneider*, che fa riferimento ad un numero limitato di campioni (usualmente 1-5), con l'introduzione del coeff. di variazione (COV = dev. standard/media), espresso anche in termini percentuali:

$$X_k = X_{med} (1 - COV/2)$$

Dove Schneider raccomanda i seguenti valori di COV:

angolo di attrito: 10 %

coesione : 40 %

modulo di comprimibilità: 40 %

1) parametri caratteristici strato 1 (riporti e coltre):

Peso di volume naturale (γ) = 1,80 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 1,85 t/mc

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_k) = 27,3°

Coesione non drenata $C_{uk} = 0,36$ kg/cmq

Coesione drenata $C'_k = 0,02$ kg/cmq

2) parametri caratteristici strato 2 (substrato molto alterato):

Peso di volume naturale (γ) = 2,0 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 2,05 t/mc

Riferito all'ammasso litoide-lapideo:

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_k) = 25,1°

Coesione drenata $C'_k = 0,43$ kg/cmq

Modulo edometrico $E_{dk} = 1343$ Mpa

Riferito alla resistenza espressa solo con angolo di attrito:

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_k) = 31,7°

3) parametri caratteristici strato 3 (substrato poco alterato):

Peso di volume naturale (γ) = 2,05 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 2,10 t/mc

Riferito alla resistenza espressa solo con angolo di attrito:

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_k) = 34,2°

3 – CARTA GEOMORFOLOGICA (Tav. 3) e stabilità del versante

Gli interventi previsti nel PAPMAA della Valletta interesseranno un versante secondario in destra idraulica del Torrente Pesa, nella parte sommatatale del bacino del B.ro della Massa, su un tratto mediamente acclive caratterizzato da pendenze piuttosto costanti del 23-23,5 % (12°-13°), tra le quote altimetriche di 435 e 465 m slm.

Lo S.U. vigente (Piano Strutturale 1999 e 2002) assegna alla zona una classe di erosione 1 (erosione bassa –Tav 4.4 sud).

Dal rilevamento di dettaglio eseguito, dalle indagini geognostiche svolte e dallo studio delle foto aeree disponibili per l'area dal 1976 al 2013, non risultano visibili particolari fenomeni gravitativi e/o di erosione superficiale, sia a carattere puntuale che diffuso, che possono interessare l'intervento edilizio previsto.

Sia a livello di S. U. vigente che di cartografia regionale (CARG) e di Autorità di Bacino (PAI - IFFI), non vengono evidenziati fenomeni geomorfologici di versante per l'area in esame che, quindi, risulta stabile e idonea al tipo di intervento previsto nel PAPMAA.

La cartografia geomorfologica del P.S. comunale, quella dell'AdBFA-IFFI ed i dati litostratigrafici acquisiti negli anni, indicano la presenza di **coltri colluviali e detritiche** da fenomeni di versante per lo più quiescenti o riattivatesi di recente (1993) in ampi settori di versante intorno all'area in esame, ma senza alcun interessamento diretto (Tav. 3).

I dati acquisiti con i vari sondaggi con escavatore eseguiti, hanno evidenziato spessori massimi della coltre superficiale di 40-80 cm nel settore di intervento, in aumento verso valle, dove si raggiungono anche valori di 100-190 cm in alcuni punti dove si sono messi in posto consistenti riporti agricoli.

La Tavola 9 sud del P.S. non indica per l'area di intervento alcun fenomeno erosivo o franoso.

In definitiva per la situazione riscontrata riteniamo che l'area di intervento ricada su un tratto di versante geomorfologicamente stabile per un intorno significativo.

3.1 - Stabilità del versante e verifiche

Stato attuale

Sul versante in esame sia l'indagine geomorfologica svolta che le stesse verifiche numeriche di stabilità eseguite ai sensi NTC 2008, non evidenziano problematiche geomorfologiche né instabilità attuali; le verifiche numeriche di stabilità eseguite sul modello stratigrafico ricostruito in sezione ai sensi NTC 2008 (con spinta sismica) hanno evidenziato dei coeff. di sicurezza minimi

con $FS > 1,65$ in corrispondenza del muro a secco subito a monte dell'intervento, mentre per lo spessore di coltre nella porzione a valle del versante si hanno comunque $FS > 2$.

Stato di progetto

Le verifiche di stabilità globale del versante con l'inserimento della nuova cantina, del piazzale e dei riporti terrazzati a valle ai sensi NTC 2008 (stato di progetto) indicano delle condizioni di stabilità verificata, con coeff. di sicurezza minimi $FS > 1,22$ sempre in corrispondenza del muro a secco subito a monte dell'intervento, mentre sul versante interessato da tutti gli interventi e sistemazioni si hanno coeff. di sicurezza minimi $FS > 2$, anche in corrispondenza dei riporti terrazzati (vedi allegati).

In considerazione delle elevate altezze di scavo previste per l'inserimento della nuova cantina (9 m circa) e per la preesistenza di un muro a secco subito a monte con condizioni di stabilità di poco superiore al limite, è prescrivibile il ricorso alla realizzazione di una paratia di pali dal lato a monte del nuovo edificio, preliminare allo scavo.

4 – CARTA IDROGEOLOGICA (Tav. 4) E PROBLEMATICHE

I litotipi che rappresentano le locali formazioni geologiche sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione o secondaria (formazioni lapideo-argillitiche – Tavv. 4.2 sud e 12 sud P.S.):

Complessi litoido-argillitici eterogenei ("Sillano") – corpi idrici superficiali discontinui; permeabilità secondaria complessivamente bassa con grado di vulnerabilità della risorsa idrica generalmente da basso a molto basso.

La Formazione di Sillano può, talvolta, essere caratterizzata da una discreta circolazione idrica di sottosuolo in corrispondenza di orizzonti con maggiore frequenza di calcari e arenarie ma, in generale, tale unità idrogeologica presenta una permeabilità per fratturazione complessivamente bassa.

I dati idraulici ricavati dai pozzi nella zona confermano una generale, mediocre, potenzialità idrica del sottosuolo locale per la presenza di notevoli intercalazioni argillitiche e marnoso-siltose. Il rilevamento dell'area ha messo in evidenza sia captazioni superficiali (sorgenti e pozzi poco profondi) che profonde, tutte con rese idriche piuttosto modeste, soprattutto nel periodo estivo.

Dai dati puntuali raccolti e dal rilevamento di dettaglio, è plausibile ritenere possibile la presenza di una circolazione idrica a carattere stagionale in corrispondenza della parete interrata della nuova cantina, per la contemporanea presenza di orizzonti lapidei molto alterati e fratturati subito

a monte di orizzonti maggiormente argillitici a minore permeabilità (barriera impermeabile locale).

Sono quindi prescrivibili **opportune opere di drenaggio ed allontanamento di tali acque meteoriche di infiltrazione dalle opere controterra della cantina.**

Livelli idrici permanenti nel sottosuolo sono ipotizzabili a partire da profondità di almeno 20-30 m, come evidenziano i dati idrogeologici locali (pozzi).

Oltre a quanto evidenziato, per l'area non si segnalano particolari problematiche atte a generare eventuali squilibri idrogeologici legati alle opere del PAPMAA.

5 – CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA (Tav. 5a e 5b)

Aree a Pericolosità Geomorfologica e idraulica (Tav. 5 e 5 bis)

Per l'area interessata dagli interventi previsti nel PAPMAA, il vigente S. U. assegna una pericolosità geomorfologica "medio-bassa" (classe 3a).

Sulla base sia dell'indagine geognostica svolta che per la normativa regionale vigente (DPGR 53/R/11) per l'area in esame si è evidenziata la seguente situazione di rischio geomorfologico:

Pericolosità geologica media (G. 2): *aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Corpi detritici su versanti con pendenze < 25 %.*

L'indagine geognostica localizzata per l'area di intervento ha verificato l'assenza di significativi fenomeni di degrado geomorfologico e/o idraulico attivi e/o quiescenti, confermando la pericolosità geologica del vigente S.U. (3a - G.2).

Il Piano Assetto Idrogeologico dell'AdBFA indica per l'area una pericolosità da fenomeni di versante P.F.2 "media" (livello di sintesi).

6 – CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL) – (Tav. 6 e 6b)

Per quanto riguarda gli aspetti sismici, sulla base dei vari elementi di pericolosità sismica locale riportati in All. A del DPGR 53/R/11, l'area oggetto del PAPMAA di intervento presenta una "**pericolosità sismica media (S2)**".

Nella carta ZMPSL (Tav. 6) sono riportate le seguenti pericolosità sismiche, in relazione ai vari aspetti presenti sul territorio inquadrato (Allegato A DPGR

53/R/11 con riferimento alle Tabb. 1 e 2 DPGR 26/R/07 ed alla zonazione sismica comunale assegnata (Del. G.R.T. 878/2012 - Classificazione sismica regionale):

Comune di Greve in Chianti: zona sismica 3 ($ag/g \leq 0,15$)

Nuova cantina: Fascia C ($ag/g = 0,103$ – DPGR 58/R/12)

PERICOLOSITA' SISMICA assegnata per l'intervento: MEDIA (S2)

Altre pericolosità sismiche evidenziate a livello cartografico (Tav. 6) corrispondono alla presenza dei seguenti elementi, definiti in Allegato A DPGR 53/R/11 con riferimento alle Tabb. 1 e 2 DPGR 26/R/07:

- zone con coperture di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali e/o detritiche, suscettibili di amplificazione;
- contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente differenti;
- accentuazione della instabilità dei pendii

Nei pressi ed in corrispondenza dell'area di intervento, sulla base delle indagini geognostiche di dettaglio, non si segnalano aspetti particolarmente significativi per quanto riguarda eventuali instabilità gravitative indotte dalle sollecitazioni cicliche. Da segnalare la potenziale instabilità del muro a secco e relativa coltre subito a monte della cantina prevista, peraltro escluso dall'area di intervento ($F_s > 1,22$).

In corrispondenza della nuova cantina l'indagine MASW e le elaborazioni HVSR non hanno evidenziato significativi strati superficiale "risonanti" o livelli con contrasto di impedenza particolari.

Il substrato sismico ($V_s > 800$ m/s) è individuabile a profondità maggiori di 35 m.

6.1 - Definizione del tipo di categoria di suolo di fondazione **(O.P.C.M. 3274/03 e succ. mod. e int., Allegato 2, par. 3.1)**

In relazione all'entità degli interventi in progetto, si è proceduto con una campagna sismica **M.A.S.W.** (Multi-channel Analysis of Surface Waves) abbinata alla stesa a rifrazione eseguita sul settore di versante di intervento. È stata inoltre condotta una misura dei **microtremori** in due settori di intervento (cantina e riporti terrazzati) per la valutazione del rapporto H/V e della presenza di fenomeni di risonanza.

La campagna geofisica, svolta ai sensi del D.M. 14.01.2008 e dell'O.P.C.M. 28.04.2006, ha permesso di effettuare una caratterizzazione sismica del terreno valutando la velocità di propagazione delle Onde S; tale tecnica d'indagine sfrutta le onde superficiali di Rayleigh. Il metodo mira ad una caratterizzazione sismica del sottosuolo basandosi sull'analisi della dispersione geometrica delle onde di superficie. Il risultato finale del processo di elaborazione è il profilo verticale delle velocità delle onde S. Tale

indagine è utile quando la profondità da investigare è compresa tra i 10 m ed i 50 m e risulta convenientemente utile al fine di definire la presenza di un substrato litoide sismico ($V_s > 800$ ms) entro la profondità tra 3 e 20 m dal piano campagna (cfr D.M. 14.01.2008).

L'elaborazione dei dati sismici ha consentito l'identificazione della categoria del suolo di fondazione, ottenuta attraverso la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio detta "VS30".

In funzione delle risultanze ottenute nella prospezione geofisica svolta, sviluppando il calcolo dal piano campagna attuale si definisce la seguente V_s media (n. 2 battute A/R, vedi Allegati):

Nuova cantina: $V_{s30} = 592$ m/sec

Sulla base del valore delle V_{s30} e delle profondità previste per il piano fondale, il sito è risultato appartenere alla **categoria di suolo di fondazione B** (*"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} comprese tra 360 e 800 m/s....."*).

6.1.1 - Rilievo di microtremori per definizione frequenza di risonanza di sito (f_0)

In corrispondenza della nuova cantina aziendale e della base dei previsti riporti terrazzati è stato svolto un rilievo di microtremori (sismica passiva o HVSR) finalizzato all'individuazione delle frequenze caratteristiche di risonanza di sito (f_0), in corrispondenza dell'interfaccia tra due strati con significativa impedenza sismica.

Il picco di risonanza associabile ad un significativo passaggio litologico-stratigrafico risulta individuato a 26,6 Hz (f_{01} - cantina) ed a 30,5 Hz (f_{02} - riporti terrazzati a valle).

Il D.M. 14/1/2008 indica la necessità che le strutture presentino una frequenza di risonanza superiore alla frequenza di sito, al fine di ovviare al decadimento strutturale in seguito all'entrata in risonanza delle strutture stesse.

In considerazione della relazione che lega lo spessore risonante (H) alle V_s e f_0 ($H = V_s / 4f_0$), i valori di f_0 ricavati indicherebbero uno spessore di terreno "risonante" corrispondente allo strato maggiormente alterato superficiale (primi 3,5-5 m di profondità).

6.2 – Caratteristiche sismiche del sito

Per la definizione dell'azione sismica locale e dei vari parametri sismici di riferimento si è fatto riferimento sia al software "GEOSTRU PS" v. 2012, utilizzato nell'ambito delle verifiche di stabilità (vedi allegati), sia a "Spettri di risposta v. 1.0.3 del C.S. LL.PP.

Coordinate geografiche sito (ED50): long. 11°,197715 - Latit. 43°,553615

Tabella 2 – Parametri sismici locali

PARAMETRI SISMICI LOCALI	
Sottozona sismica regionale	Zona 3 (Delib. GRT 878/2012) – fascia C
Accelerazione orizzontale max regionale	0,15 g (Delib. GRT 878/2012)
Categoria sismica del suolo di fondazione (da n. 2 Masw in situ – novembre 2015)	B <i>("Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 comprese tra 360 e 800 m/s.....").</i>
Coeff. amplificazione topografica (St)	1,0 (Cat. T1, pendio < 15°)
Coeff. di amplificazione stratigrafica (Ss)	1,2 (suolo categoria sismica B)
Frequenza di sito fo	26,6 Hz (fo1 - cantina) 30,5 Hz (fo2 – riporti terrazzati a valle)
Attitudine alla liquefazione	Nulla
Attitudine alla densificazione	Molto bassa (riporti)
Fenomeni di amplificazione locali (instabilità dinamica per cedimenti differenziali)	Attitudine nulla
SLV	
Coeff. sismico spinta orizzontale (khk)	0,030 (cantina)
Ag/g orizzontale (SLV)	0,103
SLD	
Coeff. sismico spinta orizzontale (khk)	0,011 (cantina)
Ag/g orizzontale (SLV)	0,045

7 – FATTIBILITA' (Tav. 7)

Dalla sovrapposizione tra le cartografie delle "Pericolosità geologica" e "sismica" con le destinazioni d'uso e gli interventi previsti dal Piano Attuativo in oggetto (PAPMAA "Nuovo centro di vinificazione aziendale Tenuta La Valletta - Gagliole Srl") in loc. La Valletta-Panzano, si ricava la seguente **scheda di fattibilità** per il piano stesso.

SCHEDA DI FATTIBILITA' per P.A.P.M.A.A. relativo al Nuovo centro di vinificazione aziendale Tenuta La Valletta – Gagliole Srl LOC. "LA VALLETTA" (PANZANO IN CHIANTI) (D.P.G.R. 53/R/11 Allegato A e Abaco URTAT)			
COMUNE di GREVE IN CHIANTI Città Metropolitana di Firenze			
Intervento	Classe di Pericolosità	Classe di Fattibilità	Note e Prescrizioni
Nuova cantina aziendale (vol. 3113,8 mc - sup. 552,6 mq), con piazzale di manovra	G2-S2	F2	Fattibilità 2 "con normali vincoli"; si riferisce a previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine e/o specifiche prescrizioni da svolgersi ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Note prescrittive: 1) In considerazione delle elevate altezze di scavo per l'inserimento della nuova struttura e della presenza di preesistenti sistemazioni di versante subito a monte, <u>si prescrive la preliminare esecuzione di una paratia per il contenimento del fronte di scavo.</u> 2) Per le locali condizioni litostratigrafiche e di fratturazione, sono prevedibili fenomeni infiltrazione/circolazione idrica sub-superficiale, tali da proporre il ricorso ad idonei scannafossi perimetrali a tutta la porzione interrata del nuovo edificio. Sia in fase esecutiva che definitiva, si adotti una corretta regimazione superficiale delle acque di ruscellamento
Riporti terrazzati a valle del piazzale di manovra	G2-S2	F2	

Greve in Chianti, novembre 2015



Geologo Andrea Garuglieri

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Città Metropolitana di Firenze

**PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO
AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA
"GAGLIOLE SOC. AGR. SRL" – TENUTA LA VALLETTA (PANZANO)**

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

*Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione
art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale*

Richiedente: Gagliole Soc. Agr. S.r.l.

Tecnico: Arch. Spartaco Mori

ALLEGATO 1

Cartografie Pericolosità e Fattibilità P.S-R.U.

Cartografia Pericolosità per frana - ADBFA

Geologo Andrea Garuglieri



COMUNE DI GREVE IN CHIANTI
PROVINCIA DI FIRENZE

PIANO STRUTTURALE

PROGETTO

PERICOLOSITA' GEOLOGICA ED IDRAULICA

TAVOLA

13

SUD

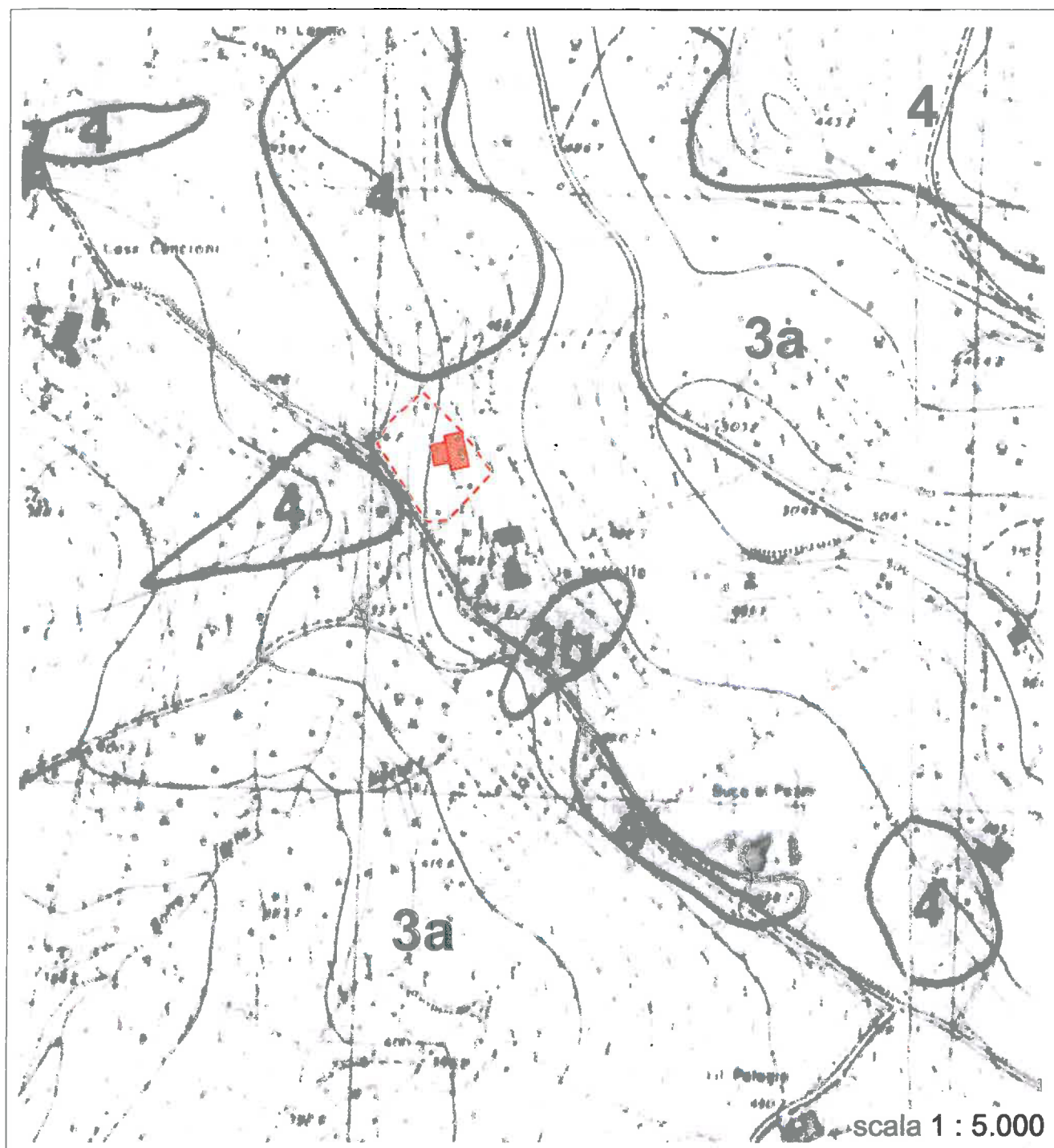
SCALA 1:10.000

Arch. Fabio Zita, incaricato esterno; Arch. Andrea Cappelli, responsabile dell'ufficio urbanistica;
Dr. Paolo Gandi, Agronomo e Dr. Luciano Lazzeri, Geologo, consulenti;

Arch. Luciano Zita, Collaboratore;

Per.agr. Loredano Pompei, Ufficio del Piano Regolatore

18 NOV. 2002

CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICA*(Estratta da Tavola 13 sud, Piano Strutturale Comunale e R. U., 1999-2002)*

CLASSI DI PERICOLOSITA' (P.S. Comunale,
Tav. 13 sud)

2

Pericolosità bassa

3a

Pericolosità medio-bassa

() Potenziale instabilità dinamica da accertare

3b

Pericolosità media

(3i) idraulica

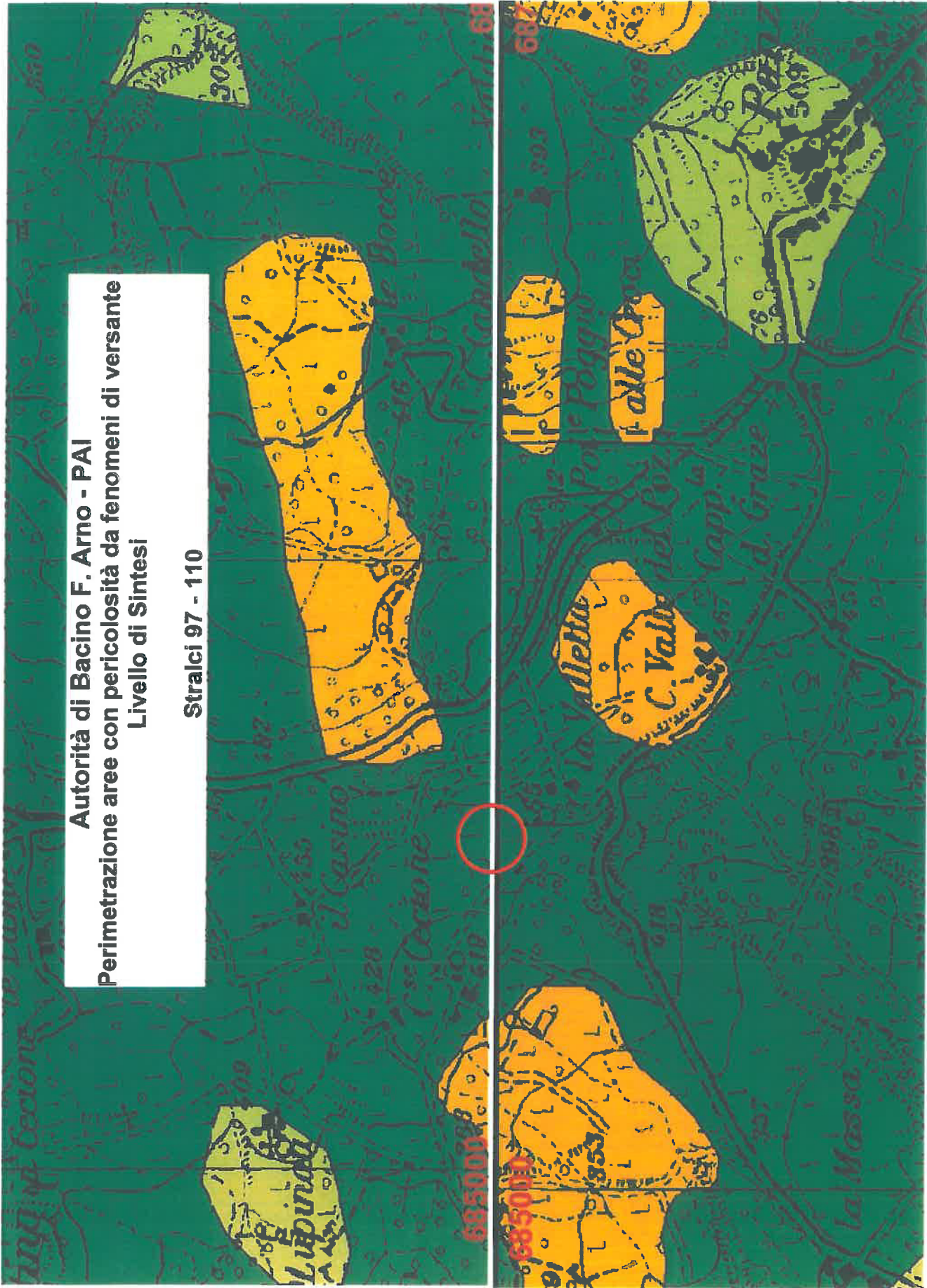
4

Pericolosità elevata

(4i) idraulica



intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta
Pericolosità geologica MEDIO-BASSA
(3a)



COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Città Metropolitana di Firenze

PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA "GAGLIOLE SOC. AGR. SRL" – TENUTA LA VALLETTA (PANZANO)

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

*Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione
art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale*

Richiedente: Gagliole Soc. Agr. S.r.l.

Tecnico: Arch. Spartaco Mori

ALLEGATO 2

Cartografie tematiche

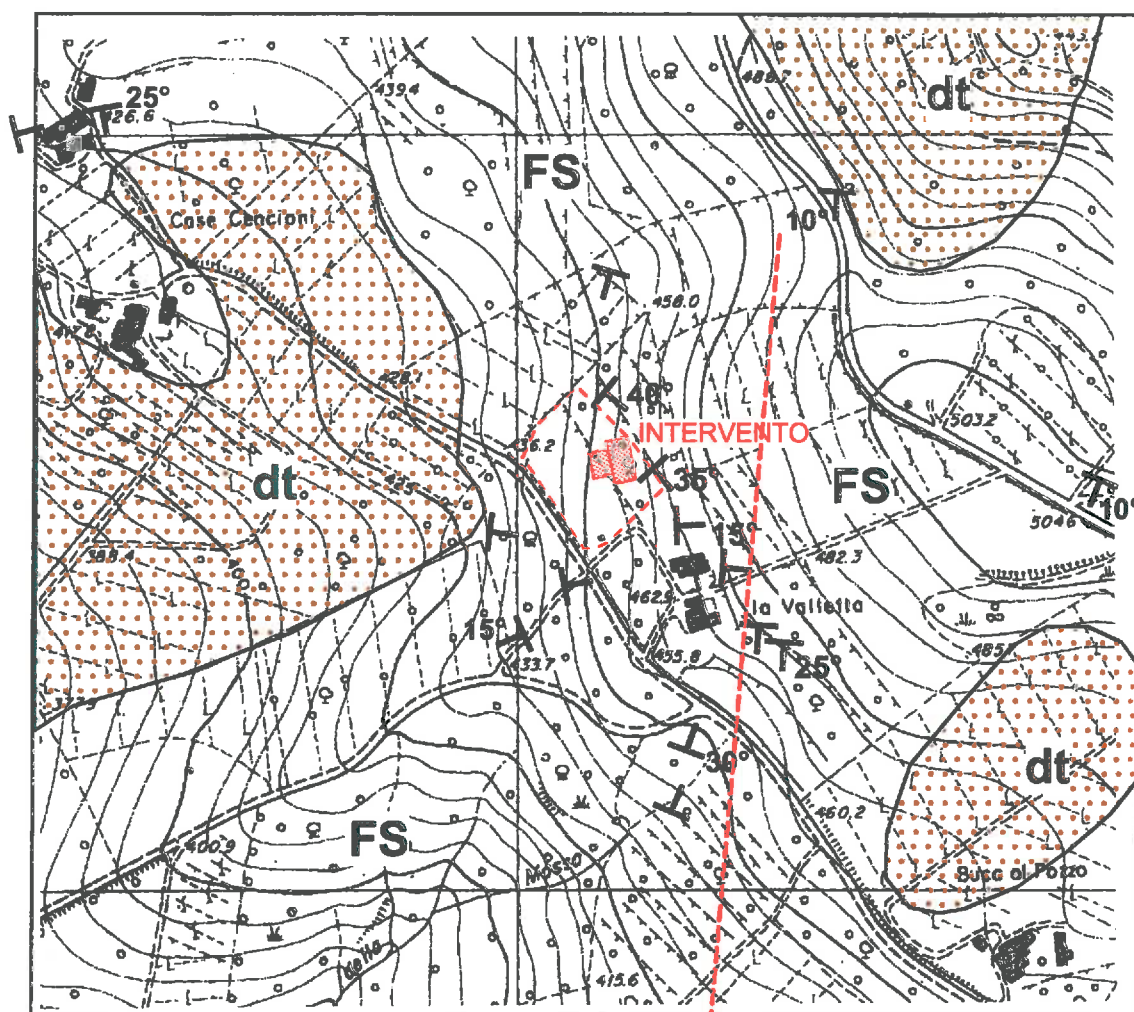
Sezioni geologiche

Geologo Andrea Garuglieri



Tavola 1

CARTA GEOLOGICA



Scala 1 : 5.000



Coltri detritiche (spessore > 2 m) per fenomeni gravitativi sul versante e/o accumuli colluviali (olocene)



Formazione di Sillano: prevalenza di siltiti e argillo-marnosisti con subordinati calcari marnosi e arenarie a cemento calcitico tipo pietraforte (Creta. sup. - Eocene inf.)



Faglie, certe e probabili



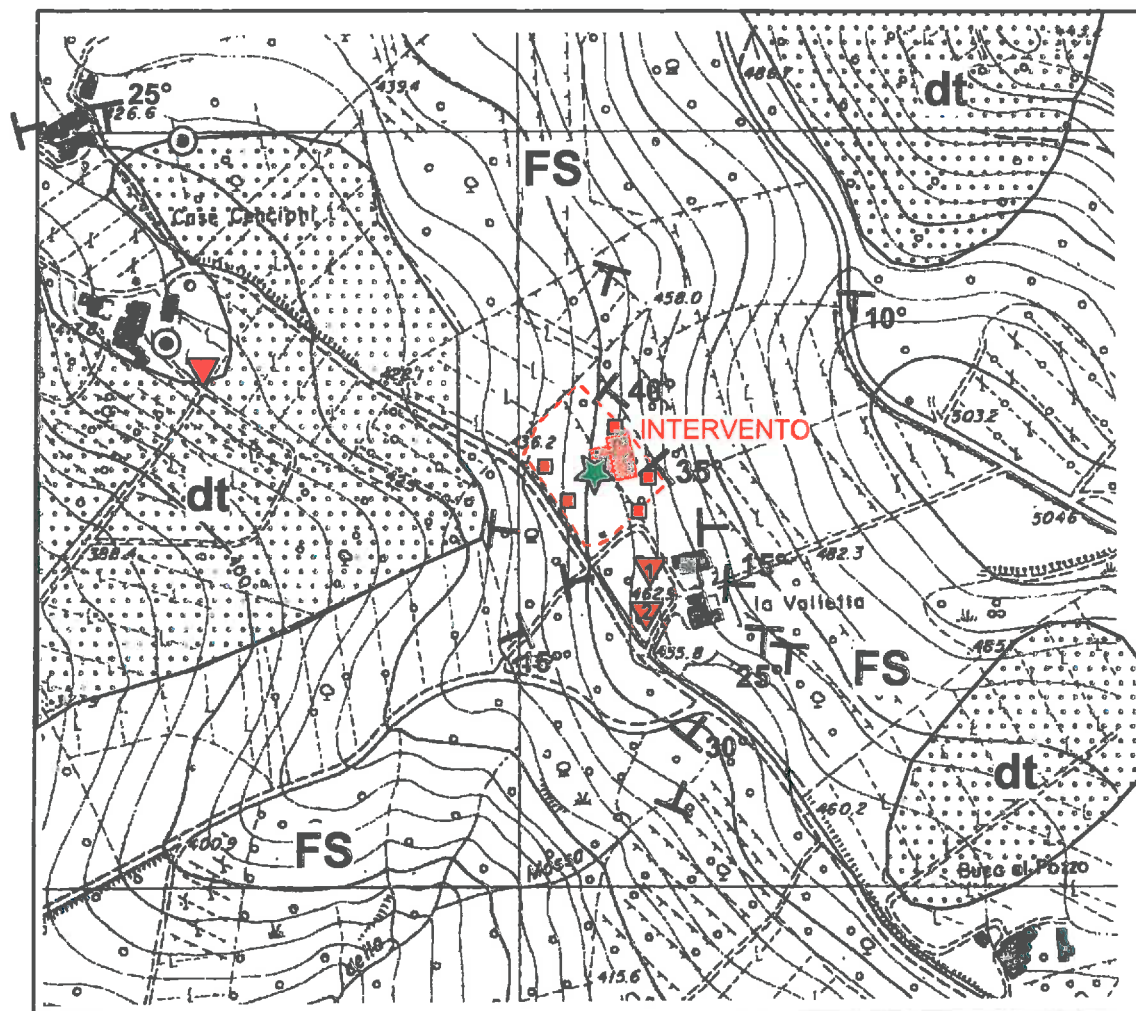
Giacitura di strato



intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta

Tavola 2

CARTA LITOTECNICA



Scala 1 : 5.000

LEGENDA:

TERRENI GRANULARI E COESIVI



Coltre detritica con spessore > 2 m.
detrito di falda, frane e paleofrane; colluvium

TERRENI A COMPORTAMENTO ARGILLOSO



Formazione di Sillano: prevalenza di silti e argillo-marnosisti con subordinati calcari marnosi e arenarie a cemento calcitico tipo pietraforte (Creta.sup.-Eocene inf.)



Affioramenti con giacitura di strato



Prova penetrometrica
dinamica DPSH



Sondaggi
(classificazione geomeccanica)



Pozzi profondi (> 10 m)
con litostratigrafia nota



Profilo sismico a rifrazione e
Masw (ottobre 2015)



intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta

Tavola 2 b (di dettaglio)

PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI PREVISTI E DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

(Da elaborato progettuale, stato di progetto - scala 1 : 750)



35°
40°

S2

NUOVA CANTINA AZIENDALE

interventi PAPMAA:
nuova cantina aziendale
con sistemazioni esterne

S5

P 6 m

P 67 m

S4

S3



LEGENDA

UNITA' A COMPORTAMENTO ARGILLOSO

8

Unità litotecnica 8 - "Calcarei e argille" (ca)

Alternanze di argilliti, siltiti e marme con calcari e arenarie
a cemento calcareo, da ben stratificate a tettonizzate

prova penetrometrica dinamica
(marzo 2012)

base sismica a rifrazione e masw;
sezione geologica e di verifica

affioramento substrato
(classificazione geomeccanica)

pozzo e sua profondità
(controllo piezometrico)

acquisizione HVSR
(microtremori)

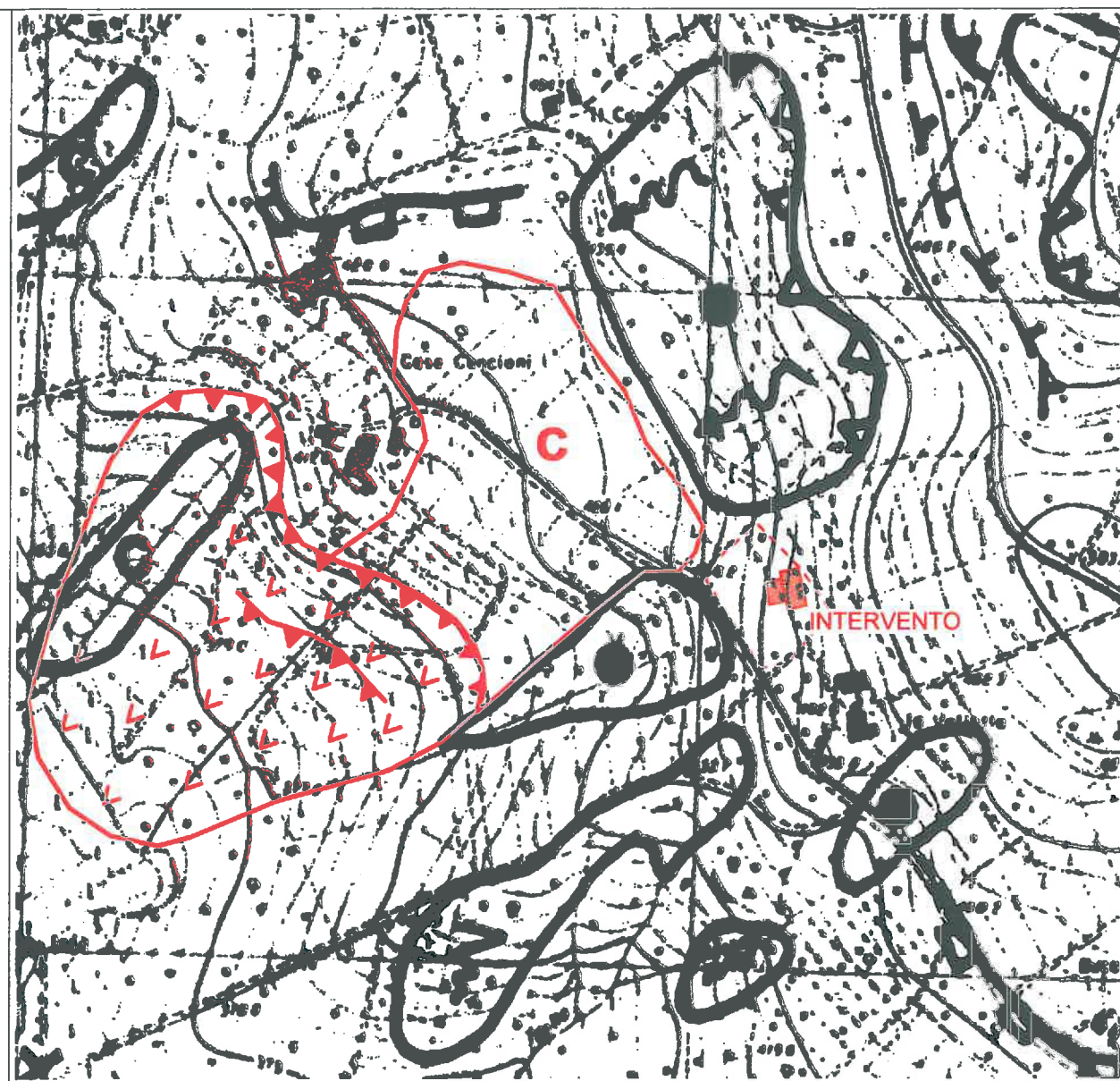
sondaggio con
escavatore e
classificazione
geomeccanica



Tavola 3

CARTA GEOMORFOLOGICA

(Estratta da Tavola 4.3 b sud, Piano Strutturale Comunale e R. U., 1999-2002, modificata ed integrata da dati puntuali e rilevamenti di dettaglio anni 1991-2015 - Archivio Studio Garuglieri)



Scala 1 : 5.000



Superficie interessata da soliflusso



Nicchia di frana antica ed evoluta e corpo di paleofrana soggetta a potenziale riattivazione



Scarpata di degradazione inattiva



Corpo di frana per scorrimento da rilevamenti di dettaglio, indagini puntuali e altri dati noti per l'area in esame (riattivazione ottobre 1993)



Nicchia e corpo di frana attiva



Corpo di paleofrana



Deposito colluviale

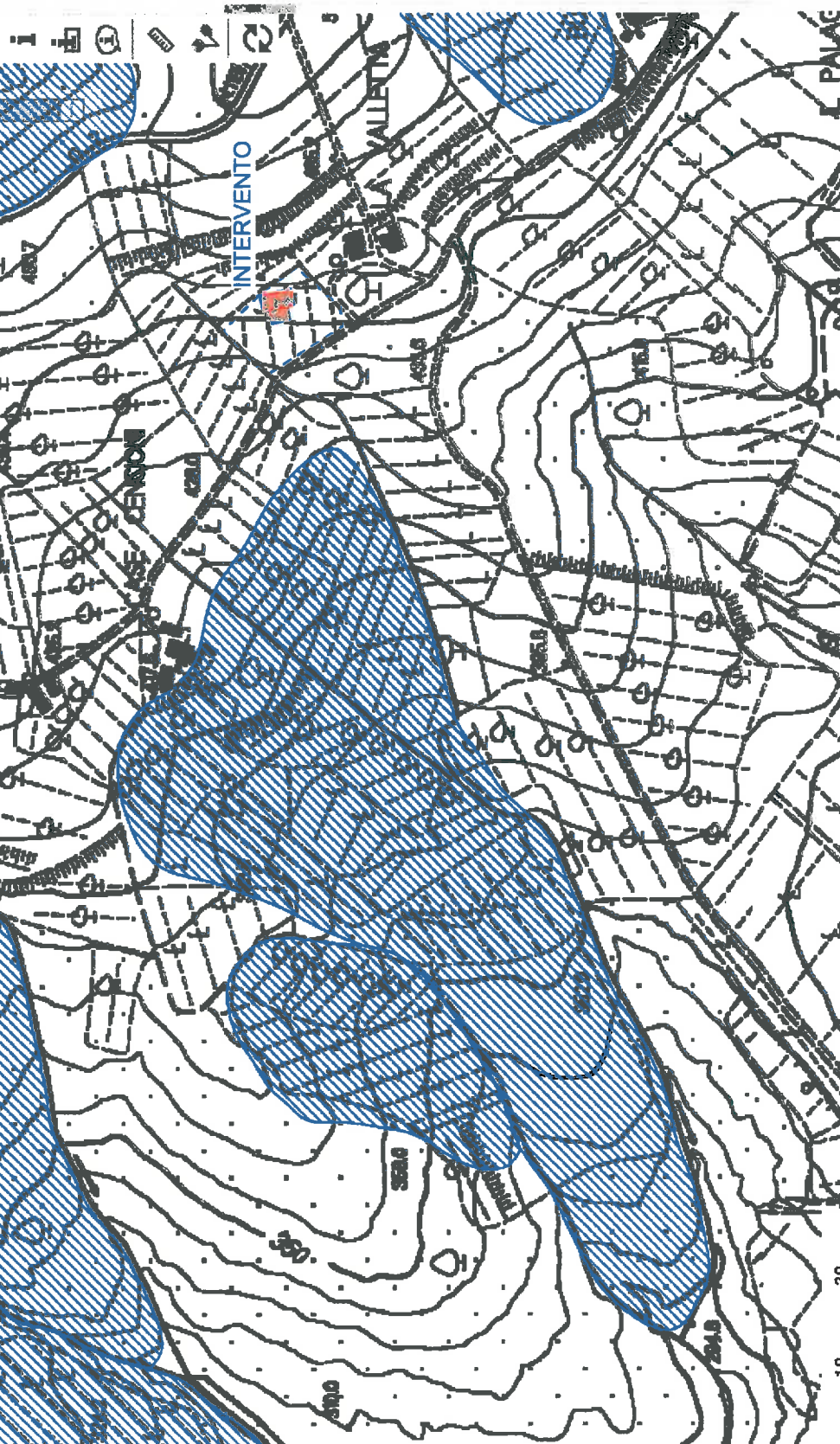
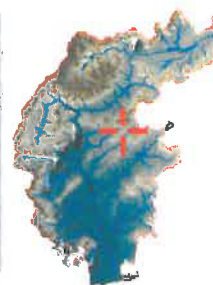


intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta

Tavola 3 bis

intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta

- Limiti_Amministrativi**
- Confine provinciale
 - Limiti comunali
 - Limite AdB Arno
 - limite AdB
- IFFI**
- Inventario dei fenomeni franosi
 - Fenomeni attivi
 - Fenomeni quiescenti
 - Fenomeni stabilizzati
 - Stato non determinato
- Dati_Interferometrici**
- ESAT asc (2003-2008)
 - PS stabili
 - 2 mm/y $\leq v < 5$ mm/y
 - 5 mm/y $\leq v < 10$ mm/y
 - 10 mm/y $\leq v < 20$ mm/y
 - ESAT desc (2003-2008)
 - PS stabili



Inventario dei fenomeni franosi in Italia (IFFI)

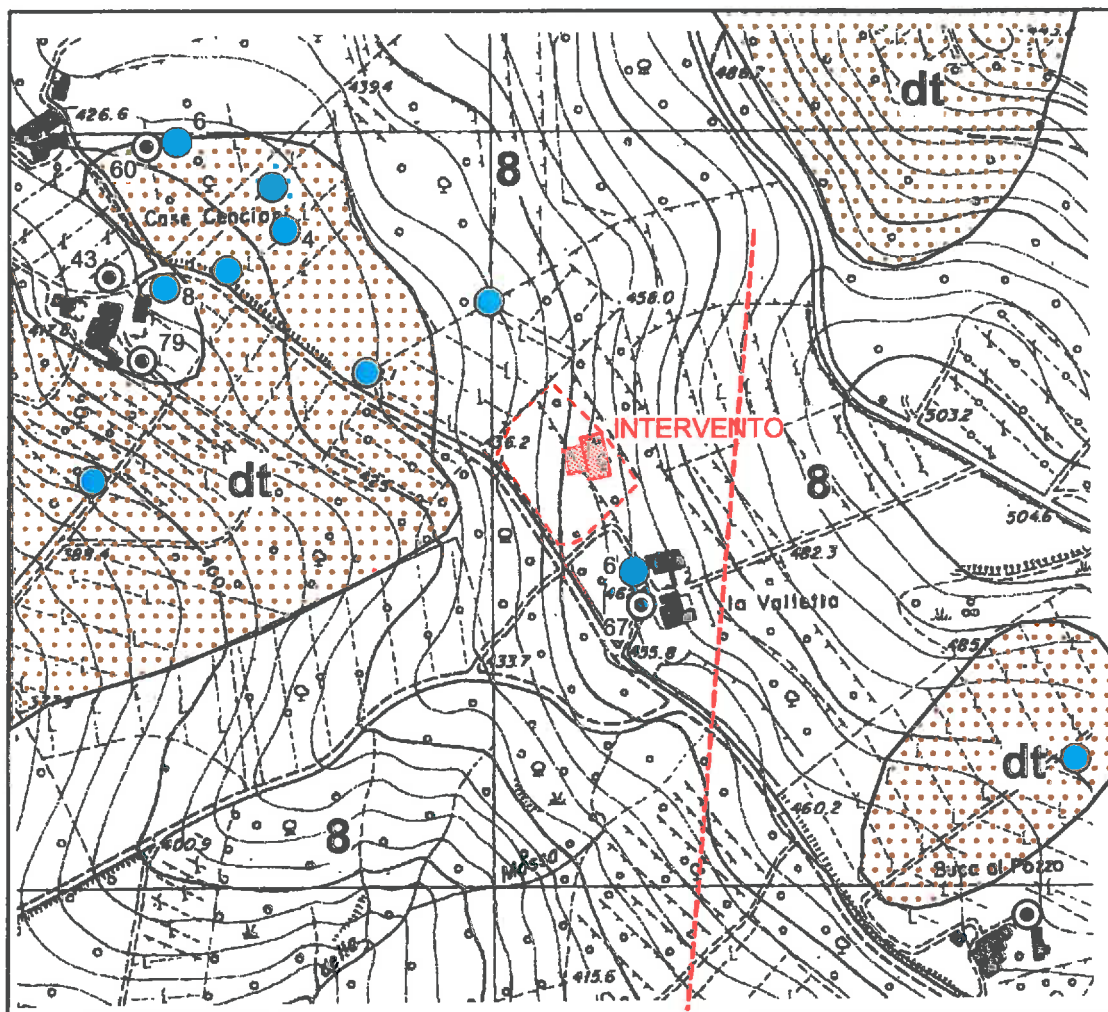
per...
5000

Tavola 4

CARTA IDROGEOLOGICA

dati estratti da:

SIT provincia-pozzi e derivazioni: Tav. 4.2 sud P.S. Comunale; Studio Geologico Garuglieri



Scala 1 : 5.000



Coltri detritiche (spessore > 2 m) per fenomeni gravitativi sul versante e/o accumuli colluviali (olocene)



Complessi litoido-argillitici eterogenei (F. di Sillano): corpi idrici superficiali discontinui con permeabilità secondaria complessivamente bassa; grado di vulnerabilità della risorsa idrica generalmente da basso a molto basso



Faglie, certe e probabili, con possibile circolazione idrica di sottosuolo



pozzi poco profondi (max 5-10 m), sorgenti



pozzi profondi (10-150 m), anche con controllo litostratigrafico

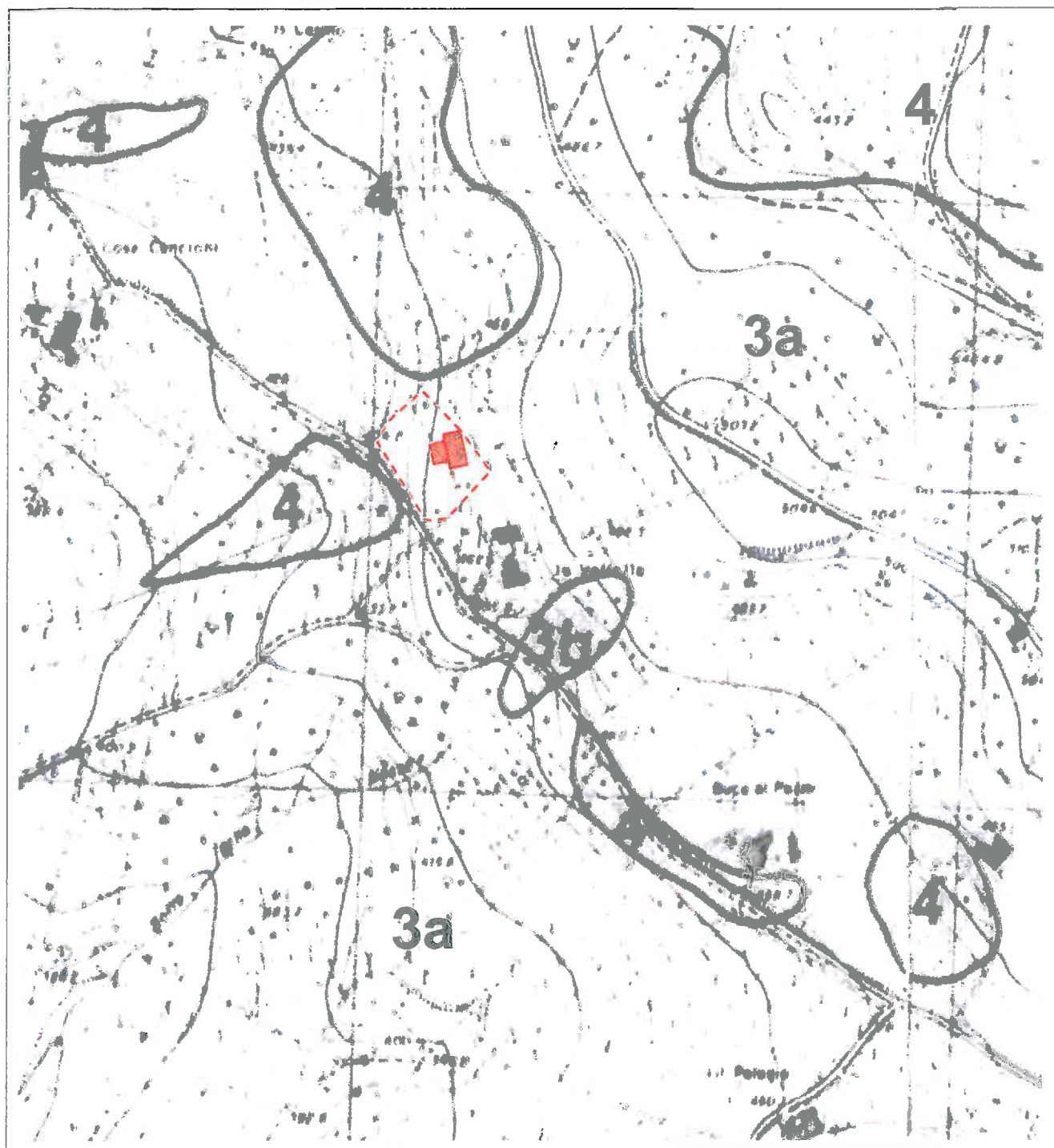


intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta

Tavola 5

CARTA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

(Estratta da Tavola 13 sud, Piano Strutturale Comunale e R. U., 1999-2002)



CLASSI DI PERICOLOSITA' (P.S. Comunale)

2

Pericolosità bassa

3a

Pericolosità medio-bassa

() Potenziale instabilità dinamica da accertare

3b

Pericolosità media

(3i) idraulica

4

Pericolosità elevata

(4i) idraulica

CLASSE DI PERICOLOSITA' INTERVENTO
(DPGR 53/R/11)

intervento PAPMAA
nuova cantina La Valletta
Pericolosità geologica MEDIA (G.2)

(".....aree con elementi geomorfologici, litologici e
 glaciali dalla cui valutazione risulta una bassa
 propensione al dissesto; corpi detritici su versanti
 con pendenze inferiori al 25 %")

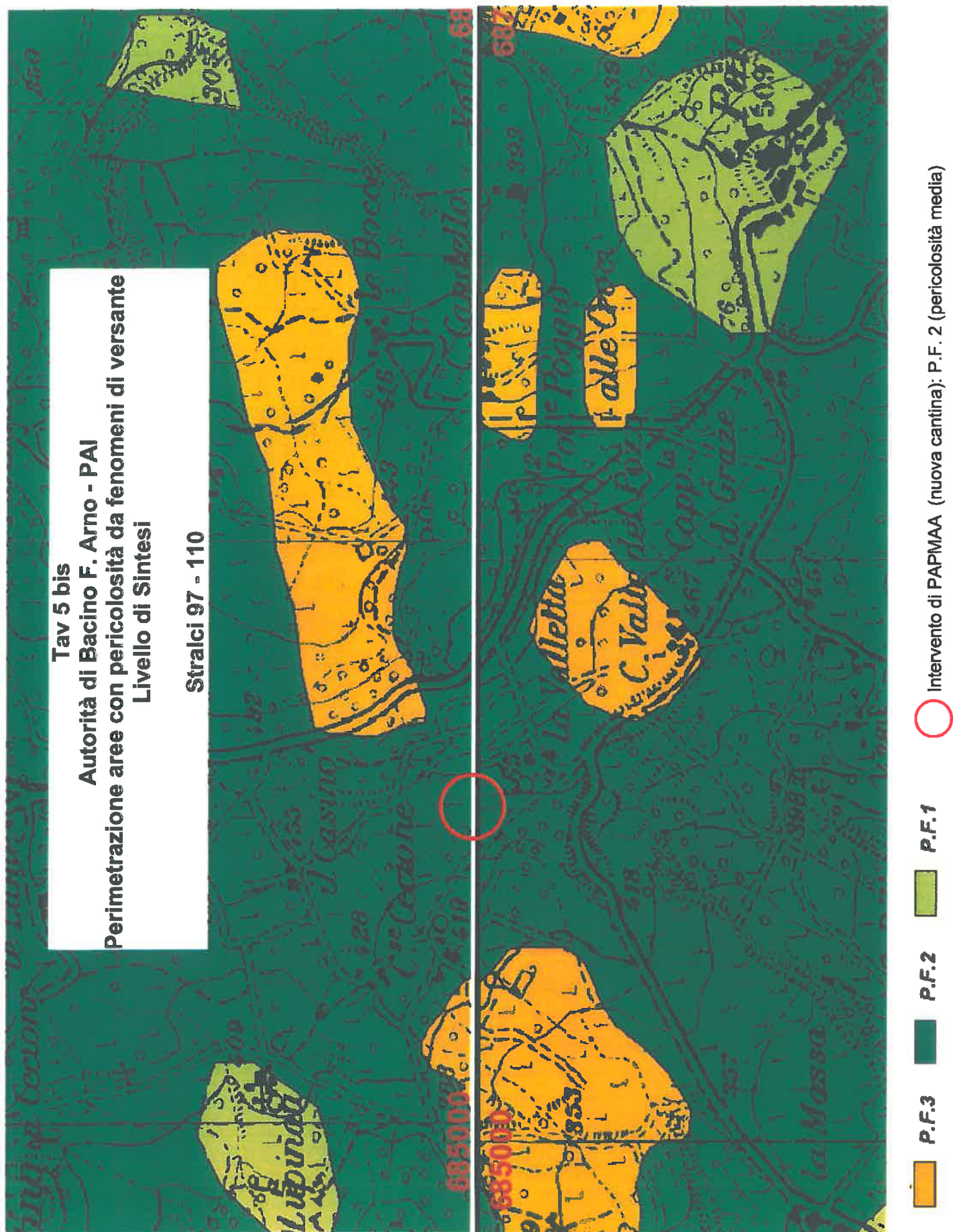
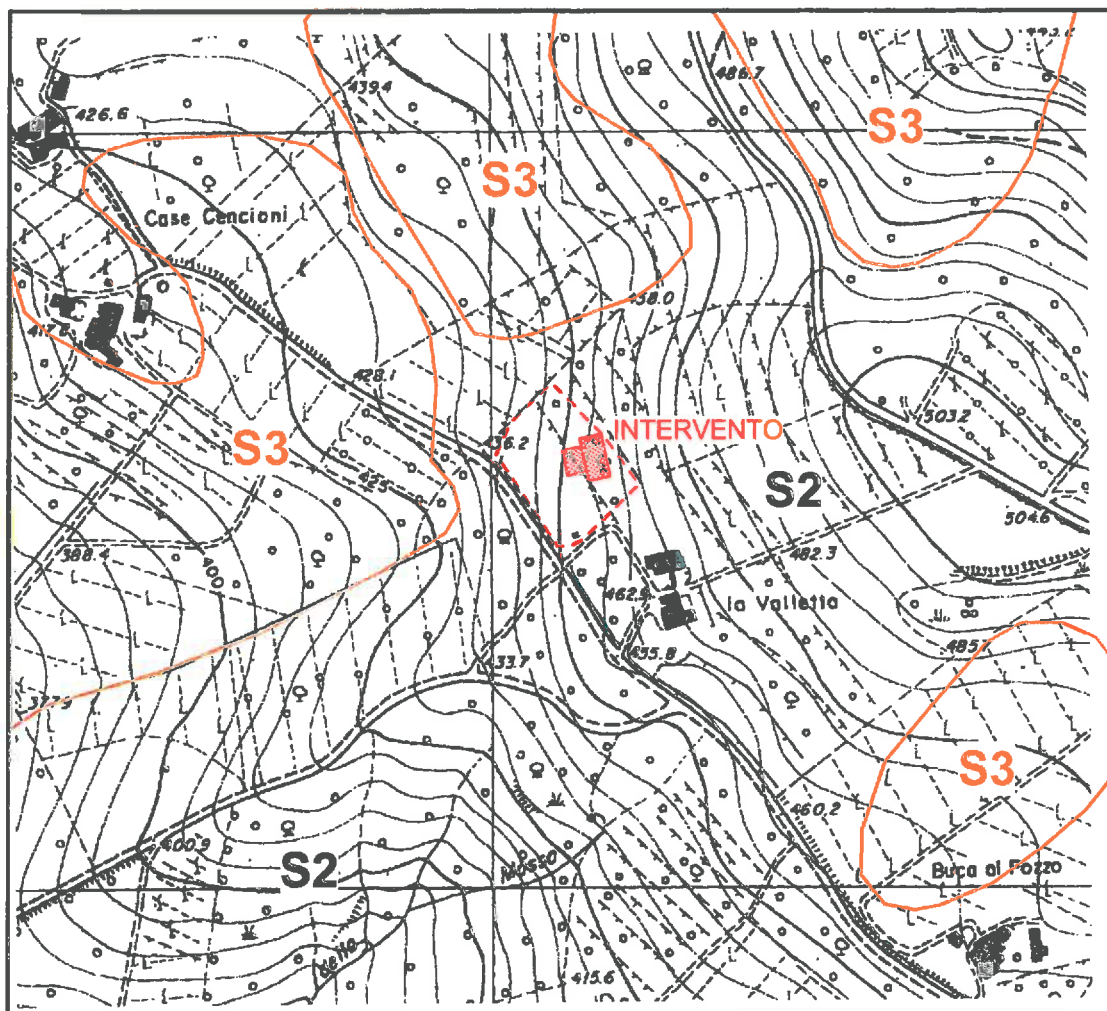


Tavola 6

CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

(Base cartografica: P.S. e R. U. comunale 2002; AdBFA-IFFI)



Scala 1 : 5.000

LEGENDA (Comune di Greve in Chianti: zona sismica 3)

Nella carta sono rappresentati i seguenti elementi, secondo Allegato A C.5 DPGR 53/R/11:

- zona con presenza di coltri detritiche di alterazione del substrato roccioso e/o coperture colluviali, suscettibili di amplificazione;
- contatti tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse
- accentuazione della instabilità dei pendii

Allegato A, Par. C.5 DPGR 53/R/11 :

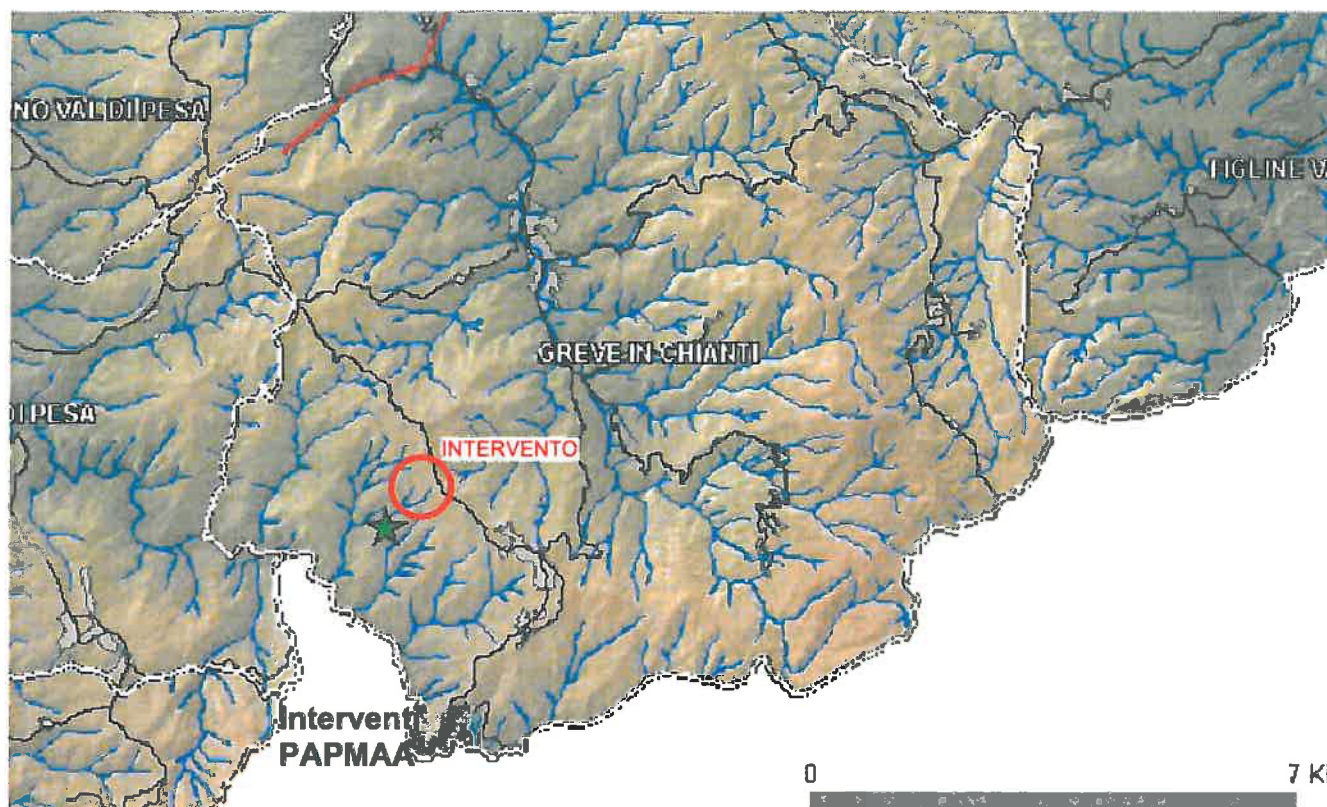
- | | |
|---|---|
| S1 pericolosità sismica locale bassa | S3 pericolosità sismica locale elevata |
| S2 pericolosità sismica locale media | S4 pericolosità sismica locale molto elevata |

**interventi PAPMAA: nuova cantina e relativo resede: S.2**

("zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.....")

SIT Provincia di Firenze

Mapa delle faglie attive e dei terremoti storici



LEGENDA

Faglie Attive

- Faglie Attive Minori
- Faglie Attive Principali

Epicentri dei principali terremoti storici (da CPTI)

- ☆ $I(MCS) \leq 3.0$
- ☆ $3.0 < I(MCS) \leq 5.0$
- ☆ $5.0 < I(MCS) \leq 7.0$
- ☆ $7.0 < I(MCS) \leq 9.0$

per gli eventi di maggiore intensità
è stata riportata la data

Tavola 7

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA PAPMAA "Nuovo centro di vinificazione Tenuta La Valletta" (Gagliole srl)

(Riferimenti: DPGR 53/R/11; Abaco URTAT)

Scala 1 : 1000

Nuova cantina aziendale e accessori (sup > 50 mq)

Pericolosità geologica e sismica media (G.2-S.2 / ex 3a)

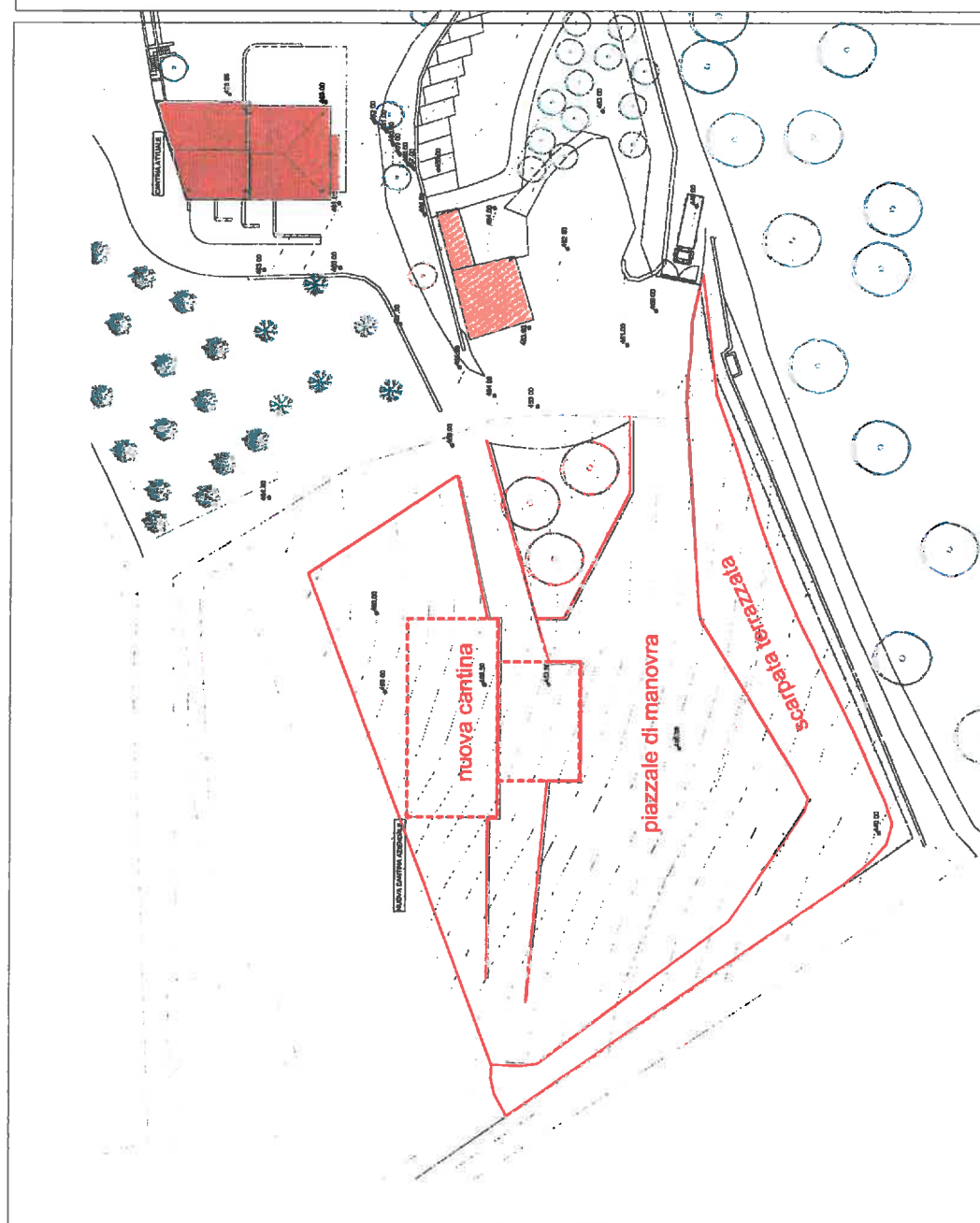
Fattibilità: F2 "con normali vincoli": si riferisce a previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine e/o specifiche prescrizioni da svolgersi ai fini della valida formazione del titolo abilitativo dell'attività edilizia.

Prescrizioni:

In considerazione delle elevate altezze di scavo per l'inserimento della nuova struttura e della presenza di preesistenti sistemazioni di versante subito a monte, si prescrive la preliminare esecuzione di una paratia per il contenimento del fronte di scavo.

Per le locali condizioni litostratigrafiche e di fratturazione, sono prevedibili fenomeni infiltrazione/circolazione idrica sub-superficiale, tali da proporre il ricorso ad idonei scannafossi perimetrali a tutta la porzione interrata del nuovo edificio.

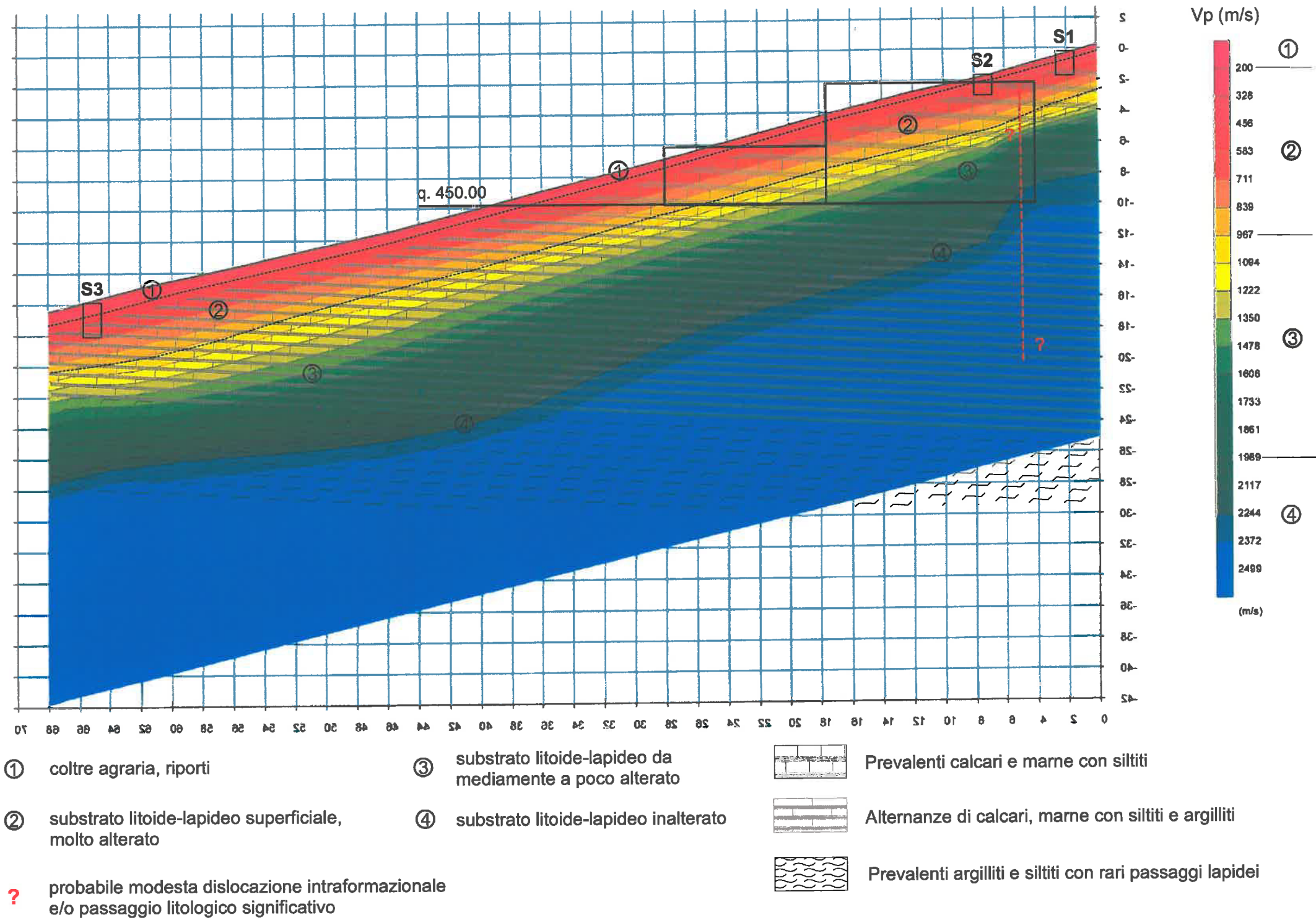
Sia in fase esecutiva che definitiva, si adotti una corretta regimazione superficiale delle acque di ruscellamento



PAPMAA La Valletta - Panzano in Chianti
Relazione Geologica di Fattibilità (ai sensi DPGR 53/R/2011)

SEZIONE GEOLOGICO-SISMICA INTERPRETATIVA

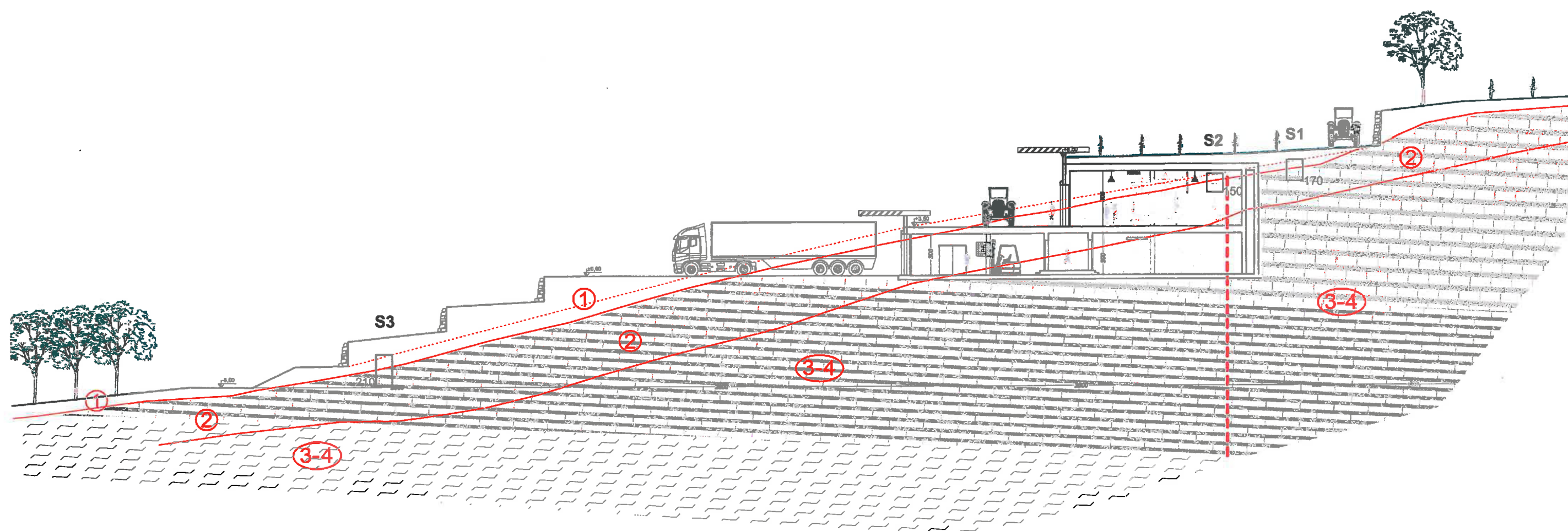
scala 1 : 300



PAPMAA La Valletta - Panzano in Chianti
Relazione Geologica di Fattibilità (ai sensi DPGR 53/R/2011)

SEZIONE GEOLOGICA INTERPRETATIVA

scala 1 : 300



LEGENDA:

- ① coltre agraria, riporti
- ② substrato litoide-lapideo superficiale, molto alterato
- ③-④ substrato litoide-lapideo, da mediamente alterato a inalterato

Passaggi litologici locali (F. di Sillano):

- prevalenti calcari e marne con silti
- alternanze di calcari, marne con silti e argilliti
- prevalenti argilliti e silti con rari passaggi lapidei

S3
 sondaggio con escavatore

possibile modesta dislocazione intraformazionale e/o passaggio litologico significativo

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Città Metropolitana di Firenze

PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA "GAGLIOLE SOC. AGR. SRL" – TENUTA LA VALLETTA (PANZANO)

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

*Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione
art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale*

Richiedente: Gagliole Soc. Agr. S.r.l.

Tecnico: Arch. Spartaco Mori

ALLEGATO 3

Sondaggi con escavatore

Litostratigrafia pozzo (loc. Cecione)

Classificazione geomeccanica substrato

n. 2 Prove penetrometriche dinamiche DPSH
(marzo 2012)

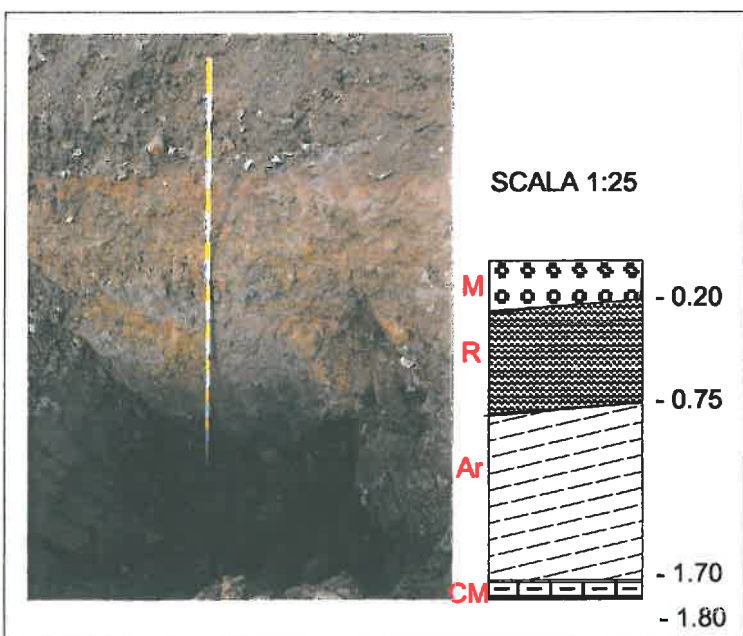
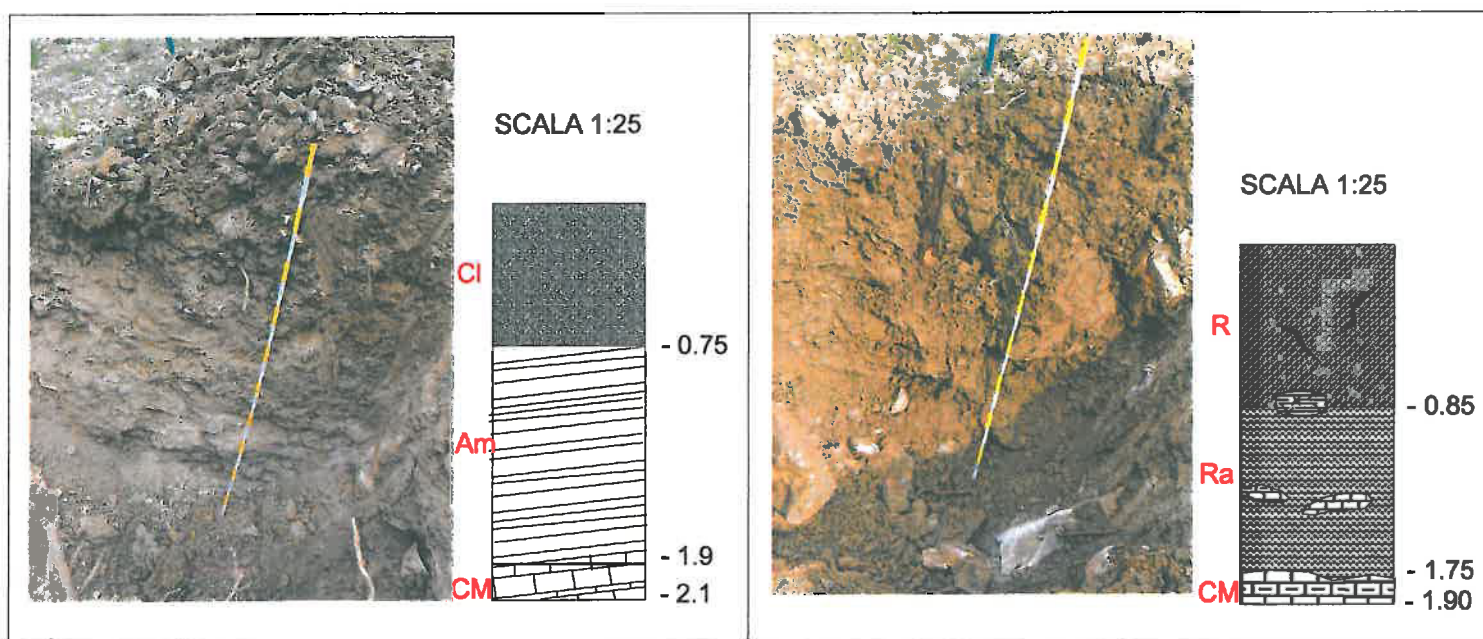
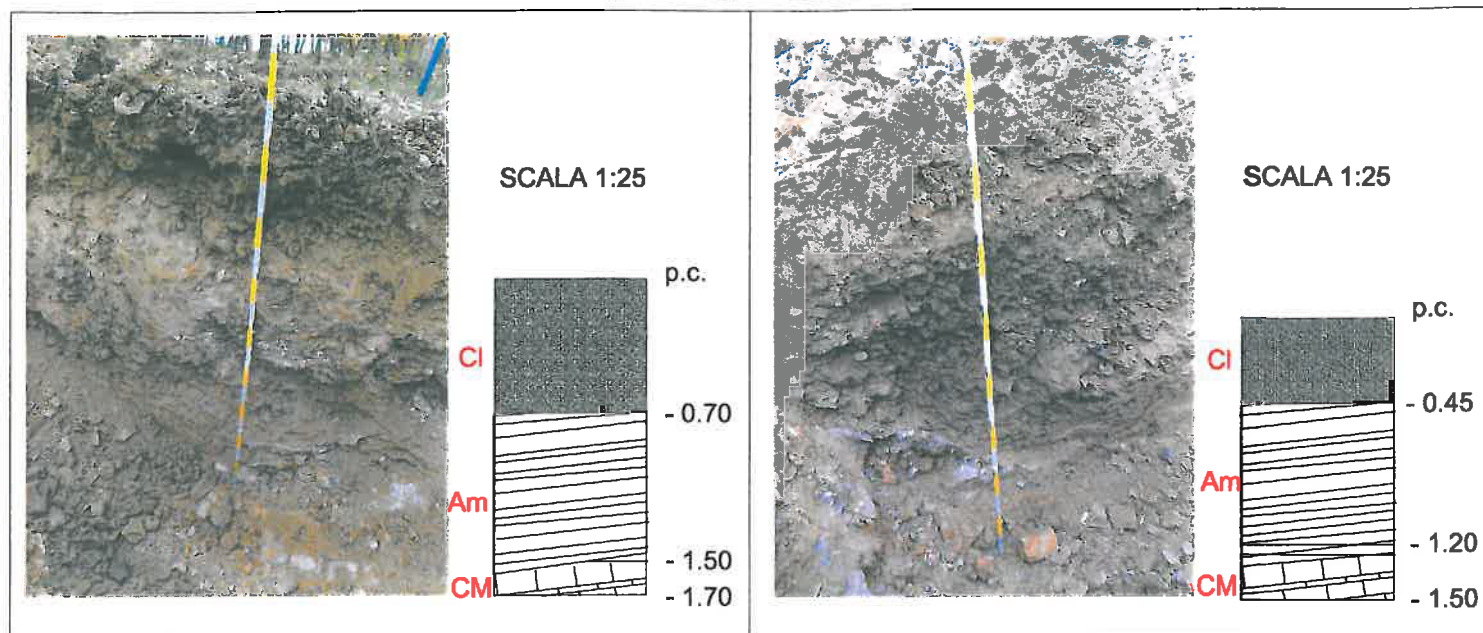
Sismica a rifrazione; n. 2 MASW; n. 2 basi HVSR
(LP geognostica di Lando Pacini, 04/11/2015)

Parametri sismici
(Geostru PS, v. 2012)

Verifiche stabilità opera-pendio

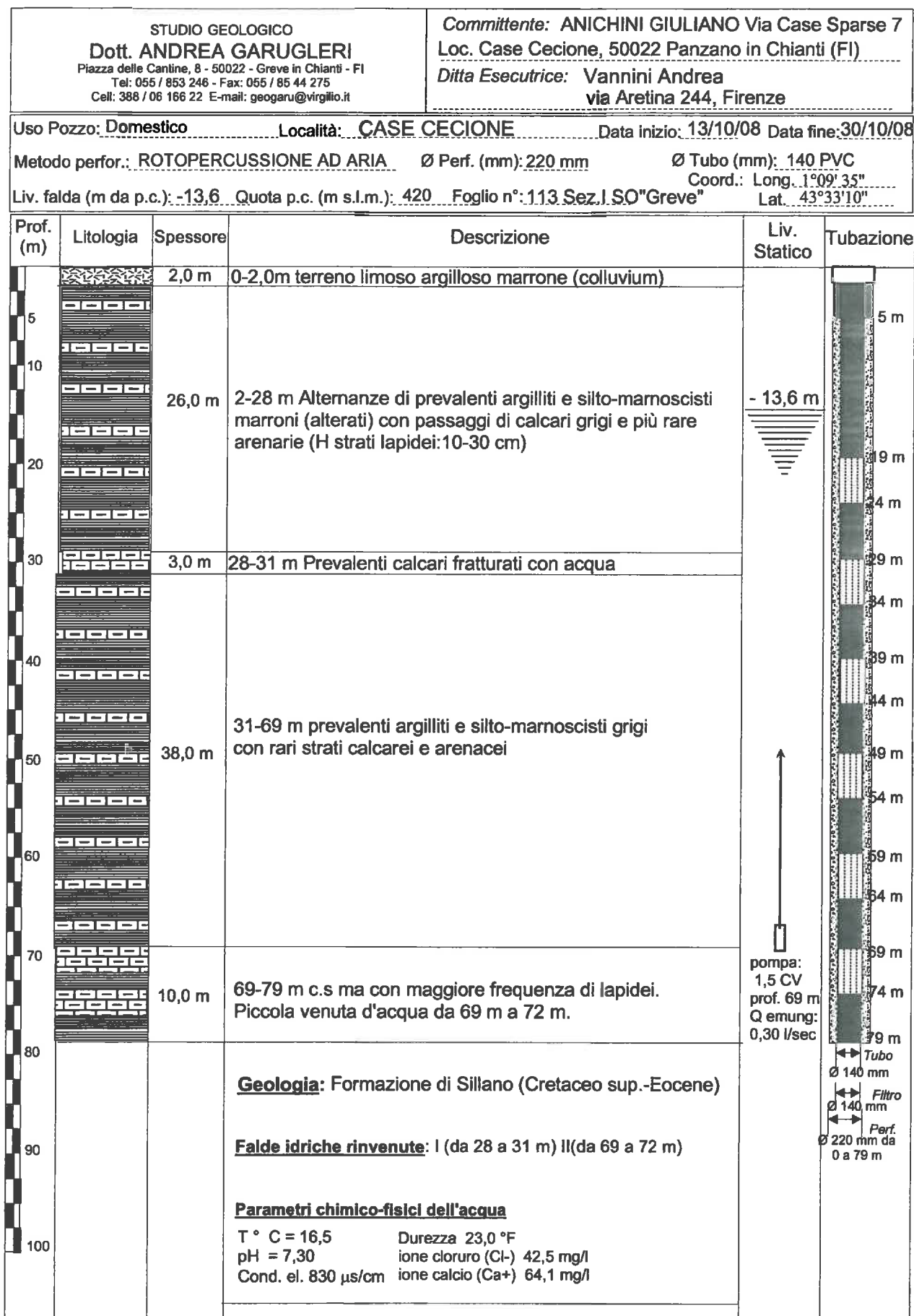
Geologo Andrea Garuglieri





LEGENDA:

- M:** Massicciata stradale
- CI:** Coltre limoso sabbiosa
- R:** Riporti
- Ra:** Riporti antichi
- Ar:** Argilliti molto alterate
- Am:** Argilliti e marne alterate e/o fratturate
- CM:** Calcari marnosi alterati e/o fratturati



Greve in Chianti, 30 ottobre 2008

Geologo Andrea Garuglieri
Ordine Geologi Toscana n° 574

RELAZIONE DI CALCOLO
RMR ammasso litoide ai sensi DM 14/1/2008

Dati generali

Cliente : Gagliole Soc Agr Inc
Località : Valletta, Panzano in Chianti (substrato in S5)
Descrizione : PAPMAA nuova cantina
Data : 4 novembre 2015
Rilevatore : Dott. Geol. Andrea Garuglieri

Classificazione di Bieniawski

R1 --- Resistenza compressione uniaxiale /1,6 : 62.5 MPa
R2 --- RQD : 50. %
R3 --- Spaziatura discontinuità : 0.06 m
R4a --- Lunghezza discontinuità : 1 - 3 m
R4b --- Apertura discontinuità : 1 - 5 mm
R4c --- Rugosità : Liscia
R4d --- Riempimento : < 5 mm mater. duro
R4e --- Alterazione : Molto alterata
R5 --- Condizioni idrauliche : Asciutto
R6 --- Orientamento discontinuità (fondazione) : Favorevole
Stress orizzontale : 0. MPa
Alterabilità della massa rocciosa : Media resistenza all'alterazione

Risultato per l'ammasso litoide

	base	corretto
RMR	45.1	43.1
Classe	III	III
Descrizione	Discreto	Discreto
ϕ' (°)	27.5	26.5
c' (KPa)	225.33	215.33
Ed (GPa)	7.53	6.71
Q index	1.126	0.901
RSR index	47.18	45.9

Greve in Chianti, 12 novembre 2015

Geologo Andrea Garuglieri



PAPMAA Tenuta La Valletta (Gagliole srl) DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Affioramenti lapidei e sondaggio per classificazione geomeccanica



Affioramento di marne calcaree in S 5



affioramento alla base del muro a secco lato a monte nuova cantina

Committente

Az. Agr. La Valletta

Certificato n°

290312-1

località

La Valletta

Intervento

sistemazione esterna

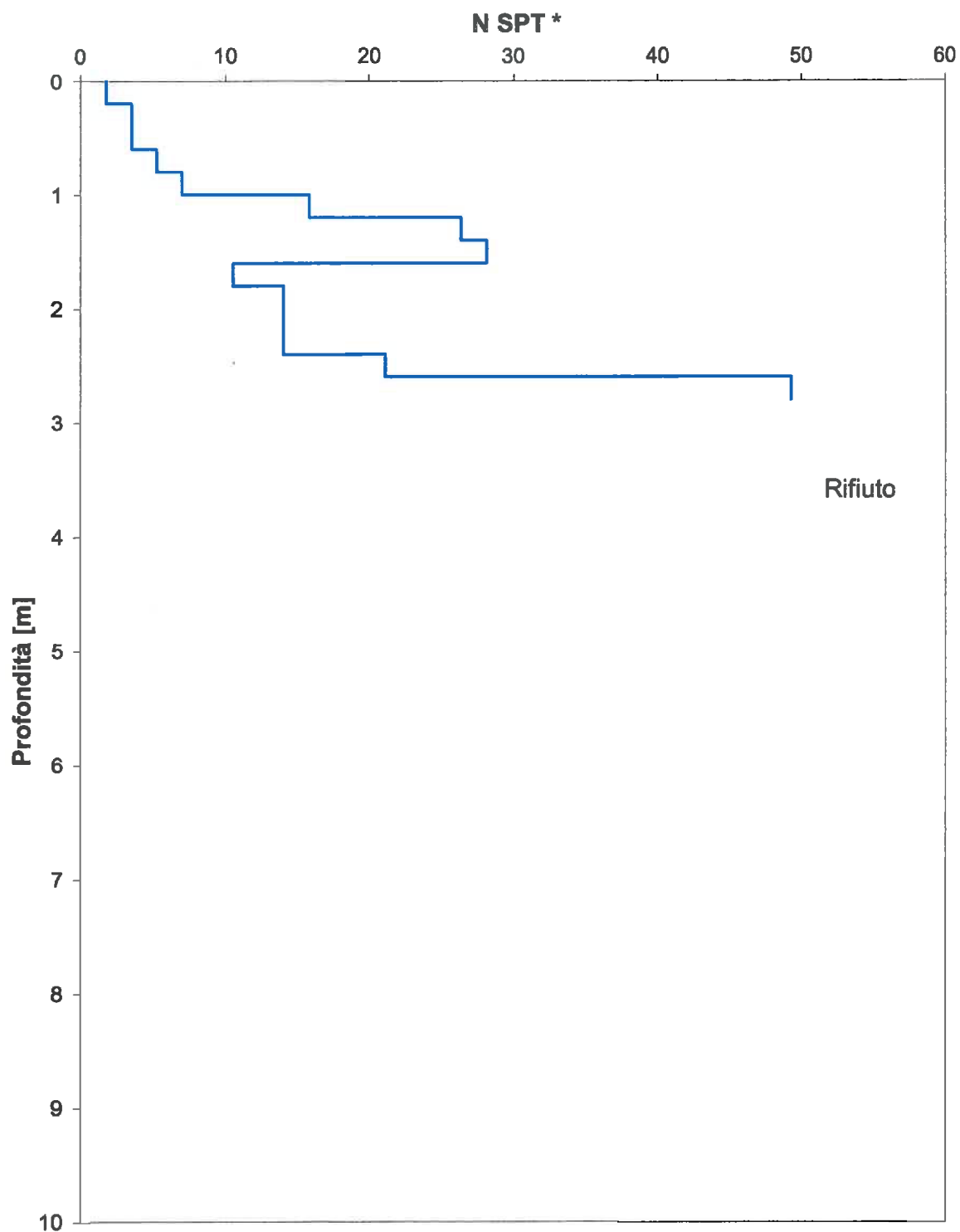
Data

29/3/12

Prova

1

Resistenza alla penetrazione [N spt] - Profondità [m]



Committente: Az. Agr. La Valletta
Località: La Valletta
Intervento: sistemazione esterna
Data: 29/3/12

Certificato n° 290312-1

UTM (WGS 84)

Precisione (m)

Prova 1			Tabella Riassuntiva					Tipo DPSH						
Correl. SPT		1,76					Schmertmann				Sanglerat			
n° correzione		0,5	Gamma	0,18			φ			sab-ghiaia	Cu kg/cm2		arg-sab	
Campagna	N SPT*	Depth 0	Sigma	Cn	N SPT	Dr%	1,0	2,0	3,0	4	a	b	c	
1	1,76	0,2	0,04	1,99	3,5	14,18	39,4	36,4	33,1	30,21	0,4	0,4	0,2	
2	3,52	0,4	0,07	1,99	7,0	26,62	40,3	37,7	34,6	31,89	0,9	0,7	0,5	
2	3,52	0,6	0,11	1,99	7,0	26,62	40,3	37,7	34,6	31,89	0,9	0,7	0,5	
3	5,28	0,8	0,14	1,99	10,5	36,39	41,0	38,6	35,7	33,21	1,3	1,1	0,7	
4	7,04	1	0,18	1,99	14,0	43,88	41,6	39,4	36,5	34,22	1,8	1,4	1,0	
9	15,84	1,2	0,22	1,99	31,6	64,06	43,1	41,4	38,9	36,95	4,0	3,2	2,1	
15	26,4	1,4	0,25	1,99	52,6	88,58	44,9	43,9	41,7	40,26	6,7	5,4	3,6	
16	28,16	1,6	0,29	1,86	52,5	88,47	44,9	43,8	41,7	40,24	6,7	5,4	3,6	
6	10,56	1,8	0,32	1,76	18,6	50,95	42,1	40,1	37,4	35,18	2,4	1,9	1,3	
8	14,08	2	0,36	1,67	23,5	56,15	42,5	40,6	38,0	35,88	3,0	2,4	1,6	
8	14,08	2,2	0,40	1,59	22,4	55,19	42,4	40,5	37,8	35,75	2,8	2,3	1,5	
8	14,08	2,4	0,43	1,52	21,4	54,27	42,4	40,4	37,7	35,63	2,7	2,2	1,5	
12	21,12	2,6	0,47	1,46	30,9	63,02	43,0	41,3	38,7	36,81	3,9	3,1	2,1	
28	49,28	2,8	0,50	1,41	69,4	100,00	45,8	45,0	43,0	41,80	8,8	7,1	4,7	

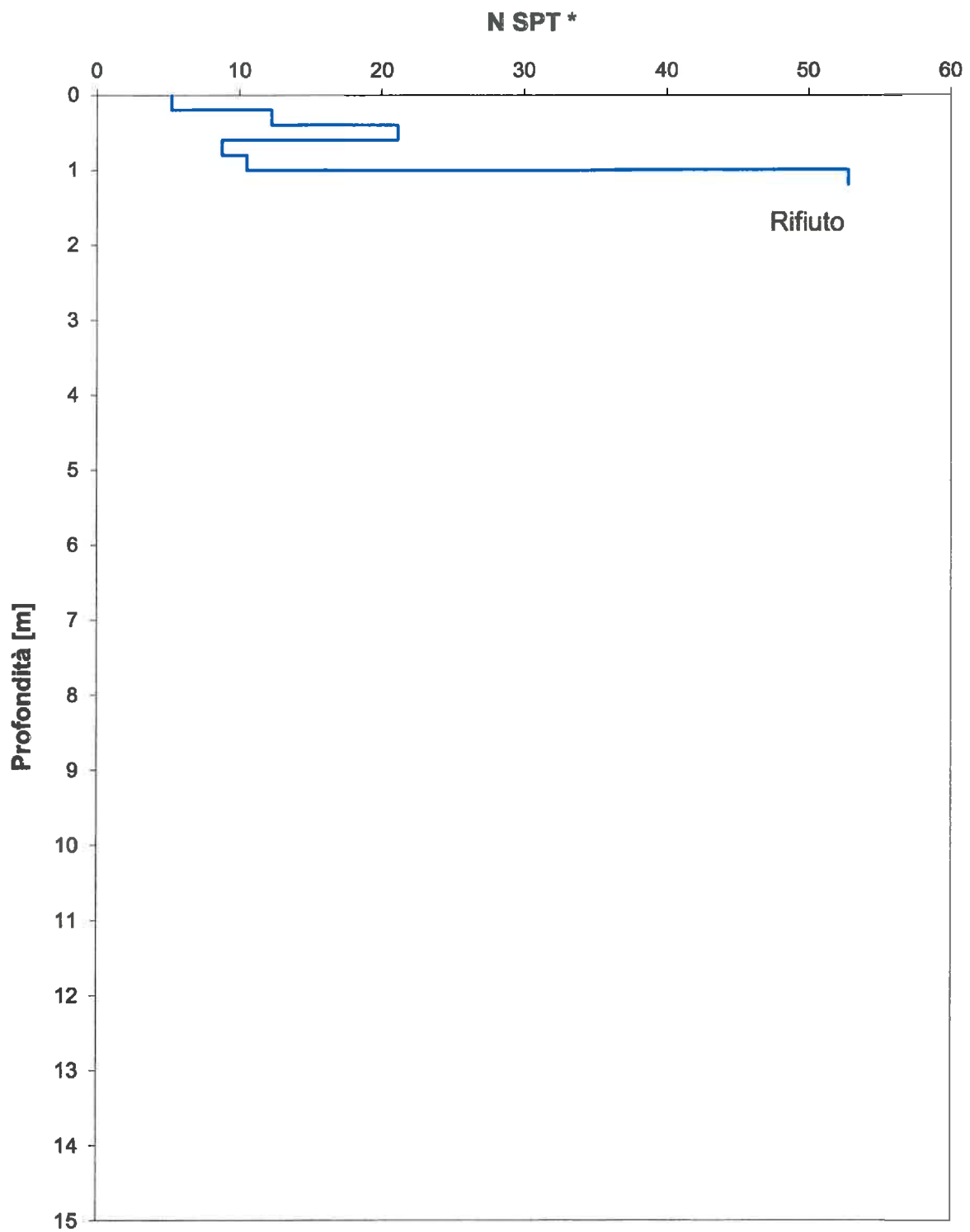
Prova Penetrometrica dinamica SH 2

Resistenza alla penetrazione [N spt] - Profondità [m]

Committente
località
Intervento

Az. Agr. La Valletta
La valletta
sistemazione esterna

Data 29/3/12
Certificato n° 290312-2



Prova Penetrometrica dinamica SH 2

Committente
località
Intervento

Az. Agr. La Valletta
La valletta
sistemazione esterna

Data 29/03/2012
Certificato n° 290312-2

Prova 2

Parametri geotecnici

Correl. SPT 1,76

n fattore di cor. 0,5

Gamma 0,18

Schmertmann

ϕ

Sanglerat

Cu kg/cm2

Campag	N SPT*	Depth	Sigma	Cn	N SPT	Dr%	1,0	2,0	3,0	4	a	b	c
		0											
3	5,28	0,2	0,04	1,99	10,5	36,39	41,0	38,6	35,7	33,21	1,3	1,1	0,7
7	12,32	0,4	0,07	1,99	30,0	61,64	42,9	41,2	38,6	36,62	3,8	3,1	2,0
12	21,12	0,6	0,11	1,99	42,1	77,87	44,1	42,8	40,5	38,81	5,3	4,3	2,9
5	8,8	0,8	0,14	1,99	17,5	49,57	42,0	40,0	37,2	34,99	2,2	1,8	1,2
6	10,56	1	0,18	1,99	21,0	53,87	42,3	40,4	37,7	35,57	2,7	2,1	1,4
30	52,8	1,2	0,22	1,99	105,2	100,00	45,8	45,0	43,0	41,80	13,4	10,7	7,2

PAPMAA La Valletta - Panzano in Chianti
Relazione Geologica di Fattibilità (ai sensi DPGR 53/R/2011)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INDAGINI GEOFISICHE



Base sismica a rifrazione e Indagine Masw A/R in corrispondenza dell'intervento



**Nuova cantina: registrazione microtremori per HVSR
(STZ 2)**

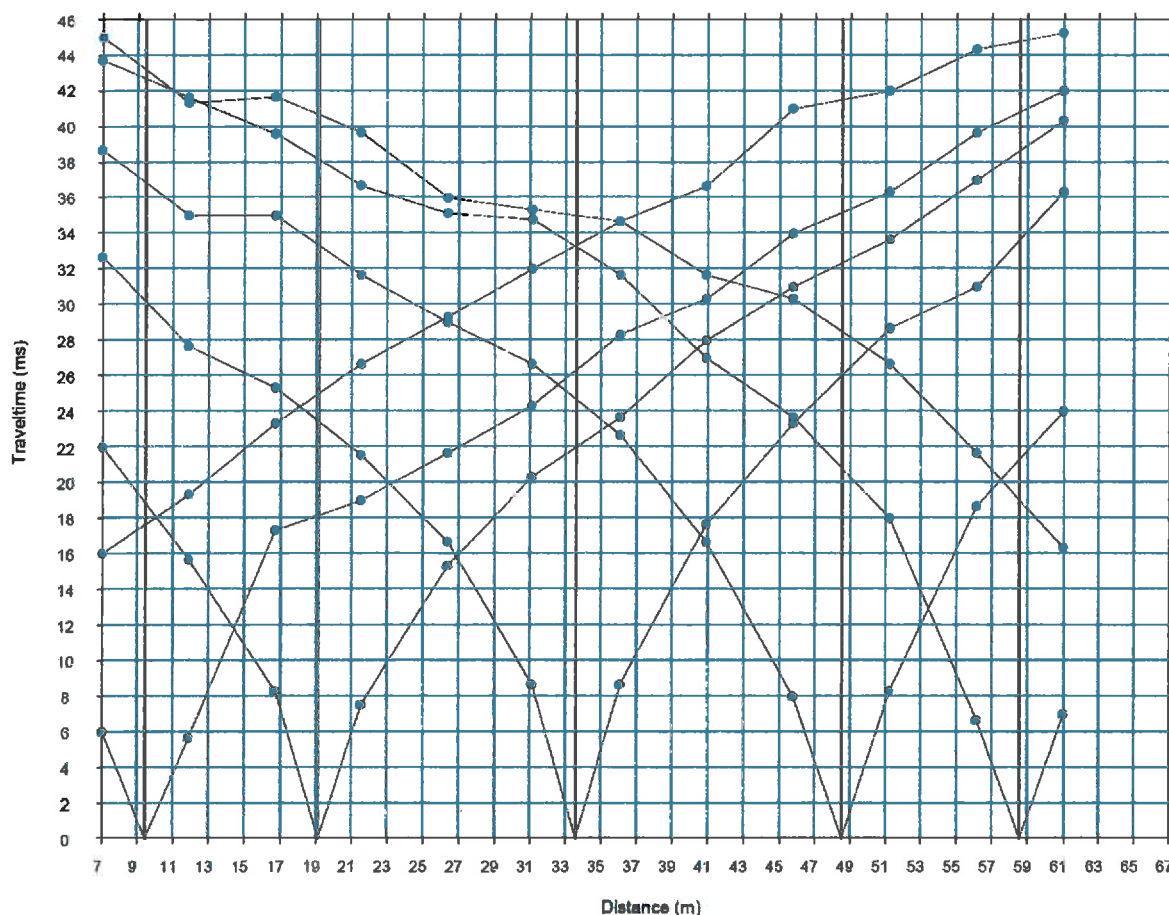


**Nuova cantina: registrazione microtremori per HVSR
(STZ 1)**

SISMICA A RIFRAZIONE

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta

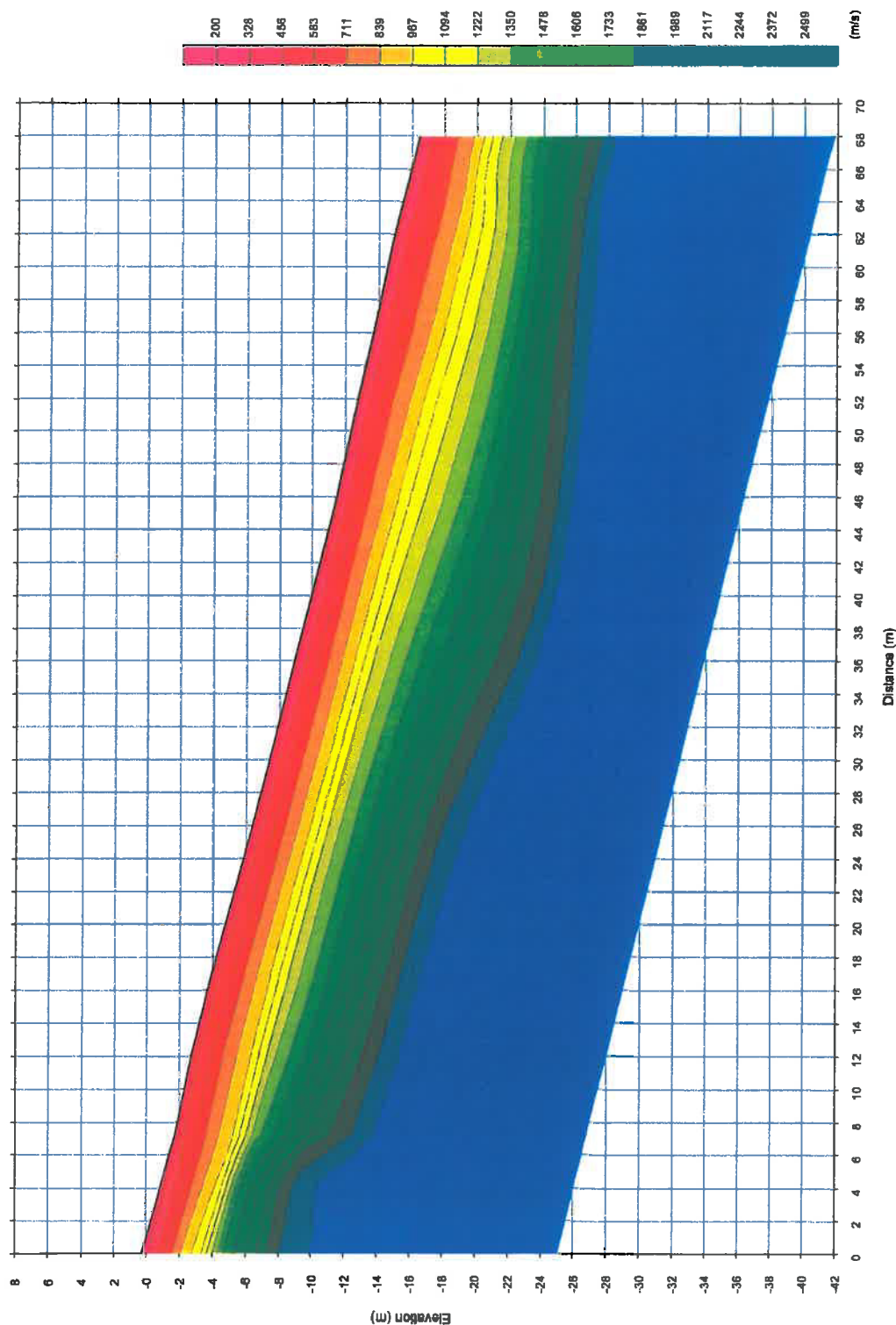
DROMOCRONE



SISMICA A RIFRAZIONE

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta

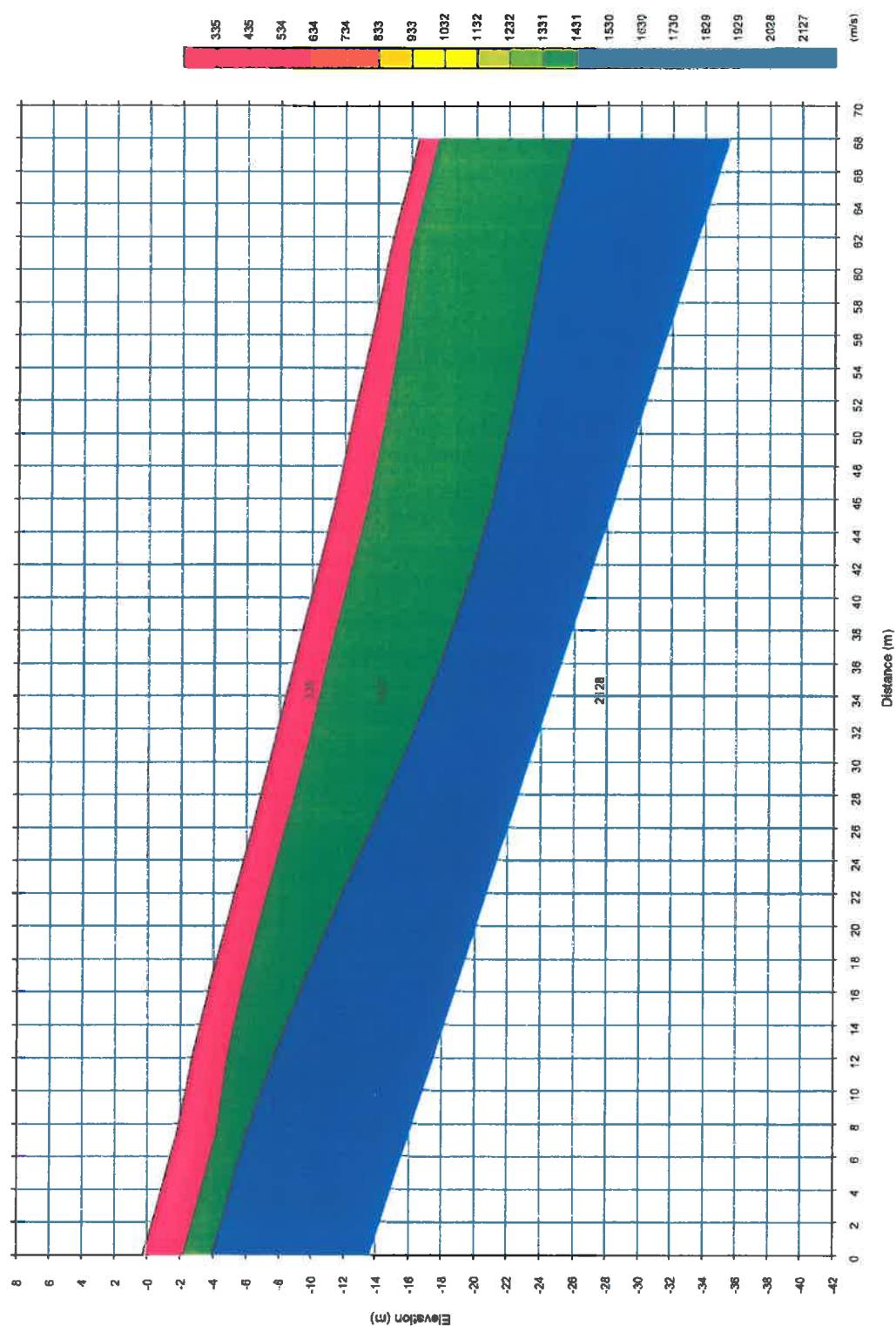
ELABORAZIONE TOMOGRAFICA



SISMICA A RIFRAZIONE

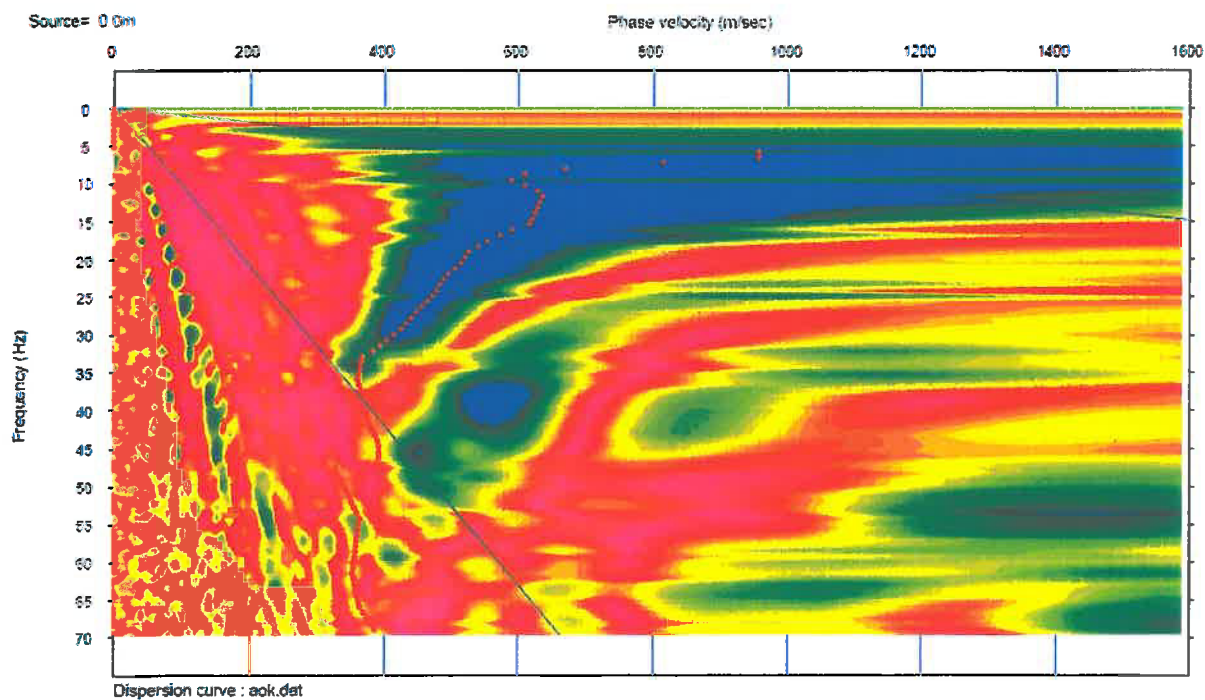
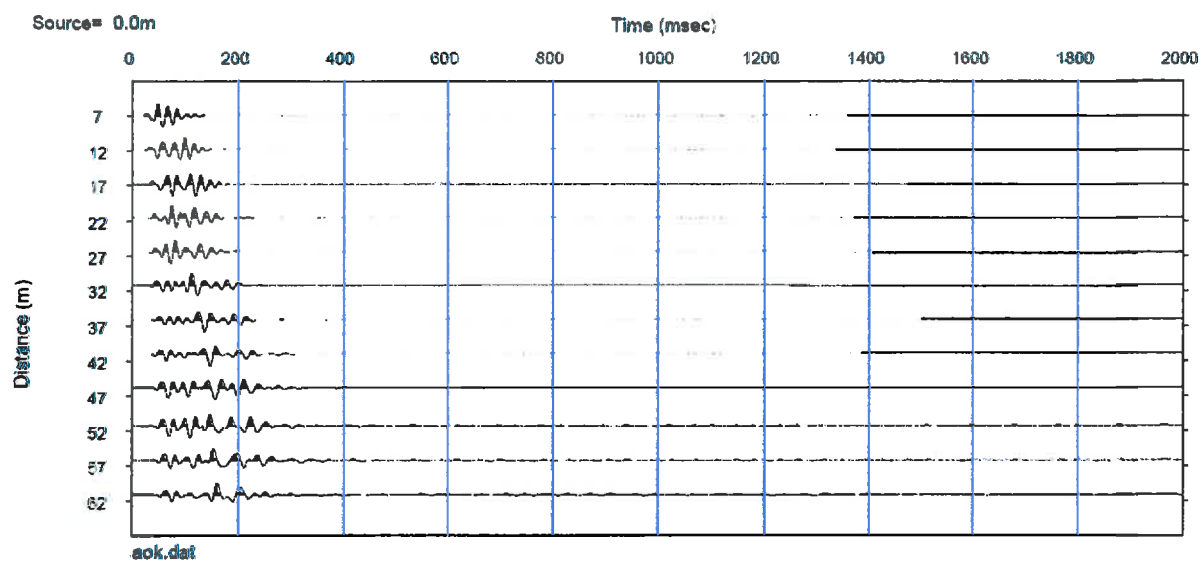
Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La

ELABORAZIONE GRM



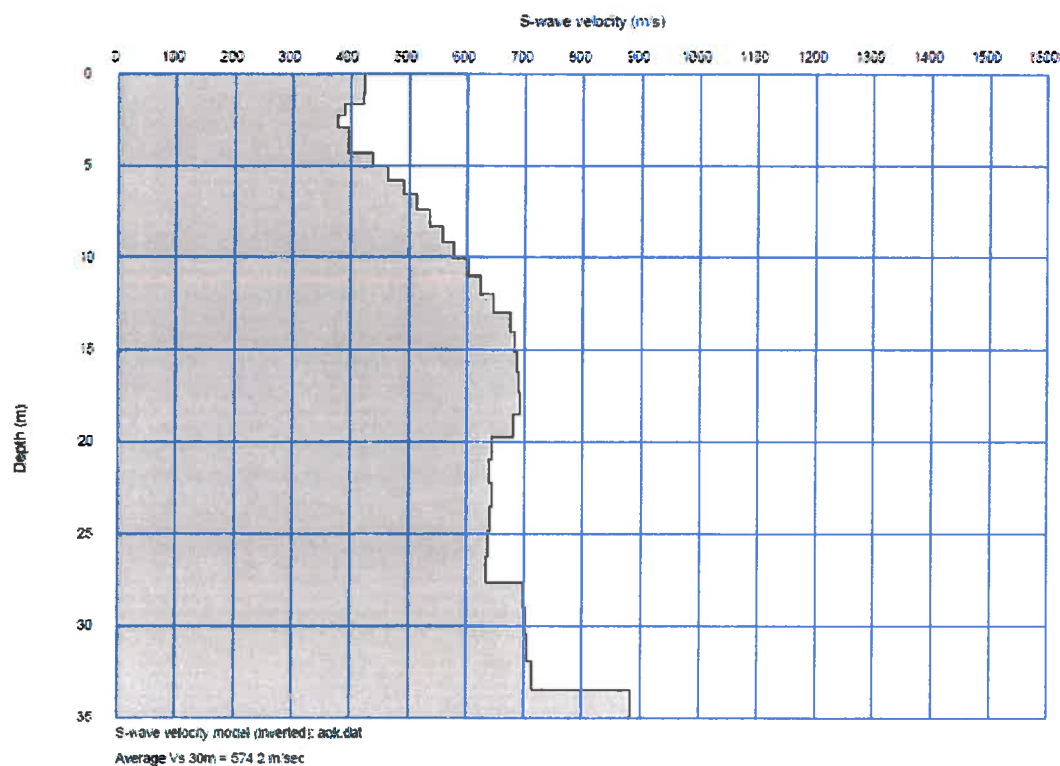
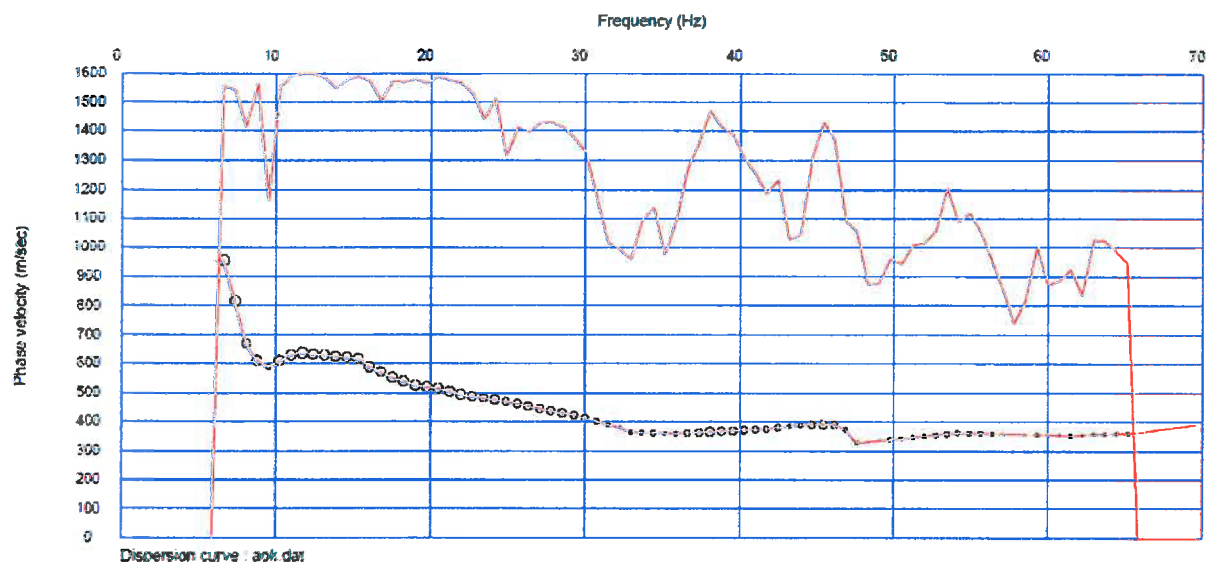
MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta M.A.S.W. ANDATA



MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta M.A.S.W. ANDATA

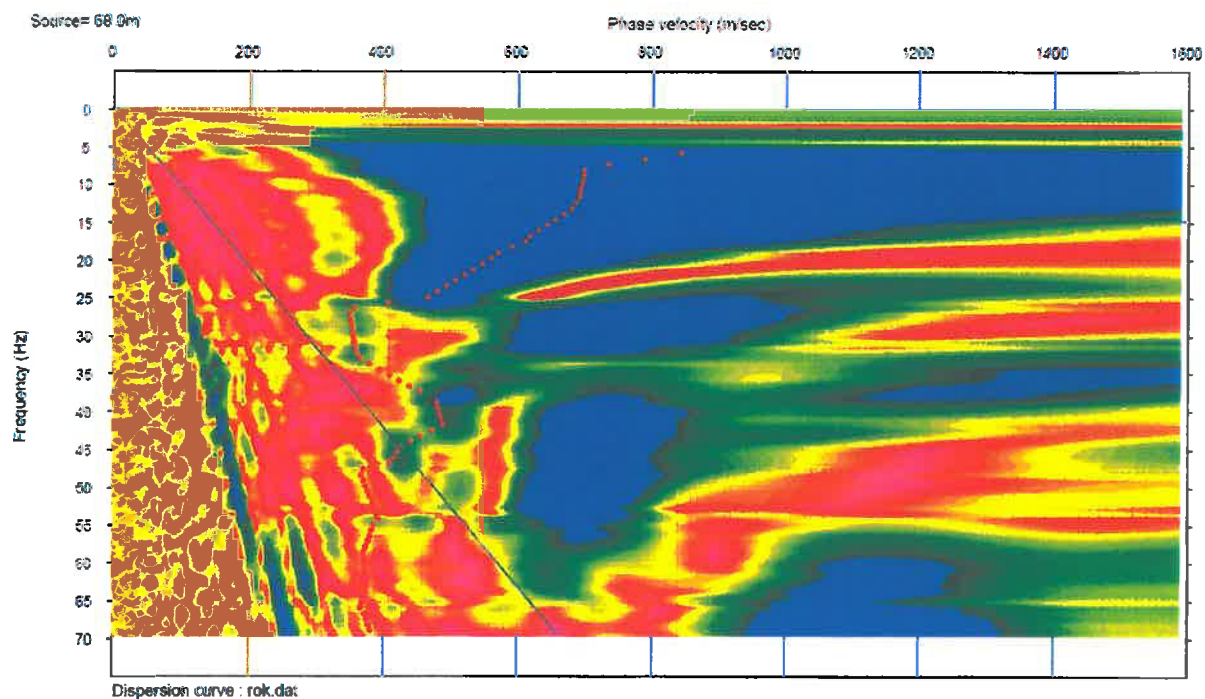
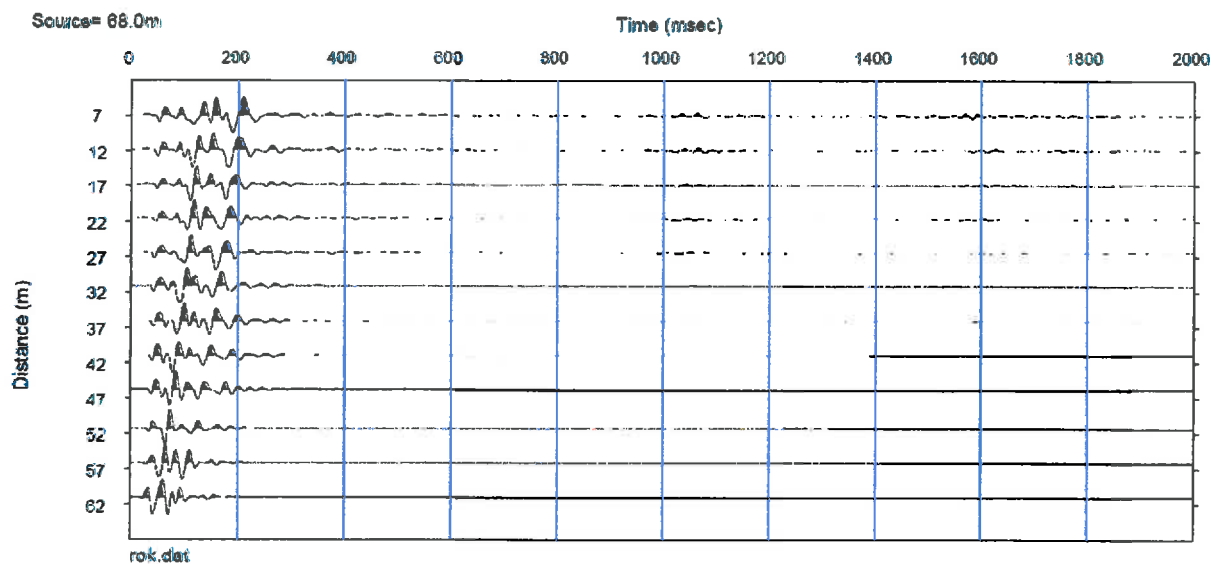


categoria di sottosuolo semplificata **B**

Via Garibaldi 34 – 51011 Buggiano (PT) – tel. e fax 0572411748 – cell. 3483342249
c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472 – email landopacini@libero.it

MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

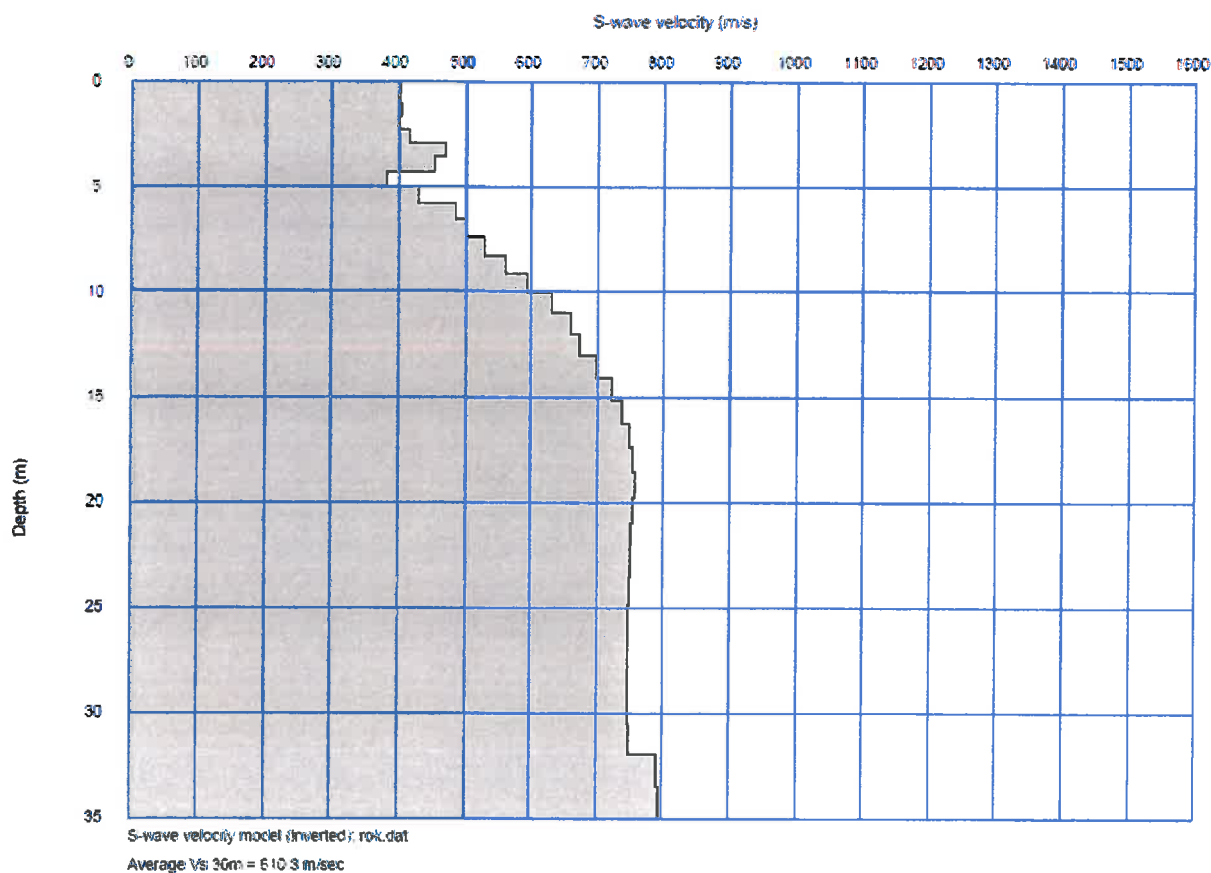
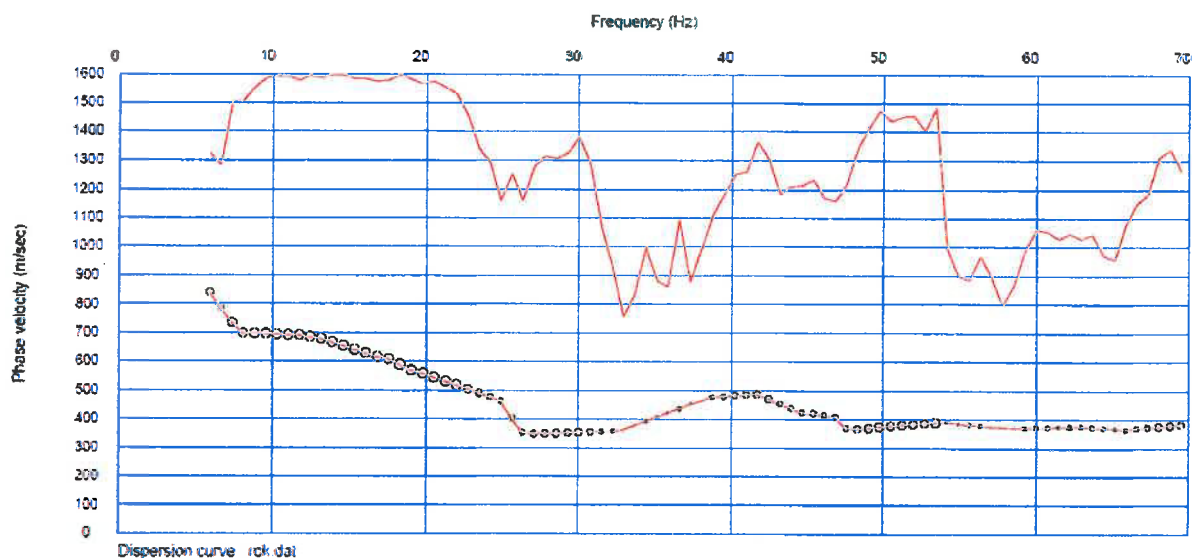
Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere:La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta M.A.S.W. RITORNO



MULTICHANNEL ANALISYS SURFACE WAVES

Strumento DoReMi – SARA.pg - 24 bit - geofoni 4.5Hz SARA.pg – data: 04.11.2015
energizzazione Massa Battente 10Kg – direttore cantiere : Dott. Geol. ANDREA GARUGLIERI
Cantiere: La Valletta – via Case Sparse - PANZANO
committente: Az. Agr. La Valletta

M.A.S.W. RITORNO



categoria di sottosuolo semplificata **B**

Via Garibaldi 34 – 51011 Buggiano (PT) – tel. e fax 0572411748 – cell. 3483342249
c.f. PCNLDM61E25B251C – P.I. 01116400472 – email landopacini@libero.it

STATION INFORMATION

Station code: STZ1

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: -

Address: Az. Agr. La Valletta

Latitude: 43,55297N

Longitude: 011,29648E

Coordinate system: WGS84

Elevation: 0 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 400 Hz

Recording start time: 2015/11/04 10:22:12

Recording length: 30 min

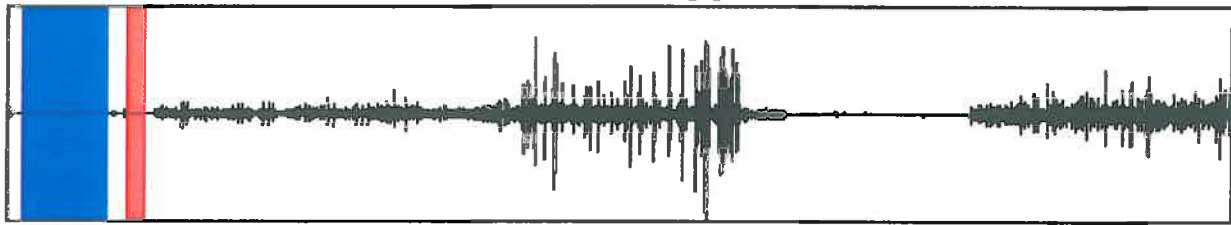
Windows count: 2

Average windows length: 76.11

Signal coverage: 8.46%

24877 Counts

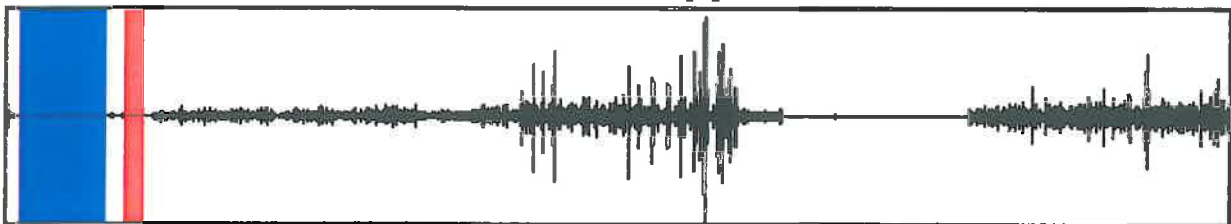
CHANNEL #1 [V]



-35207 Counts

63656 Counts

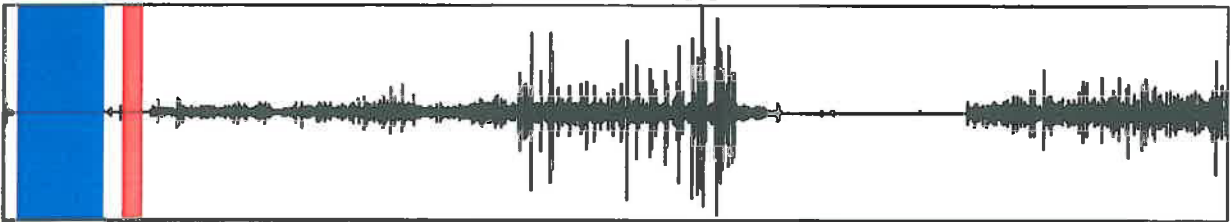
CHANNEL #2 [N]



-68150 Counts

54572 Counts

CHANNEL #3 [E]



-52841 Counts

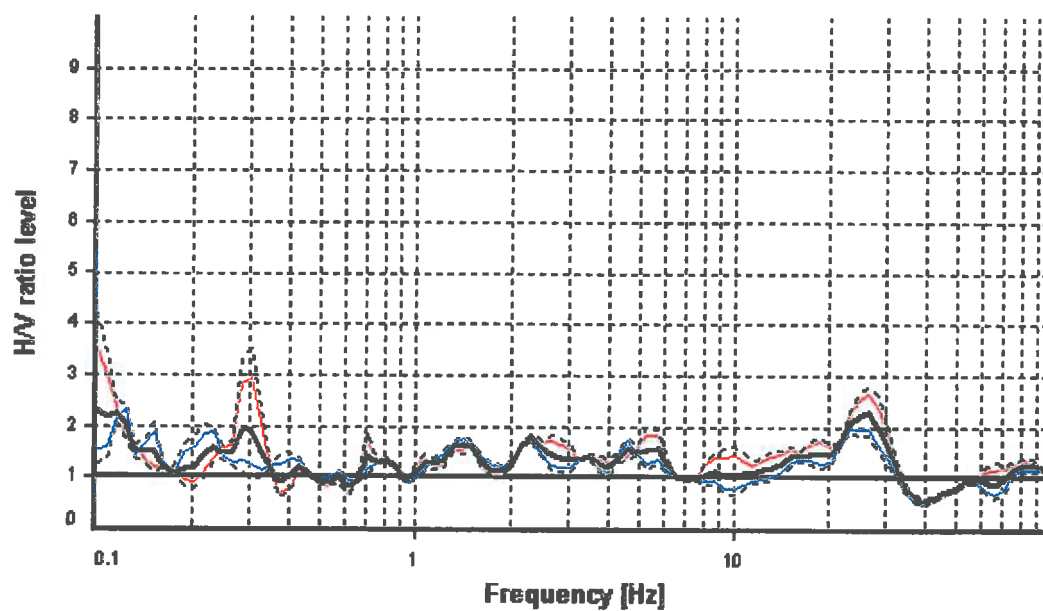
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

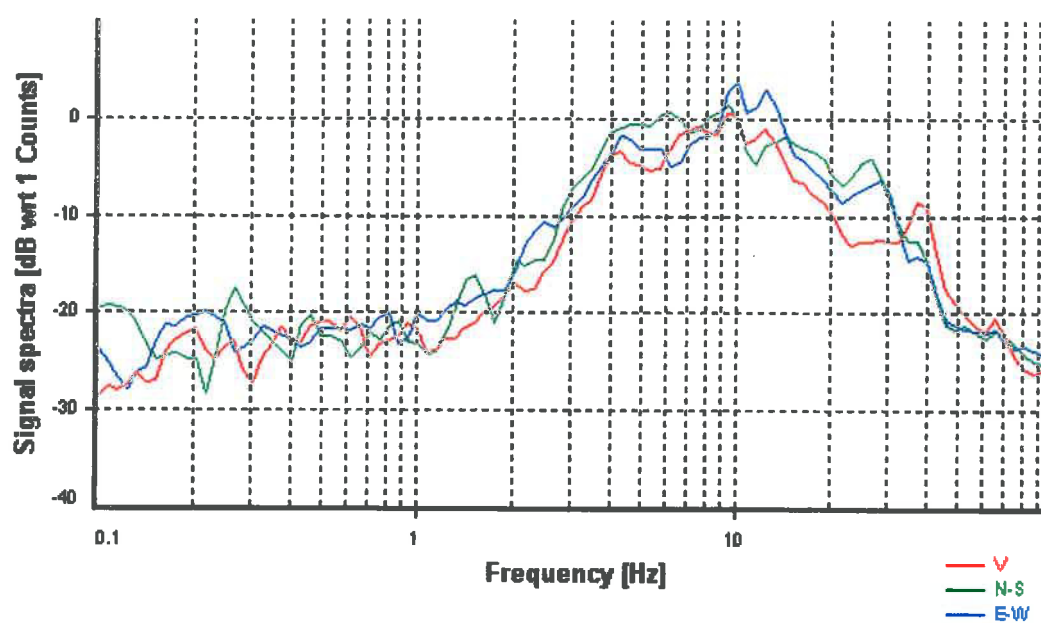
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

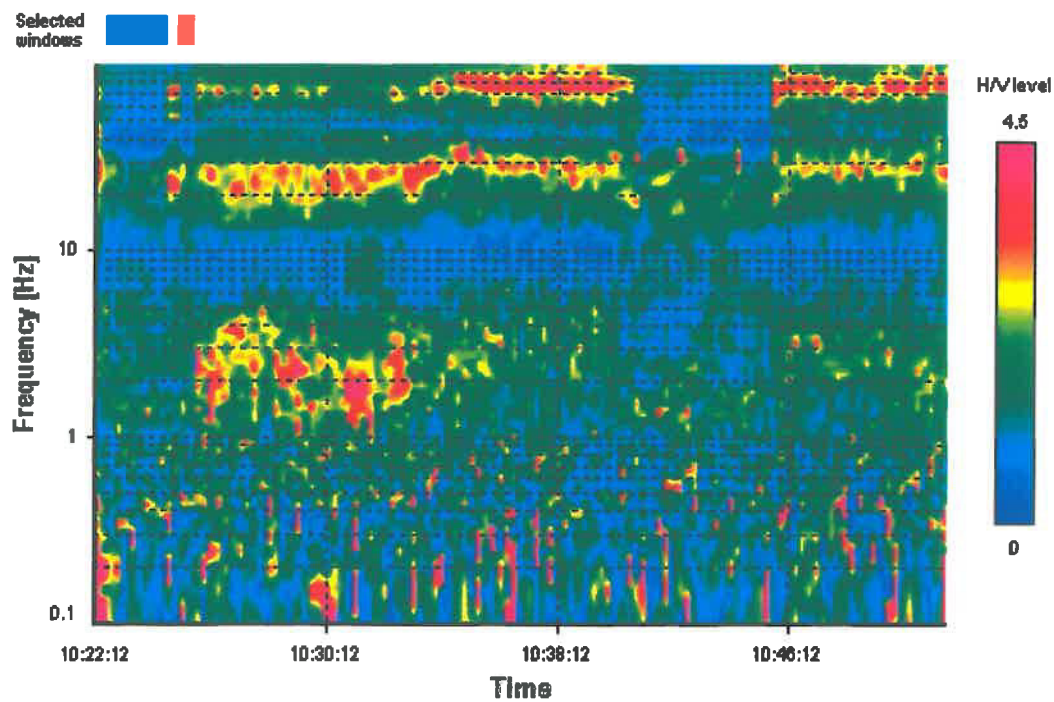
HVSR average



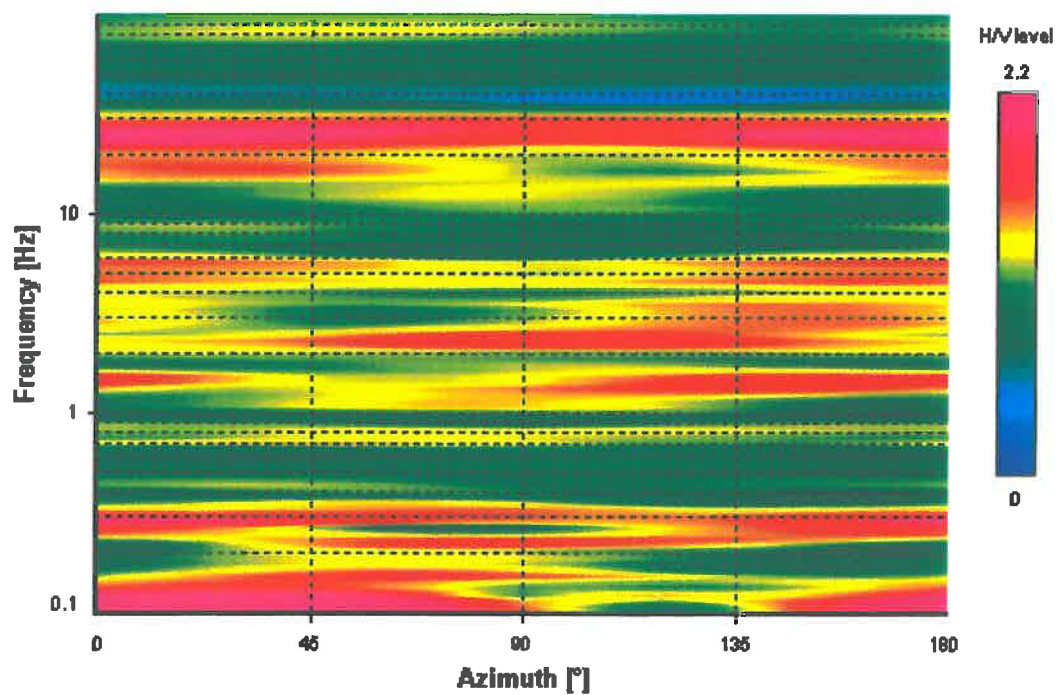
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (15 seconds windows)



HVSR directional analysis



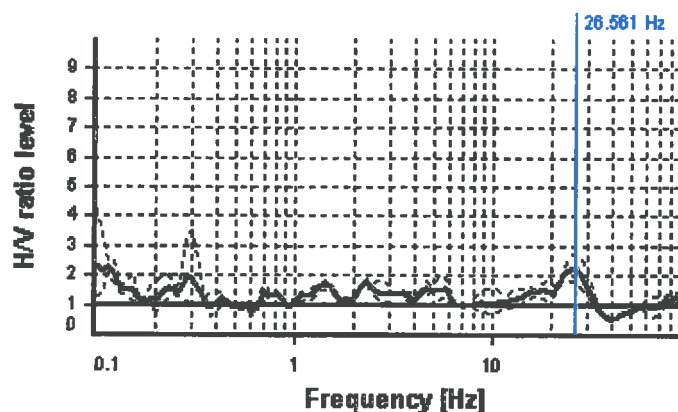
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

26.561 Hz

A_0 amplitude = 2.271

Average f_0 = 26.561 ± 0.000



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	2 valid windows (length > 0.38 s) out of 2	OK
$n_c(f_0) > 200$	4043.23 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 19	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	11.49757 Hz	OK
$\exists f^* \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f^*) < A_0$	35.11192 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.27 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	13.03% > 5%	NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0 < 1.32804	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.24147 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

STATION INFORMATION

Station code: STZ2

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: -

Address: Az. Agr. La Valletta

Latitude: 43,55271N

Longitude: 011,29646E

Coordinate system: WGS84

Elevation: 0 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

PHOTOGRAPHIC REFERENCES



SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 400 Hz

Recording start time: 2015/11/04 12:45:43

Recording length: 29.98 min

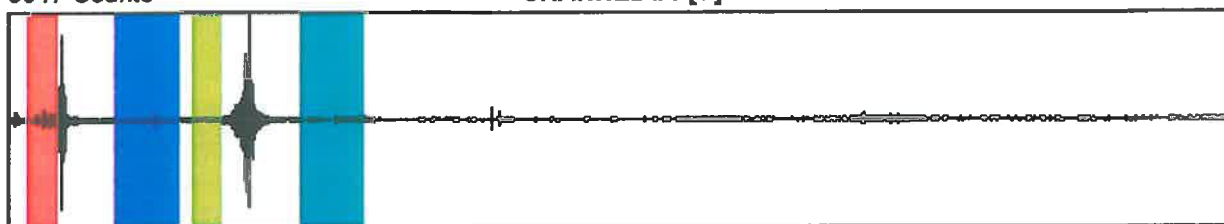
Windows count: 4

Average windows length: 66.87

Signal coverage: 14.87%

9047 Counts

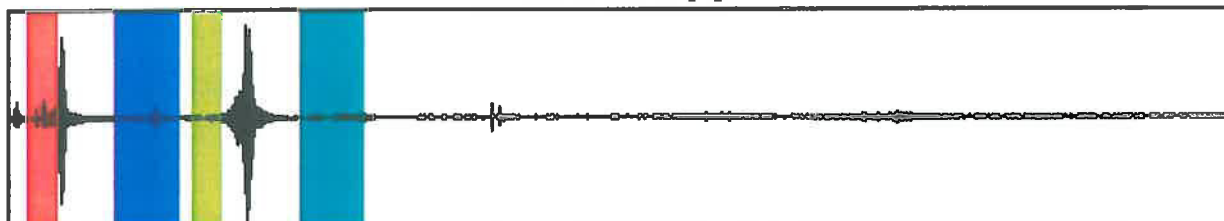
CHANNEL #1 [V]



-7644 Counts

7719 Counts

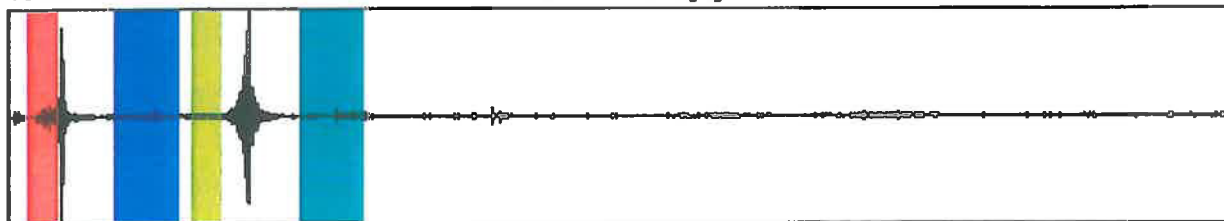
CHANNEL #2 [N]



-8895 Counts

13193 Counts

CHANNEL #3 [E]



-13007 Counts

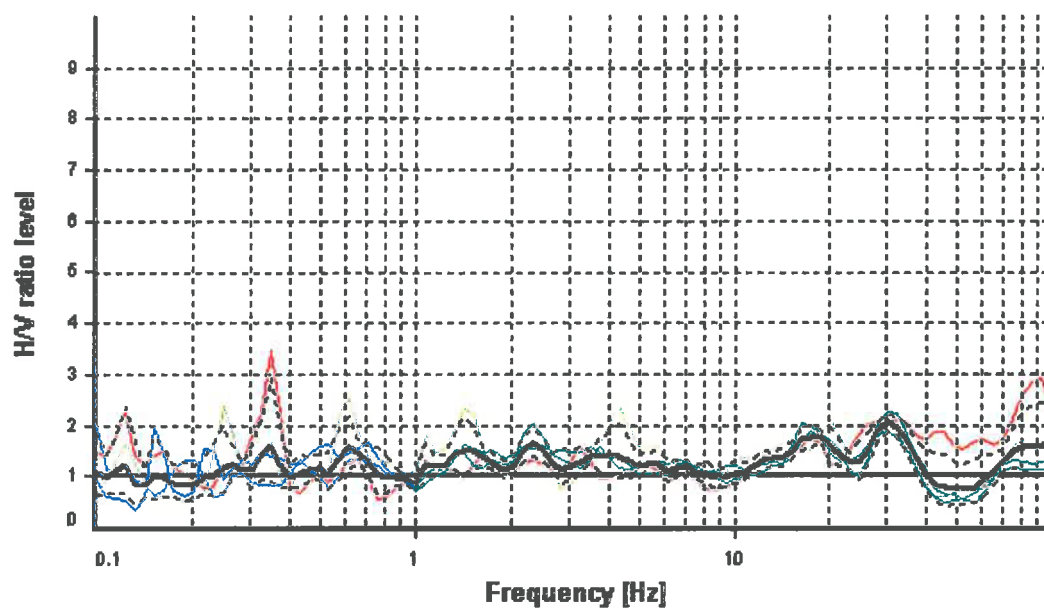
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

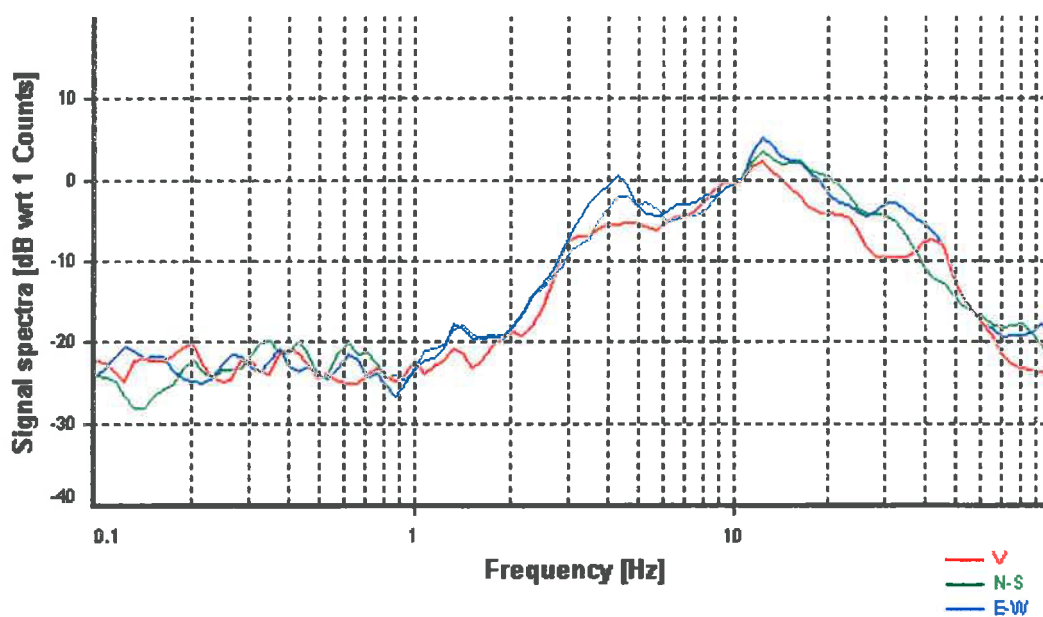
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

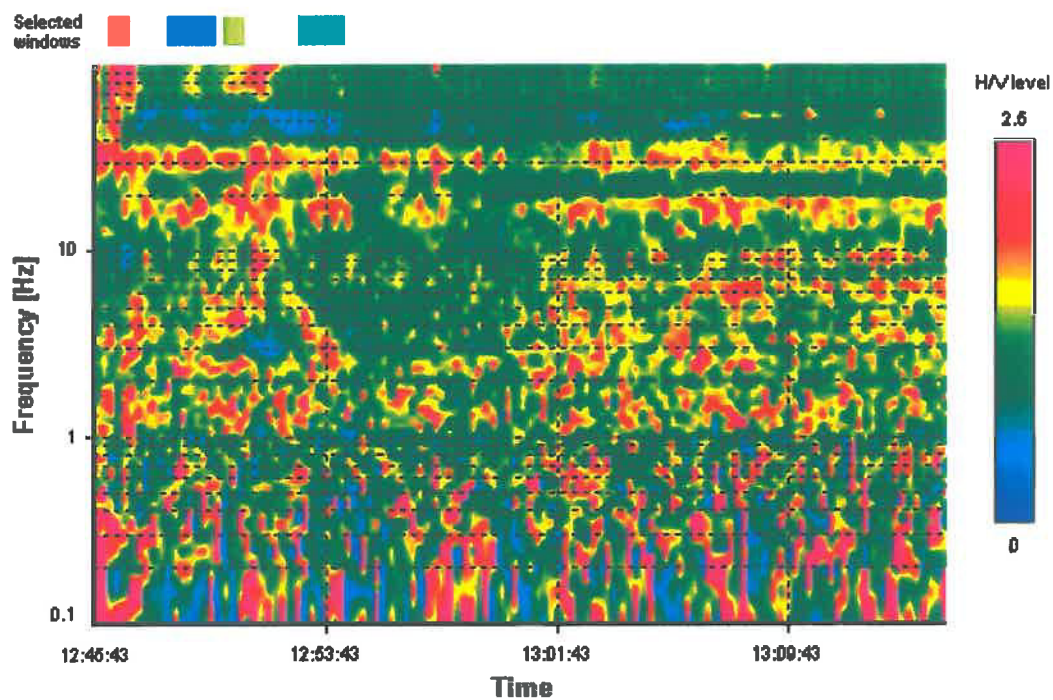
HVSR average



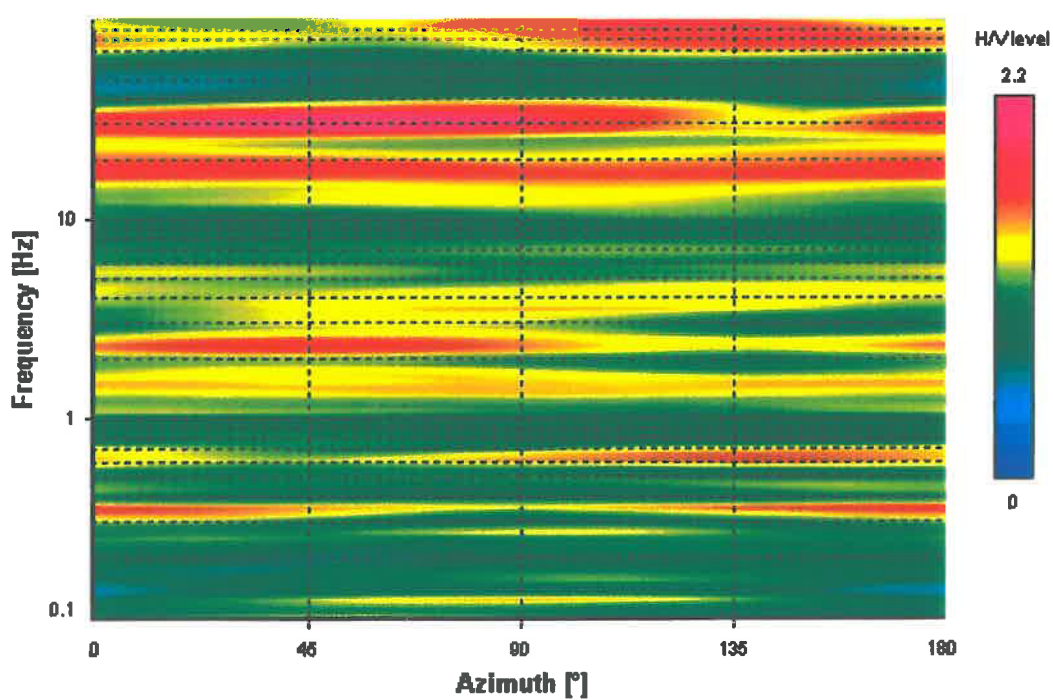
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (15 seconds windows)



HVSR directional analysis



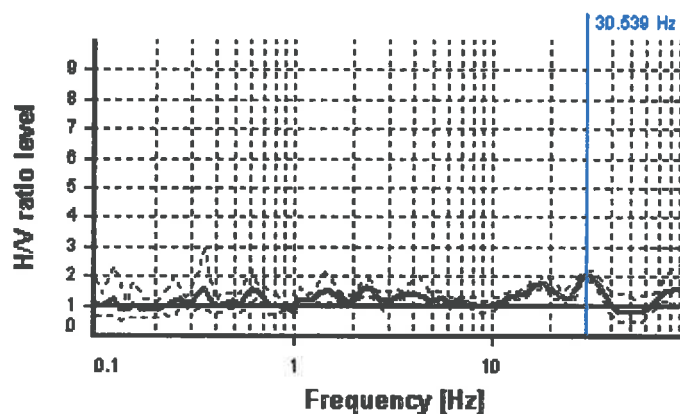
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

30.539 Hz

A_0 amplitude = 2.049

Average $f_0 = 31.090 \pm 1.103$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	4 valid windows (length > 0.33 s) out of 4	OK
$n_c(f_0) > 200$	8168.83 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 19	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	9.32603 Hz	OK
$\exists f' \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	43.28761 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.05 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.10347 < 1.52693	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.0846 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		OK

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 43,553615 [°]

longitudine: 11,297715 [°]

Classe d'uso: I. Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	20947	43,564020	11,282110	1708,7
Sito 2	20948	43,565300	11,351100	4493,6
Sito 3	21170	43,515320	11,352820	6153,4
Sito 4	21169	43,514040	11,283880	4539,7

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 35 anni

Coefficiente cu: 0,7

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,043	2,592	0,251
Danno (SLD)	63	35	0,045	2,596	0,254
Salvaguardi a della vita	10	332	0,103	2,512	0,291

(SLV)					
Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	682	0,136	2,419	0,293

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,450	1,000	0,010	0,005	0,501	0,200
SLD	1,200	1,450	1,000	0,011	0,005	0,530	0,200
SLV	1,200	1,410	1,000	0,030	0,015	1,208	0,240
SLC	1,200	1,410	1,000	0,039	0,020	1,600	0,240

Geostru software - www.geostru.com

**PAPMAA Nuovo centro di vificazione Tenuta La Valletta (Panzano)
Proprietà Gagliole srl**

**Verifica stabilità versante e opera-pendio
RELAZIONE DI CALCOLO**

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

(a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (ϕ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

(b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius, Bishop, Janbu ecc.*).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
 n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i
 $(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
 $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;
 n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;
 $(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;
 una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

mentre le equazioni a disposizione sono:

Equazioni di equilibrio dei momenti n
 Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n
 Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n
 Equazioni relative al criterio di rottura n
 Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a

$$i = (6n-2) - (4n) = 2n-2.$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ in quando si fa l'assunzione che N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni.

Metodo di FELLENIUS (1927)

Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:

n valori delle forze normali N_i ;
 n valori delle forze da taglio T_i ;
 1 fattore di sicurezza.
Incognite $(2n+1)$

Le equazioni a disposizione sono:

n equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
 n equazioni relative al criterio di rottura;
 1 equazione di equilibrio dei momenti globale.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos \alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan \phi_i \}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

Metodo di BISHOP (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$\Sigma F_v = 0$, $\Sigma M_0 = 0$, Criterio di rottura.

$$F = \frac{\Sigma \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\Sigma W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di *Bishop ordinario*, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Metodo di JANBU (1967)

Janbu estese il metodo di *Bishop* a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio) a tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\Sigma \{ c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\Sigma W_i \times \tan \alpha_i}$$

Assumendo $\Delta X_i = 0$ si ottiene il metodo ordinario.

Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{\text{corretto}} = f_0 F$$

dove f_0 è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici.

Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

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

$$F_H = K_o \cdot W$$

$$F_v = K_v \cdot W$$

Essendo:

F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;

W : peso concio

K_O : Coefficiente sismico orizzontale

K_V : Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

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

$$K_O = \beta_s \times (a_{\max}/g)$$

$$K_V = \pm 0,5 \times K_O$$

Con

β_s coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{\max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{\max} = S_S S_T a_g$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): $0.90 \leq S_S \leq 1.80$; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

$$T1(S_T = 1.0) \quad T2(S_T = 1.20) \quad T3(S_T = 1.20) \quad T4(S_T = 1.40).$$

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - PVR)$$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici. Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Coefficienti sismici [N.T.C.]**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe I
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	35,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,42	2,59	0,25
S.L.D.	35,0	0,44	2,6	0,25
S.L.V.	332,0	1,01	2,51	0,29
S.L.C.	682,0	1,33	2,42	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,504	0,2	0,0103	0,0051
S.L.D.	0,528	0,2	0,0108	0,0054
S.L.V.	1,212	0,24	0,0297	0,0148
S.L.C.	1,596	0,24	0,0391	0,0195

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0297

Coefficiente azione sismica verticale 0,0148

Vertici profilo

N	X m	y m
1	-31,08	29,62
2	-22,34	30,48
3	-19,44	30,9
4	-13,87	30,87
5	-10,62	32,36
6	-7,98	32,4
7	-6,75	32,4
8	-6,75	34,4
9	-0,44	34,86

10	0,37	34,86
11	0,37	36,86
12	7,33	36,97
13	7,33	37,05
14	7,48	38,79
15	58,95	38,79
16	58,95	47,79
17	66,41	47,84
18	67,78	47,87
19	67,79	47,99
20	67,91	47,99
21	67,91	50,49
22	71,8	50,77
23	73,88	51,18
24	81,64	51,41

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	-31,08	28,71
2	-27,1	29,18
3	-21,25	30,03
4	-15,49	30,22
5	-8,22	31,64
6	-2,56	32,68
7	8,76	35,51
8	21,03	38,81
9	59,21	38,56
10	58,94	46,25
11	63,28	46,66
12	66,0	47,88
13	67,63	48,02
14	70,76	49,38
15	75,51	50,33
16	81,64	50,71

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	-31,08	25,62
2	-20,49	26,81
3	-12,4	27,88
4	-7,07	28,5
5	-2,86	28,55
6	2,42	29,34
7	12,76	32,09
8	17,64	33,5
9	24,15	34,97
10	34,79	38,81
11	58,88	38,55
12	59,03	43,41
13	72,19	46,33
14	81,64	48,01

Stratigrafia

c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	C' (kg/cm ²)	Cu (kg/cm ²)	Fi' (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia	
1	0,02	0,36	27,3	1800	1850	0,00	Coltre e rip.	
2	0,43		25,1	2000	2050	0,00	Subst molto alt.	
3			34,2	2050	2100	0,00	Substr. inalt.	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	67,91	47,99	0	0	2,5	0,7	0,8	2200
2	7,48	37,05	0	0	2	0,6	0,7	2200
3	0,37	34,86	0	0	2	0,6	0,7	2200
4	-6,75	32,4	0	0	2	0,6	0,7	2200
5	58,95	38,79	26	0,2	9	0,5	0,5	2500

1. Versante stato attuale**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1956)**

Lat./Long.	43,552653/11,296737
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-46,03 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	2,19 m
Ascissa vertice destro superiore xs	128,38 m
Ordinata vertice destro superiore ys	120,61 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	30,0
Numero di celle lungo y	30,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No (stato attuale)

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,65
Ascissa centro superficie	76,06 m
Ordinata centro superficie	85,09 m
Raggio superficie	27,74 m

(ID=330) xc = 76,059 yc = 85,086 Rc = 27,739 Fs=1,655

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,5	18,9	0,53	1408,63	41,84	20,85	0,02	27,3	0,0	1312,2	545,6
2	0,5	19,1	0,53	1304,37	38,74	19,3	0,02	27,3	0,0	1213,1	511,0
3	0,5	20,2	0,54	1190,33	35,35	17,62	0,02	27,3	0,0	1104,2	475,5
4	0,5	21,4	0,54	1066,37	31,67	15,78	0,02	27,3	0,0	986,0	436,5
5	0,5	22,5	0,54	932,18	27,69	13,8	0,02	27,3	0,0	858,4	393,5
6	0,5	23,6	0,55	787,57	23,39	11,66	0,02	27,3	0,0	720,8	346,4
7	0,5	24,7	0,55	632,27	18,78	9,36	0,02	27,3	0,0	572,8	294,8
8	0,5	25,9	0,56	465,96	13,84	6,9	0,02	27,3	0,0	413,9	238,3
9	0,5	27,0	0,56	288,37	8,56	4,27	0,02	27,3	0,0	243,5	176,5
10	0,5	28,2	0,57	99,13	2,94	1,47	0,02	27,3	0,0	61,0	108,9

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

2. Versante stato progetto (verifica opera-pendio)**Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1956)**

Lat./Long.	43,552653/11,296737
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione <u>drenata</u>
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	-29,72 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	61,23 m
Ascissa vertice destro superiore xs	75,17 m
Ordinata vertice destro superiore ys	105,89 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	20,0
Numero di celle lungo y	20,0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si (progetto)

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,22
Ascissa centro superficie	64,68 m
Ordinata centro superficie	61,23 m
Raggio superficie	13,16 m

(ID=12) xc = 64,68 yc = 61,229 Rc = 13,16 Fs=1,218

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,5	13,6	0,52	1778,53	52,82	26,32	0,02	22,4	0,0	1663,1	708,9
2	0,5	17,7	0,53	1676,07	49,78	24,81	0,02	22,4	0,0	1552,1	681,7
3	0,5	20,0	0,54	1553,48	46,14	22,99	0,02	22,4	0,0	1432,5	645,3
4	0,5	22,4	0,54	1409,8	41,87	20,87	0,02	22,4	0,0	1295,4	602,1
5	0,5	24,7	0,55	1244,1	36,95	18,41	0,02	22,4	0,0	1139,2	551,2
6	0,5	27,2	0,57	1055,07	31,34	15,62	0,02	22,4	0,0	961,8	490,9
7	0,5	29,7	0,58	841,27	24,99	12,45	0,02	22,4	0,0	760,7	419,2
8	0,35	31,9	0,42	448,19	13,31	6,63	0,02	22,4	0,0	399,0	243,8
9	0,65	34,5	0,79	533,63	15,85	7,9	0,02	22,4	0,0	454,1	341,4
10	0,5	37,6	0,64	134,52	4,0	1,99	0,02	22,4	0,0	77,6	151,0

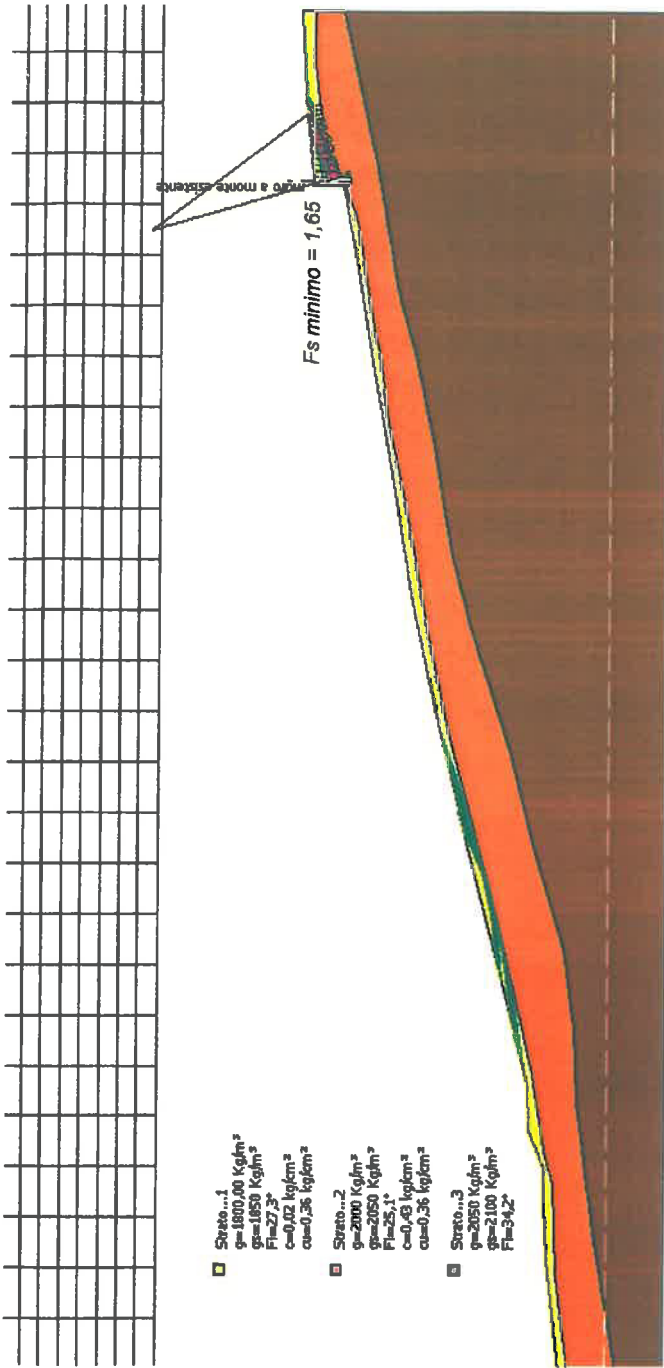
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Greve in Chianti, novembre 2015

Il Geologo:





Dott. Andrea Garuglieri

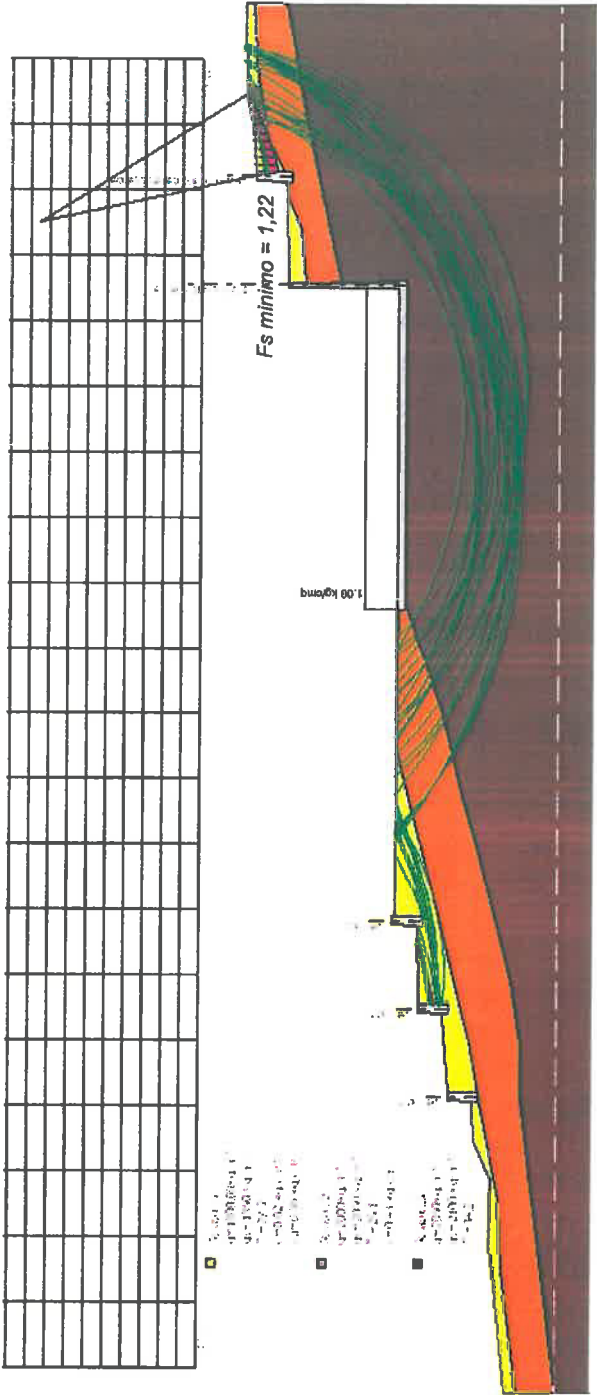




PAPMAA Tenuta La Valletta (Panzano)
Verifica stabilità versante stato attuale
(parametri caratteristici)

LEGENDA

-  Fs= 1,0 - 1,1
-  Fs= 1,1 - 1,5
-  Fs= 1,5 - 2,0
-  Fs= 2,0 - 20,0



PAPMAA Tenuta La Valletta (Panzano)
Verifica stabilità versante stato di progetto
(parametri di progetto)