

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

Provincia di Firenze

PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA "MOLINO DI GRACE" A LUCARELLI

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

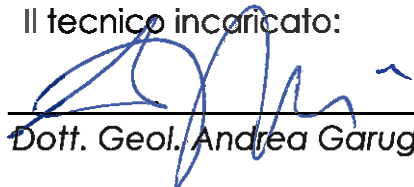
*Indagini geologico-geotecniche ai sensi del D.P.G.R. 53/R/11 (Regolamento di Attuazione
art. 62 L. R. 1/2005) – D.P.C.M. 6/5/05 (P.A.I.) – R.U. Comunale*

Richiedente: Tenuta Agricola Molino di Grace Srl

Tecnico: Arch. Spartaco Mori

Greve in Chianti,
Dicembre 2013

Il tecnico incaricato:



Dott. Geol. Andrea Garuglieri

STUDIO GEOLOGICO GARUGLIERI

Dott. Andrea Garuglieri - Geologo

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

Provincia di Firenze

PROGRAMMA AZIENDALE PLURIENNALE DI MIGLIORAMENTO AGRICOLO-AMBIENTALE DELL'AZIENDA AGRICOLA "MOLINO DI GRACE" A LUCARELLI

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: *Tenuta Agricola Molino di Grace*

Tecnico: *Arch. Spartaco Mori*

PREMESSA

Nell'ambito del P.A.P.M.A.A. presentato dall'az. agr. Molino di Grace in località Il Volano, circa 500 m a nord di Lucarelli (Panzano in Chianti), sono previsti i seguenti interventi:

- A) Deposito cippato (mc 333)
- B) Centrale termica-deposito cippato (mc 385,33)
- C) Rimessa attrezzi (mc 597,60)
- D) Ampliamento cantina e accessori (mc 2632)
- E) Cambio di destinazione da annessi ad abitazione rurale (mc 167,77)

Tale Piano 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 sovracomunali (AdBFA).

L'area d'intervento, in relazione alle tipologie dei terreni ed alle situazioni dei versanti presenti, è stata 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. 2 basi sismiche MASW per la definizione delle Vs30
- n. 2 prove penetrometriche dinamiche (DPSH)
- rilevamento e classificazione geomeccanica substrato

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

Dalle carte geologiche consultate e dal rilevamento effettuato è risultata in affioramento la seguente unità litologica appartenente alla serie stratigrafica del "Supergruppo della Calvana":

- **Pietraforte**; alternanze ritmiche di arenarie torbiditiche a cemento calcitico con siltiti-peliti, argilloscisti e marnoscisti (*Cretaceo sup.*).

Il rilevamento effettuato e gli affioramenti litoidei-lapidei in corrispondenza dell'area di intervento hanno evidenziato la presenza delle tipiche alternanze della Pietraforte, localmente caratterizzate da arenarie calcaree con spessori variabili da 10-20 a 40-60 centimetri (circa 45 % degli affioramenti) con siltiti e argilloscisti (circa 55 % degli affioramenti).

La giacitura del substrato litoide è risultata piuttosto omogenea, con disposizione **a reggipoggio** (direzione NNO-SSE ed immersione verso ESE con inclinazioni da 10° a 30° circa).

Le foto aeree, il rilevamento geologico e la cartografia geologica disponibile non hanno evidenziato la presenza di faglie e/o fratture importanti; il sopralluogo ha messo in evidenza la presenza di una probabile dislocazione creata da una modesta faglia ad andamento N-S lungo la quale si è impostato il Fosso di Rimocine, circa 150 metri ad est dell'area di intervento.

I risultati delle prove penetrometriche, eseguite in corrispondenza dell'intervento C (rimessa macchine agricole) hanno evidenziato la presenza di una coltre colluviale limoso-sabbiosa dallo spessore di 1,0-1,2 m.

Nei restanti settori la coltre agraria è piuttosto scarsa, con spessori variabili da 20-30 a 50-60 cm; nelle parti di versante a monte si hanno alcuni settori con affioramento diretto del substrato (ampliamento cantina).

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

La campagna geognostica per acquisire le principali caratteristiche dei terreni locali in ragione delle tipologie degli interventi previsti nel presente P.A. si è sviluppata attraverso l'acquisizione di dati geologici, litostratigrafici e geotecnici di dettaglio sull'area (in particolare con prove penetrometriche dinamiche, classificazione geomeccanica, indagini sismiche MASW e microtremori), oltre a quelli ripresi dalla cartografia tematica del vigente P. S. comunale.

I terreni che caratterizzano l'intervento in progetto nel PAPMAA dell'Az. Agr. Molino di Grace corrisponde alla seguente unità litotecnica, riferibile a terreni a prevalente comportamento lapideo (da P. S. comunale 1999-2002):

- **Pietraforte** (Unità litotecnica 18 del P. S. 1999 = "arenarie calcaree e argilliti");
alternanze di arenarie a cemento calcareo e argilliti in proporzioni variabili

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

- 1) Esecuzione di due prove DPSH eseguite in corrispondenza della rimessa mezzi agricoli;
- 2) Classificazione geomeccanica

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 dei vari interventi ha evidenziato la presenza di una coltre superficiale a granulometria sabbioso-limoso-clastica (**strato 1**) dallo spessore massimo di 1-1,2 m in corrispondenza della rimessa mezzi e di 0,2-0,6 m circa nel resto dei settori di intervento.

Al di sotto della coltre è presente il locale substrato lapideo caratterizzato da alternanze tra arenarie a cemento calcitico con siltiti-peliti e marne, alterato e mediamente fratturato, riferibile alla Unità Litotecnica n. 18 – "pietraforte" (**strato 2**).

In corrispondenza dell'intervento C (rimessa mezzi agricoli), i dati raccolti sembrano indicare una maggiore componente marnoso-siltosa rispetto alla lapidea, che, invece, caratterizza il settore della cantina e degli altri interventi.

2.2 - Parametri geotecnici nominali

Strato 1 (coltre eluvial-colluviale)

Tipo di prove e di assegnazione dei parametri:

a) elaborazione prove DPSH 1, 2

Elaborando i risultati delle 2 prove penetrometriche eseguite nel terreno agricolo dove è previsto l'intervento C (rimessa mezzi), 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 (vedi allegati) mentre per la coesione non drenata a Sanglerat (1972):

Peso di volume naturale (γ) = 1,75 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 1,80 t/mc

Nspt = 4

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ') = 28,3°

Coesione non drenata C_u = 0,26 kg/cmq

Strato 2 (pietraforte - 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 ($E_m = 1/m_v$) dei litotipi arenaceo-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 prevalentemente arenacei e silto-marnosistosi in esame, dopo aver ricavato i vari parametri dal rilevamento di campagna (affioramenti visionati) 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):

$$\mathbf{RMR = 57,9}$$

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 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):

$$\text{Coesione (C')} = 5 \times \text{RMR} = 289,5 \text{ kPa} = 2,89 \text{ Kg/cmq}$$

$$\text{Angolo attr. int. } (\varphi') = 5 + \text{RMR} / 2 = 33,9^\circ$$

$$\text{Modulo di deformabilità Ed} = 15,73 \text{ GPa}$$

Tipo di prove e di assegnazione dei parametri:

a) elaborazione di prove DPSH

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

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

Angolo attrito interno tens. efficace $\varphi' = 39,3^\circ$

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

Parametro	Simbolo	Valore
peso di volume naturale	γ	2.05 t/mc
peso di volume saturo	γ_s	2.10 t/mc
PARAMETRI NOMINALI		
<i>Con riferimento all'intero ammasso litoide (classificazione geomeccanica)</i>		
coesione drenata (da $0,25 \times C_{\text{Bieniawski}}$)	$C'/4 (*)$	0,72 kg/cmq
angolo di attrito interno (Bieniawski)	φ'	33,9°
Modulo deformabilità (da $0,25 \times E_{\text{Bieniawski}}$)	$E_d/4 (*)$	3,93 GPa
<i>Con riferimento alla resistenza del terreno espressa solo con angolo di attrito</i>		
Angolo di attrito interno tens. efficace	φ'	39,3°

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:

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

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) = 1,75 t/mc

Peso di volume saturo (γ_s) = 1,80 t/mc

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_{k}) = 26,9°

Coesione non drenata C_{uk} = 0,21 kg/cm²

2) parametri caratteristici strato 2 (substrato lapideo di fondazione):

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

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

Riferito all'ammasso lapideo:

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_{k}) = 32,2°

Coesione drenata C'_{k} = 0,68 kg/cm²

Riferito alla resistenza espressa solo con angolo di attrito:

Angolo attrito interno tens. efficace (ϕ'_{k}) = 37,3°

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

Gli interventi previsti nel PAPMAA interesseranno un versante secondario in destra idraulica del Torrente Pesa, a monte della S. R. Chiantigiana, su un tratto mediamente acclive caratterizzato da pendenze comprese tra il 16-18 % (a monte) ed il 23-26 % (a valle), tra le quote altimetriche di 330 e 340 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, non risultano visibili particolari fenomeni gravitativi e/o di erosione superficiale, sia a carattere puntuale che diffuso, che possono interessare gli interventi edilizi previsti.

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 interventi previsti nel PAPMAA.

La cartografia geomorfologica del P.S. comunale indica la presenza di **coltri colluviali** in alcuni piccoli settori vallivi pedecollinari, dovute a tipici fenomeni di erosione collinare ed accumulo al piede; le indagini di dettaglio hanno confermato tale presenza.

Il risultato delle prove penetrometriche dinamiche ha evidenziato spessori massimi della coltre eluvial-colluviale di 1,0-1,2 m circa nel settore a valle dove è prevista la realizzazione della rimessa mezzi agricoli (C), mentre nel resto delle aree si hanno spessori minori.

La Tavola 9 sud del P.S. non indica per le aree di intervento alcune fenomeni erosivo o franoso. Viene, invece indicata la presenza di un'area "E" in erosione severa "per abbandono colturale" con i "presidi agricoliin degrado per assenza di manutenzione" per una vasta area a sud ed est dal Volano.

Tale interpretazione, riferita ad una situazione ante 1999, ad oggi non risulta più presente, in seguito all'opera di ripresa colturale e di risistemazione dei fossi, terrazzamenti e scarpate intrapresi da anni dalla locale azienda (vedi foto aerea in Tav. 2c).

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

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 A-A ai sensi NTC 2008 (con spinta sismica) hanno evidenziato dei coeff. di sicurezza minimi $1,2 < FS < 1,3 > 1,1$ per il settore di intervento (Sez A-A, vedi allegati). Solo in corrispondenza della scarpata a valle si registra un valore di F_s minimo di 1,1, confermando una potenziale instabilità della coltre superficiale in tale settore in presenza di shock sismico.

Stato di progetto

Per lo stato di progetto, innanzitutto si ricorda la necessità di un preliminare verifica della stabilità della scarpata di scavo in fase di progettazione esecutiva dell'ampliamento della cantina, eventualmente prevedendo sagomature a gradoni, pur non risultando particolari problematiche per la situazione giaciturale e litotecnica, e provvedendo ad una corretta regimazione delle acque dilavanti e di ruscellamento da monte.

Le verifiche di stabilità globale del versante con l'ampliamento della cantina ai sensi NTC 2008 (stato di progetto) indicano delle condizioni di stabilità verificata, con coeff. di sicurezza minimi $FS > 5 (> 1,1)$ in corrispondenza della sezione A-A (vedi allegati).

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.):

Pietraforte (unità idrogeologica “arenarie”) – permeabilità variabile da mediocre a discreta per fratturazione; falde multistrato con modesto grado di prevalenza più o meno profonde e grado di vulnerabilità medio-basso.

L'arenaria pietraforte può, talvolta, essere caratterizzata da una discreta circolazione idrica di sottosuolo ma i dati idraulici ricavati dai pozzi nella zona confermano una generale, mediocre, potenzialità idrica del sottosuolo locale per la presenza di notevoli intercalazioni 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.

Dai dati raccolti e dal rilevamento di dettaglio è plausibile ritenere possibile la presenza di una significativa circolazione idrica a profondità di oltre 10 metri dal piano di campagna, tale da escludere eventuali interferenze con gli interventi previsti.

E' invece sicuramente prevedibile la formazione di fenomeni infiltrativi sub-superficiali durante eventi meteorici significativi, tali da rendere **prescrivibili opportune opere di drenaggio ed allontanamento di tali acque meteoriche di infiltrazione dalle opere controterra (pareti ampliamento cantina).**

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. 5a e 5b)

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).

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 ($ag/g \leq 0,15$)

Interventi A,B,D,E : Fascia C ($ag/g = 0,103$ – DPGR 58/R/12)

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

PERICOLOSITA' SISMICA assegnata per gli interventi: 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;
- contatti tettonici, faglie, sovrascorimenti e sistema di fratturazione;
- accentuazione della instabilità dei pendii

Nei pressi ed in corrispondenza dei vari interventi, 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 della coltre sulla scarpata a valle del piazzale antistante la cantina, esclusa dagli interventi ($F_s = 1,1$).

In corrispondenza dell'ampliamento della cantina l'indagine MASW ha evidenziato uno strato superficiale areato dallo spessore di circa 3 m, con una inversione della velocità tra 8 e 15 m di profondità, legato ad un livello intraformazionale "ininfluente per amplificazione di eventi sismici"; per quanto riguarda la MASW nel settore della nuova rimessa mezzi agricoli (intervento C) si evidenzia un regolare aumento delle Vs con la profondità.

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), eseguita su due settori: uno in corrispondenza dell'attuale centro aziendale a monte (ampliamento cantina, abitazione rurale, deposito e caldaia cippato) ed uno in corrispondenza della rimessa macchine agricole (a valle).

È stata inoltre condotta una misura dei **microtremori** per la valutazione del rapporto H/V per valutare la 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 definiscono le seguenti Vs:

Interventi A,B,D,E: $V_{s30} > 800$ m/sec

Sulla base del valore delle Vs30 e delle profondità previste per il piano fondale, il sito è risultato appartenere alla **categoria di suolo di fondazione A** (Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s30} > 800$ m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m)

Intervento C (annesso): $V_{s30} > 800$ m/sec

"L'andamento della sismo-stratigrafia risulta individuare il substrato sismico ($V_s > 800$ ms) in uno spessore compreso tra 3 e 20 m dal previsto piano fondale. Quindi è possibile fare riferimento ad uno spettrogramma semplificato efferente ad una **categoria di sottosuolo di tipo E**".

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

In corrispondenza dell'ampliamento della cantina aziendale (interventi D,A,B,E) 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 75 Hz (f_0).

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 Vs e f_0 ($H = V_s / 4f_0$), i valori di f_0 ricavati indicherebbero uno spessore di terreno "risonante" corrispondente allo strato "areato" superficiale (primi 2-3 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, sia al "Spettri di risposta v. 1.0.3 del C.S. LL.PP. (vedi allegati).

Coordinate geografiche sito: long. 11°,30623 - Latit. 43°,52266

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 2013)	A (interventi A,B,D,E) Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30>800m/s E (intervento C) Terreni caratterizzati da valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 m e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30>800 m/s
Coeff. amplificazione topografica (St)	1,0 (Cat. T1, pendio < 15°)
Coeff. di amplificazione stratigrafica (Ss)	1,0 (suolo categoria sismica A) 1,6 (suolo categoria sismica E - annesso)
Attitudine alla liquefazione	Nulla
Attitudine alla densificazione	Nulla
Fenomeni di amplificazione locali (instabilità dinamica per cedimenti differenziali)	Attitudine nulla
Ag/g orizzontale (SLV)	0,103
Coeff. sismico spinta orizzontale (khk)	0,0278 (zona cantina) 0,0630 (rimessa mezzi agricoli)

7 – FATTIBILITA' (Tav. 7)

Dalla sovrapposizione tra le cartografie delle "Pericolosità geomorfologica" e "sismica" con le destinazioni d'uso e gli interventi previsti dal Piano Attuativo in oggetto (PAPMAA "Tenuta Agricola Molino di Grace Srl") in loc. Il Volano-Lucarelli, si ricava la seguente **scheda di fattibilità** per il piano stesso.

SCHEDA DI FATTIBILITA' per P.A.P.M.A.A. Tenuta Agricola Molino di Grace Srl LOC. "IL VOLANO-LUCARELLI" (PANZANO IN CHIANTI) (D.P.G.R. 53/R/11 Allegato A e Abaco URTAT)			
COMUNE di GREVE IN CHIANTI Provincia di Firenze			
Intervento	Classe di Pericolosità	Classe di Fattibilità	Note e Prescrizioni
A-B: Deposito cioppato (vol. 333 mc - sup. 90 mq) e Centrale termica a biomasse (vol. 385,33 mc - sp. 20,52 mq) C: Rimessa macchine e attrezzature agricole (vol. 596,16 mc - sup. 165,6 mq) D: Ampliamento cantina aziendale Rimessa macchine e attrezzature agricole (vol. 596,16 mc - sup. 165,6 mq) E: Cambio di destinazione da annessi ad abitazione rurale (mc 167,77)	G2-S2 G2-S2 G2-S2	F2 F2 F1	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: <u>Interventi A-B, C</u> si prescrive l'alloggiamento delle rispettive strutture in corrispondenza del locale substrato litoide-lapideo (pietraforte), asportando la coltre locale sotto tutta l'impronta degli edifici, con particolare attenzione nelle porzioni a valle. <u>Intervento D</u> Preventivamente allo scavo di alloggiamento si dovrà eseguire idonea verifica di stabilità della scarpata di scavo, eventualmente prevedendo gradoni. Si adotti una corretta regimazione superficiale ed ipodermica delle acque Fattibilità 1 "senza particolari limitazioni"; si riferisce a previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Greve in Chianti, dicembre 2013

Geologo Andrea Garuglieri

