



COMUNE DI PERUGIA

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N. 115 DEL 02.12.2013

L'anno **DUEMILATREDICI** il giorno **DUE** del mese di **DICEMBRE**, alle ore **16,54**, nella consueta sala delle adunanze del Palazzo dei Priori, convocato nelle forme e nei termini di legge, si è riunito il Consiglio Comunale. Eseguito l'appello nominale risultano:

	Pres.	Ass.		Pres.	Ass.
BOCCALI WLADIMIRO (Sindaco)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
1 MICCIONI LEONARDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	21 CARDONE FILIPPO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 MIRABASSI ALVARO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22 PAMPANELLI EMILIANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 LUPATELLI FEDERICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23 FABBRI CARLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 BRUGNONI SIMONA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 NERI PIER LUIGI	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 CHIFARI ANTONINO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25 SBRENNA GIUSEPPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 BORI TOMMASO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26 ROMIZI ANDREA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 CAVALAGLIO PATRIZIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27 PRISCO EMANUELE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 PUCCIARINI CRISTIANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28 VALENTINO ROCCO ANTONIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 ROMA GIUSEPPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29 CORRADO GIORGIO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 BARGELLI SAURO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	30 CENCI GIUSEPPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 CONSALVI CLAUDIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31 BALDONI RENZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12 MARIUCCI ALESSANDRO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32 FRONDUTI ARMANDO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13 CAPALDINI TIZIANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33 PERARI MASSIMO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 BORGHESI ERIKA in BISCARINI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34 CASTORI CARLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 MARIUCCINI NICOLA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35 FELICIONI MICHELANGELO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16 MEARINI FRANCESCO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36 VARASANO LEONARDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 BRANDA VALERIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37 SCARPONI EMANUELE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18 CATRANA MARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38 COZZARI MAURO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19 SEGAZZI SILVANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39 NUMERINI OTELLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 ZECCA STELVIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40 BELLEZZA TERESA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Accertata la validità dell'adunanza in **PRIMA** convocazione, il **PRESIDENTE** Dr. **ALESSANDRO MARIUCCI** dichiara aperta la seduta alla quale assiste il **SEGRETARIO GENERALE** Dr. **FRANCESCO DI MASSA**.

Sono designati scrutatori i Signori Consiglieri

La seduta è **PUBBLICA CON VOTAZIONE PALESE**.

IL CONSIGLIO COMUNALE

Su proposta della G.C. n. 89 del 30.10.2013;

Premesso che:

- con prot. n. 220697 del 26.11.2009 Ecocar s.n.c. ha presentato l'istanza Suap n. 4271/2009 per l'ampliamento di un immobile parzialmente destinato ad attività artigianale posto in località Ponte Valleceppi, Via Rivolta Valvitiano n. 5/B, in cui ha sede un'attività di carrozzeria per auto, su un lotto di terreno identificato al Catasto Terreni del Comune di Perugia al Foglio n. 222 particella n. 448;

- il progetto presentato è stato rilevato non conforme al PRG e per questo, con nota Suap prot. 117644 del 22/06/2010, è stata rigettata l'istanza e sono state attivate le verifiche per l'eventuale avvio di un procedimento di variante al Piano regolatore generale necessaria per consentire l'approvazione del progetto;

- nel corso delle verifiche istruttorie effettuate dagli uffici e dagli Enti competenti

PROT. n.		del	
Codice Archiv.ne			
Documenti non allegati	-----		
Allegati	N. 2 (in apposito registro)		

OGGETTO:

APPROVAZIONE VARIANTE AL PRG, PARTE OPERATIVA PER L'AMPLIAMENTO DI UN IMMOBILE AD USO PRODUTTIVO IN LOCALITÀ PONTE VALLECEPPI AI SENSI DELL'ART. 8 DEL DPR 160/2010 E S.M.I - ISTANZA SUAP 4271/09.

Dichiarata immediatamente eseguibile ai sensi dell'art.134, comma 4°, D.Lgs. 18.08.2000 n. 267

Pubblicata all'Albo Pretorio a decorrere dal **11.12.2013**

Divenuta esecutiva ai sensi dell'art.134, comma 3°, D.Lgs. 18.08.2000 n.267, il **21.12.2013**

PUBBLICATA ALL'ALBO PRETORIO:
dal **11.12.2013** al **27.12.2013**
senza opposizioni o reclami

RIPUBBLICATA ALL'ALBO PRETORIO:
dal _____ al _____

PERUGIA, li 07.01.2014
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. Francesco Di Massa
f.to F. Di Massa

è stato rilevato che:

a) il progetto è conforme alle direttive stabilite dal Consiglio comunale con delibera n. 88/2010 per la procedibilità del procedimento semplificato di variante urbanistica finalizzata all'insediamento di impianti produttivi, di cui alla riunione del gruppo di coordinamento (verbale n. 14 del 25/01/2010 e verbale n. 20 del 04/10/2010);

b) il progetto è conforme alle norme vigenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza sul lavoro (in base all'autocertificazione asseverata prot. 161.362 del 01/09/2010, resa da professionista abilitato iscritto al Collegio dei Geometri della Provincia di Perugia e sottoscritta unitamente al legale rappresentante della società) ed alle successive verifiche compiute dagli uffici e dagli Enti competenti di seguito elencate:

- U.O. Ambiente e protezione civile prot. 187.417 del 08/10/10 e prot. 191.811 del 14/10/10;

- U.O. Ambiente e protezione civile (verifica di assoggettabilità a VIA) prot. 19.731 del 09/02/12;

- U.O. Edilizia privata - prot. 177.176 del 03/11/11;

- U.S.L. n. 2 – Dipartimento di Prevenzione – Sportello per gli insediamenti produttivi, prot. 41.199 del 15/03/11;

- copia di attestato di deposito presso U.O. Servizi Tecnologici, energetici ed informatici di cui al D.M. 22/01/08 n.37);

- U.S.L. n.2 – Dipartimento di prevenzione – prot. 131.357 del 12/08/11;

- Comando provinciale Vigili del Fuoco di Perugia ricevuto con prot. 161.362 del 01/09/10;

c) il requisito di insufficienza o inesistenza di aree richiesto dall'art. 8 del D.P.R. n. 160/10 per l'eventuale avvio di un procedimento di variante urbanistica risulta soddisfatto per l'intervento in esame in quanto si tratta di un progetto di ampliamento di un immobile a destinazione produttiva che non può che realizzarsi nella medesima area su cui insiste l'impianto;

Dato atto che:

- il D.P.R. 160/2010 (che ha abrogato il D.P.R. 447/1998) detta una disciplina volta allo snellimento delle procedure relative agli impianti produttivi. In particolare l'art. 8 dello stesso, relativamente alla variazione dello strumento urbanistico, dispone che qualora il progetto presentato sia in contrasto con lo strumento urbanistico, o comunque richieda una sua variazione, il responsabile del SUAP provveda alla convocazione della Conferenza di Servizi di cui agli articoli da 14 a 14 quinquies della L. 241/90, e alle altre normative di settore, in seduta pubblica;

- ai sensi dell'art. 18, comma 5 della L.R. 11/05 nel caso di procedimenti per i quali è previsto il ricorso a conferenze di servizi che comportano variazione degli strumenti urbanistici generali, la determinazione della conferenza di servizi costituisce adozione di variante sulla quale, tenuto conto delle osservazioni formulate dagli aventi titolo, si pronuncia definitivamente il Consiglio Comunale;

Considerato che:

- con atto n. 32 del 18.3.2013 il Consiglio Comunale si è espresso favorevolmente sull'opportunità di avviare un procedimento di variante ex art. 8 D.P.R. 160/10 e s.m.i. per ottenere la conformità urbanistica del progetto in esame;

- nella delibera C.C. 32/13 è stato inoltre rilevato che il progetto pur comportando un lieve ampliamento del comparto ove l'immobile ricade con la riclassificazione di un'area da zona Ep a zona B2 :

- non presenta elementi di incompatibilità con il PUT e il PTCP;

- tende ad ottimizzare le prestazioni funzionali di un insediamento produttivo esistente;
- consente di concretizzare le esigenze di sviluppo dell'attività produttiva esistente illustrate nel piano di sviluppo aziendale;
- non compromette il disegno urbanistico del contesto nel quale ricade così come prefigurato dal PRG;

Rilevato che:

- l'U.O. Urbanistica ha elaborato la proposta di variante necessaria alla conformità urbanistica del progetto in esame che comporta una modifica al PRG, Parte Operativa. In particolare la variante consiste:

- nella trasformazione di un'area da zona Ep (aree agricole periurbane art. 73 TUNA) e B2 (zone di completamento art. 88 TUNA) in zona B2*, come da Tav. 2/3 stralcio del PRG, Parte Operativa;
- nell'inserimento di una disciplina specifica all'interno delle disposizioni particolari dell'art. 88 del TUNA ("zone di completamento B");

Rilevato altresì che:

- la presente variante è stata sottoposta, ai sensi degli artt. 18 c. 6 e 37 della L.R. 11/05, al parere della Commissione comunale per la qualità architettonica e il paesaggio, previsto dall'art. 89 del D.P.R. 380/2001, nonché quello in materia idraulica e idrogeologica, che nella seduta del 05.06.2013 ha espresso parere favorevole a condizione "*che l'intero edificio sia tinteggiato*";

- è stato accertato che la variante urbanistica necessaria per il progetto in esame è esclusa dal campo di applicazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 152/06 e dell'art. 3, c. 4, lett. e) della L.R. 12/2010;

- con D.D. n. 44 del 3.6.13 (Sett. 24 U.O. Edilizia Privata) è stata indetta la conferenza di servizi prevista dall'art. 8 del D.P.R. 160/2010, tra il Comune di Perugia ed A.S.L., ente competente ad esprimere la propria valutazione sulla proposta di variante urbanistica ai sensi dell'art. 18, comma 4, e dell'art. 14 della L.R. 11/05;

- la conferenza di servizi è stata convocata, con nota prot. 104373 del 3.6.13, dal Suap per il giorno 14.6.13; la convocazione è stata resa pubblica tramite affissione all'albo pretorio del Comune di Perugia;

- l'Unità Sanitaria Locale n. 2, presente in conferenza, in relazione agli aspetti igienico sanitari, a norma dell'art. 14 della L.R. 11/05 e s.m.i, ha espresso parere favorevole all'adozione della variante;

- la conferenza di servizi si è quindi conclusa con esito favorevole nella stessa riunione del 14.6.13, sulla scorta delle valutazioni favorevoli del Comune di Perugia, in quanto Amministrazione procedente e dell'A.S.L. n. 2, come risulta dal relativo verbale allegato al presente atto;

- la determinazione della conferenza stessa, riportata nel sopra citato verbale, costituisce adozione della variante urbanistica, secondo quanto previsto dal richiamato art. 18, comma 5, della L.R. 11/05;

Atteso che:

- ai sensi dell'art. 18, comma 5 e dell'art. 13 comma 2 e ss. della L.R. 11/05, il deposito della variante al PRG vigente presso la U.O. Urbanistica è stato reso noto mediante avviso pubblicato sul BUR n. 41 del 17.9.13, all'Albo Pretorio in data 18.9.13, su due quotidiani locali in data 26.9.13;

- nel periodo di pubblicazione della variante urbanistica adottata non sono pervenute osservazioni;

Visti:

- il verbale della Conferenza di Servizi Conclusiva del 14.6.13 di valutazione del progetto, in variante alla Parte Operativa del Piano Regolatore Generale, ai sensi dell'art. 8 del DPR 160/2010 allegato al presente atto (All.1);

- il parere favorevole, con la condizione sopra riportata, della Commissione per la qualità architettonica ed il paesaggio espresso nella seduta del 5.6.13;

- il parere favorevole dell'A.S.L. espresso in data 14.6.13;

- l'attestato del dirigente dell'U.O. Urbanistica di non pervenute osservazioni nei termini di legge;

Visti altresì gli articoli 8 del D.P.R. n. 160/2010 e art. 18 comma 5 della L.R. 11/05;

Visto il parere favorevole di regolarità tecnica espresso dal Dirigente dell'Unità Operativa Urbanistica Arch. Franco Marini giusta delega conferita dal Dirigente del Settore Governo e Sviluppo del Territorio e dell'Economia Dr. Ing. Arch. E. Antinoro con propria D.D. n. 22 del 24.08.09;

Dato atto del parere espresso dalla Commissione Consiliare competente;

Udita la relazione del Presidente della Commissione, gli interventi e le dichiarazioni di voto;

. . . O M I S S I S . . .

Con voti 21 favorevoli, 11 astenuti, 1 Consigliere non ha partecipato alla votazione, espressi con sistema di votazione elettronico dai 32 Consiglieri votanti, su 33 Consiglieri presenti;

D E L I B E R A

- di approvare, ai sensi dell'art. 8 del DPR 160/2010, il verbale della Conferenza di Servizi Conclusiva del 14.6.13 relativo alla variante alla Parte Operativa del Piano Regolatore Generale, finalizzata a consentire l'ampliamento di un immobile parzialmente destinato ad attività artigianale posto in località Ponte Valleceppi – Via Rivolta Valvitiano n. 5/B in cui ha sede un'attività di carrozzeria per auto, su un lotto di terreno identificato al Catasto Terreni del Comune di Perugia al Foglio n. 222 particella n. 448, allegato al presente atto (All. 1);

- di prendere atto che a seguito della pubblicazione della variante di che trattasi non sono pervenute osservazioni;

- di approvare altresì, ai sensi e per gli effetti di quanto indicato dall'art. 8 del DPR 160/2010 e dall'art. 18 commi 4 e 5 della L.R. 11/05, la variante al P.R.G., Parte Operativa, finalizzata all'ampliamento dell'attività produttiva sopra descritta costituita dalla documentazione già allegata al verbale della Conferenza di Servizi Conclusiva del 14.6.13 (All.1) e dalla Relazione geologica e microzonazione sismica (All. 2) come di seguito elencata:

Relazione tecnica;

TUNA stralcio;

Tav. 2/3 vigente e variante;

Relazione geologica e microzonazione sismica;

-
- di dichiarare che il presente atto non comporta impegno di spesa o diminuzione di entrata a carico del Bilancio comunale per l'anno 2013 né per il triennio 2013/2015;
 - di dare atto che lo schema del presente provvedimento è stato prepubblicato ai sensi dell'art. 39 del D.Lgs. 33/2013;
-

Escono dall'aula i Consiglieri Castori, Cenci, Felicioni, Perari, Prisco, Romizi, Sbrenna, Scarponi, Valentino.

Entra in aula il Sindaco Boccali. I presenti sono 25.

Indi, attesa l'urgenza, su proposta del Presidente, con voti 21 favorevoli, 4 astenuti espressi con sistema di votazione elettronico dai 25 Consiglieri presenti e votanti, dichiara l'atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, comma 4, D. lgs n. 267/2000.



Comune di Perugia

Settore Governo e sviluppo del territorio e dell'economia
Unità operativa Edilizia Privata

Verbale della riunione della Conferenza di servizi indetta per l'eventuale adozione di una variante al Piano regolatore generale, necessaria per la conformità urbanistica del progetto di cui all'istanza Suap 4271/2009 presentata da Ecocar S.n.c.

Il giorno 14 giugno 2013, alle ore 9.00 presso la sala "Calderini" di Palazzo Grossi a Perugia l'arch. Franco Marini, dirigente dell'U.O. Urbanistica, incaricato dal Consiglio comunale con delibera n. 32/13 di presiedere le sedute di questa conferenza di servizi ed esprimere in seno alla stessa la posizione del Comune, apre i lavori della conferenza di servizi indetta con D.D. 24.19 n. 44 del 03.06.2013 per l'eventuale adozione di una variante al Piano regolatore generale, parte operativa, necessaria per la conformità urbanistica del progetto presentato da Ecocar S.n.c. con prot. 220697 del 26.11.2009 (istanza Suap n. 4271/2009), relativo all'ampliamento di un immobile parzialmente destinato ad attività artigianale posto in località Ponte Valleceppi - Via Rivolta Valvitiano n. 5/B in cui ha sede un'attività di carrozzeria per auto, su un lotto di terreno identificato al Catasto Terreni del Comune di Perugia al Foglio n. 222 particella n. 448;

L'ing. Ivana Moretti dirigente dell'U.O. Edilizia Privata cura gli adempimenti amministrativi necessari al legittimo svolgimento della conferenza.

- E' presente alla riunione il rappresentante della ASL n. 2, Ente regolarmente convocato in conferenza, sig. Marcello Monsignori, tecnico della Prevenzione P.O. presso la U.O.C. Igiene e Sanità Pubblica che interviene con delega del dirigente responsabile della Struttura dott. Massimo Gigli per esprimere in modo vincolante la volontà dell'amministrazione rappresentata su tutte le decisioni di competenza della stessa.

E' inoltre presente il geom. Marco Stronati in qualità di consulente tecnico per la Ecocar S.n.c..

Sono presenti infine alcuni collaboratori degli uffici comunali coinvolti nel procedimento: il geom. Siro Cecconi, istruttore direttivo tecnico del Suape - attività edilizie e la dott.sa Maria Arras, istruttore amministrativo del Suape - attività edilizie che verbalizza gli atti di questa riunione.

Su richiesta dell'ing. Moretti, in merito all'istanza, la dott.sa Arras dà atto ai presenti che:

- Con delibera n. 32 del 18.03.2013 il Consiglio comunale si è espresso favorevolmente circa l'avvio del procedimento di variante al Piano regolatore generale, necessaria per consentire l'ampliamento di un immobile parzialmente destinato ad attività artigianale posto in località Ponte Valleceppi - Via Rivolta Valvitiano n. 5/B in cui ha sede un'attività di carrozzeria per auto, su un lotto di terreno identificato al Catasto Terreni del Comune di Perugia al Foglio n. 222 particella n. 448.
- L'ubicazione di detto immobile ricade in zona classificata dallo strumento urbanistico vigente B2 e l'ampliamento in zona "Ep Area agricola periurbana" per la quale l'art. 73 del TUNA non prevede attività artigianali.
- Il progetto in parola è stato pertanto rilevato non conforme al PRG, ma nel corso delle verifiche

Verbale di conferenza di servizi per istanza Suap 4271/2009

Pagina 1 di 3



Comune di Perugia

Settore Governo e sviluppo del territorio e dell'economia
Unità operativa Edilizia Privata

istruttorie effettuate dagli uffici e dagli Enti competenti è risultato conforme alle direttive stabilite dal Consiglio comunale con delibera n. 88/2010 per la procedibilità dei procedimenti di variante ex D.P.R. 160/2010, nonché alle norme vigenti in materia ambientale, sanitaria e di sicurezza sul lavoro e dà lettura integrale delle valutazioni favorevoli espresse dall'Amministrazione comunale e delle autocertificazioni prodotte dalla ditta;

- la Commissione Comunale per la qualità architettonica ed il paesaggio, nella seduta del 05 giugno 2013, si è espressa favorevolmente al progetto di variante al PRG, sugli aspetti di cui all'art. 89 del D.P.R. n. 380/01 e sugli aspetti idraulici e idrogeologici, come previsto dall'art. 18 della L.R. 11/05 e s.m.i., a condizione che l'intero edificio sia tinteggiato; l'estratto del verbale si allega in copia come parte integrante e sostanziale del presente atto (allegato 1)
- Con nota prot. 104373 del 03.06.2013 è stata convocata la prima riunione della Conferenza di Servizi per oggi 14.06.2013 e della convocazione è stato dato pubblico avviso con affissione all'Albo pretorio del Comune di Perugia.

I presenti esaminano la proposta di variante in parola.

L'arch. Marini fa presente che l'intervento in progetto non rientra tra quelli che devono essere sottoposti ai procedimenti per la Valutazione di impatto ambientale, e non rientra tra quelli che devono essere sottoposti alla Valutazione di incidenza ambientale di cui al D.P.R. 357/97 e s.m.i.; pertanto la proposta di variante urbanistica necessaria per il progetto in esame è esclusa dal campo di applicazione della procedura di VAS ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 152/2006 e dell'art. 3, comma 4, lett. E) della L.R. 12/2010.

Concluso l'esame della documentazione da parte dei presenti, l'arch. Marini invita il sig. Monsignori ad esprimersi per conto dell'amministrazione da lui rappresentata, sulla adozione della variante in parola che consiste:

- nella trasformazione di un'area da zona EP e B2 in zona B2*, come da tav. 2/3 stralcio del PRG parte operativa;
- nell'inserimento di una disciplina specifica all'interno delle disposizioni particolari dell'art. 88 - "Zone di completamento B" del TUNA.

Il sig. Monsignori esprime parere favorevole all'adozione della variante, per quanto di competenza in relazione agli aspetti igienico sanitari, a norma dell'art. 14 della L.R. 11/05 e s.m.i..

Alle ore 9.55 l'arch. Marini, sulla scorta delle valutazioni favorevoli espresse dall'Amministrazione Comunale da lui rappresentata e della A.S.L. n. 2, dichiara conclusa la presente riunione della Conferenza di Servizi con l'adozione della variante urbanistica in esame allegata a far parte integrante e sostanziale del presente verbale e costituita da: relazione (all. 2a); TUNA stralcio (all. 2b); Tav. 2/3 stralcio PRG vigente e variante (all. 2c).

In base all'art. 18, comma 5, della L.R. 11/05 e s.m.i. l'esito favorevole di questa conferenza tiene luogo dell'adozione della variante, che deve essere depositata e pubblicata secondo le procedure

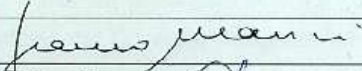
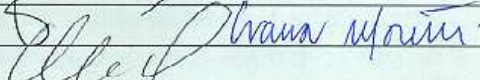
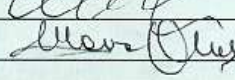



Comune di Perugia

Settore Governo e sviluppo del territorio e dell'economia
Unità operativa Edilizia Privata

previste dall'art. 18, comma 5, e dall'art. 13, comma 2 e ss. della L.R. 11/05 e s.m.i., al fine di raccogliere eventuali osservazioni formulate dai soggetti interessati.

Il presente verbale verrà pubblicato ai sensi e per gli effetti previsti dall'art. 39 del D.Lgs. 33/2013 ai fini dell'efficacia dello stesso.

arch. Franco Marini	
ing. Ivana Moretti	
sig. Marcello Monsignori	
dott.sa Maria Arras	



Comune di Perugia

Settore Governo e Sviluppo del Territorio e dell'Economia

Unità Operativa Edilizia Privata

COMMISSIONE COMUNALE
PER LA QUALITÀ ARCHITETTONICA ED IL PAESAGGIO
estratto di verbale del
5/06/13

In merito alla domanda (Prot. 209805 del 08/11/2010) presentata da ECOCAR SNC di FIORUCCI LEANDRO e PASTICCI MIRCO intesa ad ottenere il parere della Commissione per la qualità architettonica ed il paesaggio ai sensi dell'art. 89 del DPR n.380/2001 e della L.R. 11/2005 ART 18, c.6 per l'approvazione del "AMPLIAMENTO DI PIANO SEMINTERRATO IN EDIFICIO PER ATTIVITA' ARTIGIANALE, ISTANZA SUAP N. 4271/2009", in STRADA RIVOLTA VALVITIANO n° 5/B, PONTE VALLECEPPI (PG);

- Preso atto dell'istruttoria predisposta dagli uffici comunali competenti;
- La Commissione per la qualità architettonica ed il paesaggio esprime parere favorevole a condizione che l'intero edificio sia tinteggiato.

Perugia, li 5/06/13

La Segretaria C.Q.A.P.
(Belia Elisabetta)



COMUNE DI PERUGIA - AMC.PG.A01
PG/2013/ 0100948 de. 28/05/2013 ore 12,16
Mittente : U.O. Urbanistica
Class.:X.6.1.
Assegnatario : U.O. Edilizia Privata



COMUNE DI PERUGIA
Assessorato all'Urbanistica
Ufficio del Piano

**Variante urbanistica, ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n. 160/2010,
al PRG parte operativa, per l'ampliamento di un'attività
produttiva posta in località Ponte Valleceppi
Pratica SUAP n° 4271/09**

RELAZIONE

IL DIRIGENTE
U. O. URBANISTICA
[Firma]

Con atto consiliare n. 32 del 18/03/13 il Consiglio Comunale si è espresso favorevolmente in ordine al procedimento di variante urbanistica, ai sensi dell'art. 8 del DPR n. 160/2010, al PRG parte operativa, sull'istanza prodotta dalla società ECOCAR s.n.c. per l'approvazione del progetto di ampliamento di un immobile parzialmente destinato ad attività artigianale ubicato in località Ponte Valleceppi identificato al C.T. al Foglio n. 222 part. 448/parte; in tale immobile ha sede un'attività di carrozzeria per auto.

Il progetto in questione prevede l'ampliamento del piano seminterrato per la realizzazione di un locale da adibire a magazzino-deposito in ampliamento all'attività produttiva esistente posta al medesimo piano per una S.U.C. di mq. 187,18 con altezza interna di m. 3,00.

L'immobile esistente oggetto della presente variante, risulta classificato nel vigente PRG tra le zone residenziali "B2" (art. 88 del TUNA): per detto comparto ubicato in località Ponte Valleceppi, è stata completamente sfruttata la potenzialità edificatoria ammessa dal vigente PRG.

La variante in oggetto:

- pur comportando l'ampliamento del comparto ove l'immobile ricade, con riclassificazione di un'area da zona EP a zona B2 pari a mq. 300, non compromette il disegno urbanistico del contesto nel quale ricade così come prefigurato dal PRG, parte strutturale e parte operativa;
- tende ad ottimizzare le prestazioni funzionali di un immobile ove è svolta un'attività produttiva;
- consente di concretizzare le esigenze di sviluppo dell'attività economica esistente, come illustrato nel piano di sviluppo aziendale, tramite la mera razionalizzazione degli spazi a propria disposizione;
- è esclusa dal campo di applicazione della procedura di VAS ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 152/2006 e dell'art. 3, comma 4, lett. e) della L.R. 12/2010.

Pertanto si procede:

- nella cartografia degli insediamenti urbani e periurbani tav. 2/3, parte operativa, all'ampliamento del comparto B2 per circa mq. 300 fino al limite catastale della particella 448 del Foglio n. 222;
- all'introduzione per il comparto sopradescritto, di una disposizione particolare all'art. 88 del TUNA nella quale si inserisce la data del 18/03/2013, che corrisponde alla data della delibera consiliare che ha espresso la volontà dell'amministrazione comunale di avviare il procedimento di variante urbanistica, per il riferimento temporale rispetto al quale è ammesso l'ampliamento del piano seminterrato di mq. 187,18 di S.U.C. con h. max interna di mt. 3,00, con destinazione a deposito-magazzino.



COMUNE DI PERUGIA - AMC.PG.A01

PG/2013/ 0100948 de. 28/05/2013 ore 12,16

Mittente : U.O. Urbanistica

Class.:X.6.1.

Assegnatario : U.O. Edilizia Privata



COMUNE DI PERUGIA
Assessorato all'Urbanistica
Ufficio del Piano

**Variante urbanistica, ai sensi dell'art. 8 del D.P.R. n. 160/2010,
al PRG parte operativa, per l'ampliamento di un'attività
produttiva posta in località Ponte Valleceppi
Pratica SUAP n° 4271/09**

TESTO UNICO DELLE NORME DI ATTUAZIONE

(stralcio)

Aggiornamento Maggio 2013

IL DIRIGENTE
U. O. URBANISTICA
(Arch. Franco Marino)

N.B.: le integrazioni all'art. 88 sono evidenziate in neretto.

ART. 88 ZONE DI COMPLETAMENTO B

.....omissis.....

Disposizioni particolari

.....omissis.....

Nella zona B2* ubicata in loc. Ponte Valleceppi è ammesso un ampliamento pari a mq. 187,18 con h. max interna pari a mt. 3,00 e destinazione a magazzino-deposito, dell'edificio esistente, regolarmente autorizzato alla data del 18/03/2013, in cui è stato deliberato il procedimento relativo all'istanza SUAP n. 4271/09.

.....omissis.....

COMUNE DI PERUGIA

Assessorato all'Urbanistica

Ufficio del Piano



COMUNE DI PERUGIA - AMC.PG.A01

PG/2013/ 0100948 de. 28/05/2013 ore 12,16

Mittente : U.O. Urbanistica

Class.:X.6.1.

Assegnatario : U.O. Edilizia Privata



NUOVO PIANO REGOLATORE GENERALE

Parte Operativa

Insedimenti urbani e periurbani

Variante urbanistica, art.8 del D.P.R. n. 160/2010 al PRG, parte operativa, per l'ampliamento di un'attività produttiva posta in località Ponte Valleceppi - istanza SUAP n°4271/2009

Tavola

2/3

stralcio

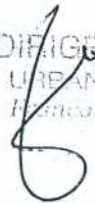
Scala 1:5.000

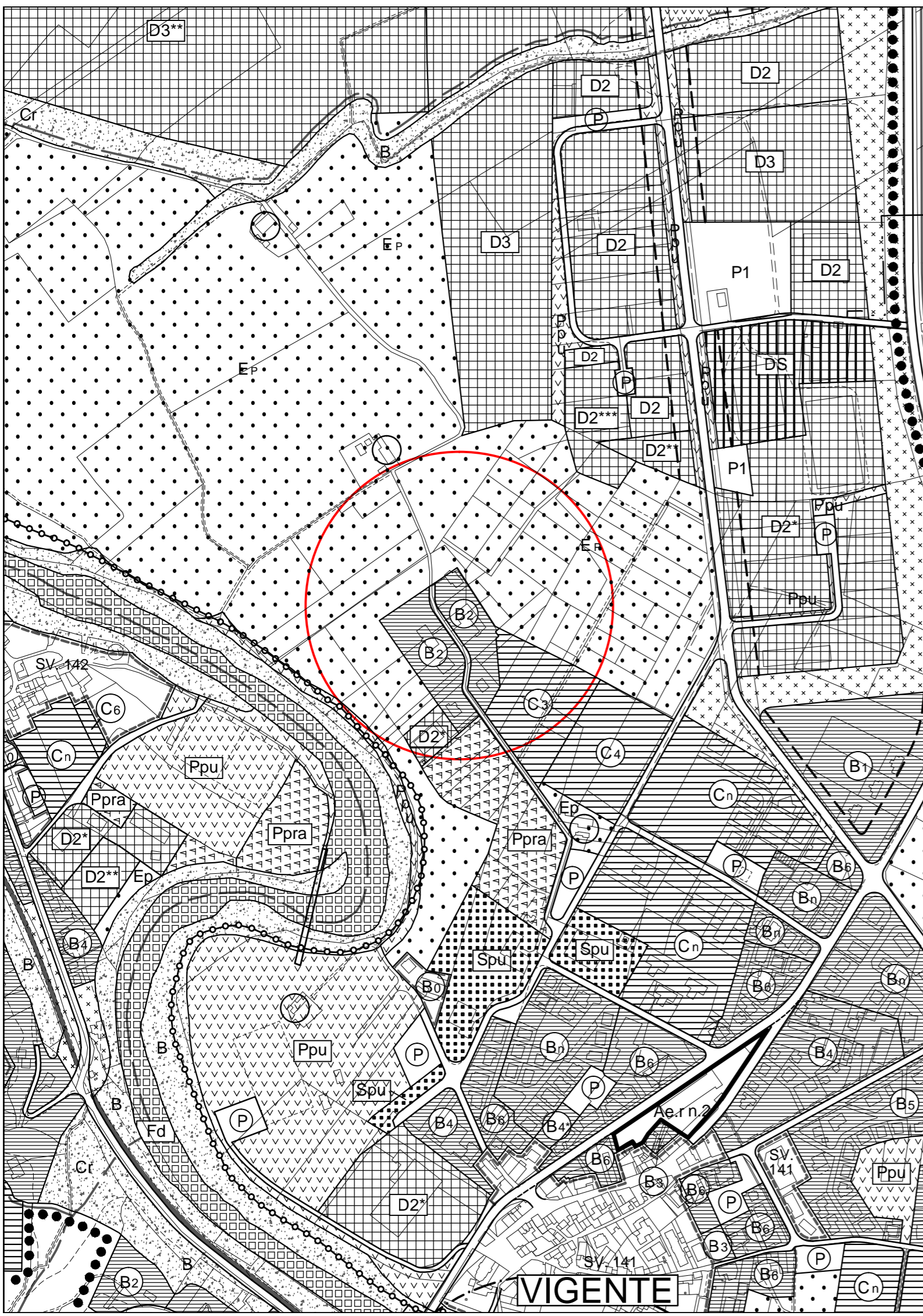
Data / Aggiornamenti

Giugno 2002
 DPGR 242 del 22/8/2002
 Rettifica Del.C.C. 66 del 14/4/03
 C.C. 72 del 21/4/04
 C.C. 75 del 21/4/04
 C.C. 76 del 21/4/04
 D.P.G.R. 221 del 16/11/04
 D.P.G.R. 273 del 29/12/04
 C.C. n. 76 del 11/04/05
 C.C. n. 83 del 11/04/05
 C.C. n. 146 del 06/7/05
 C.C. n. 51 del 13/03/06
 TAR UMBRIA n.135/06
 C.C. n. 75 del 12/04/06
 C.C. n. 14 del 22/01/07
 CC 61 del 16/4/07
 CC 126 del 9/07/07
 CC 138 del 23/07/07
 CC 219 del 19/12/07
 Rettifica Del.C.C. 149 del 28/07/08

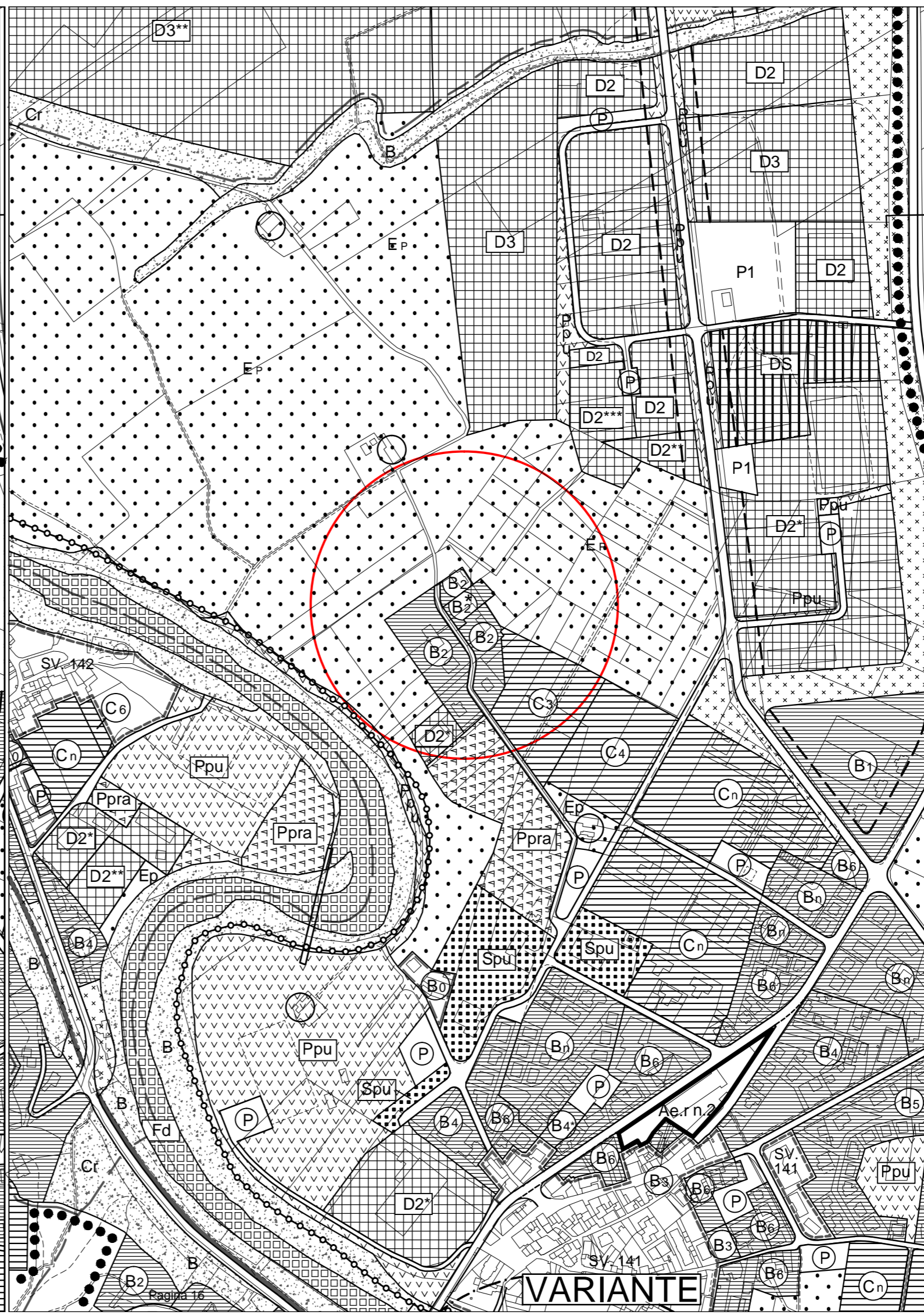
CC n.72 del 06/04/09
 DPGR n.26 del 15/04/09
 CC n.115 del 22/4/09
 CC n.17 del 07/09/09
 CC n.30 del 14/09/09
 CC n.65 del 12/04/10
 DD n.14 del 28/04/10
 CC n.155 del 04/10/10
 CC n.29 del 14/02/11
 DD n.16 del 18/02/11
 CC n.125 del 25/07/11
 CC n.160 del 25/10/11
 CC n.167 del 21/11/11
 CC n.180 del 12/12/11
 CC n.185 del 21/12/11
 CC n.29 del 26/03/12
 CC n.78 del 23/07/12
 CC n.98 del 22/10/12
 CC n.101 del 29/10/12
 Aprile 2013

IL DIRIGENTE
 U. O. URBANISTICA
(Arch. Franca Marini)





VIGENTE



VARIANTE



STUDIO CONSULENZE GEOLOGICHE E TECNICHE

COMUNE DI PERUGIA

PROVINCIA DI PERUGIA

RELAZIONE GEOLOGICA

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA SECONDO D.G.R. N. 377 DEL 08/03/2010

OGGETTO:

*VARIANTE URBANISTICA EX ART. 5 D.P.R. 477/98 E S.M.I
PER IL PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI EDIFICIO ARTIGIANALE*

PROPRIETA': ECOCAR S.N.C.

LOCALITA': Ponte Valleceppi

COMUNE: Perugia

PROVINCIA: Perugia

DATA: 23 Agosto 2010

*Dott. Geol. Maurizio Castellani
Via Y. Gagarin, 19 - 06070 S. Mariano di Corciano (PG)
C. F. CSTMRZ70T08G478R - P. IVA 02294540543
tel. 075/5173426 – cell. 347/7272157*

SOMMARIO

1. <i>PREMESSA</i>	2
2. <i>INQUADRAMENTO DELL'AREA</i>	3
3. <i>GEOMORFOLOGIA E RISCHI IDROGEOLOGICI</i>	4
4. <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGIA</i>	5
5. <i>INDAGINI IN SITU</i>	6
6. <i>ASPETTI STRATIGRAFICI E GEOTECNICI</i>	7
7. <i>CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA</i>	11
7.1 Magnitudo massima attesa.....	13
8. <i>VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE</i>	14
9. <i>STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA SECONDO D.G.R. 377 DEL 08/03/2010</i>	17
9.1 Riferimenti normativi e generalità	17
9.2 Livello 1 di microzonazione sismica.....	18
7.3 Livello 2 di microzonazione sismica.....	18
7.4 Conclusioni dello studio di microzonazione sismica.....	19
10. <i>CONCLUSIONI</i>	20
<i>ALLEGATI</i>	21

1. *PREMESSA*

La presente relazione espone i risultati di uno studio di fattibilità geologica e di uno studio di microzonazione sismica secondo *D.G.R. n. 377 del 08/03/2010* inerente il progetto di variante urbanistica *ex art. 5 D.P.R. 477/98 e s.m.i* per l'ampliamento del piano interrato di un edificio artigianale in loc. Ponte Valleceppi (PG).

L'area è censita al N.C.E.U. del Comune di Perugia al foglio di mappa n. 222, particella n. 448.

Lo studio, in osservanza alle vigenti normative, verifica la fattibilità geologica dell'intervento in oggetto in relazione ai principali rischi idrogeologici, sismici e geologico-tecnici e sulla scorta di indagini in sito pregresse, ma recenti e puntuali (n. 2 prove penetrometriche dinamiche e n. 1 profilo sismico in tecnica MASW).

In allegato si riporta:

- *Allegato 1 STRALCIO CARTOGRAFIA IGM (scala 1:25.000)*
- *Allegato 2 CARTA TECNICA REGIONALE (scala 1.10.000)*
- *Allegato 3 PLANIMETRIA CATASTALE (scala 1:2000)*
- *Allegato 4 CARTA DELLE INDAGINI (scala 1:200)*
- *Allegato 5 CARTA GEOLOGICA (scala 1:5.000)*
- *Allegato 6 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (scala 1:5.000)*
- *Allegato 7 CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA (scala 1:1.000)*
- *Allegato 8 ELABORATI GRAFICI E NUMERICI INDAGINI IN SITU, RELAZIONE DI CALCOLO VERIFICA DI STABILITÀ*

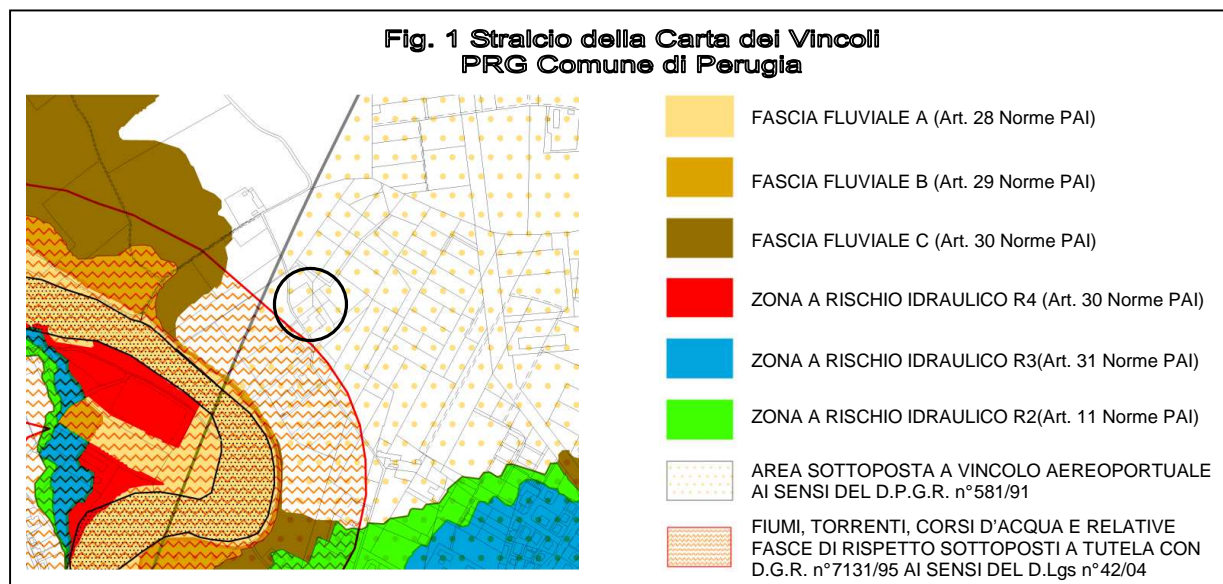
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'area interessata dal progetto si trova nel Comune di Perugia, in loc. Ponte Valleceppi, lungo la Strada Rivolta Valvitiano che collega Ponte Valleceppi alla zona industriale di Ponte Felcino ed è individuabile dalla seguente cartografia di riferimento:

- Foglio IGM n.122 "Perugia" della Carta d'Italia in scala 1:100.000, Tavoleta IGM n. II NE "Perugia" in scala 1:25.000
- Carta Tecnica Regionale 311060 "Ponte Felcino" in scala 1:10.000
- Planimetria Catastale Comune di Perugia Foglio 222 Particella n. 448 in scala 1:2.000

Il laboratorio artigianale in oggetto è stato interessato da un primo ampliamento del piano interrato in attuazione del P.d.C. n. 732 del 14/09/2009. Il presente progetto prevede la realizzazione di un ulteriore ampliamento del piano interrato. L'area individuata nel progetto per il secondo ampliamento è classificata, secondo il PRG vigente del Comune di Perugia, come zona Ep "area agricola periurbana" e si trova quindi oltre il limite di edificabilità. A tal fine viene presentata anche richiesta di variante urbanistica ex art. 5 del D.P.R. 477/98 e s.m.i., per la quale viene redatto lo studio di microzonazione sismica.

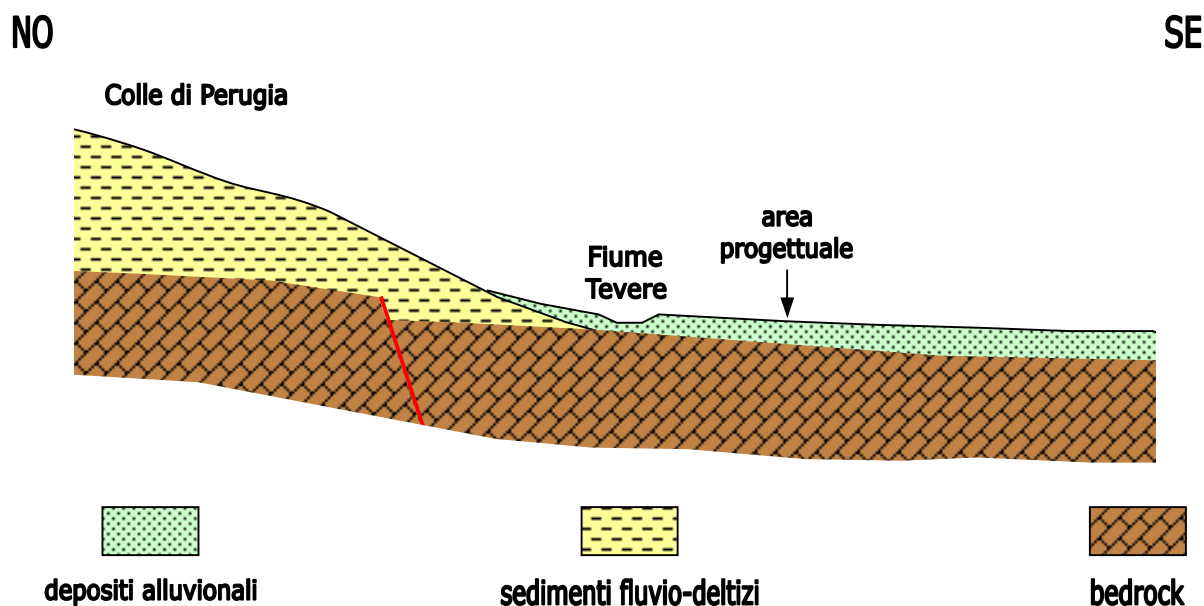
In base alla carta dei vincoli del PRG vigente del Comune di Perugia la zona in analisi rientra tra le aree sottoposte a vincolo aeroportuale ai sensi del DPGR n° 581/91, come risulta dallo stralcio della cartografia riporta (v. fig. 1).



3. GEOMORFOLOGIA E RISCHI IDROGEOLOGICI

L'area interessata dal progetto si trova ad una quota di circa 197 metri s.l.m. (v. ALLEGATI 1 e 2). Si tratta di un'area pianeggiante in sinistra idrografica del Fiume Tevere.

L'assetto geomorfologico attuale è legato soprattutto ai fenomeni di dinamica fluviale sviluppatasi a partire dal Pleistocene, che, facilitati dalle fasi tettoniche di ribassamento della valle del Fiume Tevere, hanno portato al ricoprimento del substrato litoide marnoso-arenaceo ed alla genesi di più ordini di terrazzi alluvionali.



La morfologia pianeggiante rende nullo il rischio da frana. La differenza di quota rispetto ai corsi d'acqua principali preserva l'area da alluvionamento. Questo è confermato anche dal piano stralcio di assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere che dimostra come l'area progettuale sia abbondantemente al di fuori delle fasce fluviali e delle zone a rischio (v. fig. 1)

A grande scala, la densità di drenaggio è medio-alta, in accordo con lo stato evolutivo avanzato del reticolo idrografico. Il reticolo si sviluppa con pattern subparallelo grazie anche agli interventi antropici di bonifica e sistemazione idraulica. Il collettore principale è il Fiume Tevere, che scorre a SO dell'area progettuale con andamento sinuoso e, nel tratto in considerazione, si imposta a ridosso dei margini inferiori del Colle di Perugia.

Nel ristretto ambito progettuale il deflusso delle acque superficiali è garantito dalle opere di urbanizzazione primaria; la morfologia pianeggiante non fa in ogni modo escludere il verificarsi di locali fenomeni di ristagno.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGIA

Nell'area indagata, sono presenti sedimenti alluvionali terrazzati antichi (Pleistocene), costituiti dai materiali d'origine alluvionale, limosi sabbiosi e ghiaiosi, legati all'azione morfogenetica del Fiume Tevere e dei suoi tributari.

Questi materiali d'ambiente fluviale poggiano, in discordanza angolare, su sedimenti fluvio-lacustri d'età plio-pleistocenica, che bordano, a quote più elevate, la pianura alluvionale; depositatisi a loro volta su un substrato litoide arenaceo-marnoso (Miocene) modellato dall'azione tettonica e dalle fasi erosive che hanno interessato la zona prima della deposizione dei sedimenti continentali (v. schema stratigrafico nel precedente capitolo).

Nei pressi del Colle di Perugia i sedimenti fluvio-lacustri sono intercalati a sedimenti d'origine fluvio-deltizia. Infatti il Colle di Perugia è il relitto dell'erosione operata sui depositi di un imponente apparato deltizio lacustre costruito dal "*Paletevere*"¹ all'immissione nel Lago Tiberino.

In particolare, i terreni affioranti sono costituiti da sabbie limose di colore marrone, contenenti modeste percentuali di argilla e occasionalmente livelli più ghiaiosi, d'origine prevalentemente terrigena, e concrezioni calcaree.

Dal punto di vista idrogeologico i depositi alluvionali, sono potenzialmente interessati da acquiferi porosi, liberi o in pressione, caratterizzati da una rete molto fitta di vuoti interconnessi.

La circolazione idrica sotterranea è condizionata da più fattori quali la differenza di permeabilità tra livelli giustapposti, l'ampiezza delle superfici di contatto, il verso del deflusso delle acque e la distribuzione spaziale dei vari termini litologici.

Lo strato superficiale di terreni, nell'area studiata, è a granulometria media, ma presenta una circolazione idrica sotterranea modesta, in quanto non è stata rilevata presenza di acqua nel corso delle indagini in situ e dal monitoraggio del pozzo di proprietà. Tuttavia non si può escludere che questi orizzonti possano essere sede di acquiferi temporanei in funzione del regime pluviometrico stagionale.

Acquiferi significativi sono stati intercettati da perforazioni per ricerca idrica, a profondità di circa 10 metri, in corrispondenza di sedimenti sabbiosi e ghiaiosi a permeabilità più alta. Anche nel pozzo di proprietà, profondo 21 m, secondo quanto riferito, il livello della falda è stato intercettato a profondità superiori di 10 m dal p.c..

Mancando la possibilità di effettuare un monitoraggio almeno stagionale e considerando che gli acquiferi in sedimenti fluvio lacustri subiscono oscillazioni sensibili, il livello indicato è da assumersi come istantaneo alla data delle misure (01/06/2010). I dati si riferiscono comunque a periodo di morbida e dopo un inverno particolarmente piovoso.

¹ E' l'attuale F. Tevere che nel Pliocene scorreva lungo il lato occidentale dell'allineamento M. Acuto- M. Tezio- M. Bagnolo (da Cattuto & Gregori "Il colle di Perugia: note di geologia, idrogeologia e geomorfologia")

5. INDAGINI IN SITU

Per il progetto relativo al primo ampliamento del piano interrato del laboratorio artigianale sono state effettuate n. 2 prove penetrometriche dinamiche e n. 1 profilo sismico in tecnica MASW. Tali indagini (v. ubicazione in allegato 4) coinvolgono anche l'area progettuale del nuovo ampliamento e pertanto i risultati sono da considerarsi attendibili.

In data 01/06/2010, sono state effettuate n. 2 prove penetrometriche dinamiche, con penetrometro dinamico tipo superpesante (DPSH-classificazione ISSMFE, 1988) della Pagani. Esse sono contraddistinte negli allegati con le sigle DPSH₁ e DPSH₂ ed hanno raggiunto rispettivamente le profondità di 10.2 e 8.2 m dal p.c..

Dalla prova effettuata con penetrometro DPSH si ottengono le letture dei valori di N₂₀ (numero di colpi necessari all'avanzamento della punta per 20 cm). I corrispondenti valori di resistenza penetrometrica dinamica R_{pd}; permettono, mediante un'elaborazione statistica, di convertire i valori di R_{pd} in valori di resistenza penetrometrica standard N_{SPT}.

In allegato, sono riportati i parametri geotecnici del terreno, ricavati sulla scorta delle assunzioni fatte sullo stato delle tensioni del sottosuolo, con le più diffuse relazioni sperimentali per terreni di natura sia coesiva sia granulare. Per il calcolo della resistenza dinamica all'avanzamento della punta (R_{pd}) si fa riferimento alla formula degli Olandesi universalmente nota in letteratura e di seguito riportata:

$$R_{pd} = M^2 * h / A * e * (M + nP)$$

le caratteristiche tecniche dei penetrometri DPSH sono le seguenti :

M = (peso del maglio) = 63,5 Kg

h = (altezza di caduta costante di M) = 75 cm

A = (sezione di base della punta conica) = 20 cm²

e = (affondamento medio per un colpo di maglio)

P = (peso delle aste per metro) = 6,31 Kg

n = (numero delle aste infisse di prova).

Le indagini DPSH sono state eseguite dalla Geo Probing di Francesco Becattini. ed i risultati costituiscono parte integrante della presente relazione. Gli elaborati grafici e numerici delle prove, sono riportati negli allegati.

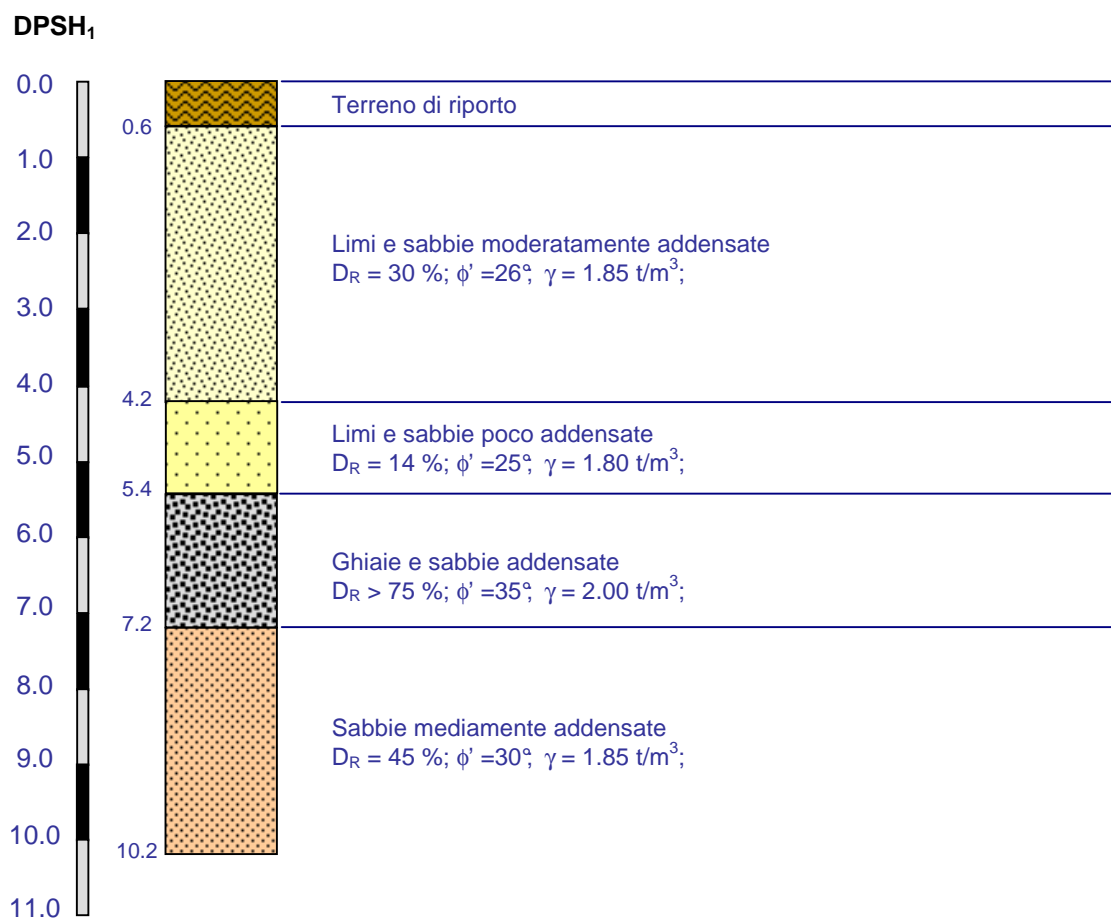
In data 26/05/2010, è stata condotta dalla ditta EEG, una campagna geofisica finalizzata alla caratterizzazione sismica del sito tramite individuazione della categoria di sottosuolo secondo quanto stabilito dalle NCT del 14 gennaio 2008. In particolare l'indagine è consistita nell'esecuzione di n. 1 profilo sismico con tecnica MASW che ha permesso di ricostruire il profilo verticale delle onde S e determinare il parametro di progetto Vs30.

La relazione sulle indagini e gli elaborati grafici e numerici sono riportati negli allegati.

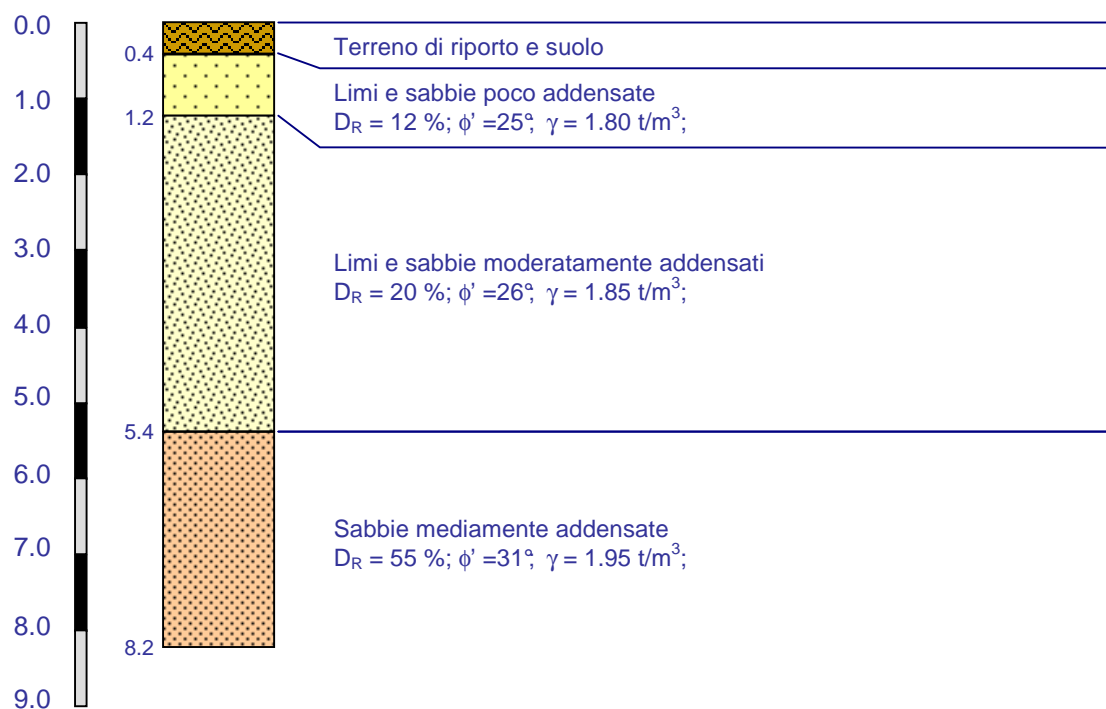
6. ASPETTI STRATIGRAFICI E GEOTECNICI

I risultati delle prove penetrometriche, se supportate da dati stratigrafici attendibili, permettono di effettuare stime sulla natura litologica dei materiali attraversati applicando correlazioni empiriche universalmente note in letteratura (Schmertmann 1978, Begemann 1965, AGI 1977). In base a tali correlazioni, i sedimenti alluvionali investigati sono costituiti prevalentemente da sabbie, accompagnate da limo o ghiaia, con grado di addensamento da basso a elevato, variabile con la profondità.

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche sono state applicate le formule maggiormente sperimentate per il penetrometro dinamico (v. elaborati numerici in allegato). I risultati, analizzati criticamente, a prescindere dalle elaborazioni numeriche, sono di seguito graficamente schematizzati.

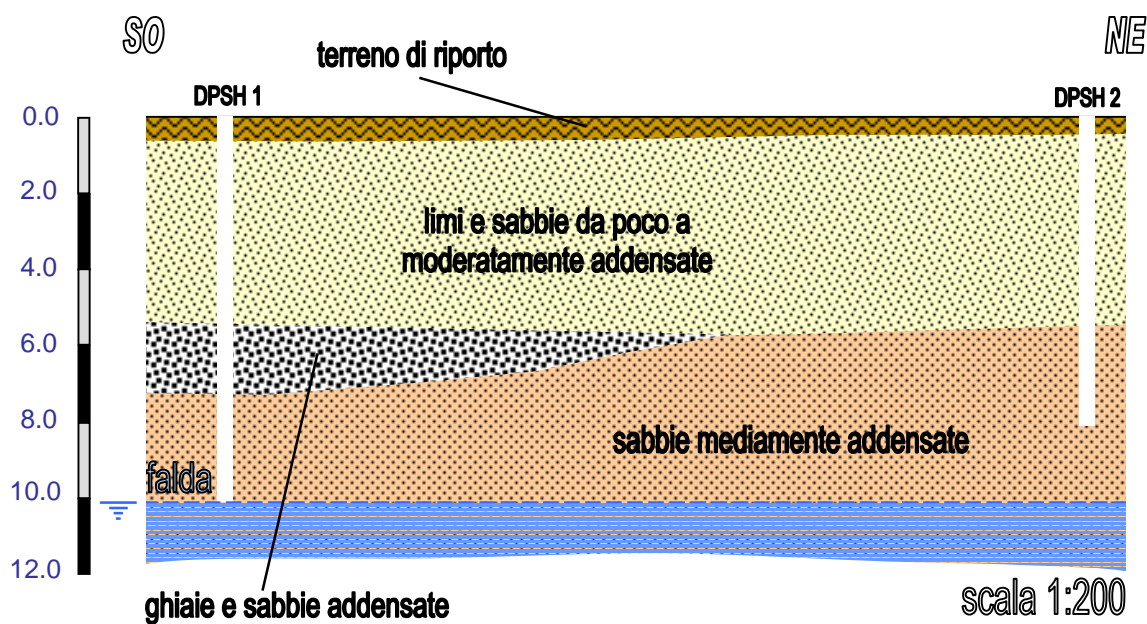


DPSH₂



I parametri proposti sono quelli caratteristici da utilizzare per il calcolo degli stati limite ed intesi come stima ragionata e cautelativa dei valori nello stato limite considerato.

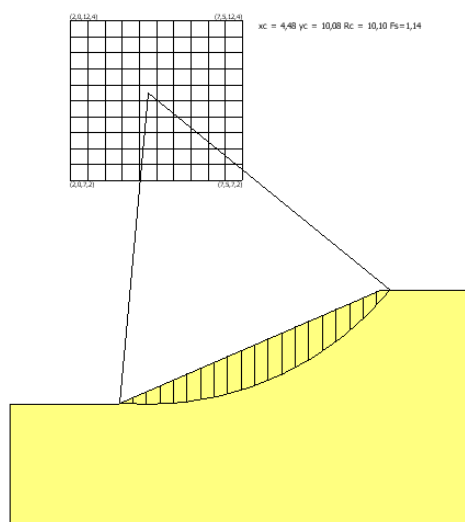
Dal punto di vista stratigrafico le indagini sono correlabili e hanno permesso la ricostruzione del profilo stratigrafico relativo ai primi 10 m di profondità dell'area, come di seguito riportato.



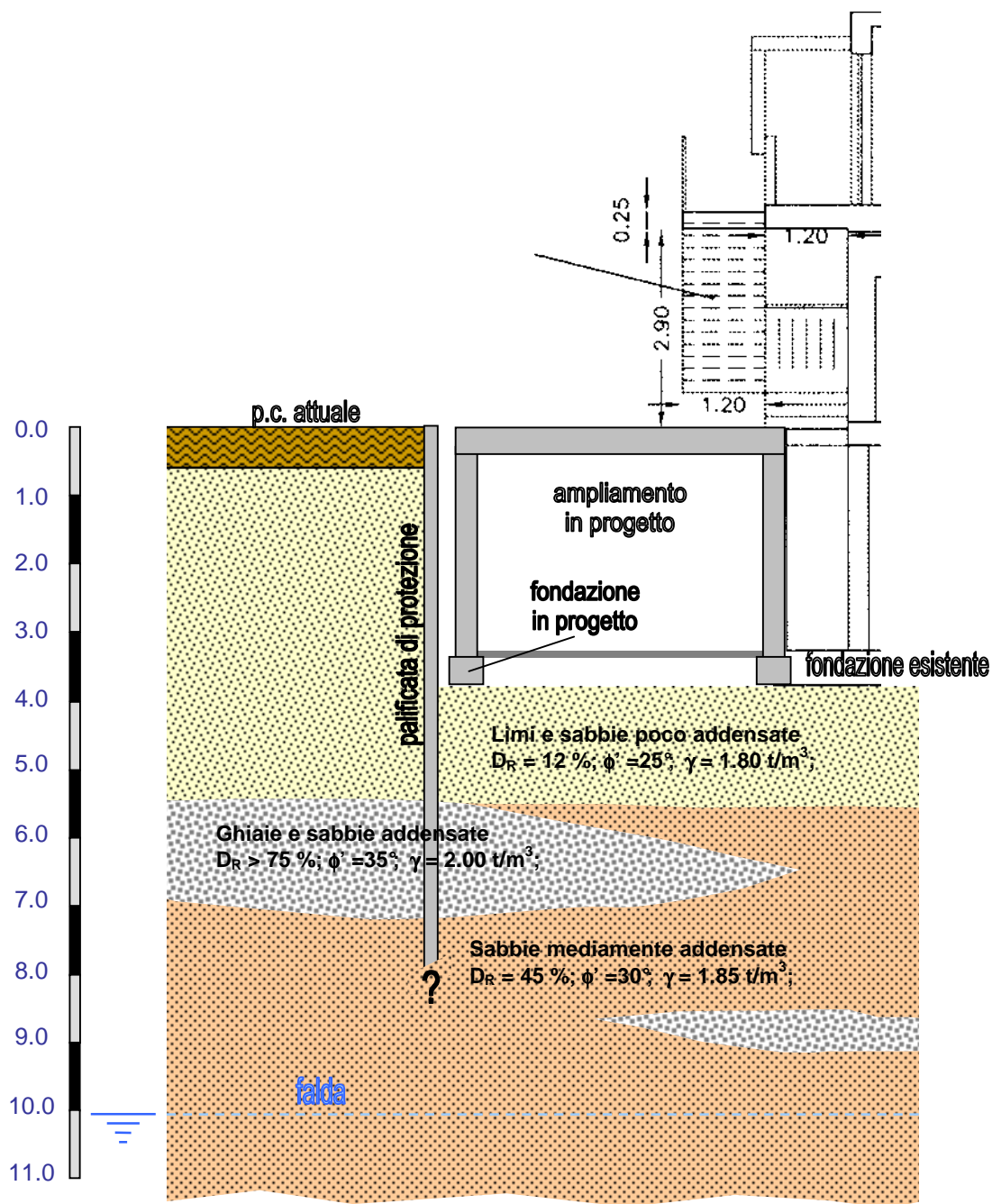
La ricostruzione stratigrafica mostra la presenza di sedimenti prevalentemente granulari costituiti da limi e sabbie che con la profondità passano da poco a mediamente addensati e intercalazioni di livelli di ghiaia negli strati più profondi. Tale situazione è stata confermata dall'osservazione diretta in affioramento durante i lavori di scavo per il progetto del primo ampliamento, e la si ritiene valida anche per l'area interessata dal progetto per il secondo ampliamento.

Il progetto attuale prevede la realizzazione di scavi di sbancamento per la realizzazione del piano interrato dell'altezza di circa 3.7 m, in merito viene presentata la verifica di stabilità del fronte.

La verifica è stata eseguita secondo i criteri delle NTC 2008. Il metodo utilizzato è quello di Fellenius per i pendii in terra. Nelle verifiche di stabilità secondo NTC 2008 si adotta l' Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2) con $R_2 = 1.1$. La verifica ha fornito F_s minimo = $1.14 < R_2$ ($R_2 = 1.1$), per un'altezza di scavo di 3.7 m ed una inclinazione di circa 24° . La relazione di calcolo è riportata negli allegati.



Nella progettazione degli scavi potrebbe verificarsi la mancanza di spazi sufficienti per sagomare con angoli di sicurezza la parete di scavo, in questo caso si ritiene indispensabile la realizzazione di una palificata di protezione. Lo schema d'interazione terreno-struttura viene proposto come segue:



Il dimensionamento del diaframma di pali o micropali verrà opportunamente progettato dal Tecnico Calcolatore delle Strutture. Nello schema si propone una lunghezza di 8 m ed un diametro di 0.2 m. Le strutture di fondazione dell'ampliamento sono state supposte del tipo a trave continua con dimensione 0.5x0.5 m.

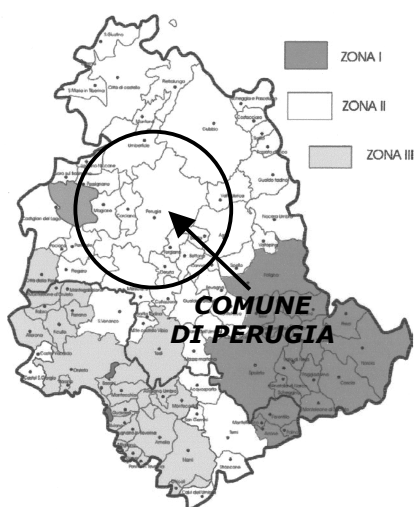
Per la valutazione dei cedimenti attesi si potrà far riferimento ai seguenti valori intesi come caratteristici per la valutazione di SLE.

Modulo Edometrico (Mpa)

Strato	Prof. Strato (m)	M (Mpa)
1	0.6-5.4	3.0
2	5.4-10	5.5

L'omogeneità stratigrafica del sottosuolo tende a scongiurare il verificarsi di cedimenti differenziali.

7. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA



L' O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 (Nuova Mappa di Pericolosità Sismica Nazionale) e le norme tecniche allegate, che regolano la riclassificazione sismica nazionale, indicano 4 valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (a_g/g); il numero delle zone sismiche è stato fissato quindi in 4. Ciascuna zona è stata individuata secondo un parametro a_g che rappresenta il valore di accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi) espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g . Secondo tale metodologia il territorio comunale di Perugia è stato classificato come ZONA II (v. carta riportata a lato).

Per tale zona $a_g = 0.25g$.

Secondo D.M. 14/01/2008 la definizione dell'azione sismica di progetto prevede di classificare il sottosuolo secondo le seguenti categorie di profilo stratigrafico.

A – Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

C – Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

D – Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).

E – Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

S1 – Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < cu_{,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.

S2 – Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

I risultati del profilo sismico MASW permettono di determinare il valore di V_{S30} come segue:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Da Prof.	a Prof.	Vs
0	1	237
1	2.2	226
2.2	3.7	268
3.7	5.6	399
5.6	8	390
8	11	560
11	14.7	679
14.7	19.4	856
19.4	25.2	940
25.2	31	821

Utilizzando i dati sopra elencati e considerando in via cautelativa il piano di posa delle fondazioni coincidente con il p.c. sono stati quindi ricavati i seguenti valori di velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità:

$$V_{S30} = 551 \text{ m/s}$$

Sulla base di questo valore, del profilo di velocità corrispondente, e secondo quanto stabilito dal D.M. del 14 gennaio 2008, è possibile assegnare al terreno di progetto la **categoria di sottosuolo "B"**. La natura stratigrafica indicata dal profilo di velocità sismiche potrebbe far ritenere il terreno di categoria E (Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali), infatti lo spessore di copertura prima degli strati assimilabili come bedrock sismico e caratterizzati da $V_s > 800 \text{ m/s}$ è pari a 14,7 m, tuttavia la V_{S30} calcolata è considerevolmente superiore a quelle riferite per le categorie C e D, e fa ricadere perciò il terreno in categoria B. Il progetto prevede uno scavo di sbancamento per la posa in opera delle fondazioni di 3.5 – 3.7 m, anche considerando il piano di posa delle fondazioni alla quota di – 4 m dal p.c. non sono emerse variazioni nella V_{S30} calcolata tali da modificare la classificazione in categoria B.

Il sito in esame è ubicato in un'area con morfologia pianeggiante, in base a quanto previsto dal D.M. del 14 gennaio 2008, l' area può essere classificata nella **categoria topografica "T1"**.

Si tratta dell'ampliamento di un edificio artigianale. I parametri sismici, secondo NTC 2008, vengono calcolati collocando l'opera in **classe II** assegnando una **vita nominale = 50 anni**. Si tratta di una ipotesi che dovrà essere comunque valutata dal Tecnico Calcolatore delle Strutture. Il calcolo è stato effettuato con il software on line Geostru-PS.

The screenshot displays the Geostru-PS software interface. On the left, a satellite map shows a red rectangular area with four numbered points (1, 2, 3, 4) indicating the site location. The main interface is divided into several sections:

- Coordinates:** (1)* Coordinate WGS84 (Lat: 43.115708, Long: 12.445541) and (1)* Coordinate ED50 (Lat: 43.116671, Long: 12.446486).
- Building Class:** II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche. Cu = 1.
- Vita nominale:** 50 (Operare provvisorie <=10, Operare ordinarie >=50, Grandi opere >=100).
- Calcolo dei coefficienti sismici:**
 - Options: Muri di sostegno, Stabilità dei pendii e fondazioni, Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.
 - Parameters: H (m) = 1, us (m) = 0.1, Categoria sottosuolo = B, Categoria topografica = T1.
 - Amplification coefficients table:

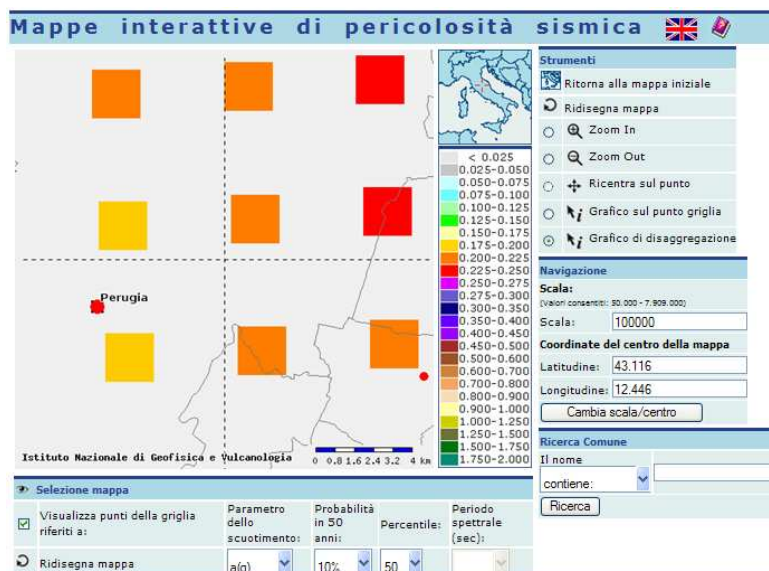
	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss* Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
Cc* Coeff. funz. categoria	1,43	1,42	1,39	1,38
St* Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
 - Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²]: 0,6.
- Stato Limite Table:**

	Tr [anni]	as [g]	Fo	Tc [s]
Operatività (SLO)	30	0,067	2,449	0,269
Danno (SLD)	50	0,086	2,408	0,276
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,209	2,412	0,307
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,265	2,439	0,316
- Periodo di riferimento per l'azione sismica:** 50.
- Final Coefficients Table:**

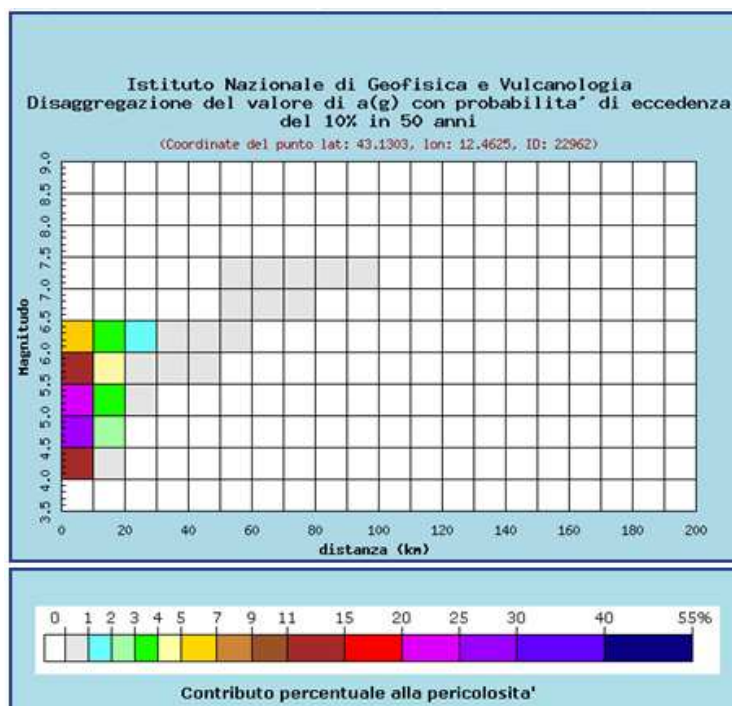
	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,016	0,021	0,070	0,085
kv	0,008	0,010	0,035	0,042
Amax [m/s²]	0,787	1,007	2,457	2,963
Beta	0,200	0,200	0,280	0,280

7.1 Magnitudo massima attesa

La stima della magnitudo massima attesa è stata effettuata consultando il sito INGV, procedendo alla localizzazione dell'area, alla visualizzazione sulla griglia ed alla generazione del "grafico di disaggregazione" con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.



Le tabelle che seguono forniscono una valutazione attendibile dei valori medi per magnitudo e distanza dalla sorgente sismogenetica.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.1303, lon: 12.4625, ID: 22962)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	12.000	28.000	21.900	14.100	6.840	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.328	2.160	3.990	4.520	3.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.189	0.812	1.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.068	0.276	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.025	0.045	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.032	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.012	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.200	6.390	0.975

Nel caso specifico la Magnitudo attesa è 5.2 (>5), condizione necessaria per eseguire la verifica di liquefazione.

8. VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Lo studio condotto ha individuato le condizioni per cui si rende necessaria la verifica alla liquefazione per i terreni di fondazione, infatti:

- i terreni di fondazione sono costituiti prevalentemente da sabbie, accompagnate da limo o ghiaia;
- la prima circolazione idrica significativa è stata individuata a circa 10 m dal p.c., tuttavia non si può escludere che gli orizzonti superficiali, in ragione della loro granulometria media, possano essere sede di acquiferi temporanei in funzione del regime pluviometrico stagionale;
- la magnitudo attesa per eventi sismici con tempi di ritorno pari a 475 anni è di 5.2.

L'analisi si avvale dei dati derivanti dalle indagini in sito applicando metodi empirici riconosciuti universalmente. In particolare è stato applicato il metodo di *Tokimatsu e Yoshimi (1983)* che si basa sui risultati delle prove SPT.

La resistenza a liquefazione per ogni strato, viene stimata con la seguente formula:

$$R = 0.26 \cdot [0.16 \cdot (Na)^{1/2} + (0.21 \cdot (Na)^{1/2})^{14}]$$

Dove:

Na : $N_{spt} \cdot (1.7 / (\sigma'_{vo} + 0.7)) + N1$;

N_{spt} : numero di colpi medio dello strato;

$N1$: 0 per una percentuale di fine $F_c < 5\%$ e $10 \cdot F_c + 4$ per $F_c \geq 5\%$

σ'_{vo} : pressione verticale efficace;

Nel modello geotecnico ricostruito il livello della falda è stato posto a 10 m dall'attuale p.c., tuttavia in relazione alle possibili oscillazioni stagionali, per la verifica alla liquefazione verrà imposto un livello di 7 m dall'attuale p.c.. Lo strato potenzialmente liquefacibile è quello di sabbie mediamente addensate in falda presente tra 7.00 e 11.00 m dal p.c.. Nella valutazione di R è stata scelta cautelativamente una percentuale di fine nulla sebbene sia presente una aliquota di limo ed una magnitudo $M = 5.5$ superiore a quella attesa ($M = 5.2$). Il coefficiente di sicurezza alla liquefazione FS è dato dal rapporto $FS = R/T$. E' considerato non liquefacibile un terreno costituito da sabbie mediamente addensate in cui $FS > 1.5$ e, per tutti gli strati il coefficiente di sicurezza è ampiamente superiore a questo valore (v. foglio di calcolo). Una stima del rischio di liquefazione complessivo lungo una verticale di calcolo viene fornita dal parametro indice di liquefazione IL definito da:

$$IL = \sum_{(i=1)}^n F \cdot W(z) \cdot DZ$$

n : numero degli strati;

F: $1 - C_s$ per $C_s \leq 1$ ed $F = 0$ se $C_s > 1$;

DZ: spessore dell'intervallo di calcolo;

W(z): $10 - 0.5 \cdot z$ con $z =$ profondità di calcolo (max pari a 20 m);

Determinato il valore di IL si può ricavare una stima del rischio di liquefazione attraverso la seguente tabella:

IL	RISCHIO LIQUEFAZIONE
IL = 0	molto basso
$0 < IL \leq 5$	basso
$5 < IL \leq 15$	alto
IL > 15	Molto alto

Nel nostro caso $IL = 0$ quindi il rischio di liquefazione è molto basso.

z [m]	Δz [m]	W	Fs	F	IL
5,4	5,4	7,3	12,73	0,00	0,00
7	1,6	6,5	27,23	0,00	0,00
11	4	4,5	22,09	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00

IL tot	0,00
---------------	------

IL	Molto basso
-----------	--------------------

z profondità
 Δz spessore strato considerato
W fattore profondità
Fs fattore di sicurezza
F coefficiente di sicurezza
IL indice di liquefazione

Si è proceduto ad una ulteriore verifica applicando il metodo di *Andrus e Stokoe (1997)* che si basa sulle misure di velocità delle onde di taglio (V_s). La resistenza a liquefazione per ogni strato, viene stimata con la seguente formula:

$$R = 0.03 \cdot (V_{s1} / 100)^2 + 0.9 / (V_{s1c} - V_{s1}) - 0.9 / V_{s1}$$

V_{s1} (m/s) : velocità delle onde S nello strato corretta e pari a $V_{s1} / (\sigma'_{vo})^{0.25}$

dove V_s è la velocità misurata e σ'_{vo} la pressione verticale efficace.

V_{s1c} (m/s): valore critico delle onde S nel deposito, ottenuto attraverso la seguente relazione:

V_{s1c} (m/s) = 220 se la percentuale di fine $F_c < 5\%$

V_{s1c} (m/s) = 210 se la percentuale di fine $F_c = 20\%$

V_{s1c} (m/s) = 220 se la percentuale di fine $F_c > 35\%$

Per valori intermedi di FC occorre precedere per interpolazione. Nella valutazione di R è stata scelta cautelativamente una percentuale di fine <5% ed una magnitudo $M = 5.5$ superiore a quella attesa ($M = 5.2$). Il coefficiente di sicurezza alla liquefazione FS è dato dal rapporto $FS = R/T$. E' considerato non liquefacibile un terreno in cui $FS > 1$ e, per tutti gli strati il coefficiente di sicurezza è ampiamente superiore a questo valore. Una stima del rischio di liquefazione complessivo lungo una verticale di calcolo viene fornita dal parametro indice di liquefazione IL definito da:

$$IL = \sum_{(i=1)}^n F \cdot W(z) \cdot DZ$$

n : numero degli strati;

F: 1 - C_s per $C_s \leq 1$ ed $F = 0$ se $C_s > 1$;

DZ: spessore dell'intervallo di calcolo;

W(z): $10 - 0.5 \cdot z$ con z = profondità di calcolo (max pari a 20 m);

Anche con questo approccio $IL = 0$ quindi il rischio di liquefazione è molto basso.

z [m]	Δz [m]	W	Fs	F	IL
3,7	3,7	8,15	0,00	0,00	0,00
8	4,3	6	0,00	0,00	0,00
11	3	4,5	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00
0	0	0	0,00	0,00	0,00

IL tot	0,00
---------------	------

IL	Molto basso
-----------	--------------------

- z profondità
- Δz spessore strato considerato
- W fattore profondità
- Fs fattore di sicurezza
- F coefficiente di sicurezza
- IL indice di liquefazione

9. STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA SECONDO D.G.R. 377 DEL 08/03/2010

9.1 Riferimenti normativi e generalità

In base alla DGR n. 377 del 08/03/2010 si stabilisce una nuova normativa che definisce i criteri per l'esecuzione di studi di microzonazione sismica. Secondo la delibera: "Lo studio di microzonazione sismica fornisce una base conoscitiva della pericolosità sismica locale delle diverse zone e consente di stabilire gerarchie di pericolosità utili per la programmazione di interventi di riduzione del rischio sismico, a varie scale." Con la delibera vengono fatti propri gli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica" redatti dal Dipartimento della Protezione Civile Nazionale congiuntamente con la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome". I criteri sono adottati, ai fini di quanto stabilito alla lettera b), comma 1 dell'articolo 3 e al comma 9 dell'articolo 13, al comma 2 dell'art. 17 e al comma 9 dell'art. 24 della L.R. n. 11 del 22 febbraio 2005 "Norme in materia di governo del territorio: pianificazione urbanistica comunale", per identificare le aree suscettibili di effetti sismici locali.

In funzione dei diversi contesti e dei diversi obiettivi gli studi di microzonazione sismica, secondo tali indirizzi, possono essere effettuati a vari livelli di approfondimento, con una complessità ed impegno crescente, passando dal livello 1 fino al livello 3.

- Il livello 1 è un livello propedeutico ai veri e propri studi di microzonazione sismica, in quanto consiste in una raccolta di dati preesistenti, elaborati per suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee rispetto alle fenomenologie sopra descritte;
- il livello 2 introduce l'elemento quantitativo associato alle zone omogenee, utilizzando allo scopo ulteriori e mirate indagini, ove necessarie, e definisce la carta di microzonazione sismica;
- il livello 3 restituisce una carta di microzonazione sismica con approfondimenti su tematiche o aree particolari;

Gli strumenti attuativi devono essere corredati sempre da un adeguato livello di approfondimento, fino al livello 3 di approfondimento nel caso in cui l'area ricada nelle zone 1 e 2 della classificazione sismica vigente e fossero necessari maggiori e dettagliati studi per la complessità dei fenomeni attesi o per l'importanza dell'opera.

Per il piano attuativo in esame verrà elaborato uno studio di livello 1 di approfondimento per l'individuazione di zone suscettibili di effetti sismici locali, e sulla base di questo saranno valutate eventuali necessità di approfondimento.

9.2 Livello 1 di microzonazione sismica

Il DGR 377 stabilisce che le carte di pericolosità sismica locale in scala 1:10.000, prodotte ed aggiornate dai competenti Servizi Regionali, sono equivalenti al livello 1 di approfondimento (Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica) degli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica".

La sezione cartografica 311060 "Ponte Felcino" a cui far riferimento tuttavia è ancora in fase di collaudo e quindi non risulta disponibile per la consultazione. Per questo motivo, seguendo le indicazioni contenute negli indirizzi e criteri per la microzonazione sismica redatti dal Dipartimento di Protezione Civile, è stata elaborata una carta delle microzone omogenee alla scala 1:5.000 per l'area interessata dal progetto e le zone limitrofe (v. ALLEGATO 6). Tale carta si basa sulla cartografia geologica e geomorfologica esistente, sulle indagini in situ pregresse, e sulle conoscenze dell'area in possesso.

La cartografia prodotta mostra che l'area rientra in una Zona 2 "zone stabili suscettibili di amplificazioni sismiche", in particolare i possibili effetti di amplificazione sismica sono legati alla situazione litostratigrafica dell'area.

7.3 Livello 2 di microzonazione sismica

Secondo quanto emerge dal livello 1 di microzonazione sismica le caratteristiche dell'area in esame sono da considerare possibile causa di amplificazione sismica. Per la sussistenza di queste condizioni si è ritenuto utile lo svolgimento di una caratterizzazione microsismica di livello 2.

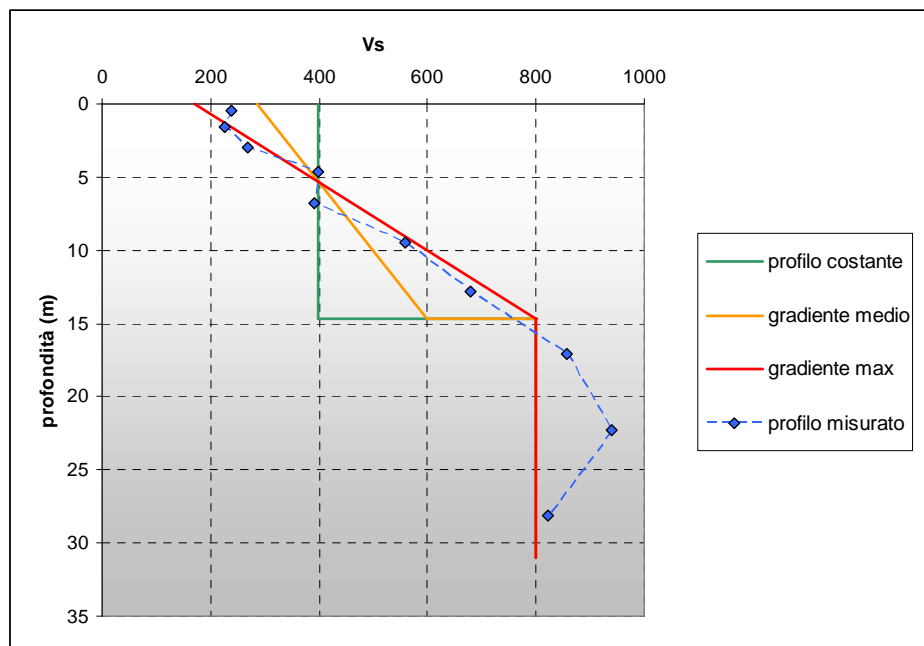
Questo livello si pone due obiettivi da raggiungere in sequenza:

- compensare alcune incertezze del livello 1 con approfondimenti conoscitivi;
- fornire quantificazioni numeriche, con metodi semplificati (abachi e leggi empiriche), della modificazione locale del moto sismico in superficie (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali) e dei fenomeni di deformazione permanente (zone suscettibili di instabilità).

Nel caso in analisi gli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica" redatti dal Dipartimento della Protezione Civile Nazionale prevedono l'applicazione di abachi per il calcolo dei fattori d'amplificazione in funzione di diverse condizioni sismostratigrafiche e litologiche.

Le indagini in situ (ubicazione nella Carta delle indagini, Allegato 4) hanno permesso di stabilire che nell'area in progetto è presente un sottosuolo formato da depositi di copertura dello spessore di circa 15 metri, costituiti prevalentemente da sabbie, posto su strati con $V_S > 800$ m/s assimilabili al bedrock sismico. Le velocità delle onde S degli strati di copertura aumentano progressivamente con la profondità fino ai valori propri del bedrock sismico.

I risultati delle indagini permettono inoltre di calcolare la velocità media equivalente relativa allo spessore dei depositi di copertura $V_{S14,7} = 399$ m/s e di associare all'area un adeguato modello del profilo di velocità delle V_S , secondo le prescrizioni fornite dagli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica", come riportato nello grafico illustrativo seguente.



Gli abachi riportati a pagina 141 degli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica” si riferiscono a valori discreti dei parametri impiegati nei modelli per il calcolo dei fattori di amplificazione, nel caso specifico quindi, al fine di ottenere una stima attendibile dei fattori di amplificazione, si è considerato:

- profondità del bedrock sismico a 15 m dal p.c. ;
- litologia prevalente dei depositi di copertura rappresentata da sabbie;
- Input sismico con $a_g = 0.18g$ relativo a $T_r = 475$ anni, scelto in via cautelativa per la stima dei fattori di amplificazione rispetto al valore di sito di $a_g = 0.209g$;
- $V_{s15} = 400$ m/s considerando il modello del profilo di Vs lineare a pendenza massima.

È stato così possibile ottenere i fattori di amplificazione per l'area in analisi:

$$\mathbf{FA = 1.71}$$

$$\mathbf{FV = 1.10}$$

si ricorda che questi fattori sono il risultato di una stima, che risulta comunque verosimile e attendibile in quanto basata sui dati sperimentali in possesso.

L'area in esame si colloca in zona subpianeggiante e quindi non sono prevedibili ulteriori amplificazioni dovute alla topografia. Inoltre non si riscontrano rischi legati a instabilità gravitative o a liquefazioni che potrebbero essere innescate da scuotimento sismico.

In base alle considerazioni sopra esposte è stato inoltre possibile redigere per l'area progettuale una carta di microzonazione sismica.

7.4 Conclusioni dello studio di microzonazione sismica

In base allo studio di microzonazione sismica di livello 1 è risultato che l'area di indagine è caratterizzata da elementi in grado di generare amplificazioni dell'onda sismica. Per questo motivo e al fine di quantificare l'effetto di amplificazione è stato condotto uno studio di livello 2, impiegando i dati ottenuti dalle indagini in situ. È stato quindi possibile fornire una stima dei fattori di amplificazione,

ottenendo $FA = 1.71$ e $FV = 1.10$. Non sono stati riscontrati ulteriori fattori di rischio legati ad effetti sismici.

10. CONCLUSIONI

In merito allo studio geologico inerente il progetto di variante urbanistica *ex art. 5 D.P.R. 477/98 e s.m.i* per l'ampliamento del piano interrato di un edificio artigianale in loc. Ponte Valleceppi (PG), si riassume quanto segue:

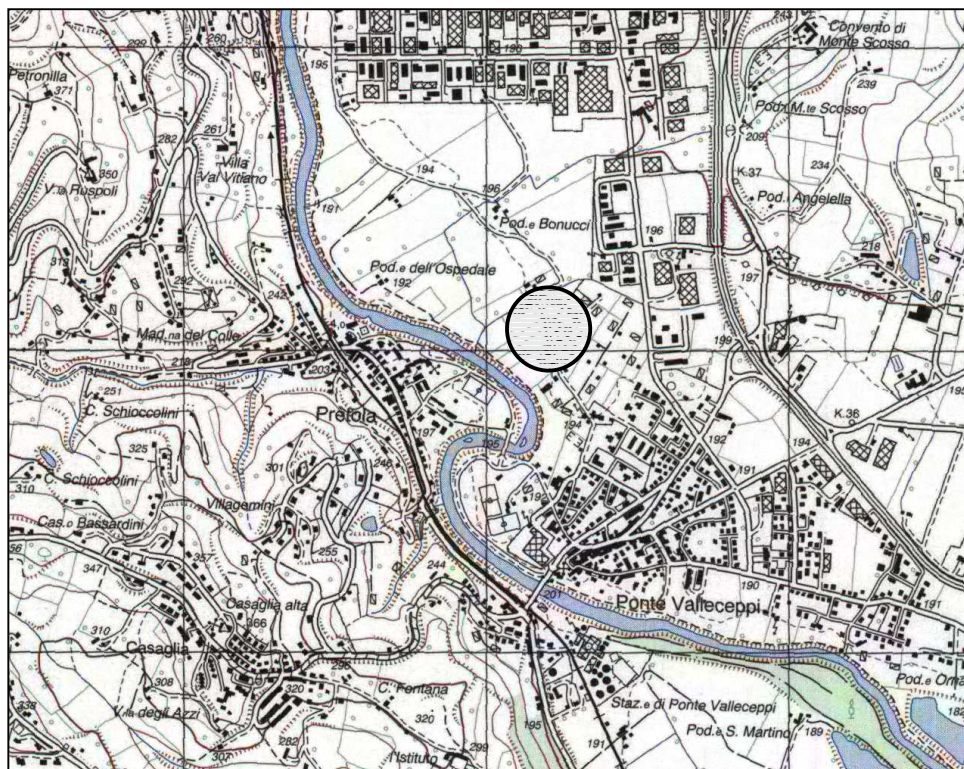
- L'area è esente da rischi legati ad instabilità gravitativa né esistono altri agenti morfogenetici che possano pregiudicare la fattibilità del progetto.
- I dati sulla soggiacenza della falda indicano un livello statico che si colloca intorno ai 10 m dall'attuale piano campagna. Mancando comunque la possibilità di effettuare un monitoraggio almeno stagionale e considerando che soprattutto gli acquiferi alluvionali subiscono oscillazioni considerevoli, il livello indicato è da assumersi come istantaneo e riferito alla data delle misure. I dati si riferiscono comunque a periodo di morbida e dopo un inverno particolarmente piovoso.
- L'ampliamento prevede operazioni di scavo dell'altezza di circa 3.7 m. In base alla verifica di stabilità effettuata secondo NTC 2008 si raccomanda di sagomare opportunamente le pareti di scavo con angoli di sicurezza di circa 24°. Qualora non fosse possibile seguire tale prescrizione data la scarsità di spazi e considerando le mediocri proprietà geomeccaniche dei terreni interessati lo scrivente ritiene indispensabile la realizzazione di una palificata di protezione.
- Sulla base dell'indagine sismica il valore di V_{s30} è di 551 m/s, che, secondo quanto stabilito dal D.M. del 14 gennaio 2008, permette di assegnare al terreno di progetto la **categoria di sottosuolo "B"**.
- La verifica alla liquefazione condotta per i terreni di fondazione ha permesso di verificare che il rischio è molto basso per entrambi i metodi di verifica impiegati.
- Si vuole sottolineare che le proprietà geomeccaniche dei litotipi possono essere alterate per infiltrazione e ristagno delle acque meteoriche fino alla quota d'imposta delle fondazioni. Si consiglia, dunque, di proteggere le porzioni prossime ai fabbricati predisponendo un'adeguata rete di canalette superficiali a fondo impermeabilizzato, che, intercettando le acque provenienti dalle coperture, evitino eventuali flussi idrici o ristagni superficiali prolungati.

Si può quindi concludere che non esistono problematiche di natura geologica o geotecnica che pregiudicano la realizzazione di quanto in progetto.

Dott. Geol. Maurizio Castellani

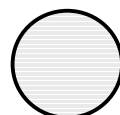
ALLEGATI

ALLEGATO 1
STRALCIO CARTOGRAFIA IGM
(scala 1:25.000)



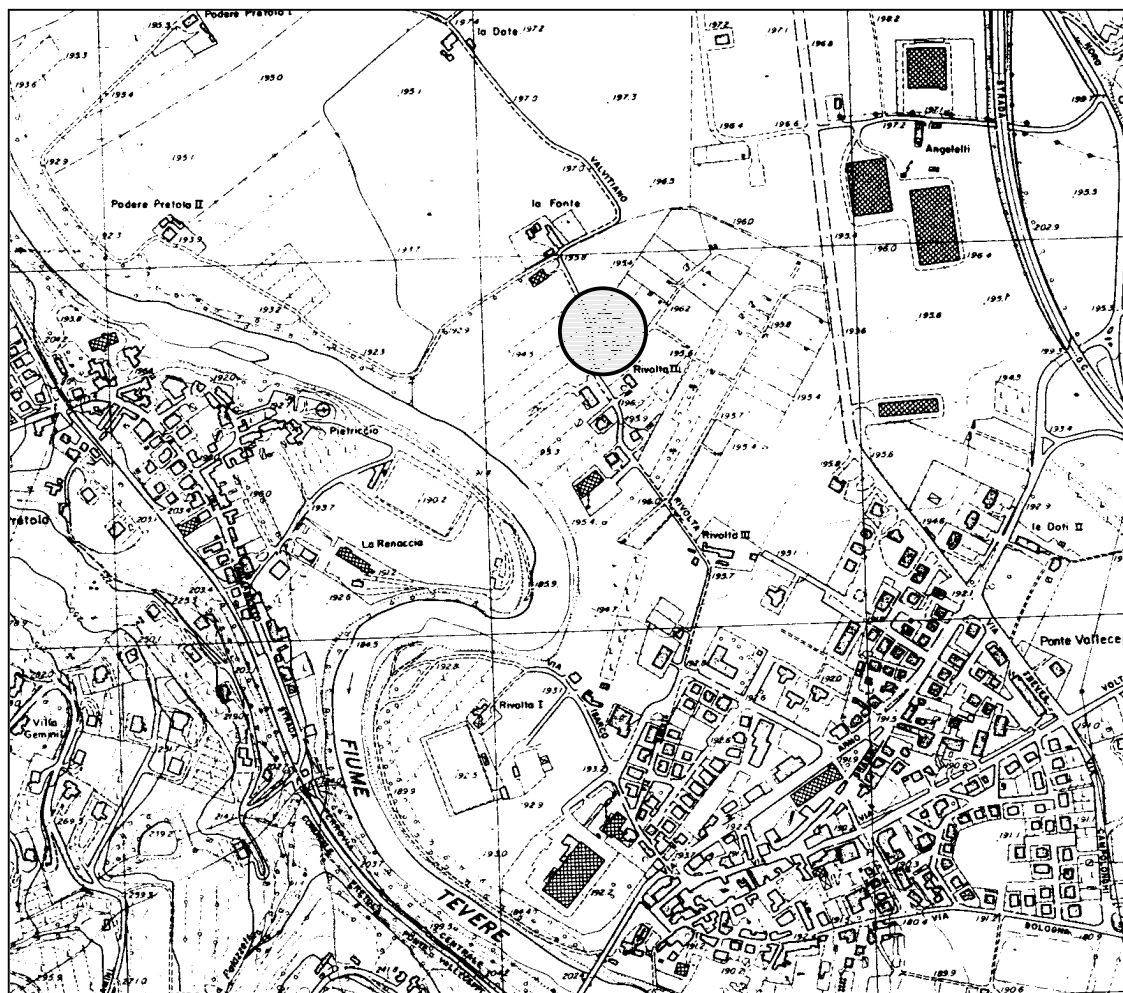
FOGLIO N. 122 "Perugia"


TAVOLETTA: II N.E. "Perugia"



area in esame

ALLEGATO 2
CARTA TECNICA REGIONALE
(scala 1:10.000)



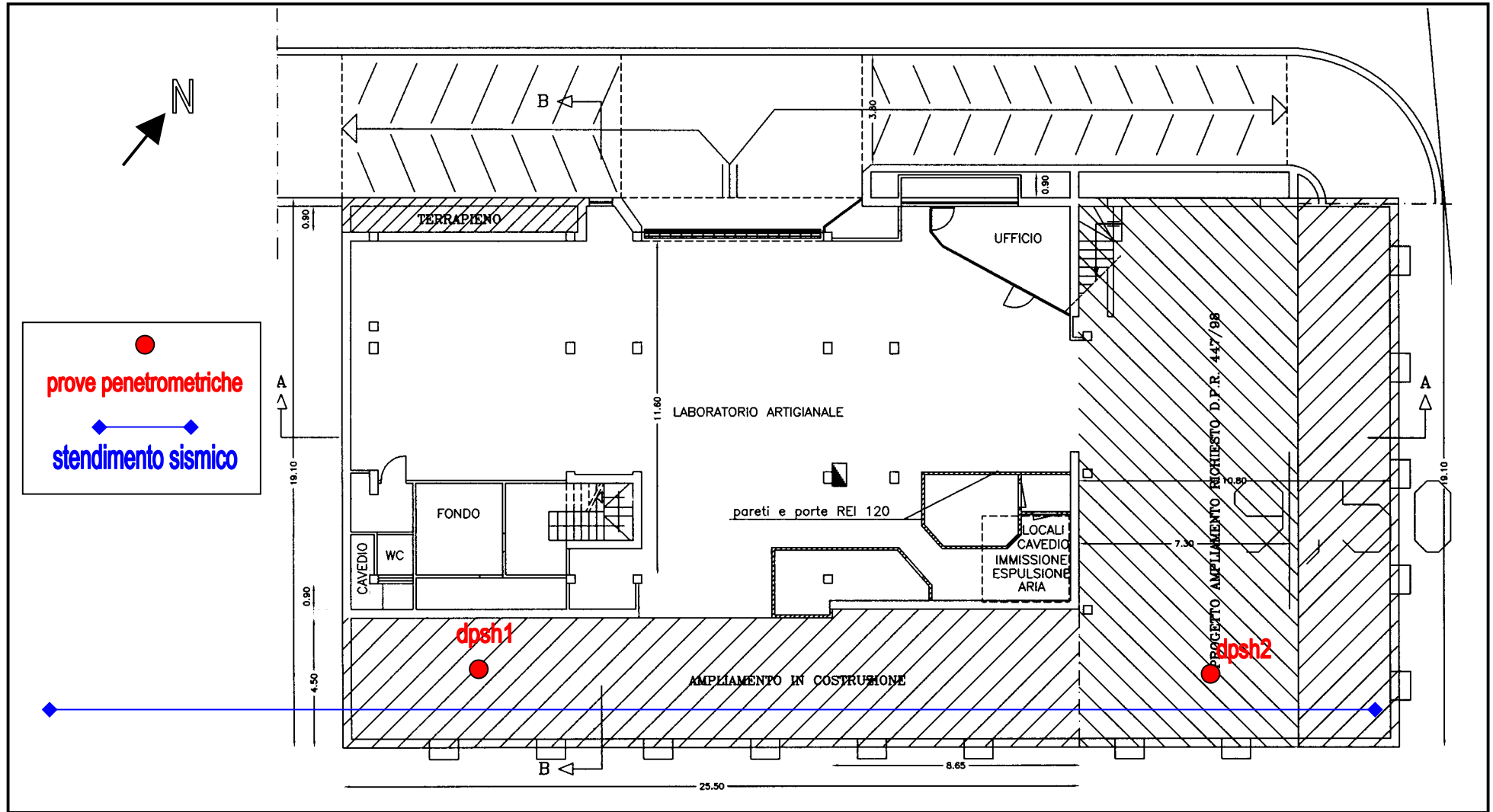
SEZIONE N. 311060	PONTE FELCINO
UBICAZIONE AREA	

ALLEGATO 3
PLANIMETRIA CATASTALE
(scala 1:2000)

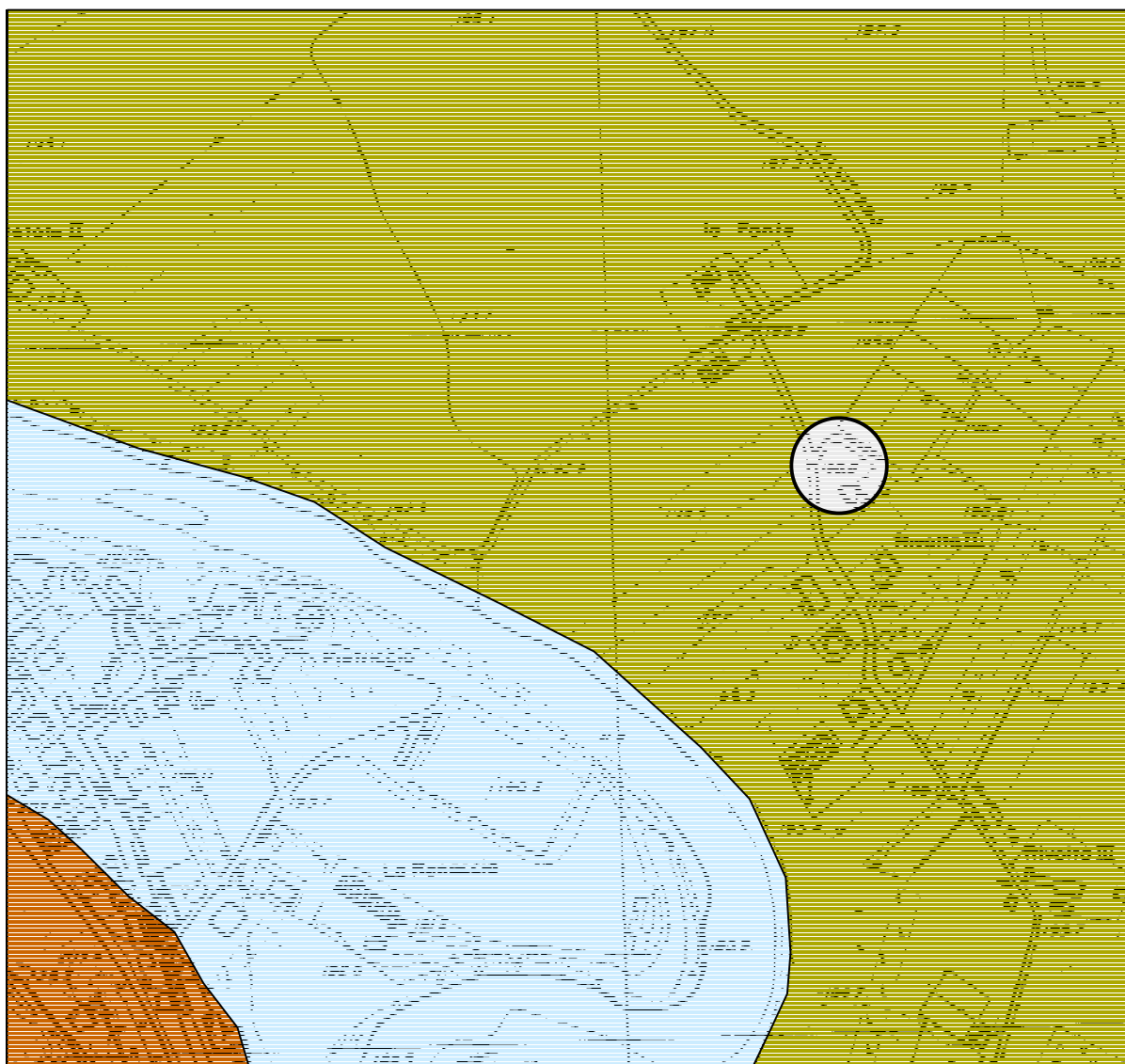


COMUNE DI PERUGIA
FOGLIO CATASTALE N. 222
PARTICELLE NN. 448

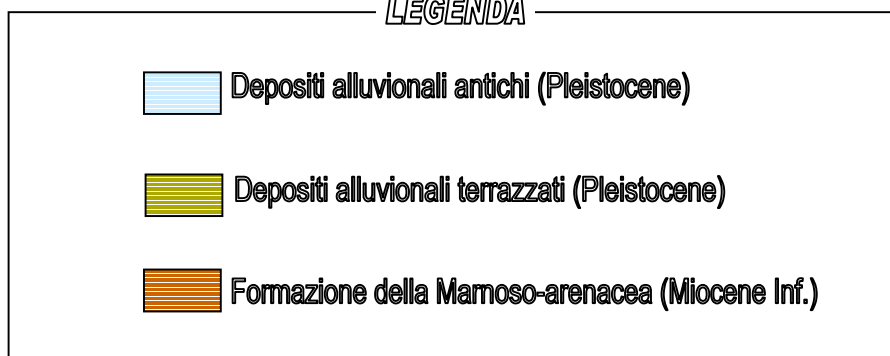
ALLEGATO 4
CARTA DELLE INDAGINI
(scala 1:200)



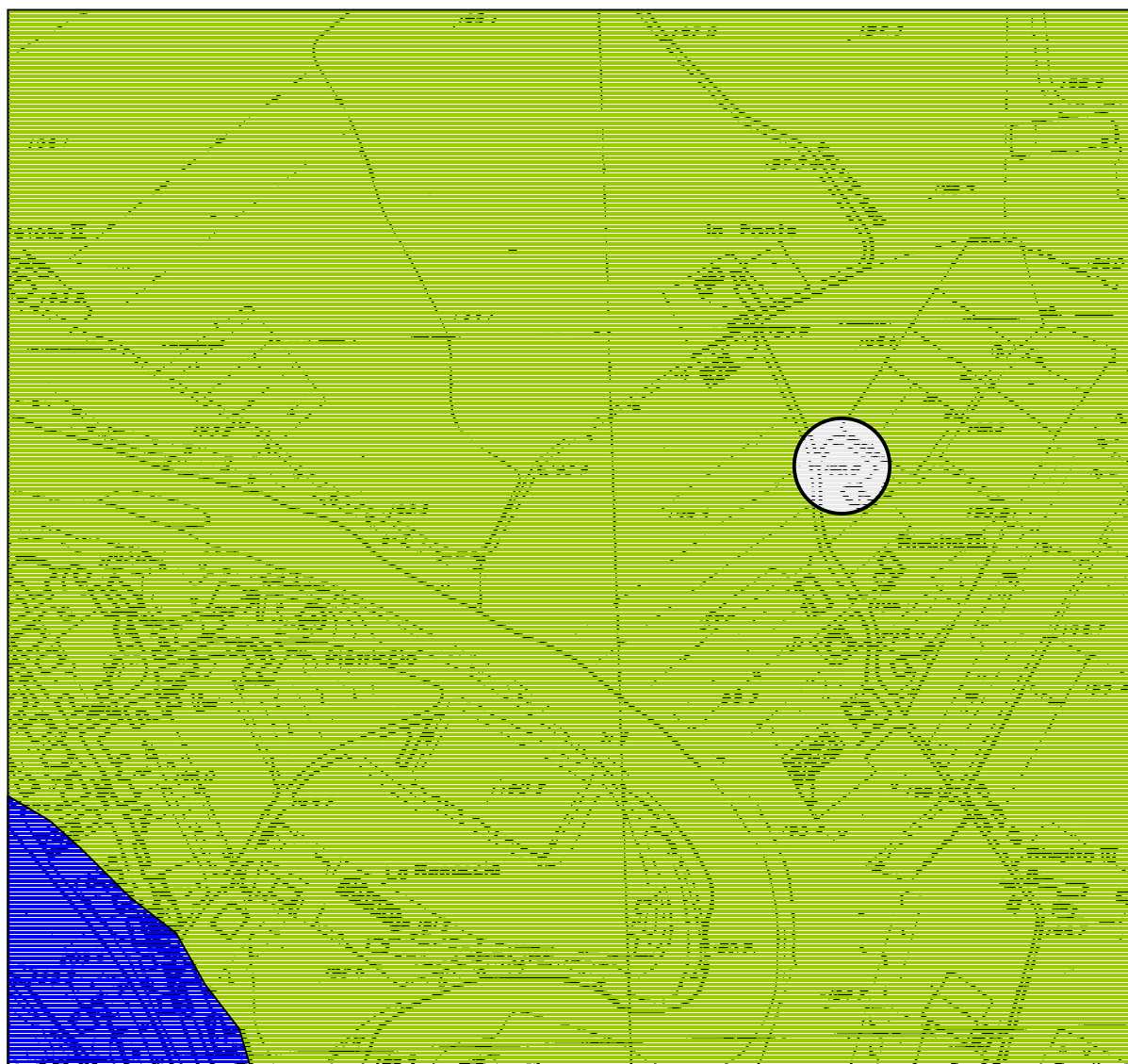
ALLEGATO 5
CARTA GEOLOGICA
(scala 1:5.000)





LEGENDA



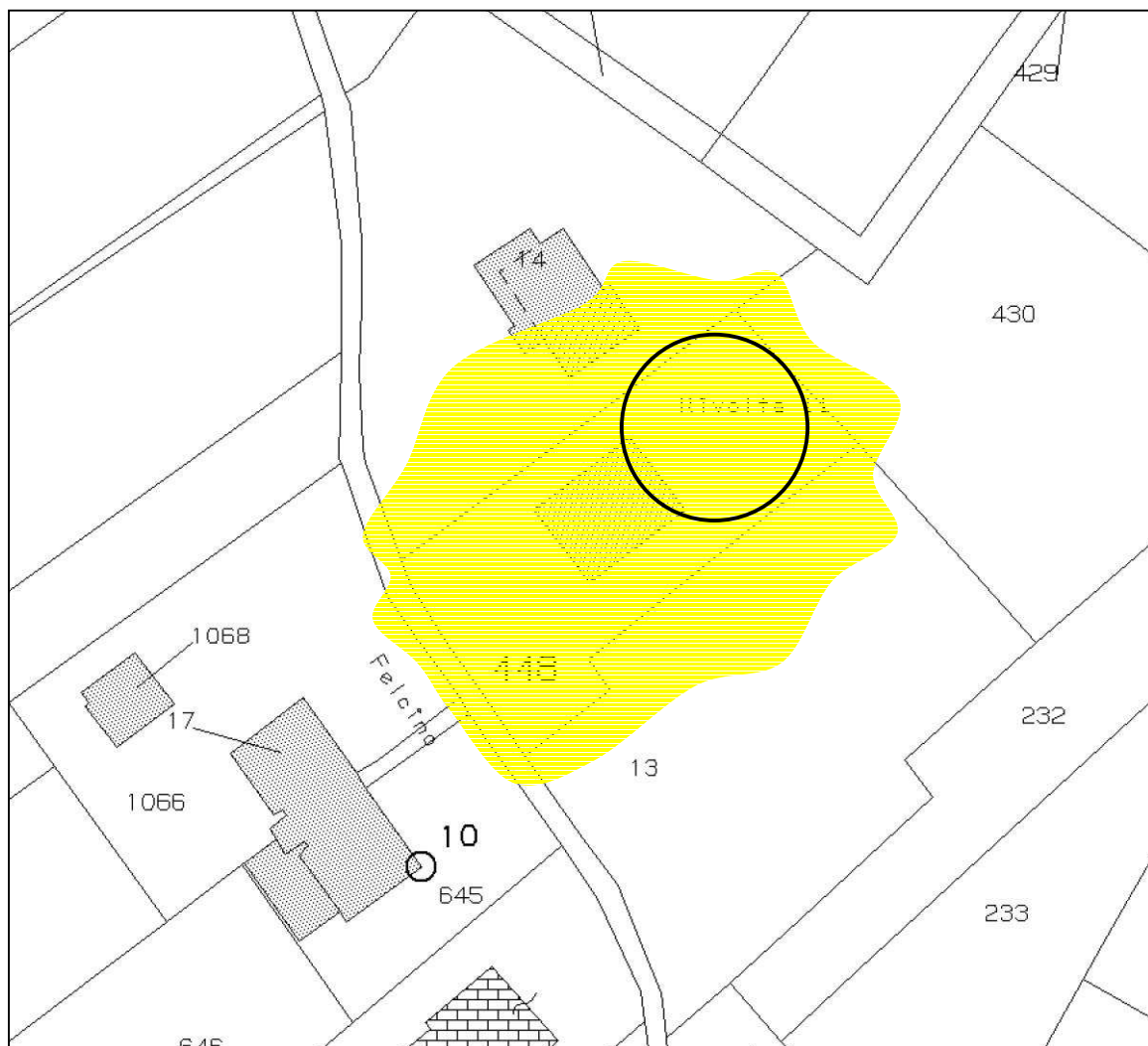
ALLEGATO 6
CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA
(scala 1:5.000)





ZONE STABILI	
 Zona 1	substrato litoide stratificato

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI	
 Zona 2	depositi alluvionali su substrato

ALLEGATO 7
CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA
(scala 1:1.000)



ZONE STABILI			
 Zona 1	FA	FV	informazioni
	1.0	1.0	substrato litoide stratificato

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI			
 Zona 2	FA	FV	informazioni
	1.71	1.10	depositi alluvionali sabbiosi su substrato

ALLEGATO 8
ELABORATI GRAFICI E NUMERICI INDAGINI IN SITU
RELAZIONE DI CALCOLO VERIFICA DI STABILITÀ

REGIONE UMBRIA

PROVINCIA DI PERUGIA

COMUNE DI PERUGIA

LOC. PONTEVALLECEPPI

INDAGINI SISMICHE CON TECNICA MASW

MAGGIO 2010

1 PREMESSA

Il giorno 26 maggio 2010, per conto dello studio del Dr. Maurizio Castellani, è stata eseguita un'indagine geofisica mediante una prova MASW per il calcolo del valore Vs30. Lo scopo dell'indagine era di ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali Vs da cui ricavare il parametro Vs30. In questo cantiere è stata realizzata n. 1 prova MASW.

2 INDAGINI EFFETTUATE

Le caratteristiche della prova sono:

Nome	Stendimento geofonico (m)	Energizzaz	Geofoni
M1	46	2	24

3 ANALISI MULTICANALE DELLE ONDE SUPERFICIALI

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali.

La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane della modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali. Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare la rigidità superficiale, una proprietà critica per molti studi geotecnici.



L'intero processo comprende tre passi successivi: L'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza) e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Per ottenere un profilo Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi

vantaggi e svantaggi.

L'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Dei valori approssimati per il rapporto di Poisson e per la densità sono necessari per ottenere il profilo verticale Vs dalla curva di dispersione e vengono solitamente stimati utilizzando misure prese in loco o valutando le tipologie dei materiali.

Quando si generano le onde piane della modalità fondamentale delle onde di Reyleigh, vengono generate anche una molteplicità di tipi diversi di onde. Fra queste le onde di corpo, le onde superficiali non piane, le onde riverberate (back scattered) dalle disomogeneità superficiali, il rumore ambientale e quello imputabile alle attività umane.

Le onde di corpo sono in vario modo riconoscibili in un sismogramma multicanale. Quelle rifratte e riflesse sono il risultato dell'interazione fra le onde e l'impedenza acustica (il contrasto di velocità) fra le superfici di discontinuità, mentre le onde di corpo dirette viaggiano, come è implicito nel nome, direttamente dalla sorgente ai ricevitori (geofoni).

Le onde che si propagano a breve distanza dalla sorgente sono sempre onde superficiali. Queste onde, in prossimità della sorgente, seguono un complicato comportamento non lineare e non possono essere trattate come onde piane.

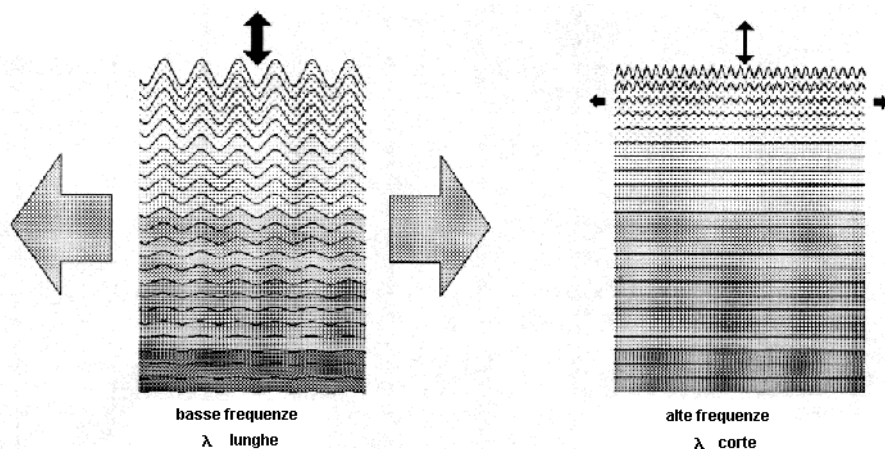


Le onde superficiali riverberate (back scattered) possono essere prevalenti in un sismogramma multicanale se in prossimità delle misure sono presenti discontinuità orizzontali quali fondazioni e muri di contenimento. Le ampiezze relative di ciascuna tipologia di rumore generalmente cambiano con la frequenza e la distanza dalla sorgente. Ciascun rumore, inoltre, ha diverse velocità e proprietà di attenuazione che possono essere identificate sulla registrazione multicanale grazie all'utilizzo di modelli di coerenza e in base ai tempi di arrivo e all'ampiezza di ciascuno.

La scomposizione di un campo di onde registrate in un formato a frequenza variabile consente l'identificazione della maggior parte del rumore, analizzando la fase e la frequenza dipendentemente dalla distanza dalla sorgente. La scomposizione può essere quindi utilizzata in associazione con la registrazione multicanale per minimizzare il rumore durante l'acquisizione. La scelta dei parametri di elaborazione così come del miglior intervallo di frequenza per il calcolo della velocità di fase, può essere fatto con maggior accuratezza utilizzando dei sismogrammi multicanale. Una volta scomposto il sismogramma, una opportuna misura di coerenza applicata nel tempo e nel dominio della frequenza può essere utilizzata per calcolare la velocità di fase rispetto alla frequenza.

La velocità di fase e la frequenza sono le due variabili (x; y), il cui legame costituisce la curva di dispersione. E' anche possibile determinare l'accuratezza del calcolo della curva di dispersione analizzando la pendenza lineare di ciascuna componente di frequenza delle onde superficiali in un singolo sismogramma. In questo caso MASW permette la miglior registrazione e separazione ad ampia banda ed elevati rapporti S/N. Un buon rapporto S/N assicura accuratezza nel calcolo della curva di dispersione, mentre l'ampiezza di banda migliora la risoluzione e la possibile profondità di indagine del profilo Vs di inversione.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente. La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura MASW sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine a riflessione (CMP). Però alcune regole operative per MASW sono incompatibili con l'ottimizzazione della riflessione. Questa similitudine permette di ottenere, con la procedura MASW, delle sezioni superficiali di velocità che possono essere utilizzate per accurate correzioni statiche dei profili a riflessione. MASW può essere efficace con anche solo dodici canali di registrazione collegati a geofoni singoli a bassa frequenza (<10Hz).



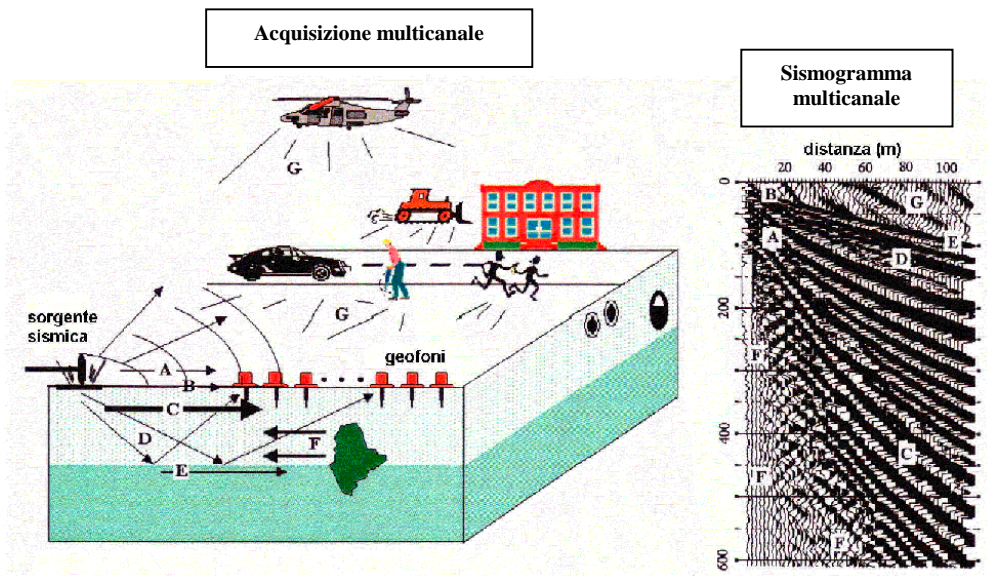
L'illustrazione mostra le proprietà di dispersione delle onde di superficie. Le componenti a bassa frequenza (lunghezze d'onda maggiori), sono caratterizzate da forte energia e grande capacità di penetrazione, mentre le componenti ad alta frequenza (lunghezze d'onda corte), hanno meno energia e una penetrazione superficiale. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizzi le onde superficiali può fornire informazioni sulle variazioni delle proprietà elastiche dei materiali prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde S (V_s) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione.

4 STRUMENTAZIONE

La strumentazione utilizzata è costituita da :

un sismografo EEG BR24 24 canali
24 geofoni a 4.5Hz
mazza da 8 Kg

5 VANTAGGI DELLA REGISTRAZIONE MULTICANALE



A: onde in aria	E: onde rifratte
B: onde dirette	F: onde riverberate
C: onde di superficie	G: rumore ambientale
D: onde riflesse	

Il principale vantaggio di un metodo di registrazione multicanale è la capacità di riconoscimento dei diversi comportamenti, che consente di identificare ed estrarre il segnale utile dall'insieme di varie e differenti tipi di onde sismiche. Quando un impatto è applicato sulla superficie del terreno, tutte queste onde vengono simultaneamente generate con differenti proprietà di attenuazione, velocità e contenuti spettrali. Queste proprietà sono individualmente identificabili in una registrazione multicanale e lo stadio successivo del processo fornisce grande versatilità nell'estrazione delle informazioni utili.

6 DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROCEDURA MASW

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre stadi distinti:
 acquisizione dei dati di campo;
 estrazione della curva di dispersione;
 inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità

7 RISULTATI

In **AII.2** sono riportati i risultati delle prove MASW. Nel riquadro in alto a sinistra è riportata l'immagine di dispersione dell'energia sismica. Al di sotto è riportata l'estrazione della curva di dispersione eseguita sull'immagine precedente. Ancora sotto sono riportati i grafici relativi al modello del terreno, sia sotto forma di stratificazione Vs (spezzata di colore blu) che di Modulo di Taglio (spezzata verde). Per il calcolo del modulo di taglio è stata usata una formula approssimata per la valutazione della densità, non nota. La formula utilizzata è la seguente:

$$\text{Densità} = 1,5 + V_s/1000$$

Poiché il valore del modulo di taglio G in MegaPascal si ottiene dalla formula

$$G = V_s \times V_s \times \text{Densità} / 10^3$$

è facile ricalcolare il modulo G esatto quando si disponesse di valori più precisi di densità.

Con una curva di colore rosso è stato tracciato il valore di Vs progressiva.

Dalla curva si può quindi ricavare il valore di Vs10, Vs20 e così via, e quindi anche il valore di Vs30, quest'ultimo ovviamente alla profondità 30.

A destra è visibile il sismogramma mentre in basso è riportato il valore del parametro Vs30 calcolato utilizzando la stratigrafia Vs e la formula

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Utilizzando i dati ottenuti dall'indagine (All. 2) e considerando in via cautelativa il piano di posa delle fondazioni coincidente con il p.c. sono stati ricavati i seguenti valori di velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità:

$$V_{S30} = 551 \text{ m/s}$$

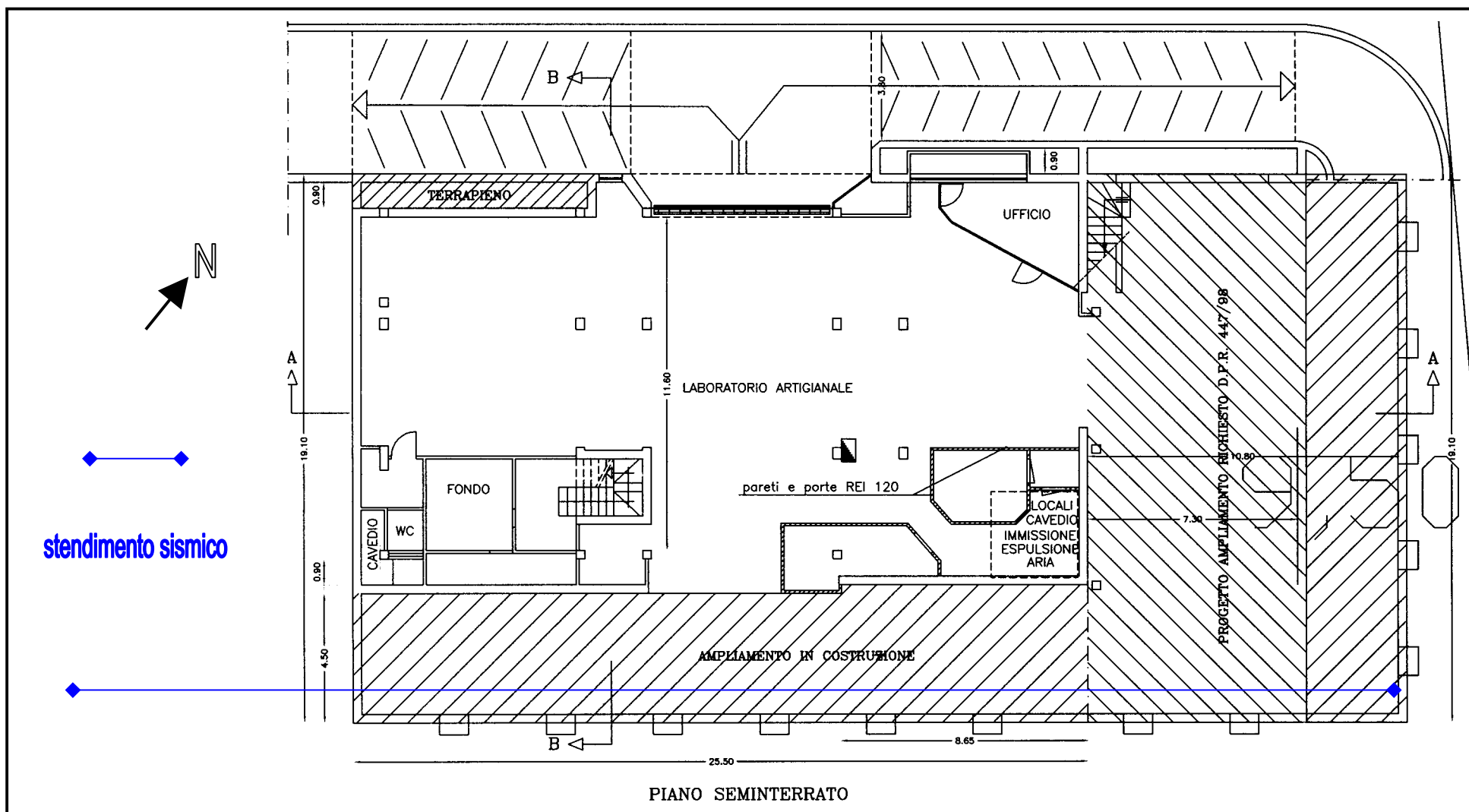
ALLEGATI

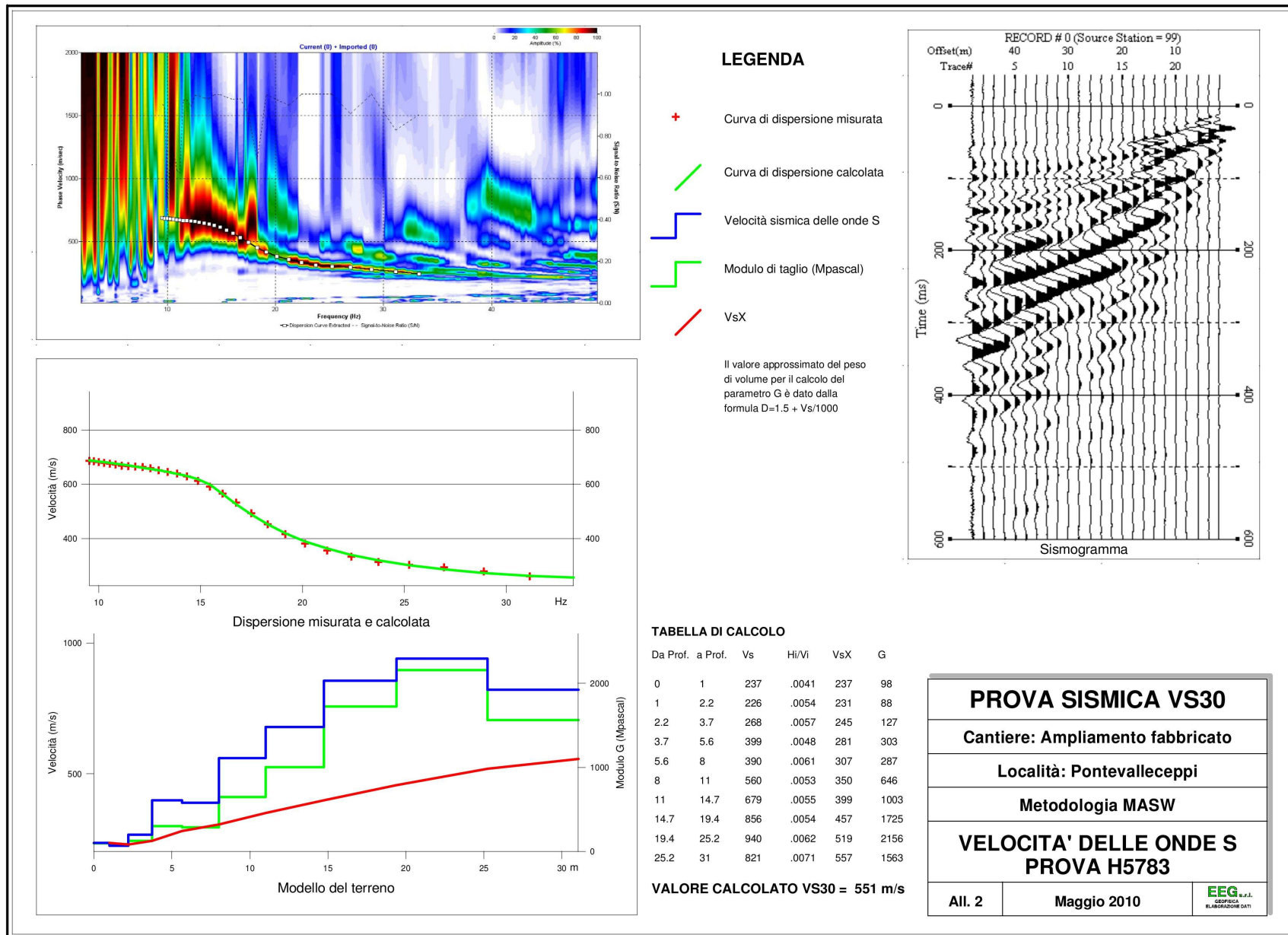
All. 1: ubicazione indagine (scala 1:200)

All. 2: elaborati grafici e numerici prova MASW

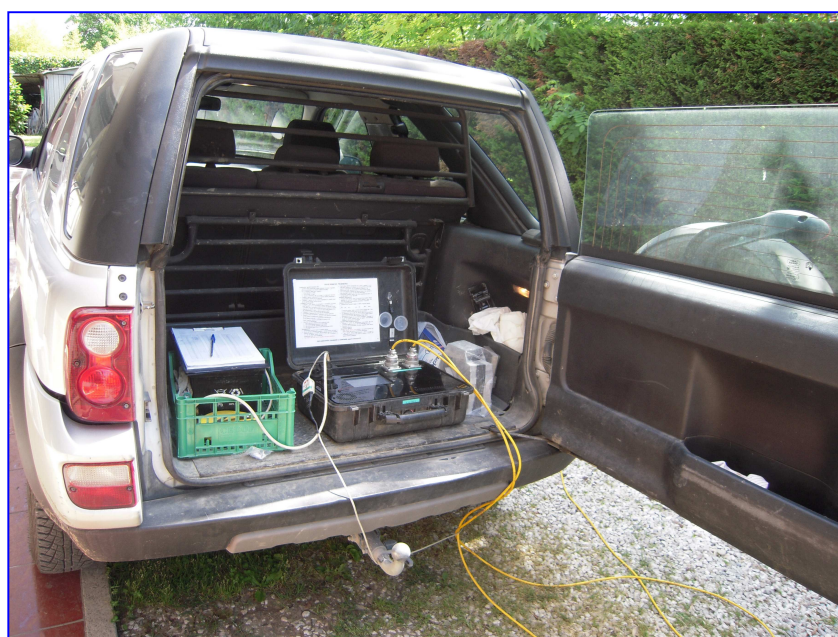
All. 3 documentazione fotografica

All. 1 ubicazione indagine (scala 1:200)





All. 3 documentazione fotografica



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: ECOCAR
Cantiere: Ampliamento fabbricato
Località: Pontevalleceppi (PG)

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme DIN 4094
Peso Massa battente 63.5 Kg
Altezza di caduta libera 0,75 m
Peso sistema di battuta 0.63 Kg
Diametro punta conica 51.00 mm
Area di base punta 20.43 cm²
Lunghezza delle aste 1 m
Peso aste a metro 6.31 Kg/m
Profondità giunzione prima asta 0,40 m
Avanzamento punta 0,20 m
Numero colpi per punta N (20)
Coeff. Correlazione 1.489
Rivestimento/fanghi No
Angolo di apertura punta 90°

OPERATORE PROVA

Dott. Francesco Becattini

RESPONSABILE PROVA

Dott. Maurizio Castellani

PROVA DPSH1

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 01/06/2010

Profondità prova 10,20 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	11	0,855	9,69	11,33	484,34	566,73
0,40	10	0,851	8,77	10,30	438,32	515,21
0,60	9	0,847	7,21	8,51	360,46	425,56
0,80	4	0,843	3,19	3,78	159,51	189,14
1,00	4	0,840	3,18	3,78	158,83	189,14
1,20	4	0,836	3,16	3,78	158,17	189,14
1,40	3	0,833	2,36	2,84	118,15	141,85
1,60	4	0,830	2,90	3,50	144,98	174,77
1,80	4	0,826	2,89	3,50	144,42	174,77
2,00	3	0,823	2,16	2,62	107,90	131,08
2,20	4	0,820	2,87	3,50	143,33	174,77
2,40	3	0,817	2,14	2,62	107,11	131,08
2,60	5	0,814	3,31	4,06	165,32	203,04
2,80	4	0,811	2,64	3,25	131,80	162,43
3,00	5	0,809	3,28	4,06	164,19	203,04
3,20	5	0,806	3,27	4,06	163,65	203,04
3,40	4	0,803	2,61	3,25	130,50	162,43
3,60	5	0,801	3,04	3,79	151,88	189,65
3,80	4	0,798	2,42	3,03	121,13	151,72
4,00	16	0,746	9,05	12,14	452,74	606,88
4,20	21	0,694	11,05	15,93	552,55	796,52
4,40	1	0,791	0,60	0,76	30,02	37,93
4,60	2	0,789	1,12	1,42	56,17	71,17
4,80	3	0,787	1,68	2,13	84,02	106,75
5,00	2	0,785	1,12	1,42	55,87	71,17
5,20	1	0,783	0,56	0,71	27,86	35,58
5,40	1	0,781	0,56	0,71	27,79	35,58
5,60	5	0,779	2,61	3,35	130,54	167,55
5,80	15	0,727	7,31	10,05	365,57	502,65
6,00	33	0,625	13,83	22,12	691,67	1105,83
6,20	60	0,574	23,07	40,21	1153,52	2010,59
6,40	53	0,572	20,32	35,52	1015,91	1776,02
6,60	57	0,570	20,59	36,10	1029,44	1804,90
6,80	34	0,619	13,32	21,53	666,14	1076,61
7,00	25	0,667	10,56	15,83	528,15	791,62
7,20	22	0,666	9,27	13,93	463,71	696,63
7,40	9	0,764	4,36	5,70	217,77	284,98
7,60	4	0,763	1,83	2,40	91,56	120,05
7,80	7	0,761	3,20	4,20	159,94	210,09
8,00	24	0,660	9,51	14,41	475,33	720,30
8,20	20	0,709	8,51	12,01	425,32	600,25
8,40	19	0,707	8,07	11,40	403,30	570,24
8,60	10	0,756	4,31	5,70	215,63	285,24
8,80	7	0,755	3,01	3,99	150,69	199,67
9,00	14	0,703	5,62	7,99	280,93	399,34
9,20	21	0,652	7,81	11,98	390,72	599,01
9,40	24	0,651	8,91	13,69	445,73	684,58
9,60	15	0,700	5,71	8,15	285,33	407,64
9,80	4	0,749	1,63	2,17	81,40	108,71
10,00	6	0,748	2,44	3,26	121,92	163,06
10,20	7	0,747	2,84	3,80	142,03	190,23

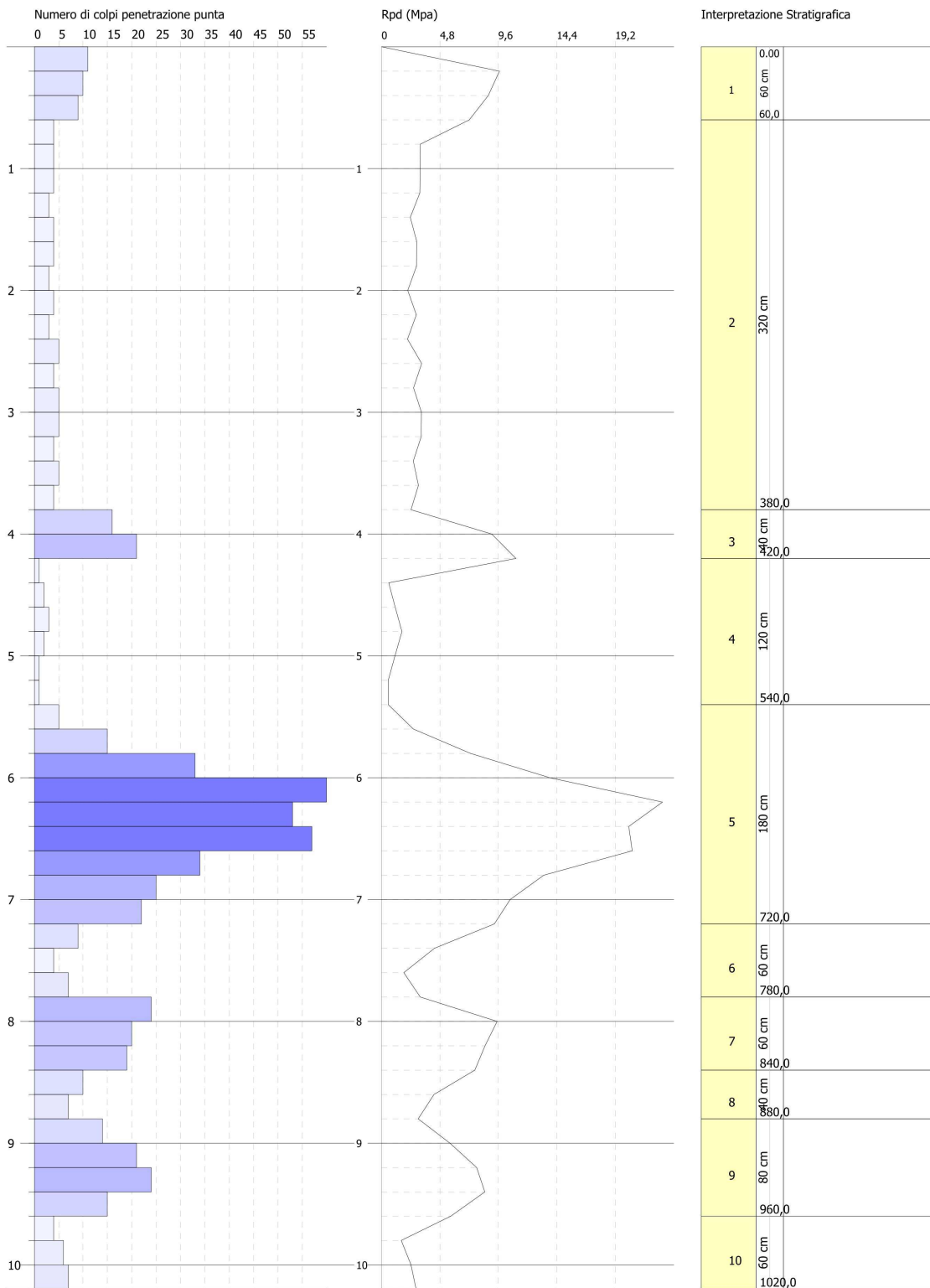
GEOSTRU Software
 Via Lungo Ferrovia 22
 Tel 0039 0964 911624 FAX 0039 0964 992341 geostru@geostru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH1
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: ECOCAR
 Cantiere: Ampliamento fabbricato
 Località: Pontevalleceppi

Data: 01/06/2010

Scala 1:45



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Gibbs & Holtz 1957	50,93
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Gibbs & Holtz 1957	30,82
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Gibbs & Holtz 1957	67,16
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Gibbs & Holtz 1957	14,58
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Gibbs & Holtz 1957	85,34
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Gibbs & Holtz 1957	41,39
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Gibbs & Holtz 1957	70,79
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Gibbs & Holtz 1957	47
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Gibbs & Holtz 1957	67,16
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Gibbs & Holtz 1957	37,79

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Sowers (1961)	32,17
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Sowers (1961)	29,69
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Sowers (1961)	35,71
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Sowers (1961)	28,7
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Sowers (1961)	42,08
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Sowers (1961)	30,78
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Sowers (1961)	36,76
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Sowers (1961)	31,54
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Sowers (1961)	35,71
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Sowers (1961)	30,36

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Bowles (1982) Sabbia Media	14,66
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Bowles (1982) Sabbia Media	20,86
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Bowles (1982) Sabbia Media	32,02
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Bowles (1982) Sabbia Media	22,69
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Bowles (1982) Sabbia Media	13,56
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Bowles (1982) Sabbia Media	20,86
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5,69
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,91
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	8,24
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,20
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	12,83
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,69
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	8,99
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Begemann 1974	5,24

				(Ghiaia con sabbia)	
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	8,24
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,39

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (KN/m ³)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Meyerhof ed altri	18,44
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Meyerhof ed altri	15,49
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Meyerhof ed altri	20,69
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Meyerhof ed altri	13,93
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Meyerhof ed altri	21,97
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Meyerhof ed altri	16,97
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Meyerhof ed altri	21,08
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Meyerhof ed altri	17,75
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Meyerhof ed altri	20,69
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Meyerhof ed altri	16,48

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Terzaghi-Peck 1948-1967	19,12
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,53
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,93
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,52
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,73

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	14,89	0,60	14,89	(A.G.I.)	0,32
Strato 2	6,05	3,80	6,05	(A.G.I.)	0,34

Strato 3	27,55	4,20	27,55	(A.G.I.)	0,3
Strato 4	2,49	5,40	2,49	(A.G.I.)	0,35
Strato 5	50,3	7,20	50,3	(A.G.I.)	0,25
Strato 6	9,93	7,80	9,93	(A.G.I.)	0,33
Strato 7	31,27	8,40	31,27	(A.G.I.)	0,29
Strato 8	12,66	8,80	12,66	(A.G.I.)	0,33
Strato 9	27,55	9,60	27,55	(A.G.I.)	0,3
Strato 10	8,44	10,20	8,44	(A.G.I.)	0,34

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Navfac 1971-1982	3,10
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Navfac 1971-1982	1,23
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Navfac 1971-1982	5,26
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Navfac 1971-1982	0,39
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Navfac 1971-1982	8,22
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Navfac 1971-1982	2,09
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Navfac 1971-1982	5,78
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Navfac 1971-1982	2,66
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Navfac 1971-1982	5,26
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Navfac 1971-1982	1,76

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	14,89	0,60	14,89	Robertson 1983	2,92
Strato 2	6,05	3,80	6,05	Robertson 1983	1,19
Strato 3	27,55	4,20	27,55	Robertson 1983	5,40
Strato 4	2,49	5,40	2,49	Robertson 1983	0,49
Strato 5	50,3	7,20	50,3	Robertson 1983	9,87
Strato 6	9,93	7,80	9,93	Robertson 1983	1,95
Strato 7	31,27	8,40	31,27	Robertson 1983	6,13
Strato 8	12,66	8,80	12,66	Robertson 1983	2,48
Strato 9	27,55	9,60	27,55	Robertson 1983	5,40
Strato 10	8,44	10,20	8,44	Robertson 1983	1,66



piazola prova penetrometrica dpsh1

PROVA DPSH2

Strumento utilizzato DPSH TG 63-200 PAGANI

Prova eseguita in data 01/06/2010

Profondità prova 8,20 mt

Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0,20	5	0,855	4,40	5,15	220,16	257,60
0,40	4	0,851	3,51	4,12	175,33	206,08
0,60	2	0,847	1,60	1,89	80,10	94,57
0,80	2	0,843	1,60	1,89	79,75	94,57
1,00	1	0,840	0,79	0,95	39,71	47,28
1,20	1	0,836	0,79	0,95	39,54	47,28
1,40	3	0,833	2,36	2,84	118,15	141,85
1,60	3	0,830	2,17	2,62	108,74	131,08
1,80	2	0,826	1,44	1,75	72,21	87,39
2,00	3	0,823	2,16	2,62	107,90	131,08
2,20	2	0,820	1,43	1,75	71,67	87,39
2,40	2	0,817	1,43	1,75	71,41	87,39
2,60	3	0,814	1,98	2,44	99,19	121,82
2,80	2	0,811	1,32	1,62	65,90	81,22
3,00	4	0,809	2,63	3,25	131,35	162,43
3,20	3	0,806	1,96	2,44	98,19	121,82
3,40	2	0,803	1,30	1,62	65,25	81,22
3,60	2	0,801	1,22	1,52	60,75	75,86
3,80	2	0,798	1,21	1,52	60,57	75,86
4,00	4	0,796	2,42	3,03	120,77	151,72
4,20	4	0,794	2,41	3,03	120,42	151,72
4,40	7	0,791	4,20	5,31	210,13	265,51
4,60	7	0,789	3,93	4,98	196,58	249,08
4,80	2	0,787	1,12	1,42	56,01	71,17
5,00	3	0,785	1,68	2,13	83,80	106,75
5,20	3	0,783	1,67	2,13	83,59	106,75
5,40	2	0,781	1,11	1,42	55,58	71,17
5,60	5	0,779	2,61	3,35	130,54	167,55
5,80	12	0,777	6,25	8,04	312,56	402,12
6,00	19	0,725	9,24	12,73	461,90	636,69
6,20	23	0,674	10,39	15,41	519,26	770,73
6,40	15	0,722	7,26	10,05	362,92	502,65
6,60	17	0,720	7,76	10,77	387,77	538,30
6,80	20	0,719	9,10	12,67	455,18	633,30
7,00	19	0,717	8,63	12,03	431,48	601,63
7,20	23	0,666	9,70	14,57	484,78	728,29
7,40	25	0,664	10,52	15,83	525,76	791,62
7,60	15	0,713	6,42	9,00	320,85	450,19
7,80	16	0,711	6,83	9,60	341,56	480,20
8,00	9	0,760	4,11	5,40	205,26	270,11
8,20	15	0,709	6,38	9,00	318,99	450,19

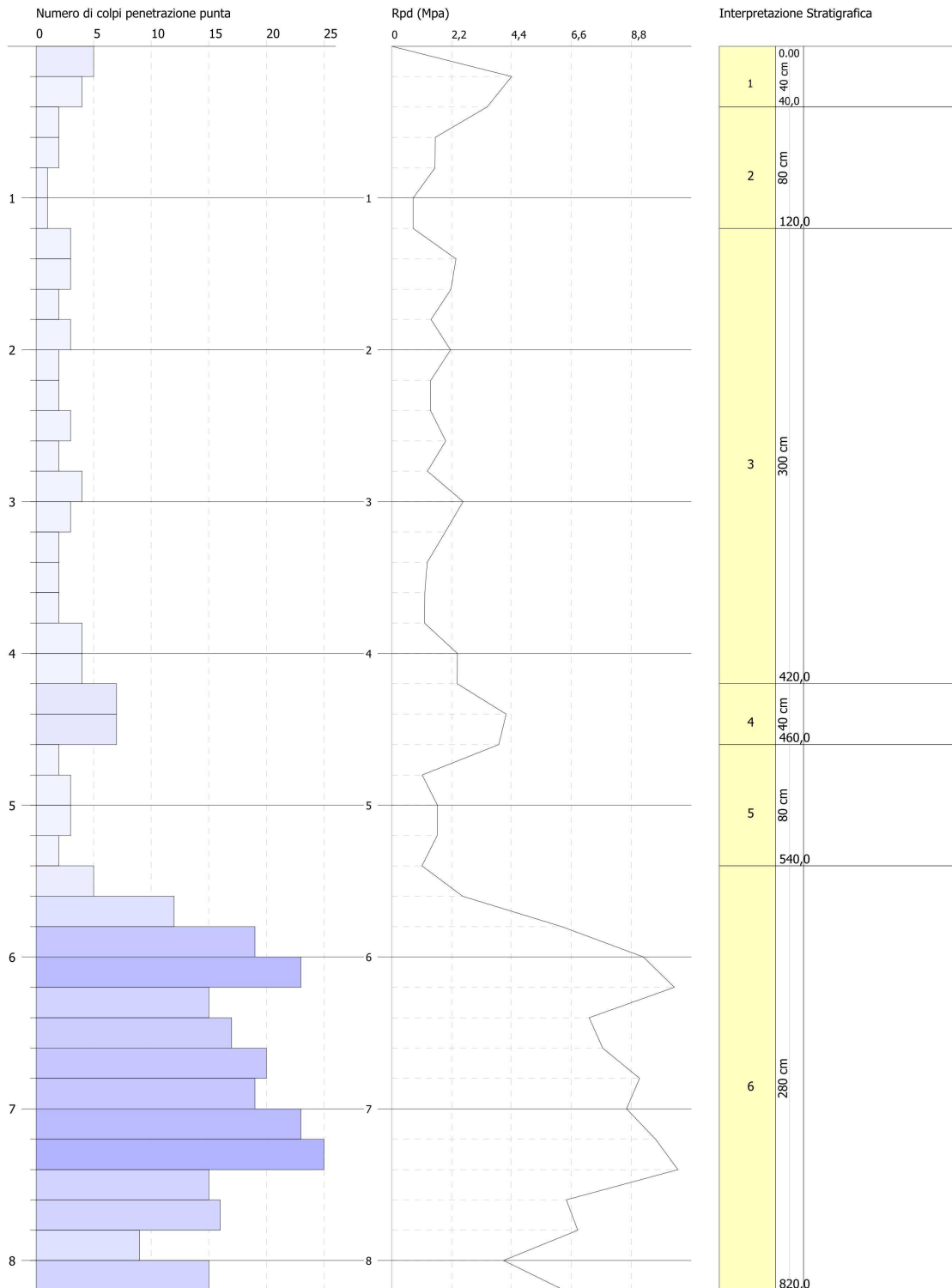
GEOSTRU Software
 Via Lungo Ferrovia 22
 Tel 0039 0964 911624 FAX 0039 0964 992341 geostru@geostru.com

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH2
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

Committente: ECOCAR
 Cantiere: Ampliamento fabbricato
 Località: Pontevalleceppi

Data: 01/06/2010

Scala 1:37



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA DPSH2

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Gibbs & Holtz 1957	32,91
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Gibbs & Holtz 1957	12,77
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Gibbs & Holtz 1957	23,13
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Gibbs & Holtz 1957	42,48
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Gibbs & Holtz 1957	21,53
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Gibbs & Holtz 1957	64,21

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Sowers (1961)	29,88
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Sowers (1961)	28,62
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Sowers (1961)	29,14
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Sowers (1961)	30,92
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Sowers (1961)	29,04
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Sowers (1961)	34,94

Modulo di Young

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Bowles (1982) Sabbia Media	12,46
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Bowles (1982) Sabbia Media	19,51

Modulo Edometrico

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Mpa)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,04
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,14
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,51
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4,79
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3,44
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7,68

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato	Nspt corretto per	Correlazione	Gamma
--	------	--------------	-------------------	--------------	-------

		(m)	presenza falda		(KN/m ³)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Meyerhof ed altri	15,79
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Meyerhof ed altri	13,83
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Meyerhof ed altri	14,71
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Meyerhof ed altri	17,06
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Meyerhof ed altri	14,51
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Meyerhof ed altri	20,30

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (KN/m ³)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,63
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,34
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,83
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Terzaghi-Peck 1948-1967	18,44
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Terzaghi-Peck 1948-1967	24,32

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	6,7	0,40	6,7	(A.G.I.)	0,34
Strato 2	2,23	1,20	2,23	(A.G.I.)	0,35
Strato 3	4,06	4,20	4,06	(A.G.I.)	0,35
Strato 4	10,42	4,60	10,42	(A.G.I.)	0,33
Strato 5	3,72	5,40	3,72	(A.G.I.)	0,35
Strato 6	24,78	8,20	24,78	(A.G.I.)	0,31

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko (Kg/cm ³)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Navfac 1971-1982	1,38
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Navfac 1971-1982	0,33
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Navfac 1971-1982	0,77
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Navfac 1971-1982	2,19
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Navfac 1971-1982	0,69
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Navfac 1971-1982	4,84

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	6,7	0,40	6,7	Robertson 1983	1,31
Strato 2	2,23	1,20	2,23	Robertson 1983	0,44
Strato 3	4,06	4,20	4,06	Robertson 1983	0,80
Strato 4	10,42	4,60	10,42	Robertson 1983	2,04
Strato 5	3,72	5,40	3,72	Robertson 1983	0,73
Strato 6	24,78	8,20	24,78	Robertson 1983	4,86



piazzola prova penetrometrica dpsh2

RELAZIONE DI CALCOLO**VERIFICA DI UN FRONTE DI SCAVO (H = 3.7 m) IN CONDIZIONI INSATURE****Analisi di stabilità dei pendii eseguita con FELLENIUS**

Numero di strati	1,0
Numero dei conci	20,0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1,1
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1,97 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	7,24 m
Ascissa vertice destro superiore xs	7,54 m
Ordinata vertice destro superiore ys	12,4 m
Passo di ricerca	20,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

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

Descrizione:	
Latitudine:	43,12
Longitudine:	12,45
Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50,0 [anni]
Vita di riferimento:	50,0 [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	0,66	2,45	0,27
S.L.D.	50,0	0,84	2,41	0,28
S.L.V.	475,0	2,05	2,41	0,31
S.L.C.	975,0	2,6	2,44	0,32

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,792	0,2	0,0162	0,0081
S.L.D.	1,008	0,2	0,0206	0,0103
S.L.V.	2,4569	0,28	0,0702	0,0351
S.L.C.	2,9672	0,28	0,0847	0,0424

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,07
Coefficiente azione sismica verticale	0,035

Vertici profilo

N	X m	Y m
1	0,0	0,0
2	3,5	0,0
3	12,0	3,7
4	15,0	3,7

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ²)	Litologia
1	0,01	25	1800,00		0,00	

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,14
Ascissa centro superficie	4,48 m
Ordinata centro superficie	10,08 m
Raggio superficie	10,1 m

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.

Analisi dei concii. Superficie...xc = 4,479 yc = 10,08 Rc = 10,10 Fs=1,1382

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)
1	0,44	-4,0	0,44	89,12	6,24	3,12	0,01	25,0	0,0	92,5	0,0
2	0,44	-1,5	0,44	256,08	17,93	8,96	0,01	25,0	0,0	265,4	11,1
3	0,44	1,0	0,44	408,06	28,56	14,28	0,01	25,0	0,0	421,8	35,3
4	0,44	3,4	0,44	545,06	38,15	19,08	0,01	25,0	0,0	560,8	70,8
5	0,44	5,9	0,44	667,01	46,69	23,35	0,01	25,0	0,0	681,8	115,4
6	0,44	8,4	0,44	773,75	54,16	27,08	0,01	25,0	0,0	784,2	167,1
7	0,44	11,0	0,45	865,03	60,55	30,28	0,01	25,0	0,0	867,5	223,8
8	0,44	13,5	0,45	940,49	65,83	32,92	0,01	25,0	0,0	931,2	283,5
9	0,44	16,1	0,46	999,67	69,98	34,99	0,01	25,0	0,0	974,9	343,9
10	0,44	18,7	0,46	1041,97	72,94	36,47	0,01	25,0	0,0	998,3	402,7
11	0,44	21,3	0,47	1066,68	74,67	37,33	0,01	25,0	0,0	1001,3	457,3
12	0,44	24,0	0,48	1072,86	75,1	37,55	0,01	25,0	0,0	983,8	505,1
13	0,44	26,8	0,49	1059,39	74,16	37,08	0,01	25,0	0,0	945,7	543,2
14	0,44	29,6	0,5	1024,89	71,74	35,87	0,01	25,0	0,0	887,1	568,3
15	0,44	32,5	0,52	967,62	67,73	33,87	0,01	25,0	0,0	808,5	576,7
16	0,44	35,5	0,54	885,39	61,98	30,99	0,01	25,0	0,0	710,3	564,3
17	0,44	38,6	0,56	775,4	54,28	27,14	0,01	25,0	0,0	593,4	526,1
18	0,44	41,8	0,59	634,01	44,38	22,19	0,01	25,0	0,0	459,2	456,0
19	0,44	45,3	0,62	456,31	31,94	15,97	0,01	25,0	0,0	309,6	346,7
20	0,44	48,9	0,67	204,63	14,32	7,16	0,01	25,0	0,0	128,3	163,7