

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO SU NUOVI AMBITI DI TRASFORMAZIONE

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 04/02/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p>PER P. V.</p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO E METODOLOGIA	2
2. QUALITA' DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
3. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	3
4. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA ..	4
5. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE	4
6. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI	4
7. CONCLUSIONI.....	4

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tavole. I - VII Carta della Qualità delle indagini alla scala 1:10.000
- b) Schede Microzonazione I livello delle singole aree.

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione per un totale complessivo di circa 134.000 metri quadrati.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO E METODOLOGIA

I terreni oggetto di questo studio sono situati quasi tutti nella pianura eugubina, per lo più in adiacenza a macroaree esistenti, tranne per i siti di Monteluisano e Montanaldo ubicati nella parte collinare.

Le aree sono state suddivise per comodità di rappresentazione, nel seguente modo nominandole con il toponimo più rappresentativo e vicino.

- Albertello
- Balulle II
- C. Batellini
- C. Orto Gioia
- Coppiolo
- Crocefisso_1
- Crocefisso_2
- Ferratelle_1
- Ferratelle_2
- Montanaldo
- Monteluisano
- Padule stazione
- Ponte_d'Assi
- Ritirata
- S. Rocco
- San Marco

- San Marco Ospedale
- Semonte
- S. M. Maddalena
- Torre Calzolari
- Venata

Per ognuna di queste aree è stata redatta una scheda che si allega a tale relazione, nella quale in base alle conoscenze attuali, derivate da precedenti studi, si è valutata la presenza di "Zone di Attenzione" relativamente a:

- ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)
- ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA
- ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE
- ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

2. QUALITA' DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno alle aree in esame, a distanze significative, sono spesso presenti sia prove geotecniche che sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio e per i vari piani attuativi approvati.

Queste spesso però sono insufficienti, oppure mal distribuite o addirittura per qualche area sono inesistenti.

Al fine di integrare, in eventuali livelli successivi di microzonazione (II - III), le indagini stesse, si è provveduto a redigere una carta della qualità e della distribuzione delle indagini esistenti suddividendole in :

- Sufficienti
- Insufficienti per tipologia (*mancanti della parte sismica o di quella geotecnica*)
- insufficienti per distribuzione (*mal distribuite arealmente o non vicinissime*)
- insufficienti per tipologia e distribuzione
- aree non indagate (*indagini mancanti*)

3. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni delle aree esaminate, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

4. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

Le aree si presentano tutte quasi pianeggianti o con deboli inclinazioni e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

5. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

Le granulometrie dei terreni costituenti le stratigrafie dei vari siti e spesso la profondità della falda freatica, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

6. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La quasi totalità dei siti esaminati non presenta problematiche connesse alla possibilità che si inneschino cedimenti differenziali, ad eccezione fatta delle aree:

- Ponte d'Assi
- Torre dei Calzolari
- Monteluiano
- Montanaldo.

In queste aree la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti, la loro sostanziale disomogeneità unita alla presenza del contatto in superficie con il substrato roccioso, possono consentire l'instaurarsi di cedimenti differenziali. Le aree quindi risultano di attenzione per tale problematica.

7. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita nel Comune di Gubbio, su nuovi ambiti di trasformazione per un totale complessivo di circa 134.000 metri quadrati, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- Le aree risultano stabili e non esposte a rischio d'inondazione.
- Le aree ricadono in zone in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni delle aree esaminate, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Vista la presenza di terreni di fondazione scadenti sono state classificate come " Zona di Attenzione per cedimenti differenziali." i siti di
 - **Ponte d'Assi**
 - **Torre dei Calzolari**
 - **Monteluiano**

- Montanaldo.

- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche dei terreni esaminati e le profondità della fada featica, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.

- Le indagini presenti nelle aree esaminate sono quasi sempre insufficienti sia per tipologia che per distribuzione. Inoltre nelle aree di:

- Semonte
- C. Orto Gioia
- Crocefisso
- Ferratelle 2
- Ritirata
- Monteluiano
- Montanaldo

le indagini sono del tutto assenti.

Gubbio, li 04/02/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA

- | | | | | | |
|---|-------------------------|--|---|---|------------------|
|  | SUFFICIENTE |  | INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE |  | AREE NON IDAGATE |
|  | INSUFFICIENTE TIPOLOGIA |  | INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE | | |

Tav. II CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

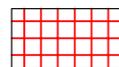
Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



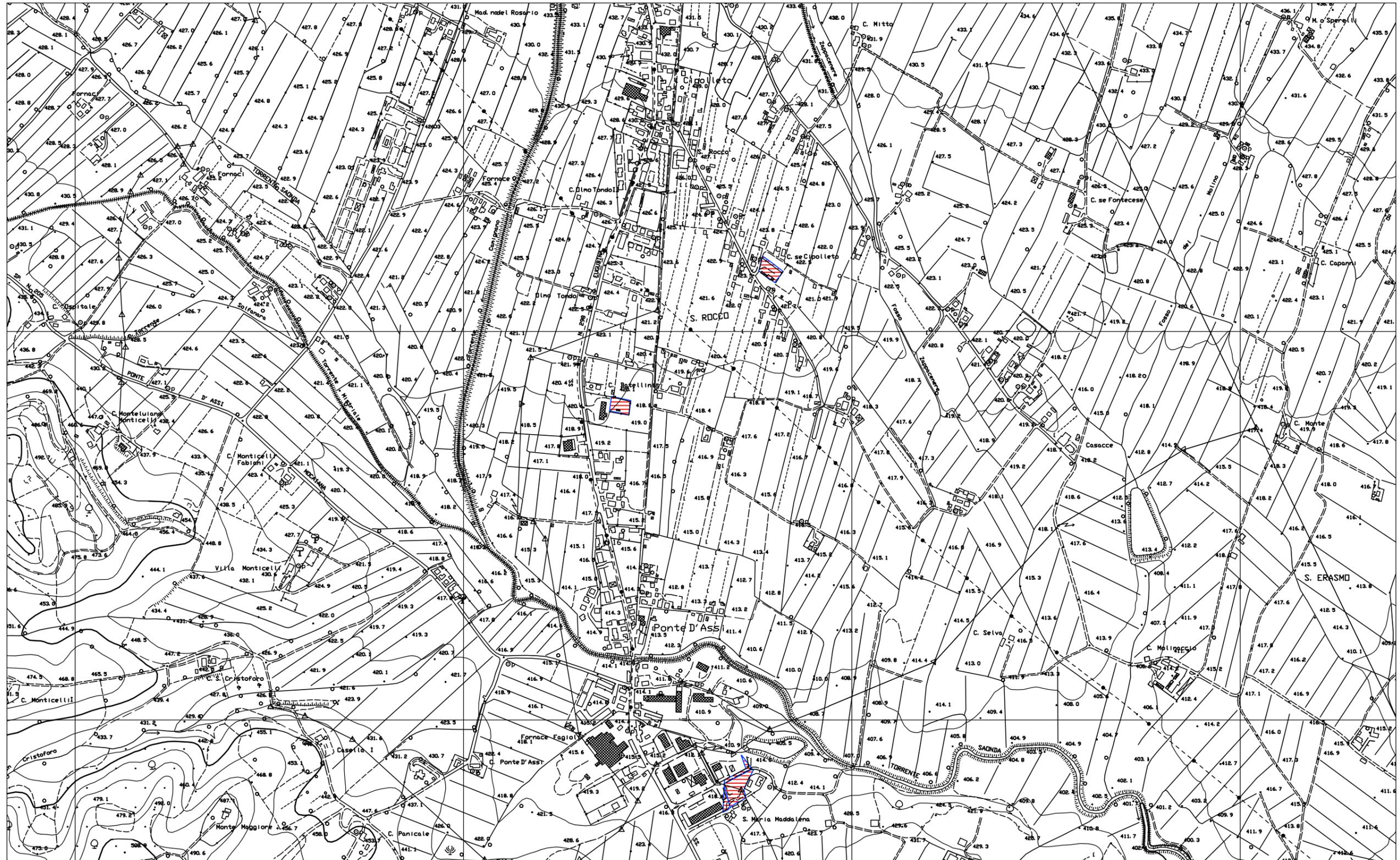
INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Tav. III CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



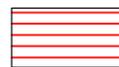
INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



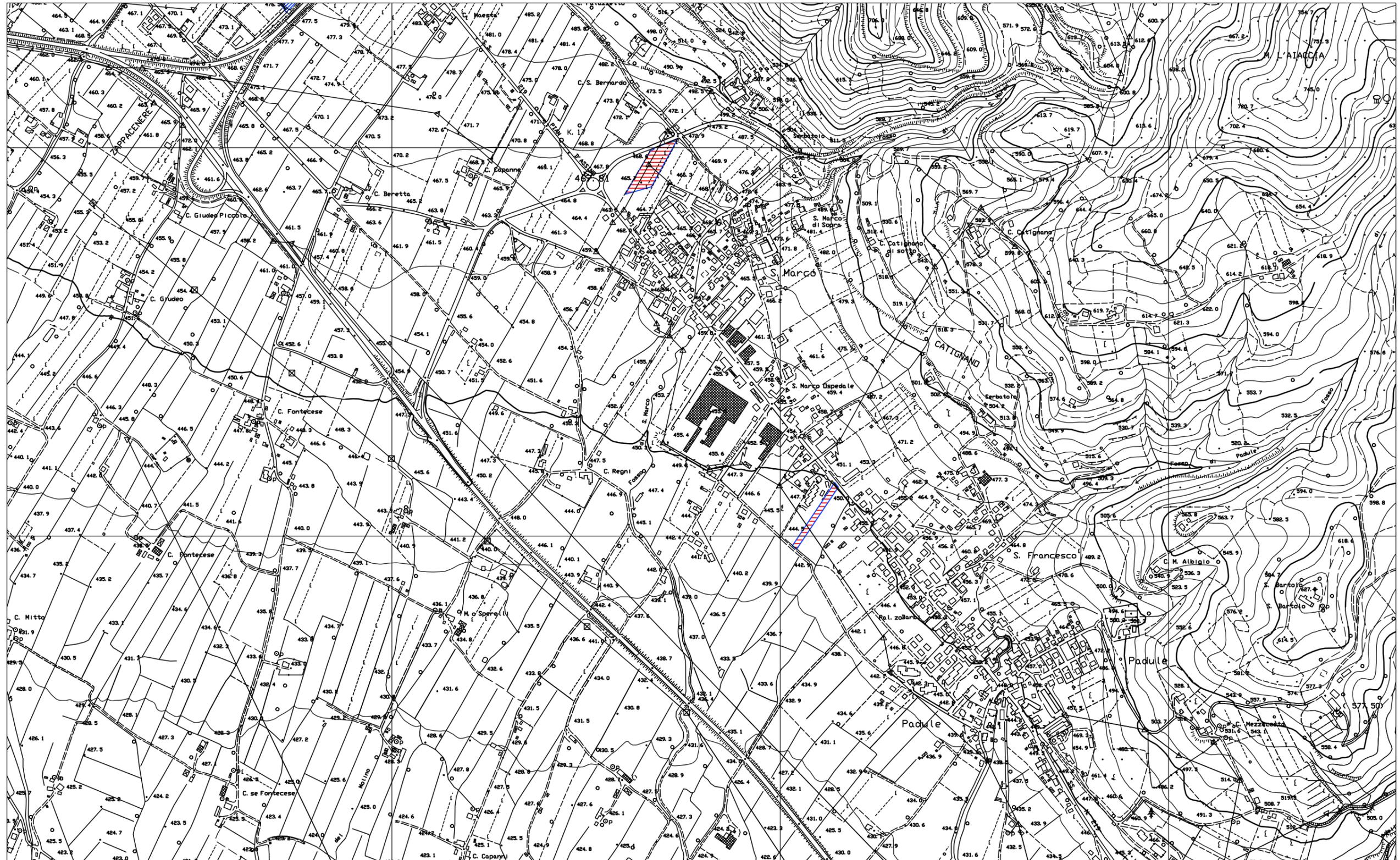
INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Tav. IV CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Tav. V CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



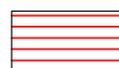
INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Tav. VI CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



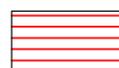
INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

Tav. VII CARTA DELLA QUALITA' DELLE INDAGINI

Scala 1:10.000



LEGENDA



SUFFICIENTE



INSUFFICIENTE DISTRIBUZIONE



AREE NON IDAGATE



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA



INSUFFICIENTE TIPOLOGIA E DISTRIBUZIONE

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Albertello - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 15/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:5000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 470 s. l. m. nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi della dorsale eugubina a nord e l'omonima pianura posta a sud, in località Albertello.

Il sito in esame è ubicato a circa 170 metri a nord del nuovo tracciato in Variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", a valle dell'abitato di Madonna del Ponte.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si verifica mai. L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione più nord-occidentale si trova la proprietà all'interno della quale verrà realizzata l'opera.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Nei dintorni dell' area in esame, verso nord e verso est, sono presenti prove geotecniche e sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II). In particolare abbiamo:

- n° 3 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinte sino a 30 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sismica a rifrazione con metodo ReMi.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento, ma locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine .

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 16.0 m. dall'attuale piano di campagna. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore

principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa alcuni chilometri a sud.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, unitamente alla profondità della falda,

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con buone caratteristiche geotecniche e la loro sostanziale uniformità, non consente l'intaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. U. Scavizzi, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 8" - zona con detriti di falda e di versante. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Albertello su di un'area di circa 8.200 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
8 - Zona con detriti di falda e versante.

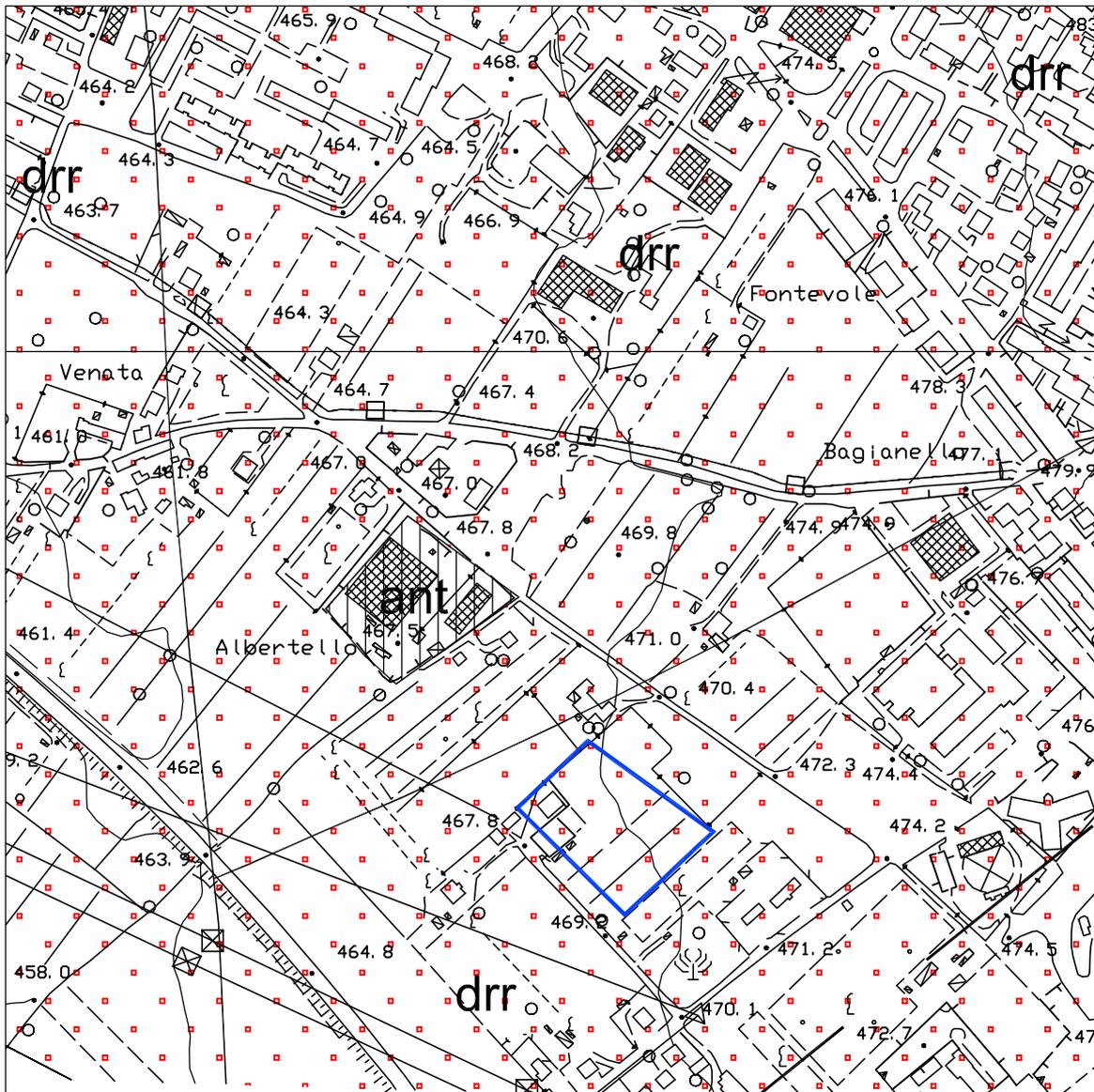
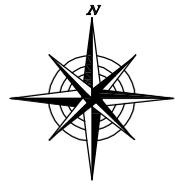
Gubbio, li 15/01/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA GEOLOGICA

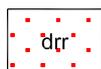
Scala 1:5.000



LEGENDA



ACCUMULI ANTROPICI



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.

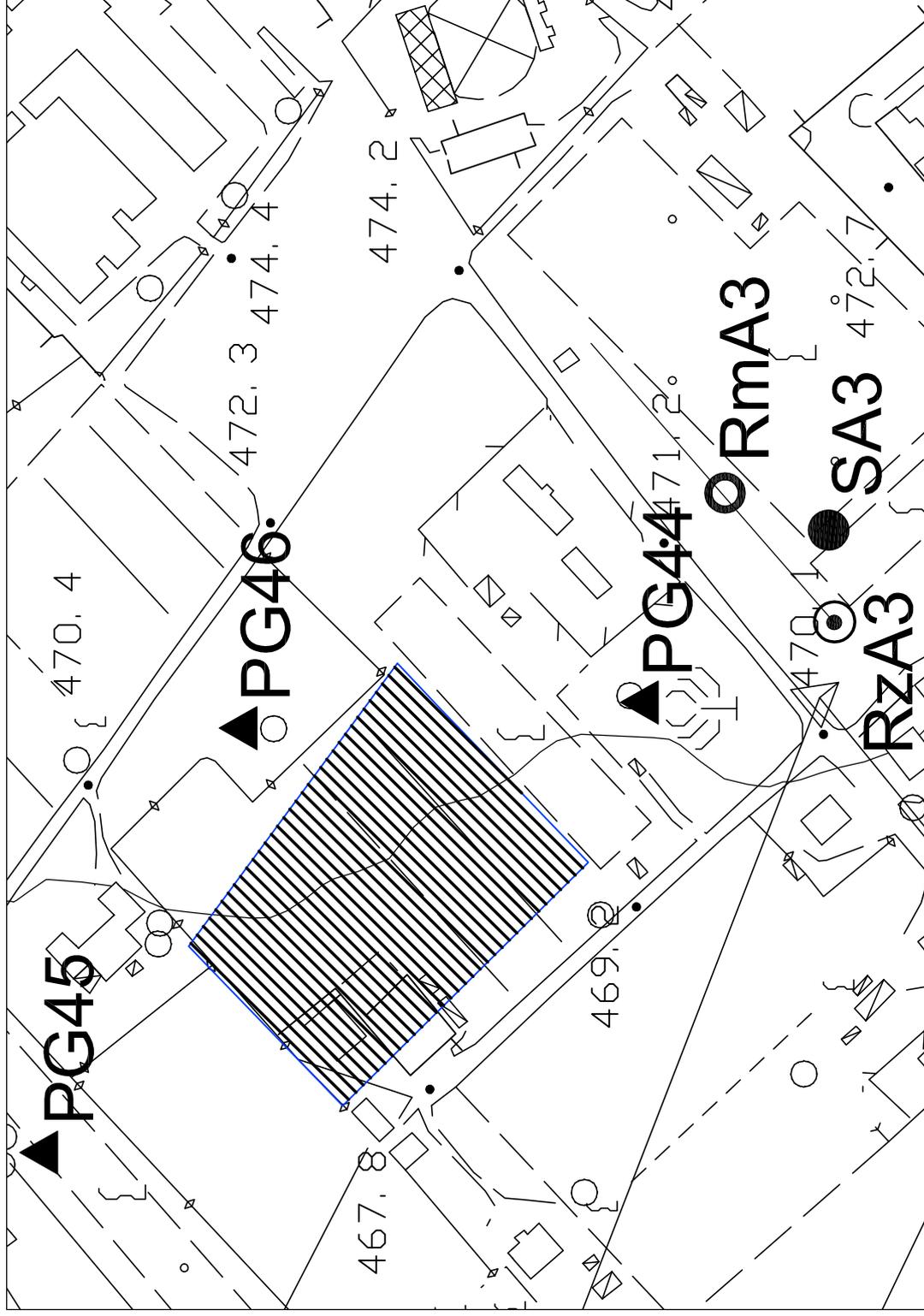
Pleistocene-Olocene



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000

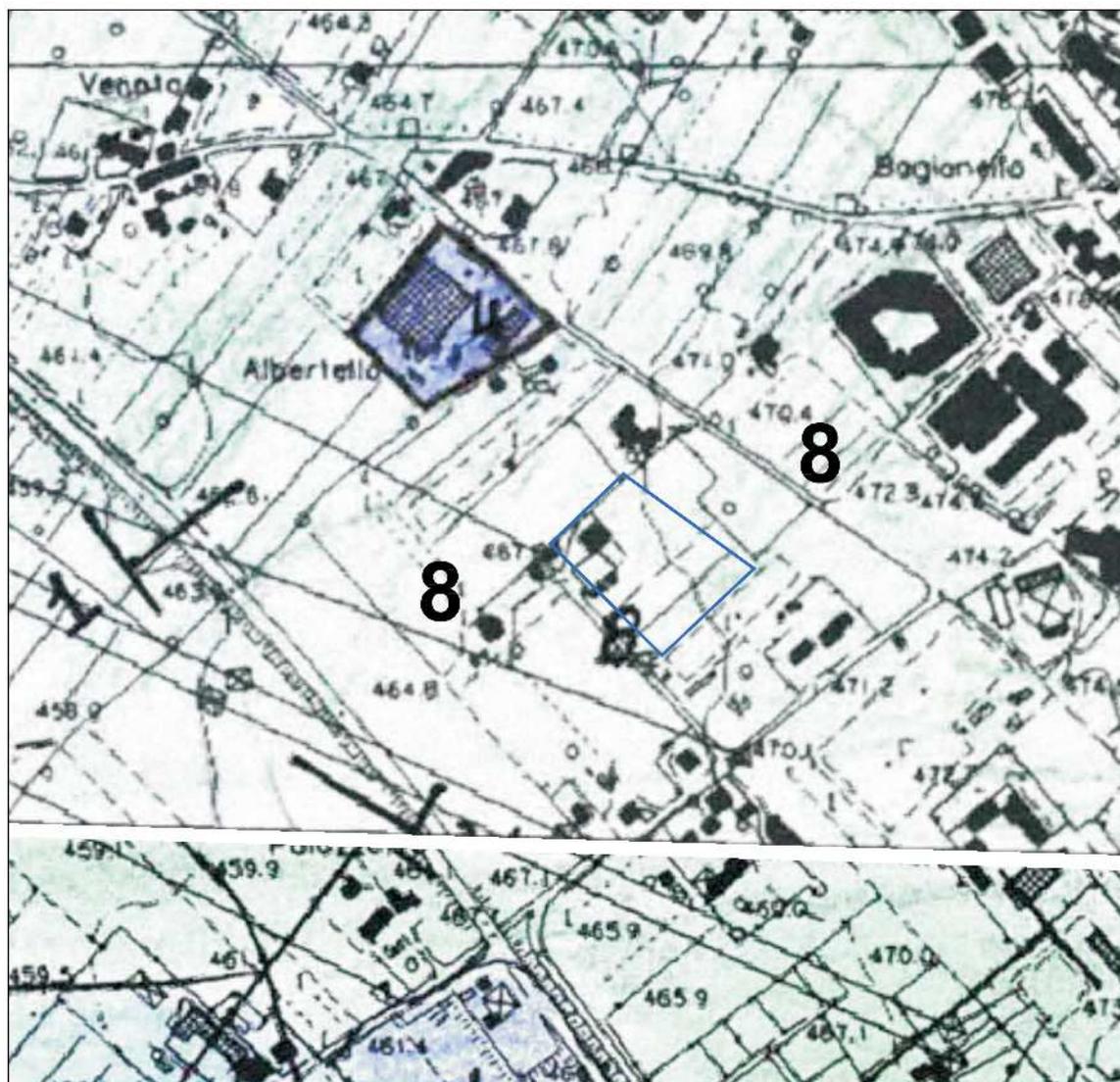


LEGENDA

- ▲ PG46 Sondaggi penetrometrici dinamici
- SA3 Sondaggio a carotaggio continuo
- RZA3 Linea sismica a rifrazione
- RmA3 Linea sismica a rifrazione ReMi

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1:5.000



LEGENDA:



4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)



8 - Zona con detriti di falda e di versante

Sondaggi geognostici a cura del Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi

STRATIGRAFIA - SA3

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 105-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SA3
Località: Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest / Gubbio 1	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data:
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi

s mm	R V	A I	Pz	metri bsr	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prei. % 0 - 100	S.P.T.		ROD % 0 - 100		prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N				
101															Argilla di colore marrone scuro con inclusione di clasti centimetrici, poligenici e sub-angolosi.
				1										1,0	Ghiaia poligenica a basso sorting e a basso grado di arrotondamento.
				2											
				3											
				4										3,5	Sabbia limosa.
				5										3,9	Ghiaia grossolana e fine imballata in una matrice prevalentemente sabbiosa.
				6											
				7											
				8											
				9										8,2	Limo argilloso di colore marrone chiaro.
				10										8,8	Ghiaia con clasti centimetrici prevalente.
				11										9,1	Argilla limosa.
				12										10,0	Limo argilloso prevalente frammisto a ghiaia fine.
				13											
				14										13,0	Argilla marrone prevalente.
				15											
				16											
				17										16,6	Sabbia limosa prevalente frammista a ghiaia fine.
				18											
				19											
				20											
				21										20,3	Limi argilloso-sabbiosi prevalenti frammisti a ghiaia finissima.
				22											
				23											
				24										24,0	Ghiaia media e grossolana frammista a limi sabbiosi.
				25											
				26										26,3	Argilla limosa di colore marrone con inclusioni di clasti centimetrici poligenici e sub-angolosi.
				27											
				28											
				29											
				30										30,0	

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzA3**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Arnaldo Ridolfi**

Data acquisizione: **novembre 2005**

Indagini eseguite: **sezione Vs (rifrazione) e profilo verticale Vs (ReMi)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: sezione sismica Vs	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-f	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profili verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge. T. A.
dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere
Via Grandi n. 10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax 075.8522807 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548

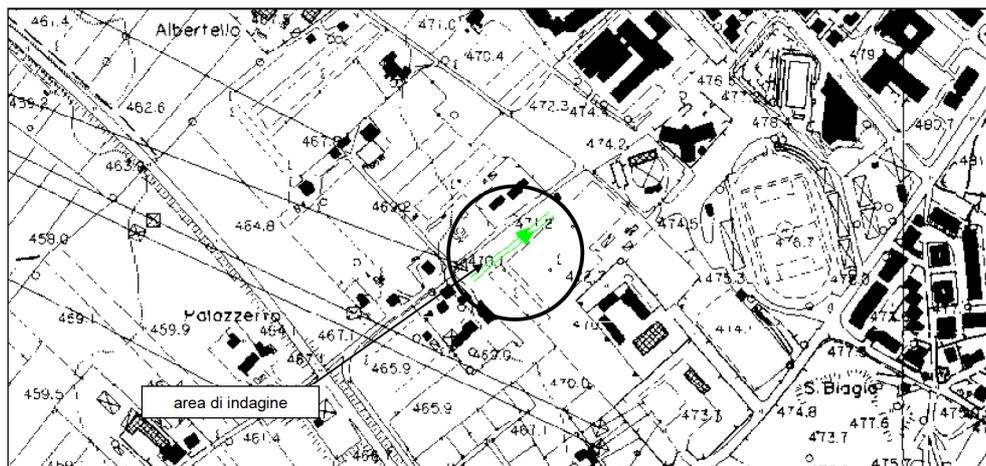
dott. geol. Luciano Giombini

dott. geol. Milko Mattiacci

dott. geol. Luca Bombardiere

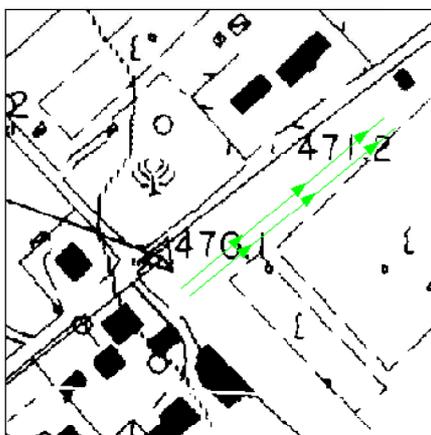
Città di Castello, gennaio 2006

Ubicazione area di indagine



da CTR Umbria 300070 - 300080 (scala 1:5000)

Posizione stendimenti



da CTR Umbria 300070 - 300080 (scala 1:2000)



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

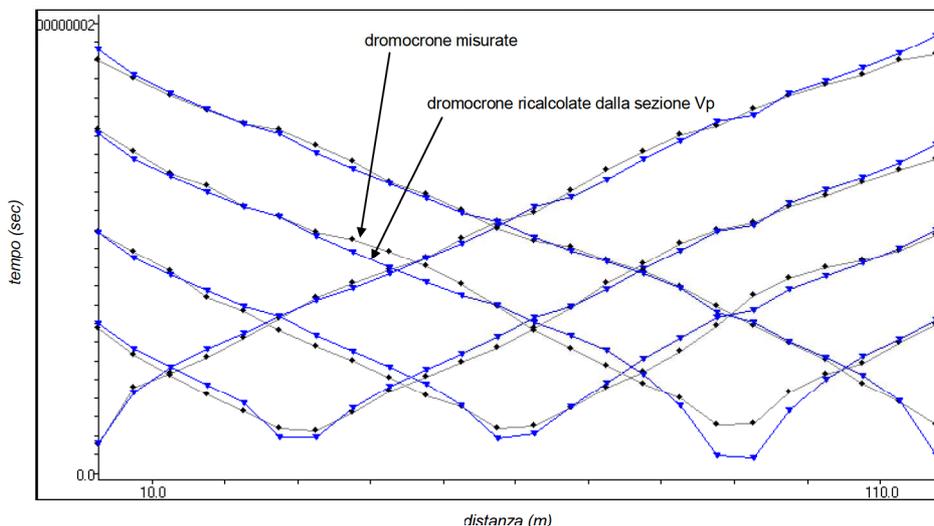
- stendimento rifrazione Vs e ReMi
- proiezione profilo verticale ReMi

Parametri e geometria di acquisizione

Rifrazione Vs	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 9 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	massa battente su trave
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

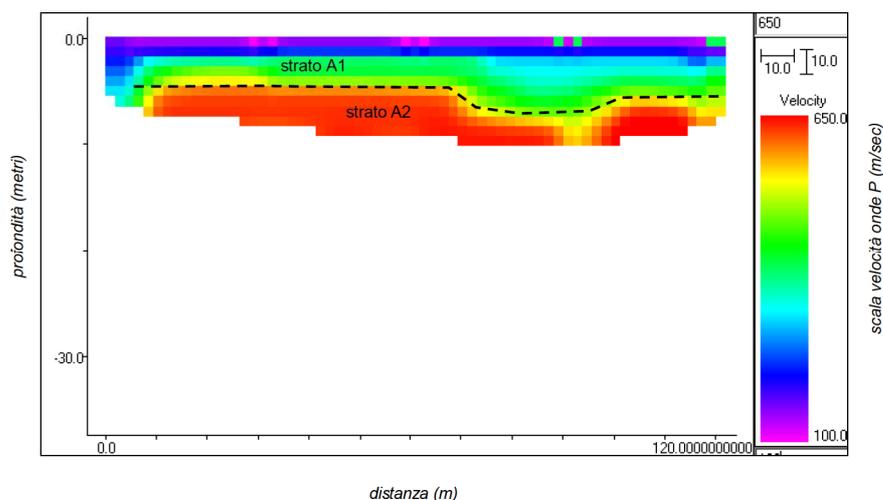
Refraction Microtremor	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 140 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie importanti che possano essere riferite a variazioni laterali ed irregolarità nella geometria dei rifrattori. Globalmente si osserva una buona corrispondenza fra le dromocrone osservate e quelle ricalcolate dal modello mostrato nella pagina seguente.

Rifrazione Vp: profili sismico

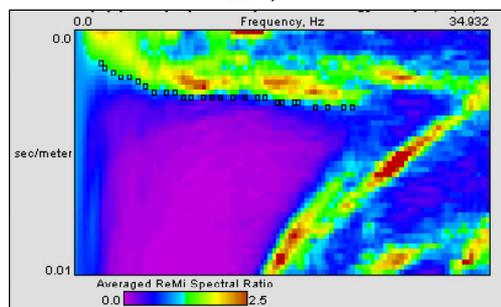


La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde S raggiunge una profondità massima di indagine di circa 9 metri dal p.c.. Si individua un intervallo superficiale (A1) caratterizzato da valori di Vs da bassi a medi corrispondenti a litotipi da scarsamente a mediamente addensati e/o consistenti. Questo intervallo sovrasta uno strato con velocità prossime a 500 m/sec (A2). Non si osservano variazioni laterali tali da poter essere interpretate come cambi litologici. L'incremento di velocità dell'intervallo profondo, che sembra attestarsi in prossimità della superficie piezometrica, può essere riferito alla deposizione di cementi nella zona di oscillazione del battente di falda e/o alla maggiore coesione dovuta alla capillarità.

pag. 5

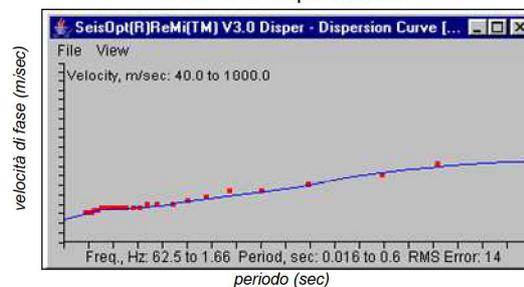
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

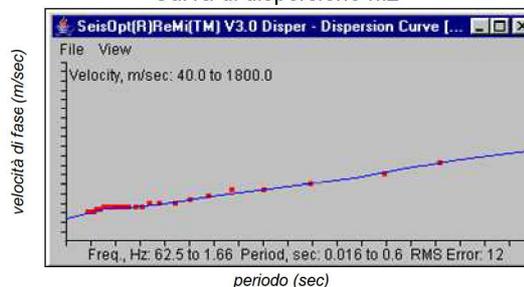


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità ed ha permesso un picking agevole. Il rumore ambientale sembra aver prodotto un intervallo di frequenze piuttosto continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da carattere dispersivo, coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1



Curva di dispersione n.2

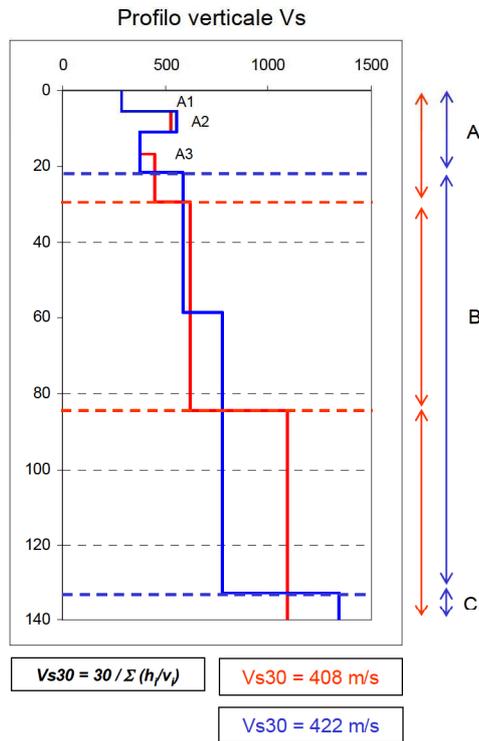


Da due modelli stratigrafici (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate analiticamente due curve di dispersione. Le due curve di dispersione analitiche (linee blu) risultano molto simili e sono caratterizzate da errori quadratici medi molto ridotti rispetto alla curva di dispersione ricavata tramite lo spettro p-f.

pag. 6



Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine



I due modelli stratigrafici da cui sono state ricavate le curve di dispersione analitiche sono rappresentati dai profili verticali Vs rosso, e blu. I due profili individuano le stesse unità stratigrafiche, denominate A, B e C.

L'estensione di queste unità risulta variabile nei due profili. La differenza principale è la profondità dell'unità C, la cui velocità sembra indicare la presenza del basamento litoide.

I due modelli stratigrafici, che forniscono comunque delle curve di dispersione analitiche "buone", sono stati elaborati per evidenziare il grado di approssimazione nella determinazione della stratigrafia.

Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione. Pertanto, le profondità sono quelle medie lungo tutto il profilo di acquisizione.

L'unità A è riconducibili a coperture superficiali da poco a mediamente consistenti e/o addensate con Vs comprese fra 265 a 560 m/sec. La base è posta a profondità comprese fra 21 e 29 metri dal p.c. Le velocità maggiori sono mostrate dall'intervallo denominato A2, già evidenziato nella sezione orizzontale Vs ed interpretato come uno strato a debole cementazione e/o maggiore coesione per capillarità in zona vadosa.

L'unità B è un intervallo intermedio con Vs comprese fra 580 e 780 m/sec, riferibile a litotipi molto consistenti e/o addensati.

L'unità C mostra della velocità comprese fra 1100 e 1350 riferibili alla presenza del basamento litoide. Il tetto dell'unità sembra essere posto a profondità comprese fra 85 e 130 metri.



Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

2005

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra a 408 e 422 m/sec**. Tali valori individuano la **categoria di suolo di fondazione B**: *depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec*. Il fattore moltiplicativo S_v , che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a: $a_g \cdot S_v$ dove a_g è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (*i.e.* basamento litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (*i.e.* 140 metri) individua tre intervalli che sono descritti di seguito. Le profondità sono riferite a tutta la porzione di terreno investigata.

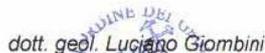
Unità A: intervallo superficiale costituito da terreni da poco a mediamente consistenti e/o addensati. Al suo interno, fra 5 e 11 metri di profondità è presente uno strato con velocità prossime a 500 m/sec riconducibili alla deposizione di cementi nella zona di oscillazione della falda e/o alla coesione capillare in zona vadosa. La base dell'unità A è posta a profondità comprese fra 21 e 29 metri dal p.c.

Unità B: strato intermedio con velocità S_v compresa fra 580 e 780 caratterizzato da un aumento molto graduale di Vs e riferibile a litotipi molto addensati e/o consistenti.

Unità C: intervallo profondo con Vs comprese fra 1100 e 1350, riconducibili alla presenza del basamento litoide. Il tetto è posto a profondità comprese fra 85 e 130 metri. Si sottolinea che il dato relativo alla profondità ha un notevole grado di incertezza a causa dei limiti metodologici a queste profondità.

La sezione Vs ha investigato uno spessore di circa 9 metri ed ha individuato il tetto dello strato a velocità medio-alta (circa 500 m/sec) presente all'interno dell'unità A. Per lo spessore investigato non si osservano variazioni laterali riconducibili a cambi litologici. Le velocità sono in accordo con quelle osservate nei profili verticali ReMi.

Le Vs dell'intervallo superficiale sono tali da far ritenere che il rischio di liquefazione in presenza di strati in falda con componente granulare sia molto basso o non significativo.


dott. geol. Luciano Giombini


dott. geol. Milko Mattiaci


dott. geol. Luca Bambardiere

pag. 8

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Balulle II - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 16/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p>PER P. V.</p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 458 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località Balulle II.

Il sito in esame è ubicato a circa 300 metri a sud del nuovo tracciato in variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", poco a monte della località Fontanelle.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica temporaneamente e solo in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II). In particolare abbiamo:

- n° 2 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 2 prove penetrometriche statiche/dinamiche spinte sino a 6 metri dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinte sino a 30 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi, passanti oltre i 14 metri a limi argillosi debolmente sabbiosi con lenti e livelli ghiaiosi.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità media per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento, ma locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine .

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 6.0 m. dall'attuale piano di campagna. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che

delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa alcuni chilometri a sud.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T

relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Balulle II, su di un'area di circa 2.665 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

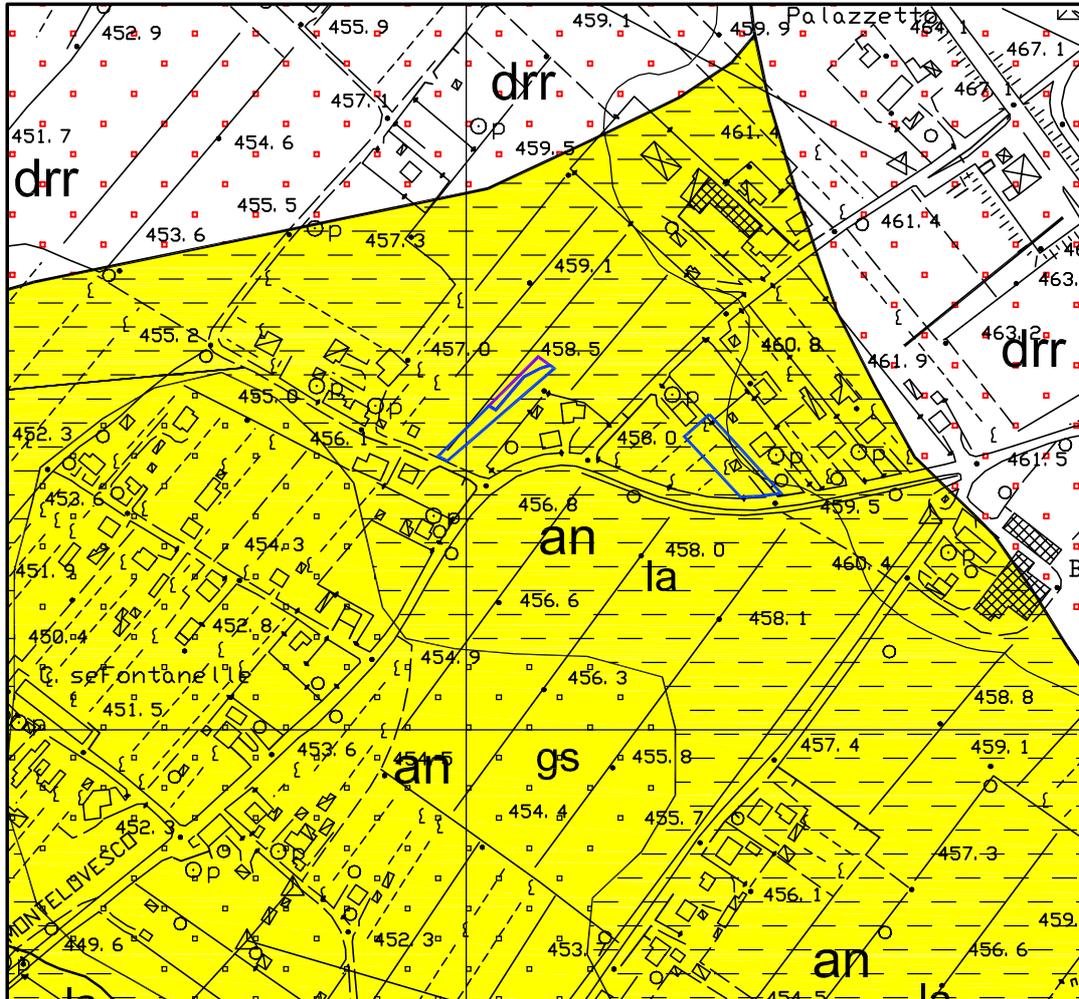
Gubbio, li 16/01/2019

Il Geologo

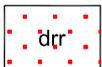


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



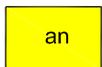
LEGENDA



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangoli, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.

Pleistocene-Olocene



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

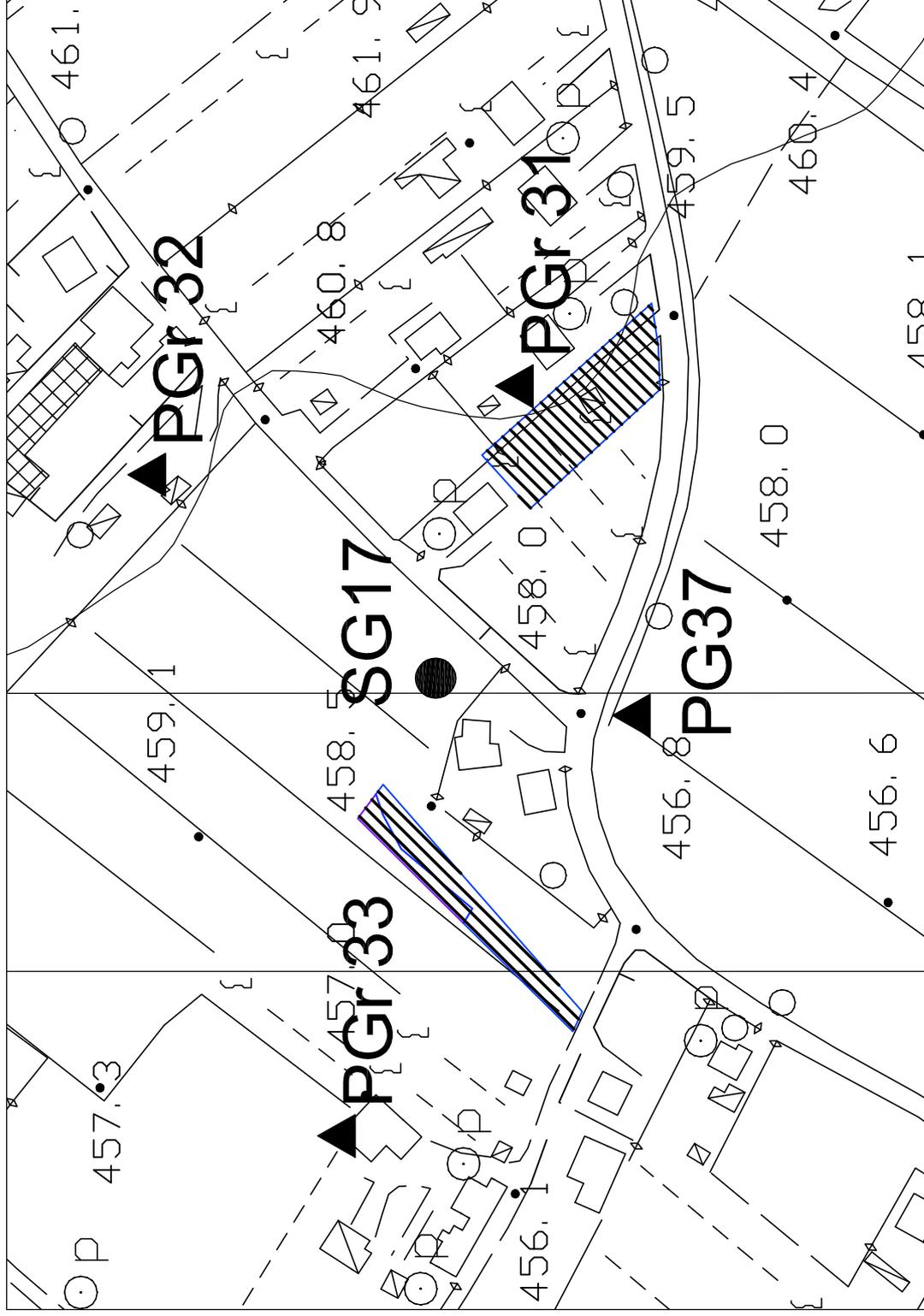
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000



LEGENDA

- ▲ PG37 Sondaggi penetrometrici dinamici ● SG17 Sondaggio a carotaggio continuo
- ▲ PGr 33 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)
	7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura
	8 - Zona con detriti di falda e di versante

21.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr31, PGr32, PGr33)

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.:	numero di valori	γ :	peso di volume naturale
OCR:	grado di sovraconsolidazione	w:	contenuto in acqua naturale
C'p:	coesione efficace di picco (KPa)	Sr:	grado di saturazione
Φ 'p:	angolo di attrito efficace di picco (°)	e:	indice dei vuoti
C'r:	coesione efficace residua (KPa)	Dr:	densità relativa
Φ 'r:	angolo di attrito efficace residuo (°)	LL:	limite di liquidità
C:	coesione in termini di tensioni totali (KPa)	IP:	indice di plasticità
Φ :	angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)	D10:	diametro efficace (passante al 10%)
Cu:	coesione non drenata (KPa)	U:	coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2	3	5	2.78	1	13			
2-4	3	6	3.48	3	17			
4-6	3	13	8.73	2	31			
6-8								
8-10								
10-12								
12-14								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 37

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,10 - 5,40	22	112,9	----	5
0,30 - 0,60	8	61,9	----	1	5,40 - 5,70	26	133,4	----	5
0,60 - 0,90	13	89,2	----	2	5,70 - 6,00	29	148,8	----	5
0,90 - 1,20	18	123,5	----	2	6,00 - 6,30	27	138,5	----	5
1,20 - 1,50	34	233,3	----	2	6,30 - 6,60	26	133,4	----	5
1,50 - 1,80	32	219,6	----	2	6,60 - 6,90	29	137,2	----	6
1,80 - 2,10	20	137,3	----	2	6,90 - 7,20	24	113,6	----	6
2,10 - 2,40	22	135,7	----	3	7,20 - 7,50	22	104,1	----	6
2,40 - 2,70	26	160,4	----	3	7,50 - 7,80	21	99,4	----	6
2,70 - 3,00	28	172,7	----	3	7,80 - 8,10	30	142,0	----	6
3,00 - 3,30	14	86,4	----	3	8,10 - 8,40	33	144,9	----	7
3,30 - 3,60	15	92,5	----	3	8,40 - 8,70	28	123,0	----	7
3,60 - 3,90	16	89,6	----	4	8,70 - 9,00	25	109,8	----	7
3,90 - 4,20	18	100,8	----	4	9,00 - 9,30	29	127,4	----	7
4,20 - 4,50	22	123,2	----	4	9,30 - 9,60	31	136,1	----	7
4,50 - 4,80	24	134,4	----	4	9,60 - 9,90	34	139,3	----	8
4,80 - 5,10	16	89,6	----	4	9,90 - 10,20	34	139,3	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

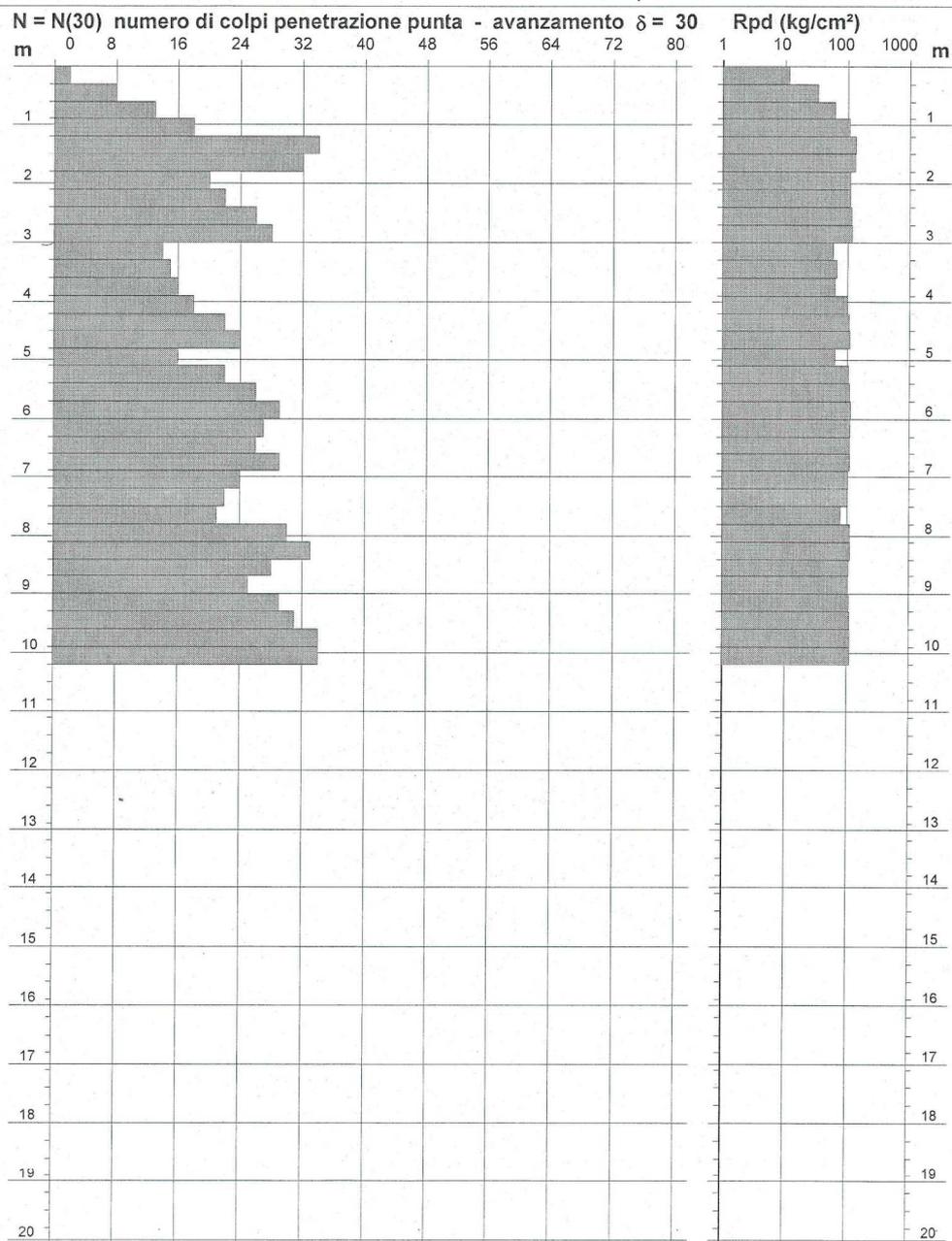
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 37

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 37

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\text{min})$	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,00	N	20,3	2	34	11,2	10,3	10,0	30,6	20	1,14	23
		Rpd	134,9	16	233	75,2	67,3	67,6	202,2			
2	3,00 10,20	N	24,8	14	34	19,4	6,0	18,8	30,8	25	1,14	29
		Rpd	120,8	86	149	103,6	20,0	100,8	140,8			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.00	Limo sabbioso con inclusi ghiaia e liv. di sabbia limosa	23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610
2	3.00 10.20		29	63.5	35.7	415	2.05	1.68	1.81	2.13	19	0.506

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG17

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio										Sondaggio: SG17			
Località: Area Centro-Sud / Palazzetto										Quota: p.c.			
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl										Data: 02/12/2005			
Coordinate:										Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi			
Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda Pagani P500													
# mm	R v	A r	Pz s	metri bar	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	SPT		RQD % 0-100	prof. m	DESCRIZIONE
									SPT	N			
101				1									Limo sabbioso consistente di colore nocciola tendente ad avana contenente frustoli carboniosi.
				2			1.9	1.8				2.0	Limo sabbioso moderatamente consistente di colore avana con inclusi detritici calcarei.
				3									
				4								4.0	
				5								6.0	Detrito calcareo a spigoli subangolosi in scarsa matrice sabbiosa.
				6									Detrito calcareo in abbondante matrice limosa sabbiosa mediamente addensata di colore nocciola.
				7								7.0	
				8									Alternanze di ghiaia calcarea in scarsa matrice limoso-sabbiosa e detrito minuto in matrice sabbioso-limosa sciolta di colore nocciola.
				9									
				10									
				11									
				12									
				13									
				14								13.5	
				15			1.8	1.9				14.1	Limo argilloso di colore grigio ricco di inclusi detritici calcarei.
				16			0.9	1.4				15.0	Argilla consistente di colore grigio scuro.
				17									Limo argilloso di colore nocciola con tracce di ossidazione.
				18								17.4	
				19								18.0	Limo sabbioso nocciola.
				20									Limo argilloso e argilla limosa di colore nocciola con inclusi detritici calcarei.
				21								19.2	
				22									Limo sabbioso di colore nocciola localmente ricco di inclusi detritici calcarei e con tracce di ossidazioni ocrea (livelli argillosi tra 21,20 e 22,20 m e tra 27,0 e 28,5 m).
				23			1.5	0.9					
				24									
				25									
				26									
				27									
				28			1.7	1.0					
				29									
101				30			2.6	2.3				29.6 30.0	Argilla consistente di colore nocciola scuro ricca di fustoli carboniosi.

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. C. Batellini - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 28/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il terreno oggetto di questo studio è posto a quota m 419 s. l. m. nella parte centro meridionale della conca eugubina a sud del centro abitato di Gubbio, in località C. Batellini, Cipolletto.

L'area è ubicata al centro di una pianura di origine fluvio-lacustre la cui superficie si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di edifici sparsi e lungo i tracciati stradali, in un contesto agricolo con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica solo temporaneamente ed in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centrale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 Prova penetrometrica dinamica spinta sino a 10 metri dal p.c.
- n° 1 Prova penetrometrica statica spinta sino a 10 metri dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di argille grigie e limi argillosi da mediamente consistenti a consistenti con presenza occasionale di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione e locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa mezzo chilometro più a valle.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 2.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come si può dedurre dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località C. Batellini - Cipolletto, su di un area di circa 1880 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

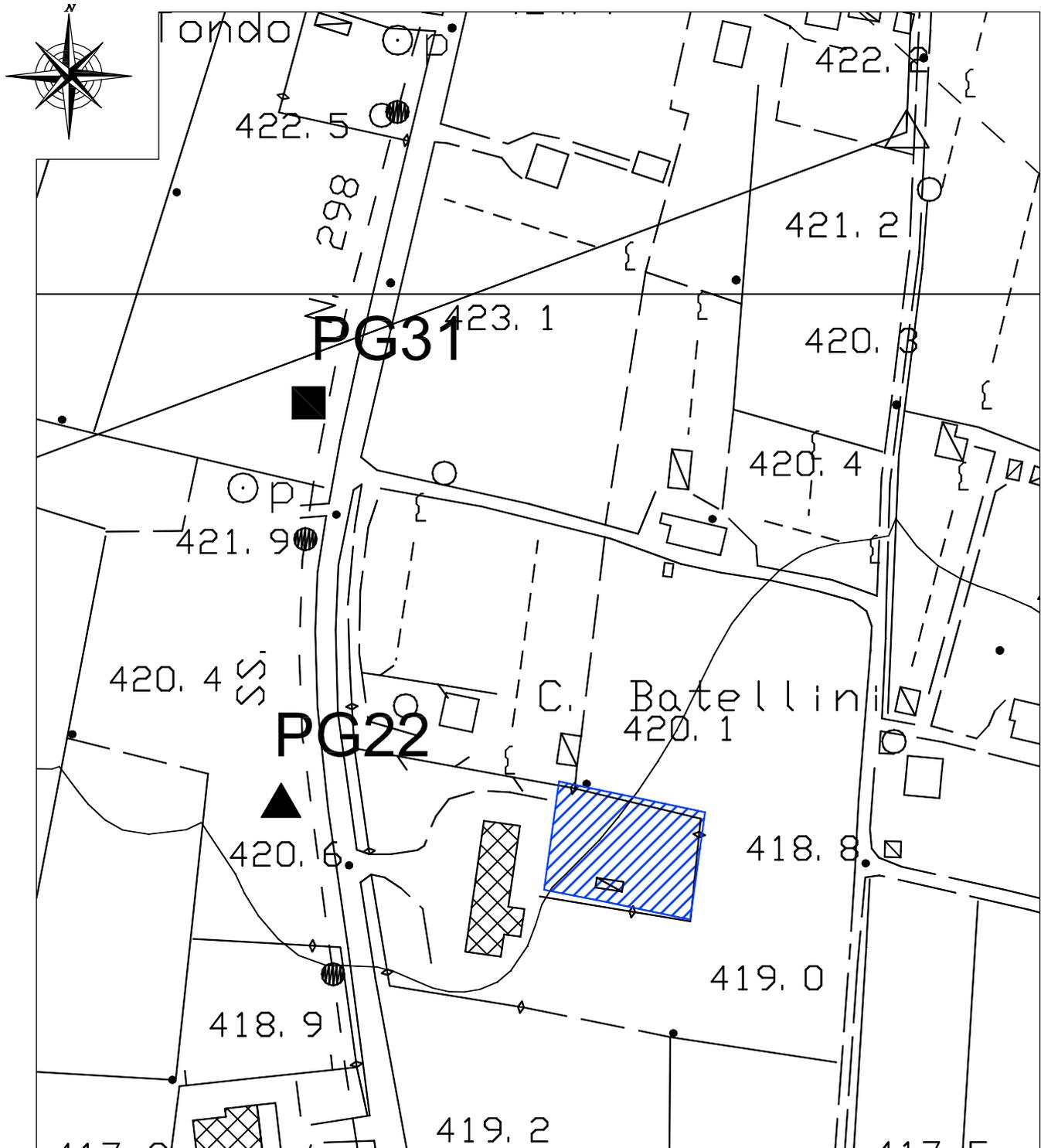
Gubbio, li 28/01/2019

Il Geologo



Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

- ▲ PG22 Sondaggi penetrometrici dinamici
- PG31 Sondaggi penetrometrici statici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 22

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,10 - 5,40	10	51,3	----	5
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	5,40 - 5,70	11	56,4	----	5
0,60 - 0,90	2	13,7	----	2	5,70 - 6,00	12	61,6	----	5
0,90 - 1,20	3	20,6	----	2	6,00 - 6,30	16	82,1	----	5
1,20 - 1,50	2	13,7	----	2	6,30 - 6,60	16	82,1	----	5
1,50 - 1,80	3	20,6	----	2	6,60 - 6,90	17	80,4	----	6
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	6,90 - 7,20	16	75,7	----	6
2,10 - 2,40	5	30,8	----	3	7,20 - 7,50	18	85,2	----	6
2,40 - 2,70	6	37,0	----	3	7,50 - 7,80	21	99,4	----	6
2,70 - 3,00	8	49,3	----	3	7,80 - 8,10	20	94,6	----	6
3,00 - 3,30	16	98,7	----	3	8,10 - 8,40	18	79,0	----	7
3,30 - 3,60	16	98,7	----	3	8,40 - 8,70	20	87,8	----	7
3,60 - 3,90	16	89,6	----	4	8,70 - 9,00	16	70,3	----	7
3,90 - 4,20	22	123,2	----	4	9,00 - 9,30	21	92,2	----	7
4,20 - 4,50	23	128,8	----	4	9,30 - 9,60	20	87,8	----	7
4,50 - 4,80	16	89,6	----	4	9,60 - 9,90	19	77,8	----	8
4,80 - 5,10	7	39,2	----	4	9,90 - 10,20	23	94,2	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

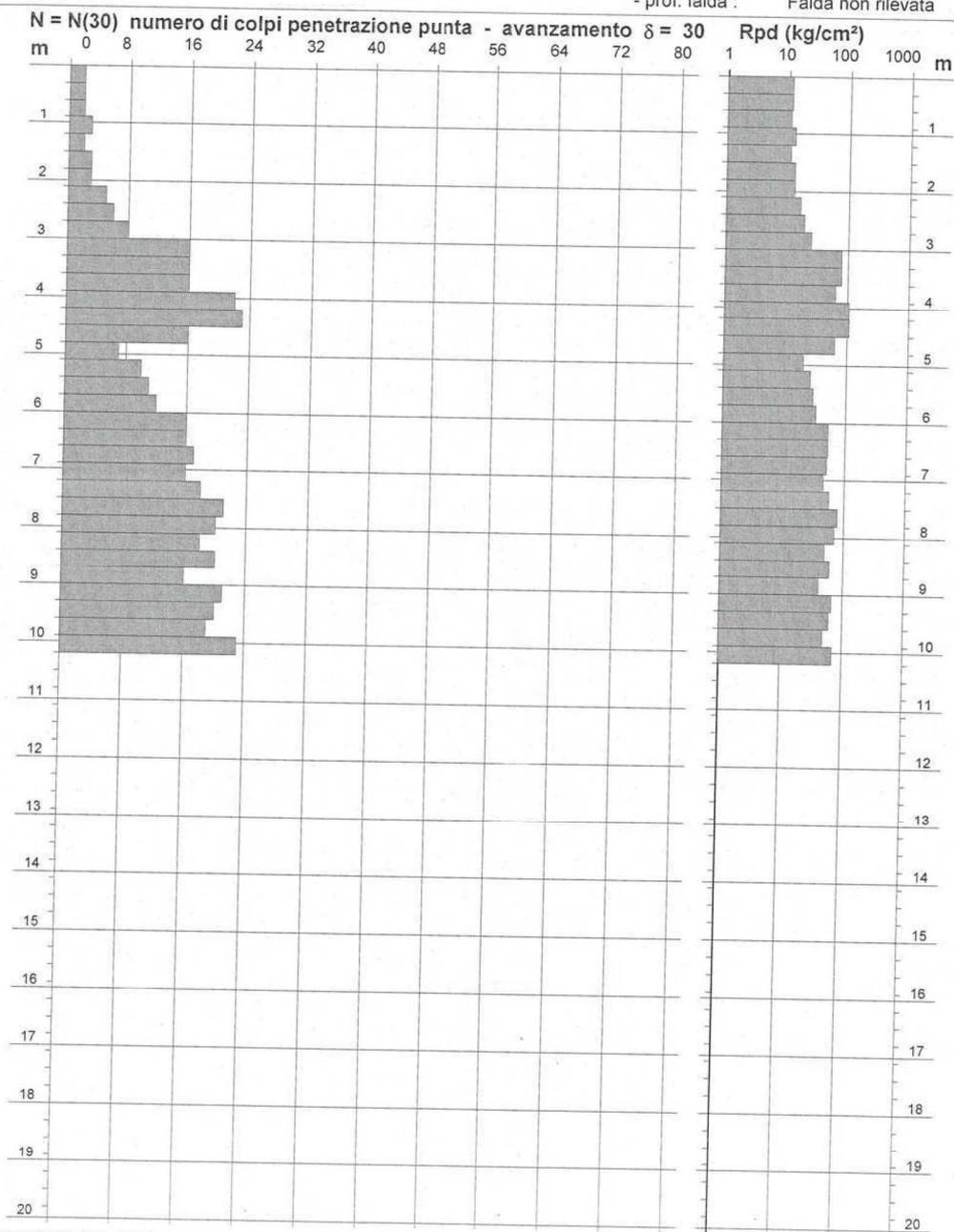
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 22

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 22

- indagini : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- note :
- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,00	N	3,6	2	8	2,8	2,1	1,5	5,7	4	1,14	5
		Rpd	23,7	14	49	18,7	11,8	12,0	35,5			
2	3,00 10,20	N	17,1	7	23	12,0	4,1	13,0	21,1	17	1,14	19
		Rpd	84,4	39	129	61,8	20,1	64,3	104,5			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 3,00	Limo Argilloso	5	18,3	28,0	230	1,88	1,41	0,31	1,83	39	1,061
2	3,00 10,20	Sabbia limosa con ghiaia	19	48,5	32,7	338	1,98	1,58	1,19	2,01	26	0,687

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT PG 31

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località :
- note :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²			punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	19,0	30,0	19,0	2,33	8,0	5,20	39,0	65,0	39,0	2,20	18,0
0,40	36,0	71,0	36,0	2,47	15,0	5,40	40,0	73,0	40,0	1,93	21,0
0,60	87,0	124,0	87,0	1,20	72,0	5,60	41,0	70,0	41,0	2,27	18,0
0,80	21,0	39,0	21,0	1,87	11,0	5,80	39,0	73,0	39,0	1,87	21,0
1,00	26,0	54,0	26,0	1,07	24,0	6,00	29,0	57,0	29,0	2,47	12,0
1,20	21,0	37,0	21,0	2,73	8,0	6,20	30,0	67,0	30,0	1,67	18,0
1,40	30,0	71,0	30,0	1,07	28,0	6,40	31,0	56,0	31,0	1,40	22,0
1,60	20,0	36,0	20,0	5,87	3,0	6,60	35,0	56,0	35,0	1,47	24,0
1,80	142,0	230,0	142,0	2,47	58,0	6,80	33,0	55,0	33,0	1,33	25,0
2,00	115,0	152,0	115,0	0,93	123,0	7,00	32,0	52,0	32,0	1,53	21,0
2,20	12,0	26,0	12,0	0,73	16,0	7,20	36,0	59,0	36,0	1,67	22,0
2,40	8,0	19,0	8,0	0,33	24,0	7,40	32,0	57,0	32,0	1,80	18,0
2,60	9,0	14,0	9,0	0,47	19,0	7,60	36,0	63,0	36,0	2,13	17,0
2,80	11,0	18,0	11,0	0,47	24,0	7,80	36,0	68,0	36,0	1,80	20,0
3,00	12,0	19,0	12,0	0,53	22,0	8,00	35,0	62,0	35,0	1,73	20,0
3,20	12,0	20,0	12,0	0,87	14,0	8,20	36,0	62,0	36,0	1,67	22,0
3,40	24,0	37,0	24,0	0,80	30,0	8,40	34,0	59,0	34,0	2,47	14,0
3,60	38,0	50,0	38,0	1,13	34,0	8,60	39,0	76,0	39,0	2,40	16,0
3,80	37,0	54,0	37,0	0,87	43,0	8,80	43,0	79,0	43,0	3,00	14,0
4,00	30,0	43,0	30,0	1,73	17,0	9,00	59,0	104,0	59,0	3,27	18,0
4,20	38,0	64,0	38,0	2,13	18,0	9,20	63,0	112,0	63,0	3,20	20,0
4,40	41,0	73,0	41,0	2,33	18,0	9,40	59,0	107,0	59,0	3,13	19,0
4,60	50,0	85,0	50,0	1,80	28,0	9,60	55,0	102,0	55,0	3,47	16,0
4,80	46,0	73,0	46,0	2,13	22,0	9,80	53,0	105,0	53,0	3,60	15,0
5,00	47,0	79,0	47,0	1,73	27,0	10,00	57,0	111,0	57,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

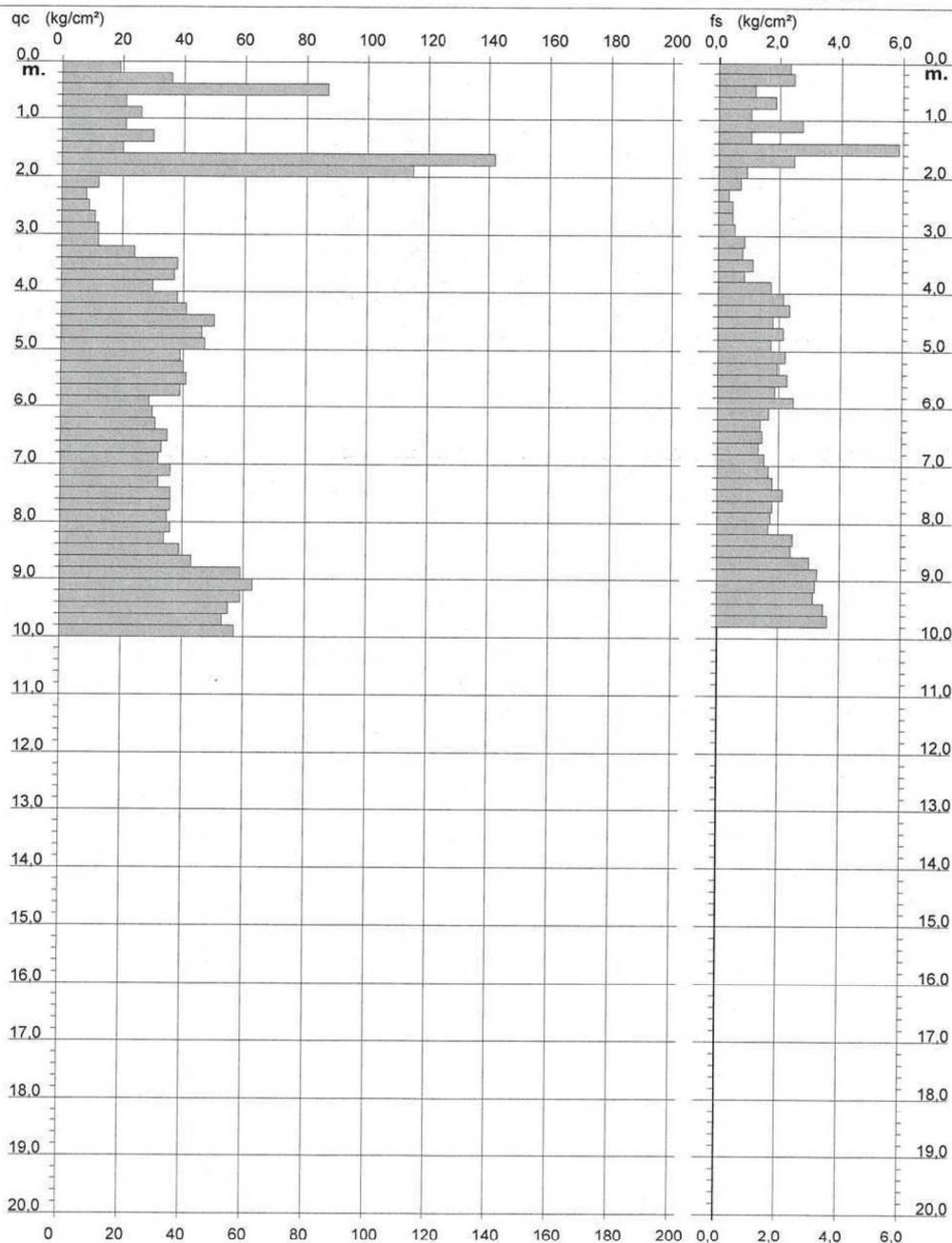
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT PG 31

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

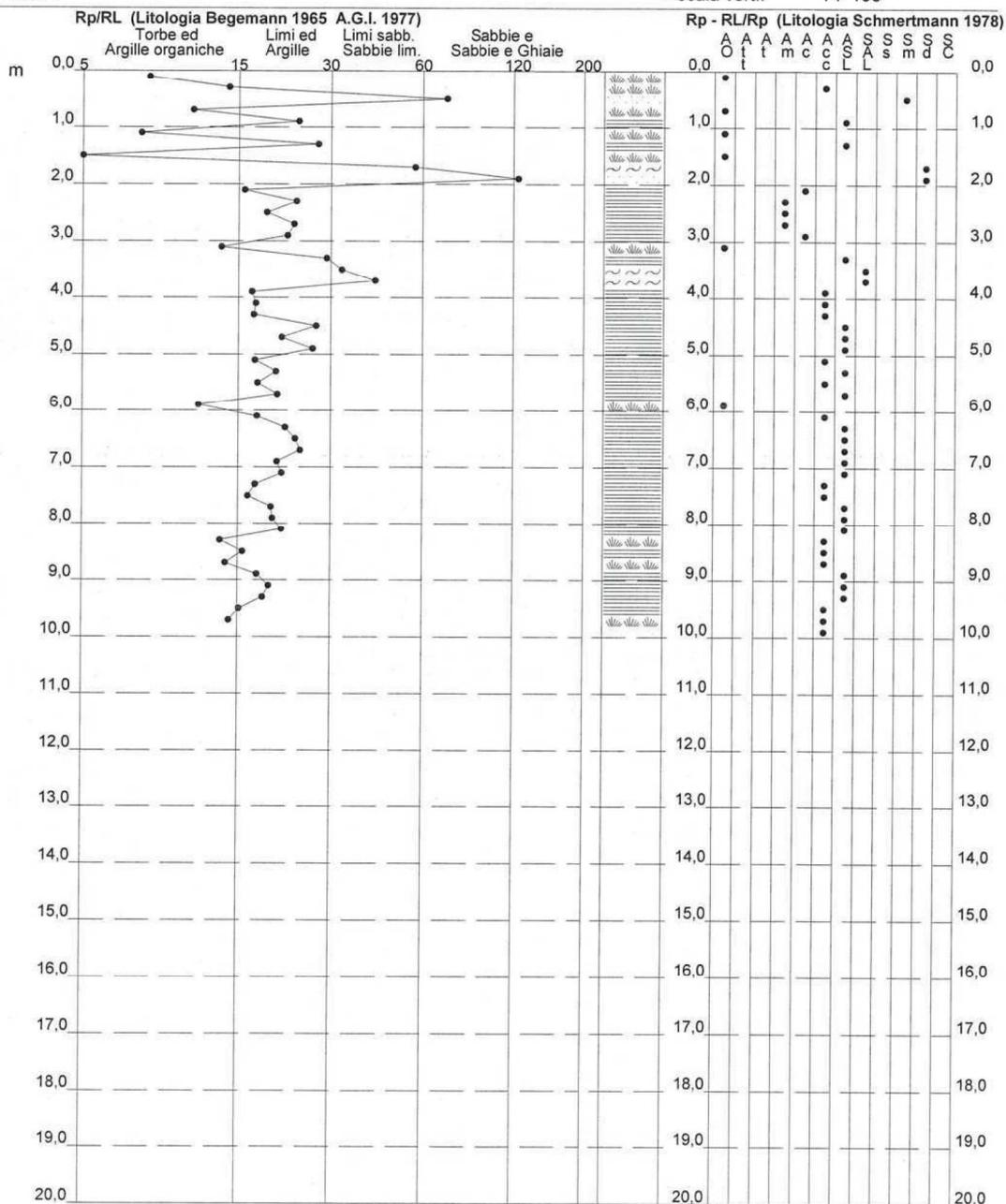
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PG 31

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località :
- note :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 104-05

PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI

CPT PG 31

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località :
- note :

- data : 14/02/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE													
			Natura Litol.	Y t/m²	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	emy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0.20	19	8	2/III	1.85	0.04	0.78	99.9	132	190	59	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	36	15	4/II	1.85	0.07	1.20	99.9	204	306	108	100	42	43	45	46	44	30	0.258	60	90	108
0.60	87	72	3/II	1.85	0.11	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	45	33	0.258	145	218	261
0.80	21	11	4/II	1.85	0.15	0.82	53.7	140	210	63	65	37	39	41	43	39	27	0.144	35	53	63
1.00	26	24	4/II	1.85	0.19	0.93	47.2	158	237	78	67	37	39	41	43	39	28	0.150	43	65	78
1.20	21	8	4/II	1.85	0.22	0.82	32.3	140	210	63	55	36	38	40	42	37	27	0.117	35	53	63
1.40	30	28	4/II	1.85	0.26	1.00	34.0	170	255	90	64	37	39	41	43	38	29	0.140	50	75	90
1.60	20	3	4/II	1.85	0.30	0.80	21.8	136	204	60	46	34	37	39	42	35	27	0.095	33	50	60
1.80	142	58	3/II	1.85	0.33	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	36	0.258	237	355	426
2.00	115	123	3/II	1.85	0.37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	35	0.258	192	288	345
2.20	12	16	2/III	1.85	0.41	0.57	9.6	98	147	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.40	8	24	2/III	1.85	0.44	0.40	5.5	120	180	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.60	8	19	2/III	1.85	0.48	0.45	5.8	129	193	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2.80	11	24	2/III	1.85	0.52	0.54	6.6	133	200	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.00	12	22	2/III	1.85	0.55	0.57	6.5	143	214	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.20	12	14	2/III	1.85	0.59	0.57	6.0	157	235	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3.40	24	30	4/II	1.85	0.63	0.89	9.7	152	228	72	34	33	35	38	41	32	28	0.067	40	60	72
3.60	38	34	3/II	1.85	0.67	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	34	30	0.101	63	95	114
3.80	37	43	3/II	1.85	0.70	--	--	--	--	--	46	34	37	39	42	33	30	0.095	62	93	111
4.00	30	17	4/II	1.85	0.74	1.00	9.1	176	264	90	38	33	36	38	41	32	29	0.075	50	75	90
4.20	38	18	4/II	1.85	0.78	1.27	11.6	215	323	114	45	34	37	39	42	33	30	0.091	63	95	114
4.40	41	18	4/II	1.85	0.81	1.37	12.0	232	349	123	46	34	37	39	42	33	30	0.095	68	103	123
4.60	50	28	4/II	1.85	0.85	1.67	14.5	283	425	150	52	35	38	40	42	34	31	0.109	83	125	150
4.80	46	22	4/II	1.85	0.89	1.53	12.4	261	391	138	48	35	37	39	42	33	31	0.099	77	115	138
5.00	47	27	4/II	1.85	0.93	1.57	12.1	266	400	141	48	35	37	39	42	33	31	0.099	78	118	141
5.20	39	18	4/II	1.85	0.96	1.30	9.1	229	343	117	41	34	36	39	41	32	30	0.081	65	98	117
5.40	40	21	4/II	1.85	1.00	1.33	9.0	237	355	120	41	34	36	39	41	32	30	0.081	67	100	120
5.60	41	18	4/II	1.85	1.04	1.37	8.9	245	368	123	40	34	36	39	41	32	30	0.081	68	103	123
5.80	39	21	4/II	1.85	1.07	1.30	8.0	258	387	117	38	33	36	38	41	31	30	0.075	65	98	117
6.00	29	12	4/II	1.85	1.11	0.98	5.4	302	453	87	27	32	34	37	40	29	29	0.051	48	73	87
6.20	30	18	4/II	1.85	1.15	1.00	5.3	313	470	90	27	32	35	37	40	29	29	0.052	50	75	90
6.40	31	22	4/II	1.85	1.18	1.03	5.3	323	485	93	28	32	35	37	40	29	29	0.053	52	78	93
6.60	35	24	4/II	1.85	1.22	1.17	5.9	324	486	105	31	32	35	38	40	30	29	0.050	58	88	105
6.80	33	25	4/II	1.85	1.26	1.10	5.3	344	515	99	28	32	35	37	40	30	29	0.054	55	83	99
7.00	32	21	4/II	1.85	1.30	1.07	4.9	358	537	96	27	32	34	37	40	29	29	0.051	53	80	96
7.20	36	22	4/II	1.85	1.33	1.20	5.5	361	541	108	30	32	35	38	40	30	29	0.058	60	90	108
7.40	32	18	4/II	1.85	1.37	1.07	4.6	381	572	96	25	32	34	37	40	29	29	0.048	53	80	96
7.60	36	17	4/II	1.85	1.41	1.20	5.2	386	579	108	29	32	35	37	40	29	30	0.055	60	90	108
7.80	36	20	4/II	1.85	1.44	1.29	5.0	398	598	108	28	32	35	37	40	29	30	0.053	60	90	108
8.00	35	20	4/II	1.85	1.48	1.17	4.7	412	618	105	26	32	34	37	40	29	29	0.050	58	88	105
8.20	36	22	4/II	1.85	1.52	1.20	4.7	422	633	108	27	32	34	37	40	29	30	0.051	60	90	108
8.40	34	14	4/II	1.85	1.55	1.13	4.2	434	651	102	24	31	34	37	40	28	29	0.046	57	85	102
8.60	39	16	4/II	1.85	1.59	1.30	4.9	441	661	117	28	32	35	37	40	29	30	0.054	65	98	117
8.80	43	14	4/II	1.85	1.63	1.43	5.4	444	666	129	31	32	35	38	40	30	30	0.060	72	108	129
9.00	59	18	4/II	1.85	1.68	1.97	7.7	404	605	177	41	34	36	39	41	31	32	0.083	98	148	177
9.20	63	20	4/II	1.85	1.70	2.10	8.2	407	610	189	43	34	36	39	41	31	32	0.087	105	158	189
9.40	59	19	4/II	1.85	1.74	1.97	7.3	429	644	177	40	34	36	39	41	31	32	0.081	98	148	177
9.60	55	16	4/II	1.85	1.78	1.83	6.5	457	685	165	37	33	36	38	41	30	31	0.074	92	138	165
9.80	53	15	4/II	1.85	1.81	1.77	6.1	478	717	159	36	33	36	38	41	30	31	0.070	88	133	159
10.00	57	--	3/II	1.85	1.85	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	30	31	0.074	95	143	171

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. C. Orto Gioia - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 16/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	3
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 460 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località C. Orto Gioia.

Il sito in esame è ubicato in prossimità, verso sud, del nuovo tracciato in variante della S. R. 219 "Pian d'Assino".

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica temporaneamente e solo in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

In prossimità dell' area in esame, non sono presenti indagini geotecniche e sismiche.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi della cartografia geologica esistente (Tav. I).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Limi argillosi interdigitati con ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità media per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento, ma locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 8.0 m. dall'attuale piano di campagna. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa alcuni chilometri a sud.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nelle **categorie B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità”

o **C** :

“Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità”

incertezza dovuta alla mancanza di indagini sismiche di riferimento.

Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area a cavallo tra la "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura, prevalente e la "Zona 8" - zona con detriti di falda e di versante. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località C. Orto Gioia, su di un'area di circa 25.438 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nelle **categoria B o C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
 - 7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura, prevalente
 - 8 - Zona con detriti di falda e di versante, porzione nord.

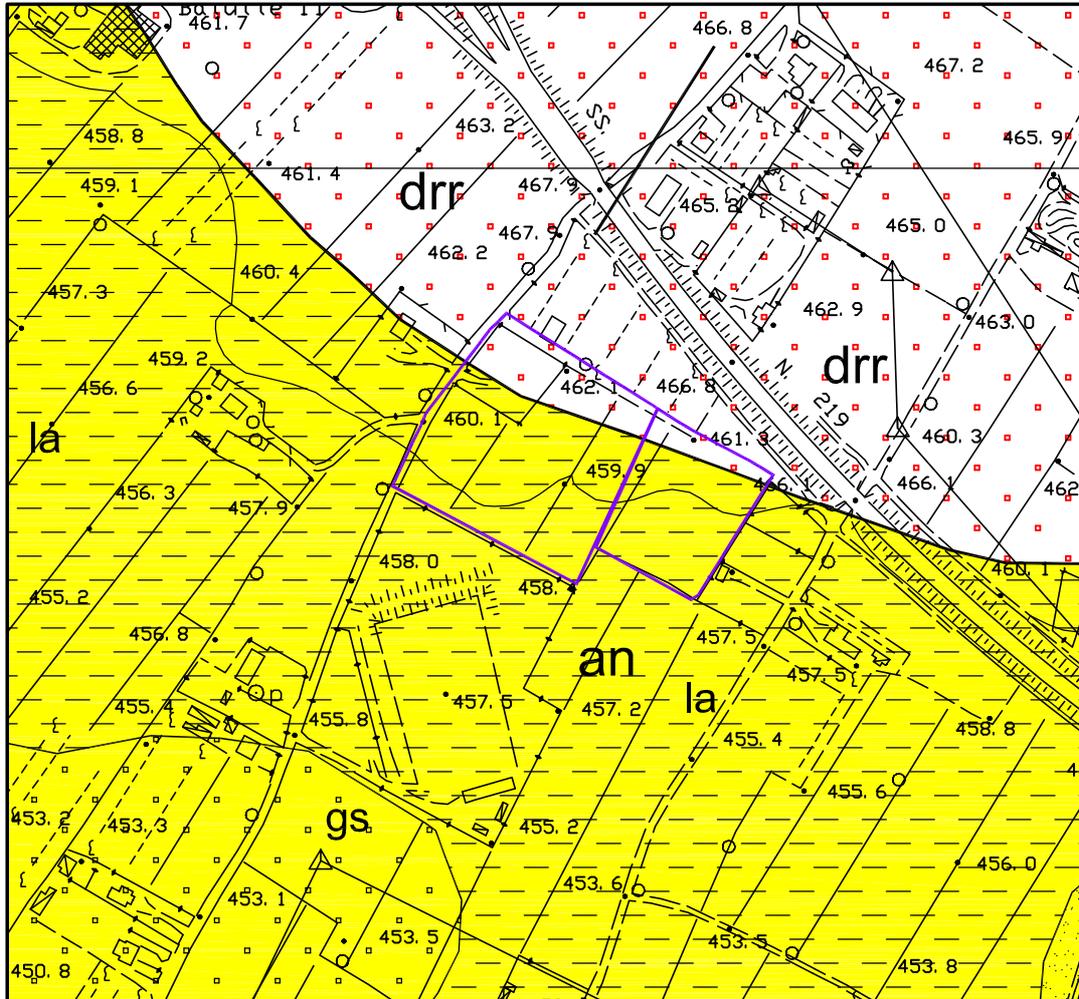
Gubbio, lì 16/01/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



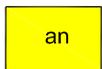
LEGENDA



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.

Pleistocene-Olocene



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

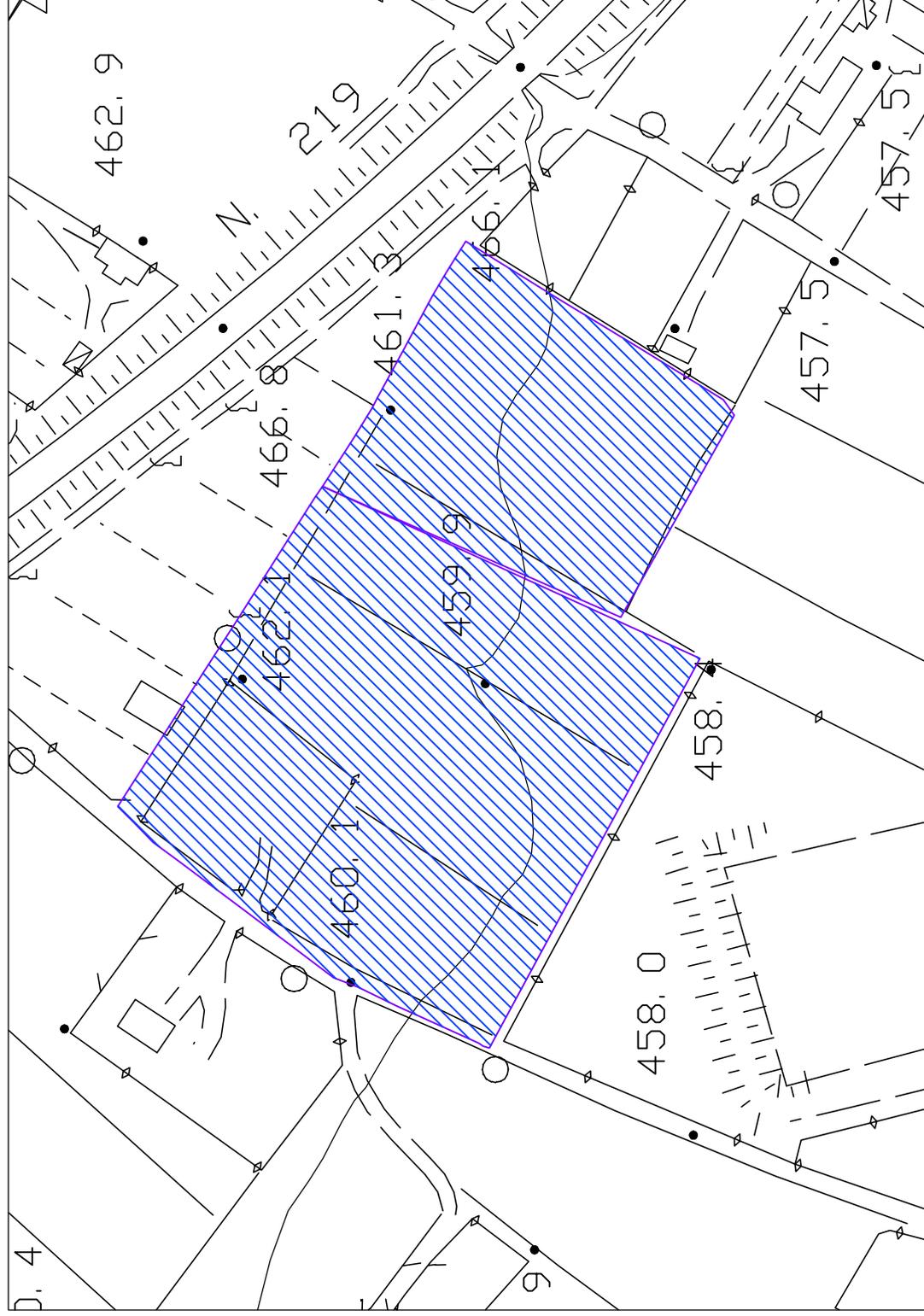


CONOIDI DI DEIEZIONE

DOTT. GEOL. S. TOSTI
Piazza Bernini, snc,
06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

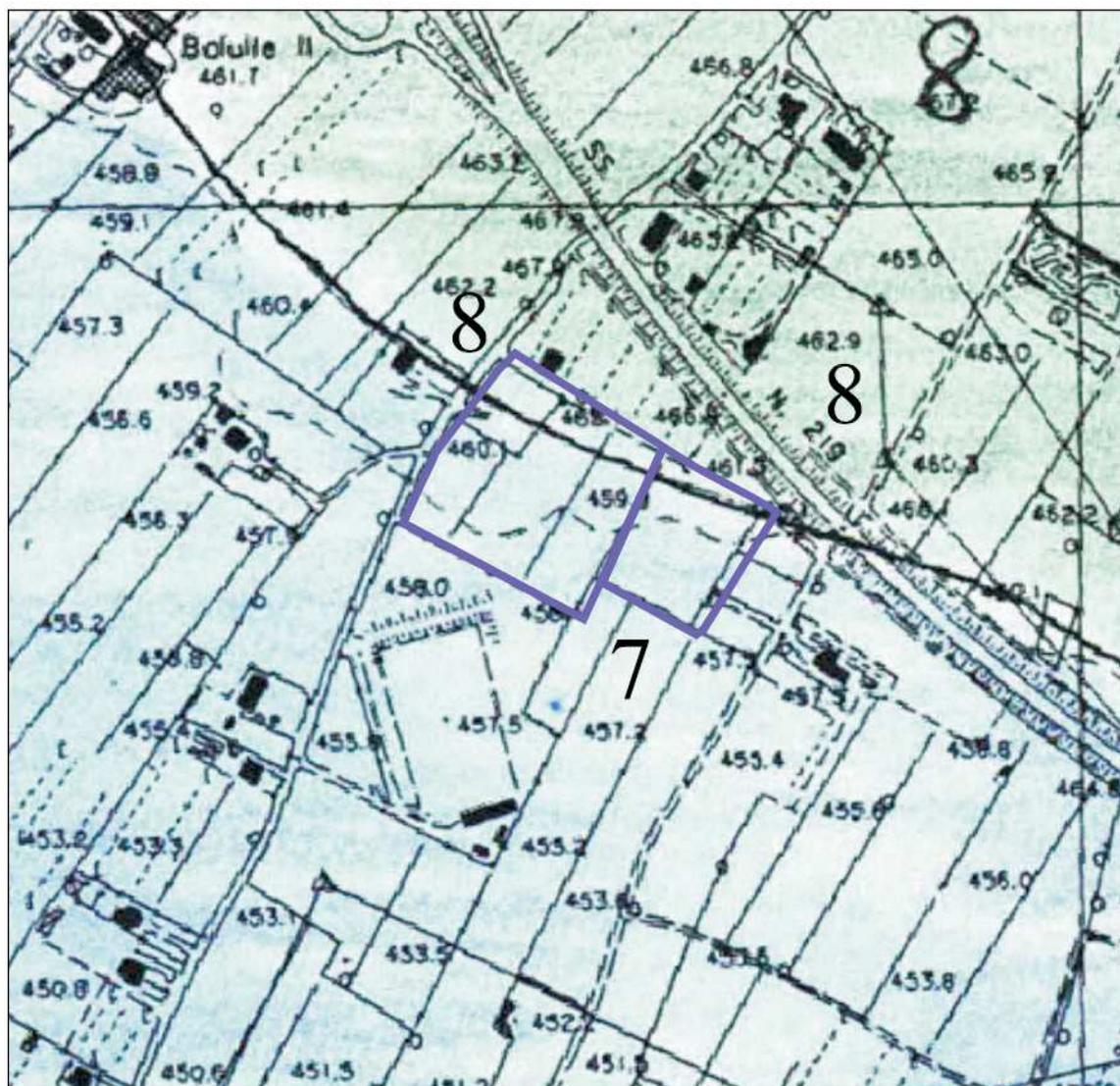
Scala 1:2.000



LEGENDA

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura
	8 - Zona con detriti di falda e di versante

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Coppiolo - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 22/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 447 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località Coppiolo.

Il sito in esame è ubicato a circa 850 metri a sud del nuovo tracciato in variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", poco a valle della località Fontanelle.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di edifici sparsi e posizionati lungo i tracciati stradali, con ampie zone agricole coltivate a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica temporaneamente e solo in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II). In particolare abbiamo:

- n° 2 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 30 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi, nella parte più superficiale passanti ad argille grigie compatte.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine in superficie, con conseguenti e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa 1,5 chilometri più a sud.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 2.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina molto mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dai dati dei sondaggi a carotaggio continuo presi a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Coppio, su di un'area di circa 13.250 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

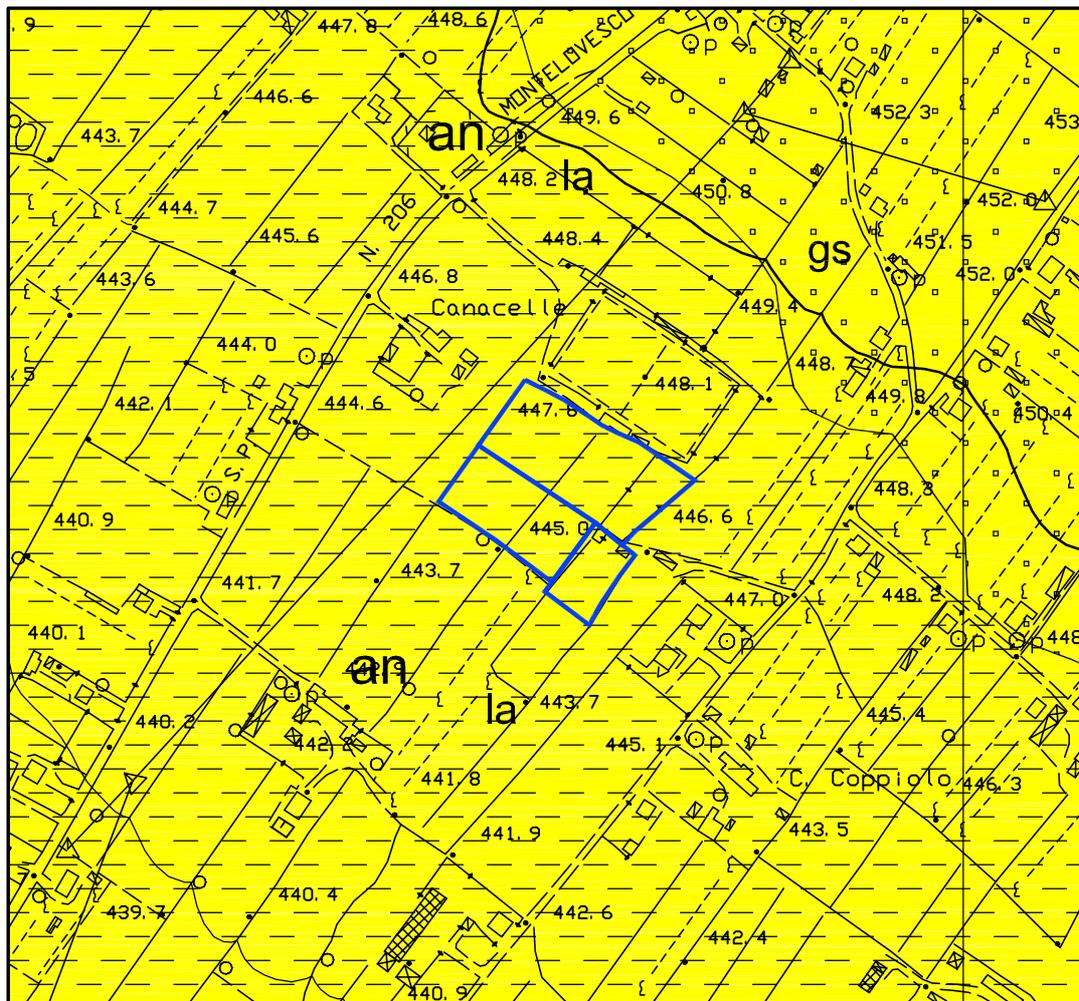
Gubbio, li 22/01/2019

Il Geologo

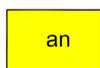


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

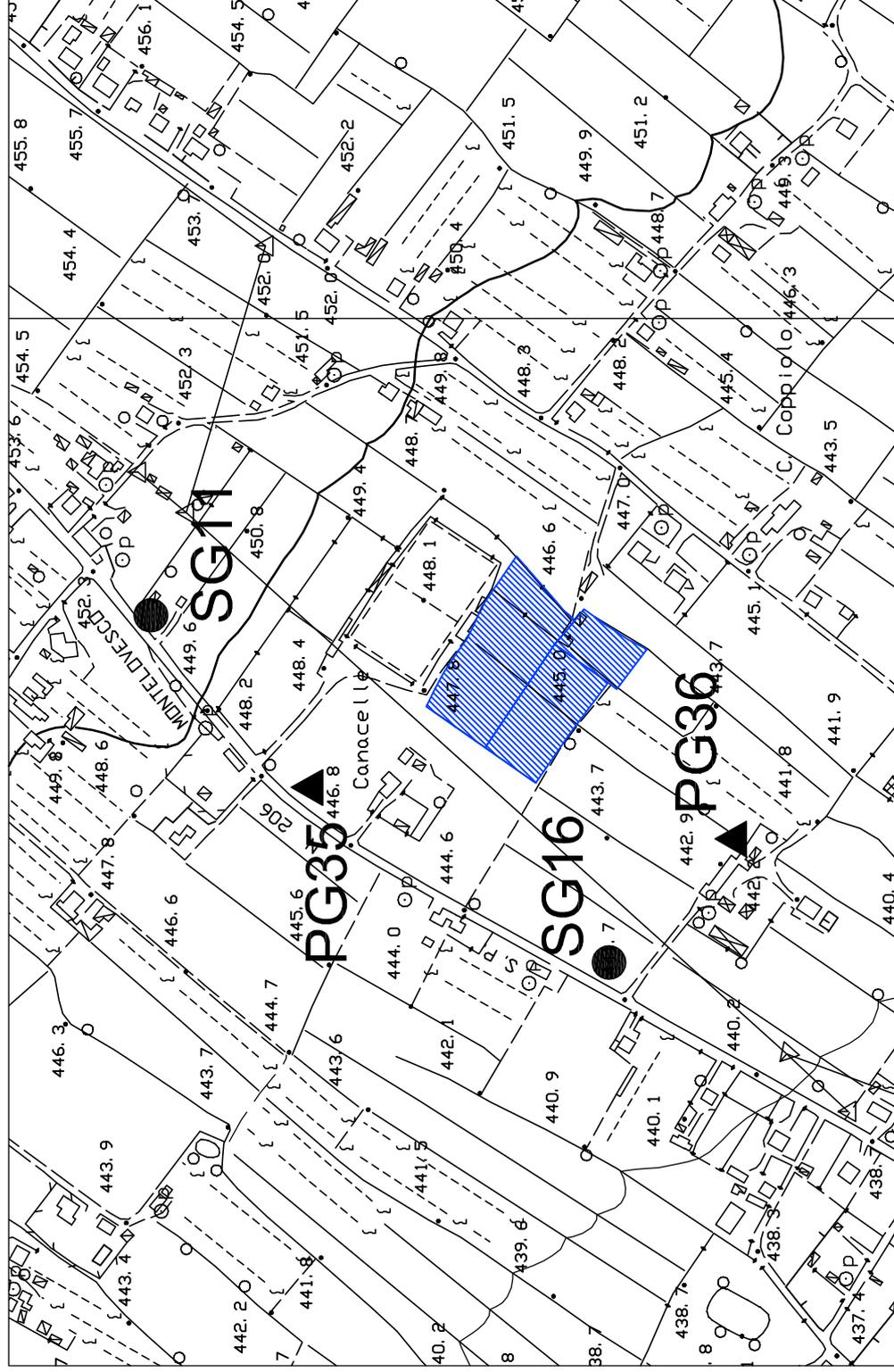
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:5.000

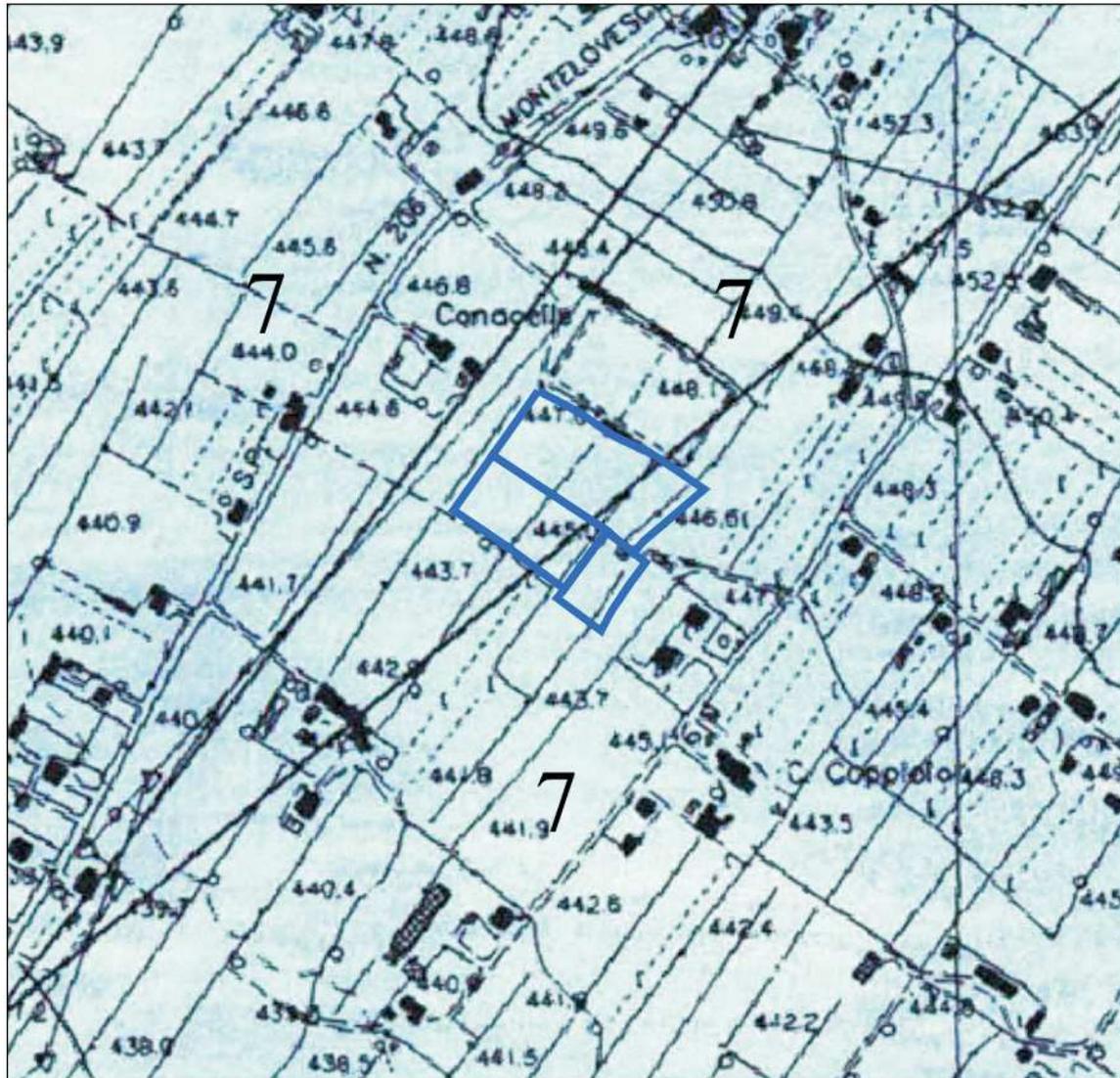


LEGENDA

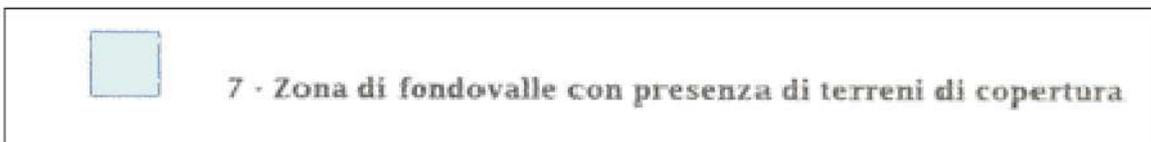
- ▲ PG35 Sondaggi penetrometrici dinamici
- SG16 Sondaggio a carotaggio continuo

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 35

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	23,2	----	1	5,10 - 5,40	7	35,9	----	5
0,30 - 0,60	7	54,1	----	1	5,40 - 5,70	6	30,8	----	5
0,60 - 0,90	12	82,4	----	2	5,70 - 6,00	5	25,7	----	5
0,90 - 1,20	13	89,2	----	2	6,00 - 6,30	13	66,7	----	5
1,20 - 1,50	28	192,2	----	2	6,30 - 6,60	14	71,8	----	5
1,50 - 1,80	34	233,3	----	2	6,60 - 6,90	9	42,6	----	6
1,80 - 2,10	6	41,2	----	2	6,90 - 7,20	9	42,6	----	6
2,10 - 2,40	9	55,5	----	3	7,20 - 7,50	7	33,1	----	6
2,40 - 2,70	4	24,7	----	3	7,50 - 7,80	4	18,9	----	6
2,70 - 3,00	6	37,0	----	3	7,80 - 8,10	5	23,7	----	6
3,00 - 3,30	10	61,7	----	3	8,10 - 8,40	6	26,3	----	7
3,30 - 3,60	7	43,2	----	3	8,40 - 8,70	9	39,5	----	7
3,60 - 3,90	4	22,4	----	4	8,70 - 9,00	10	43,9	----	7
3,90 - 4,20	8	44,8	----	4	9,00 - 9,30	10	43,9	----	7
4,20 - 4,50	6	33,6	----	4	9,30 - 9,60	11	48,3	----	7
4,50 - 4,80	9	50,4	----	4	9,60 - 9,90	12	49,2	----	8
4,80 - 5,10	9	50,4	----	4	9,90 - 10,20	24	98,3	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

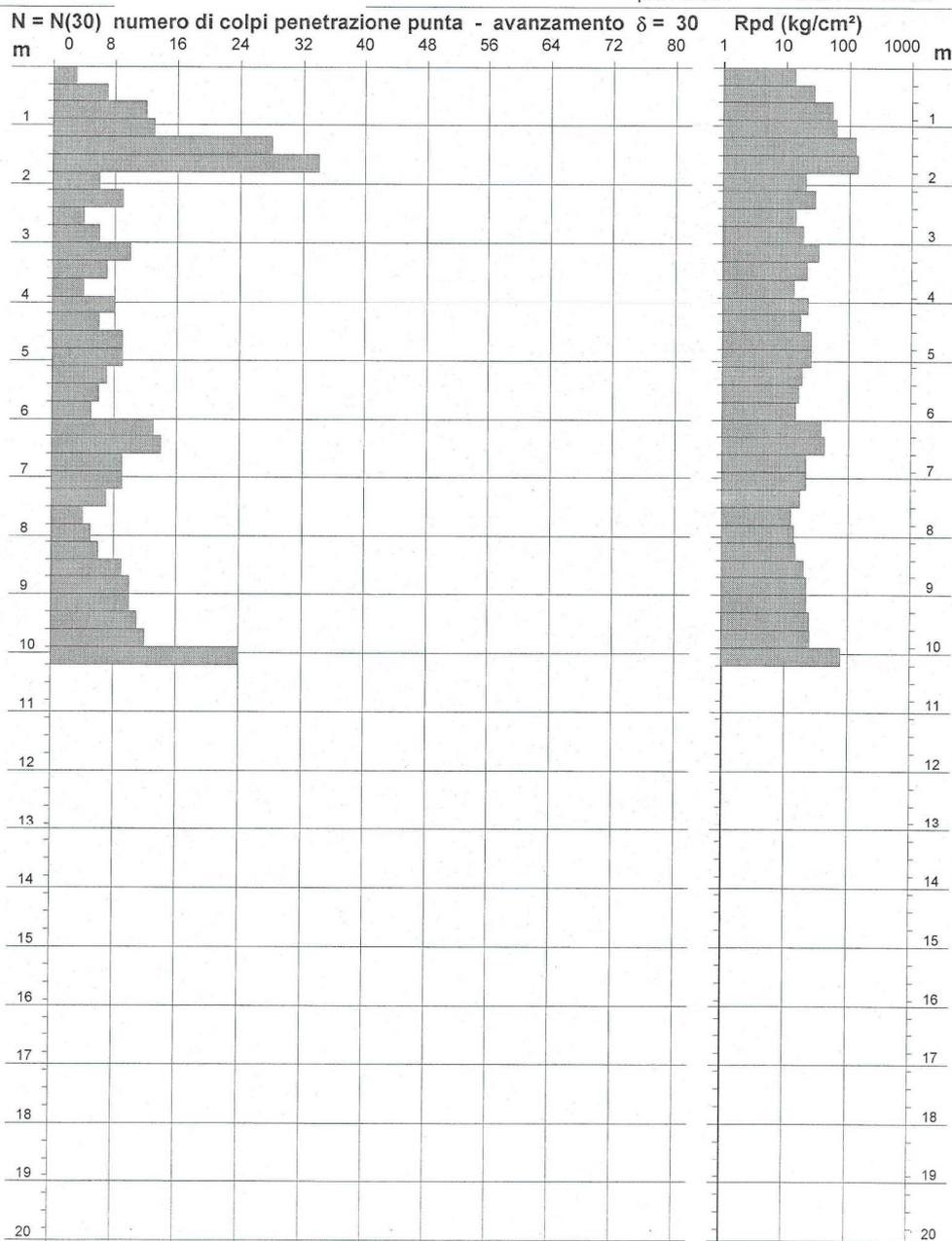
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 35

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 35

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 1,80	N	16,2	3	34	9,6	12,2	4,0	28,4	16	1,14	18
		Rpd	112,4	23	233	67,8	82,2	30,2	194,6			
2	1,80 10,20	N	8,5	4	24	6,3	4,0	4,5	12,6	8	1,14	9
		Rpd	43,1	19	98	31,0	17,1	26,0	60,1			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	σ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 1.80	Limo Argilloso deb.Sabbioso	18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
2	1.80 10.20	Limo Argilloso	9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa σ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 36

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,10 - 5,40	6	30,8	----	5
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	5,40 - 5,70	10	51,3	----	5
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	5,70 - 6,00	15	77,0	----	5
0,90 - 1,20	13	89,2	----	2	6,00 - 6,30	8	41,0	----	5
1,20 - 1,50	3	20,6	----	2	6,30 - 6,60	7	35,9	----	5
1,50 - 1,80	4	27,5	----	2	6,60 - 6,90	8	37,9	----	6
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	6,90 - 7,20	10	47,3	----	6
2,10 - 2,40	4	24,7	----	3	7,20 - 7,50	12	56,8	----	6
2,40 - 2,70	3	18,5	----	3	7,50 - 7,80	25	118,3	----	6
2,70 - 3,00	4	24,7	----	3	7,80 - 8,10	27	127,8	----	6
3,00 - 3,30	9	55,5	----	3	8,10 - 8,40	31	136,1	----	7
3,30 - 3,60	14	86,4	----	3	8,40 - 8,70	32	140,5	----	7
3,60 - 3,90	7	39,2	----	4	8,70 - 9,00	29	127,4	----	7
3,90 - 4,20	5	28,0	----	4	9,00 - 9,30	34	149,3	----	7
4,20 - 4,50	5	28,0	----	4	9,30 - 9,60	36	158,1	----	7
4,50 - 4,80	6	33,6	----	4	9,60 - 9,90	33	135,2	----	8
4,80 - 5,10	5	28,0	----	4	9,90 - 10,20	35	143,4	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

PIVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

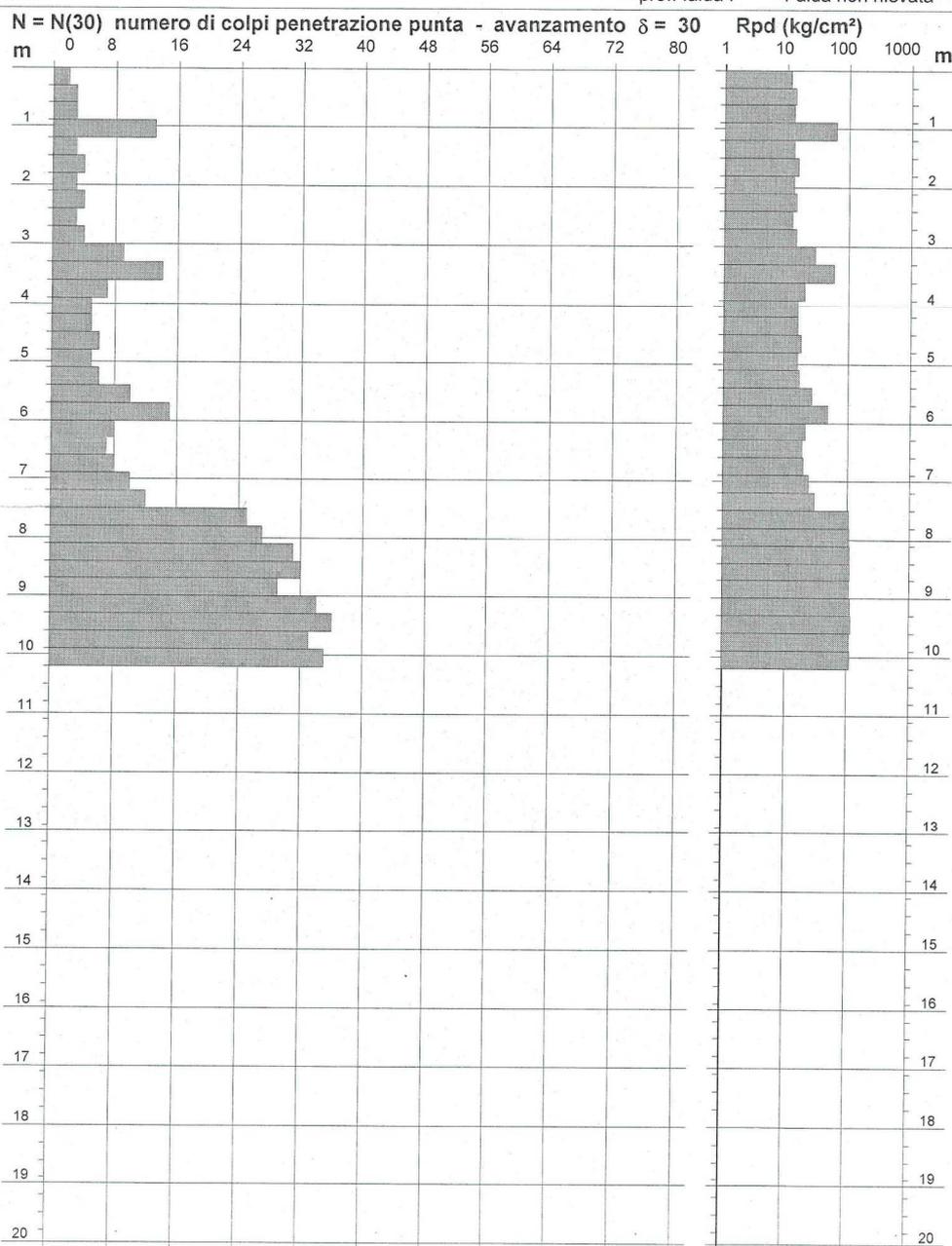
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 36

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 22/11/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : S

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 36

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00 7,50	N	6,8	2	15	4,4	3,8	3,0	10,5	7	1,14	8
		Rpd	38,5	16	89	27,0	20,7	17,8	59,1			
2	7,50 10,20	N	31,3	25	36	28,2	3,7	27,6	35,0	31	1,14	35
		Rpd	137,3	118	158	127,8	12,1	125,2	149,5			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta^t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	φ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 7,50	Limo Argilloso	8	28,3	29,2	253	1,91	1,46	0,50	1,87	35	0,945
		Sabbia Limosa	35	70,0	37,3	461	2,08	1,73	2,19	2,20	15	0,415

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa φ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG11

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SG11
Località: Area Centro-Sud	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi srl	Data: 07/12/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda IPC Drill 830L											
Pz	metri vert.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.		RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	1										Coltre agraria limoso sabbiosa di colore marrone scuro con abbondanti inclusi detritici.
	2									1.6	Deposito detritico costituito da clasti e ciottoli calcarei più arrotondati che spigolosi. Da m 4.30 a 5.0 livello limo-argilloso poco consistente di colore nocciola/ocra con clasti calcarei.
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8									7.6	Argille consistenti di colore grigio compatte, ricche di inclusi detritici. Livelli di argille poco consistenti tra mt 11,50-13,00; tra mt 17,00-17,70; tra mt 19,30-20,30.
	9										
	10					1.5	0.5				
	11					2.0	0.9				
	12										
	13										
	14										
	15										
	16										
	17					1.5	1.0				
	18					1.7	0.7				
	19										
	20									20,0	Argilla limosa molto consistente di colore nocciola con inclusi detritici pulvirulenti.
	21										
	22					3.0	0.6				
	23					2.2	0.8				
	24										
	25					0.7	0.4				
	26									25,5	Deposito detritico con clasti calcarei in matrice limoso argillosa di colore nocciola.
	27										
	28										
	29										
101	30									30,0	

STRATIGRAFIA - SG16

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SG16
Località: Area Centro-Sud	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 02/12/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi

s mm	R V	A I	Pz s	metri bas.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.		RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
101				1										Limo argilloso debolmente sabbioso consistente di colore marrone chiaro con rari inclusi detritici.
				2			1.1	0.3						Limo argilloso debolmente sabbioso di colore nocciola con sporadici intervalli ghiaiosi. Sono presenti tracce di ossidazioni ocracee.
				3									3.0	Argilla da poco consistente a mediamente consistente di colore grigio tendente al grigio-azzurro verso il basso. Livelli detritici a clasti calcarei subarrotondati tra mt 25,00-26,00 e tra mt 26,80-27,00.
				4										
				5										
				6			1.5	0.2						
				7										
				8										
				9			2.2	0.3						
				10			2.9	0.4						
				11										
				12										
				13										
				14			2.0	0.3						
				15										
				16										
				17										
				18			2.1	0.6						
				19										
				20										
				21										
				22			2.6	0.7						
				23										
				24										
				25			1.8	0.8						
				26										
				27										
				28			1.4	0.6						
				29									29.2	
101				30			1.7	0.9					30.0	Argilla limosa consistente con inclusi detritici e tracce di ossidazioni ocra.

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Crocefisso 1 - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 21/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad tra le quote di m. 483 e 477 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località Crocefisso.

Il sito in esame è ubicato nella periferia est della città di Gubbio tra via Benedetto Croce e l'uscita "Gubbio est" della variante alla S.R. 219 "Pian d'Assino".

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord e ad ovest dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si mai.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, è presente solo una prova geotecnica realizzata in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica dinamica spinta sino a 10 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi, sino oltre trenta metri di profondità

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso di Zappacenero che scorre circa 250 metri ad ovest.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 28,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito e la profondità della falda, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche buone e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Crocefisso 1, su di un'area di circa 24.300 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

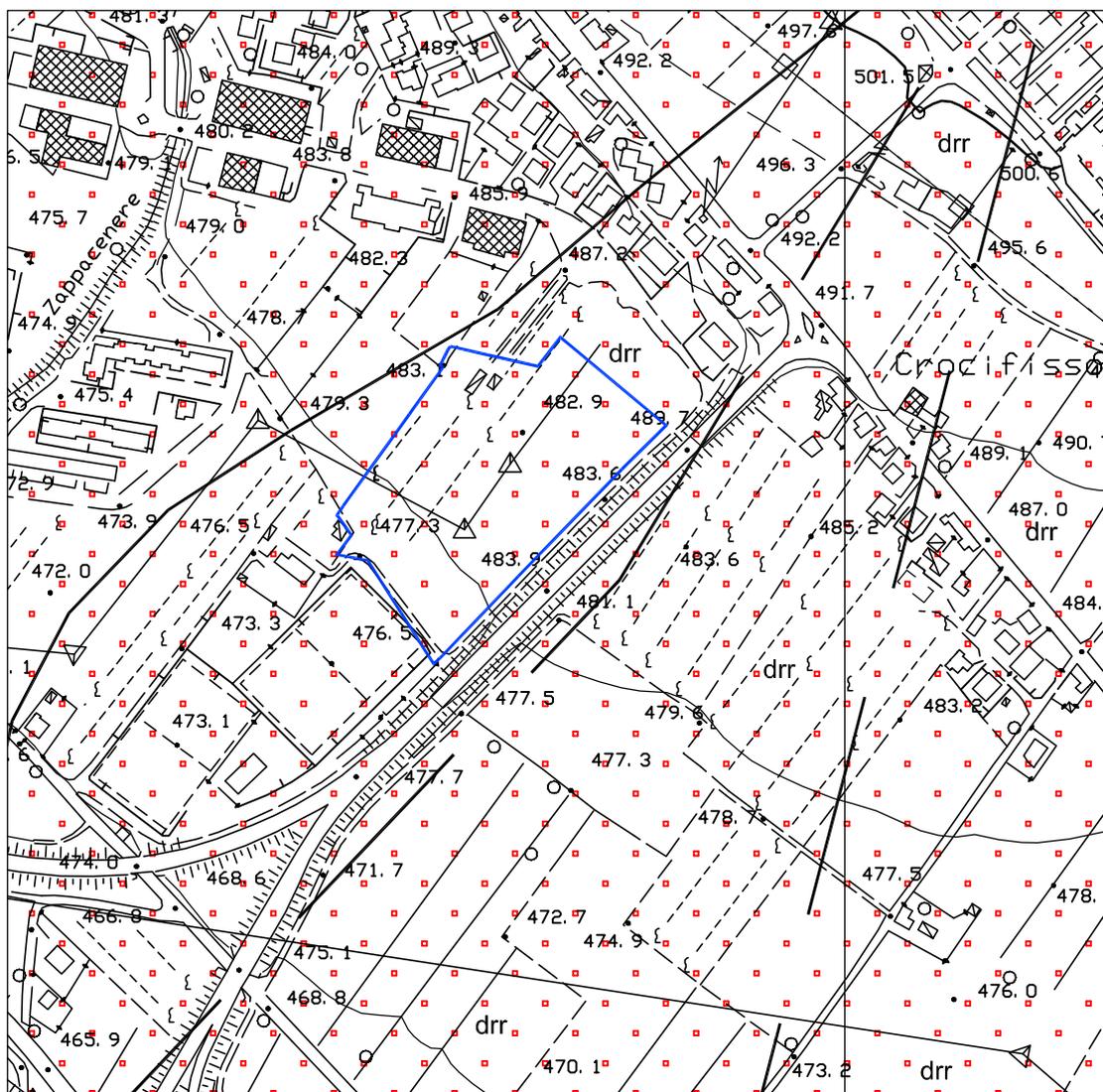
Gubbio, li 21/01/2019

Il Geologo

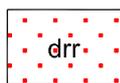


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:



DETRITI DI FALDA

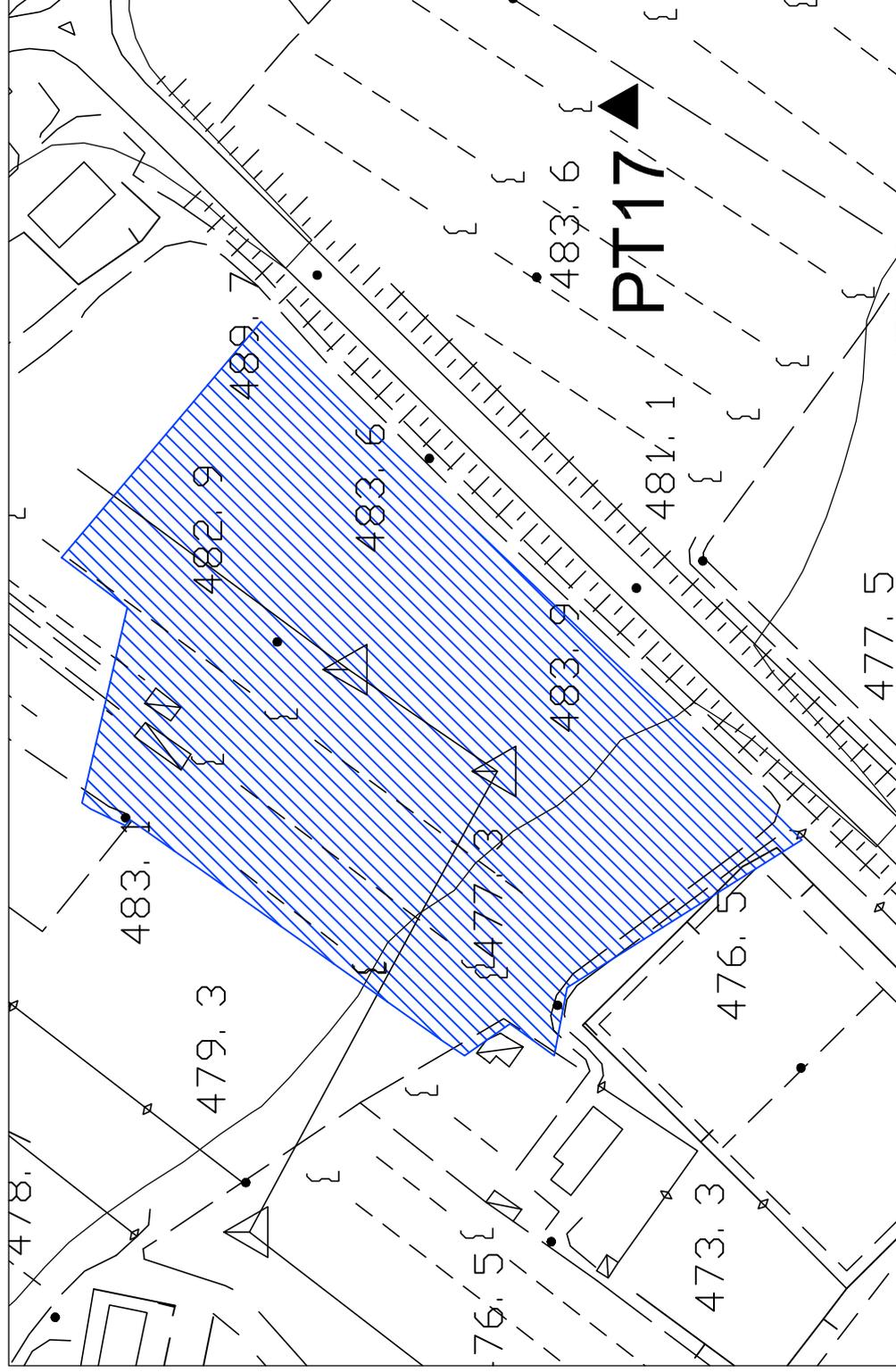
Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. *Pleistocene-Olocene*



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000



LEGENDA

▲ PT17 Sondaggi penetrometrici dinamici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti
	Zona pedemontana di falda di detrito

4.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

PERIGEO SONDAGGI s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 106-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PT17

- indagini :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	02/01/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Est-Ovest / Macroarea 05 / Fontecese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	23,2	----	1	5,10 - 5,40	25	128,3	----	5
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	5,40 - 5,70	22	112,9	----	5
0,60 - 0,90	8	54,9	----	2	5,70 - 6,00	16	82,1	----	5
0,90 - 1,20	16	109,8	----	2	6,00 - 6,30	25	128,3	----	5
1,20 - 1,50	13	89,2	----	2	6,30 - 6,60	25	128,3	----	5
1,50 - 1,80	15	102,9	----	2	6,60 - 6,90	29	137,2	----	6
1,80 - 2,10	13	89,2	----	2	6,90 - 7,20	40	189,3	----	6
2,10 - 2,40	16	98,7	----	3	7,20 - 7,50	25	118,3	----	6
2,40 - 2,70	20	123,4	----	3	7,50 - 7,80	28	132,5	----	6
2,70 - 3,00	18	111,0	----	3	7,80 - 8,10	32	151,4	----	6
3,00 - 3,30	22	135,7	----	3	8,10 - 8,40	33	144,9	----	7
3,30 - 3,60	36	222,1	----	3	8,40 - 8,70	31	136,1	----	7
3,60 - 3,90	25	140,0	----	4	8,70 - 9,00	27	118,6	----	7
3,90 - 4,20	24	134,4	----	4	9,00 - 9,30	31	136,1	----	7
4,20 - 4,50	21	117,6	----	4	9,30 - 9,60	39	171,3	----	7
4,50 - 4,80	22	123,2	----	4	9,60 - 9,90	56	229,4	----	8
4,80 - 5,10	21	117,6	----	4	9,90 - 10,20	80	327,7	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

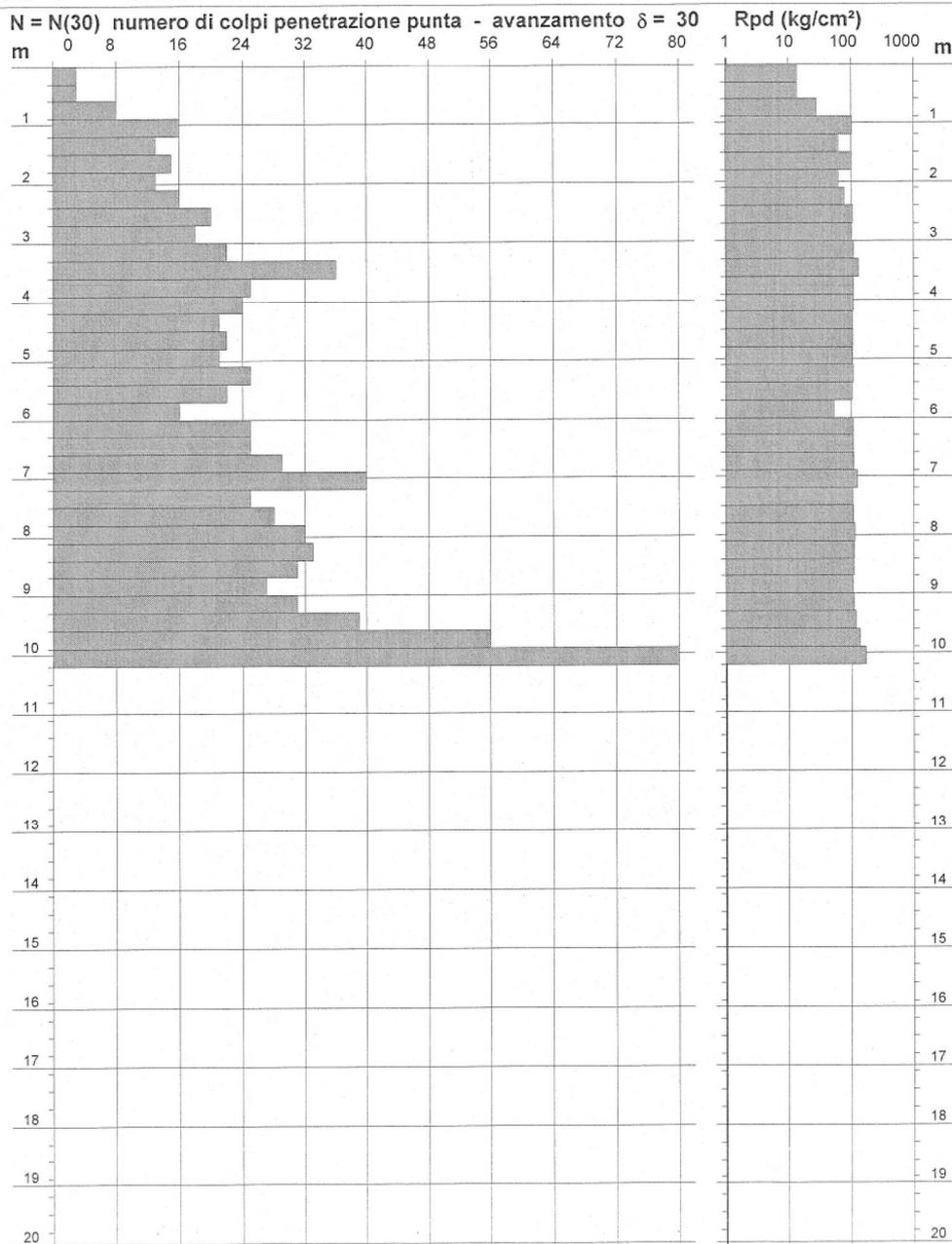
Riferimento: 106-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PT17

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 05 / Fontecese
- data : 02/01/2006
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 106-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PT17

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	02/01/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Est-Ovest / Macroarea 05 / Fontecese	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s				M+s
1	0,00	0,90	N	4,7	3	8	3,8	---	---	---	5	1,14	6
			Rpd	33,8	23	55	28,5	---	---	---	36		
2	0,90	3,00	N	15,9	13	20	14,4	2,5	13,3	18,4	16	1,14	18
			Rpd	103,5	89	123	96,3	12,4	91,1	115,9	104		
3	3,00	6,00	N	23,4	16	36	19,7	5,1	18,3	28,5	23	1,14	26
			Rpd	131,4	82	222	106,7	35,8	95,6	167,2	129		
4	6,00	9,60	N	30,4	25	40	27,7	5,1	25,3	35,5	30	1,14	34
			Rpd	141,0	118	189	129,7	21,0	120,0	162,0	139		
5	9,60	10,20	N	68,0	56	80	62,0	---	---	---	68	1,14	78
			Rpd	278,6	229	328	254,0	---	---	---	279		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	0,90	Argilla limosa	6	21,7	28,4	238	1,89	1,43	0,38	1,85	37	1,000
					47,0	32,4	330	1,98	1,57	1,13	2,00	26	0,708
3	3,00	6,00	Sabbia limosa con ciottoli	26	59,0	34,8	392	2,03	1,65	1,63	2,09	21	0,556
					69,0	37,0	453	2,07	1,72	2,13	2,19	16	0,429
5	9,60	10,20	Ghiaia	78	95,5	44,4	793	2,21	1,94	4,88	2,72	-01	-0,013

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezza postale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Crocefisso 2 - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 21/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	3
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad tra le quote di m. 492 e 494 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località Crocefisso.

Il sito in esame è ubicato nella periferia est della città di Gubbio nei pressi del civico cimitero.

Le aree si inseriscono nella fascia pedemontana che fa da raccordo tra i rilievi posti a nord e la piana eugubina, al margine occidentale di una vasta conoide originata dall'azione del Fosso di Zappacenero.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord e a sud ovest dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre verso est esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si mai.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno alle aree in esame, a distanze significative, è presente solo una prova geotecnica ed una linea sismica realizzate in occasione degli studi per il piano attuativo n° 23 G.E. redatte dal Dott. Geol. F. Pelicci (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica dinamica spinta sino a 9.0 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Indagine di sismica a rifrazione con metodo MASW.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del piano attuativo n° 23 G.E. (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi, sino oltre dieci metri di profondità

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso di Zappacenero che scorre circa 15 metri a nord dell'area più vicina e circa 130 da quella più lontana.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 22,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito e la profondità della falda, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche buone e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T

relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G.. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica le aree come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura, per l'area posta più a nord e "Zona 8" - zona pedemontana di falda di detrito per quella posta più a sud. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Crocefisso 2, su di un'area di circa 2.600 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria le aree sono classificate come:
 - 7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura, per l'area più a nord.
 - 8 - Zona pedemontana di falda di detrito per quella posta più a sud.

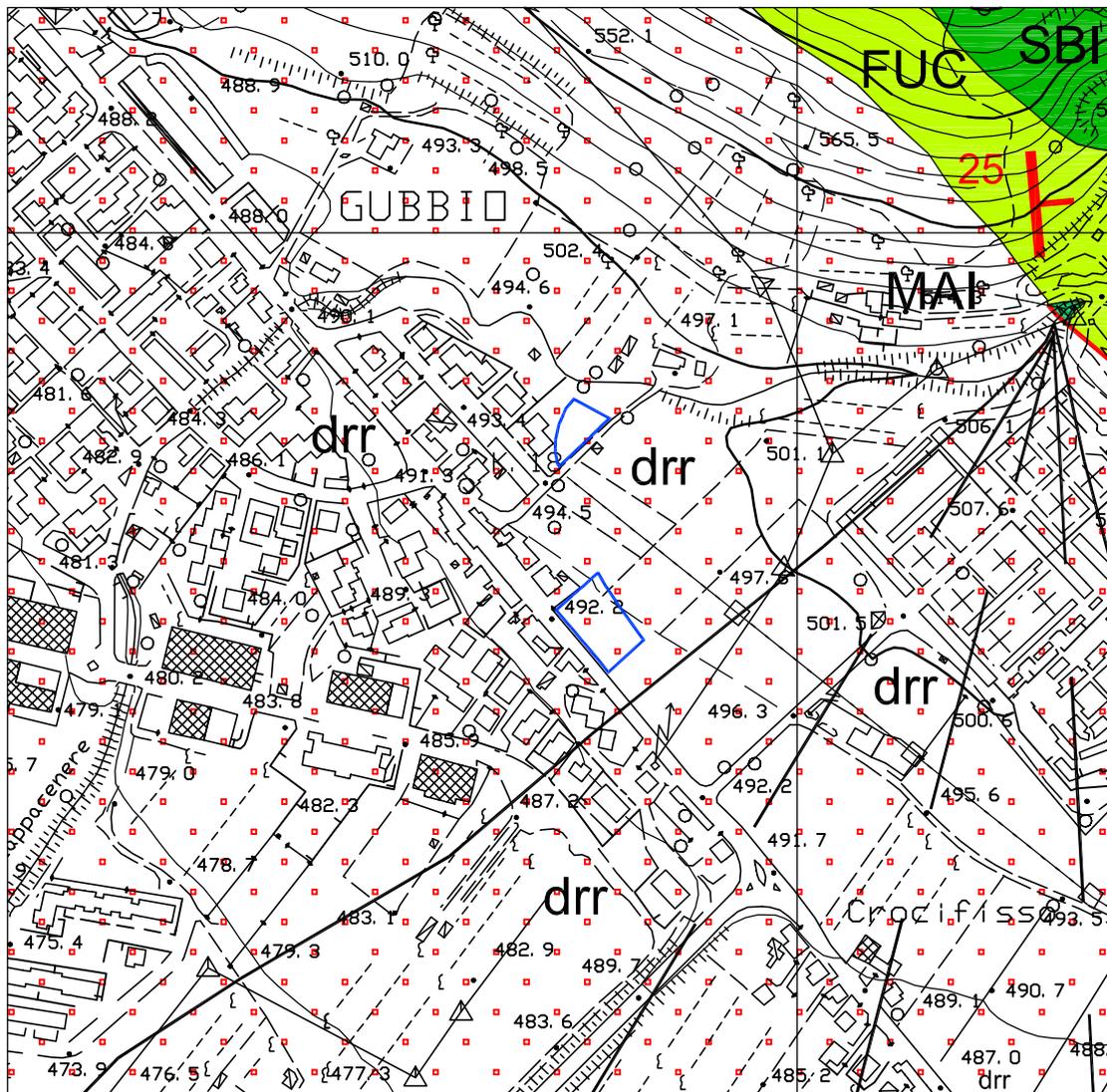
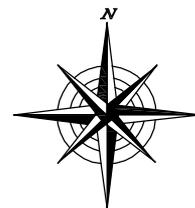
Gubbio, lì 21/01/2019

Il Geologo

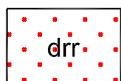


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. *Pleistocene-Olocene*



SCAGLIA BIANCA

Calcarei micritici bianchi o grigi fittamente stratificati, con liste di selce nera o grigia. Sono presenti intercalazioni calcarenitiche, talora calciruditiche.

Contiene foraminiferi planctonici (*Rotalipora*, *Praeglobotruncana*, *Dicarinella*, etc.).

Albiano superiore p.p. - Turoniano.p.p.



MARNE A FUCOIDI (Scisti a Fucoidi Auctt.)

Argille marnose e argille laminate, grigio scure talora variegata con ripetute intercalazioni nere, bituminose.

Contiene foraminiferi planctonici (*Hedbergella*, *Ticinella*, *Planomalina*, *Rotalipora*, etc.).

Aptiano inferiore p.p. - Albiano superiore p.p.



MAIOLICA

Calcarei micritici bianchi a grana finissima e frattura concoide; regolarmente stratificati in strati e banchi di spessore variabile fra 10 e 60 cm talora con sottili interstrati argillosi grigio-neri. Selce grigia in strati o noduli.

Contiene radiolari, tintinnidi e rare ammoniti.

Titonico superiore - Aptiano inferiore p.p.



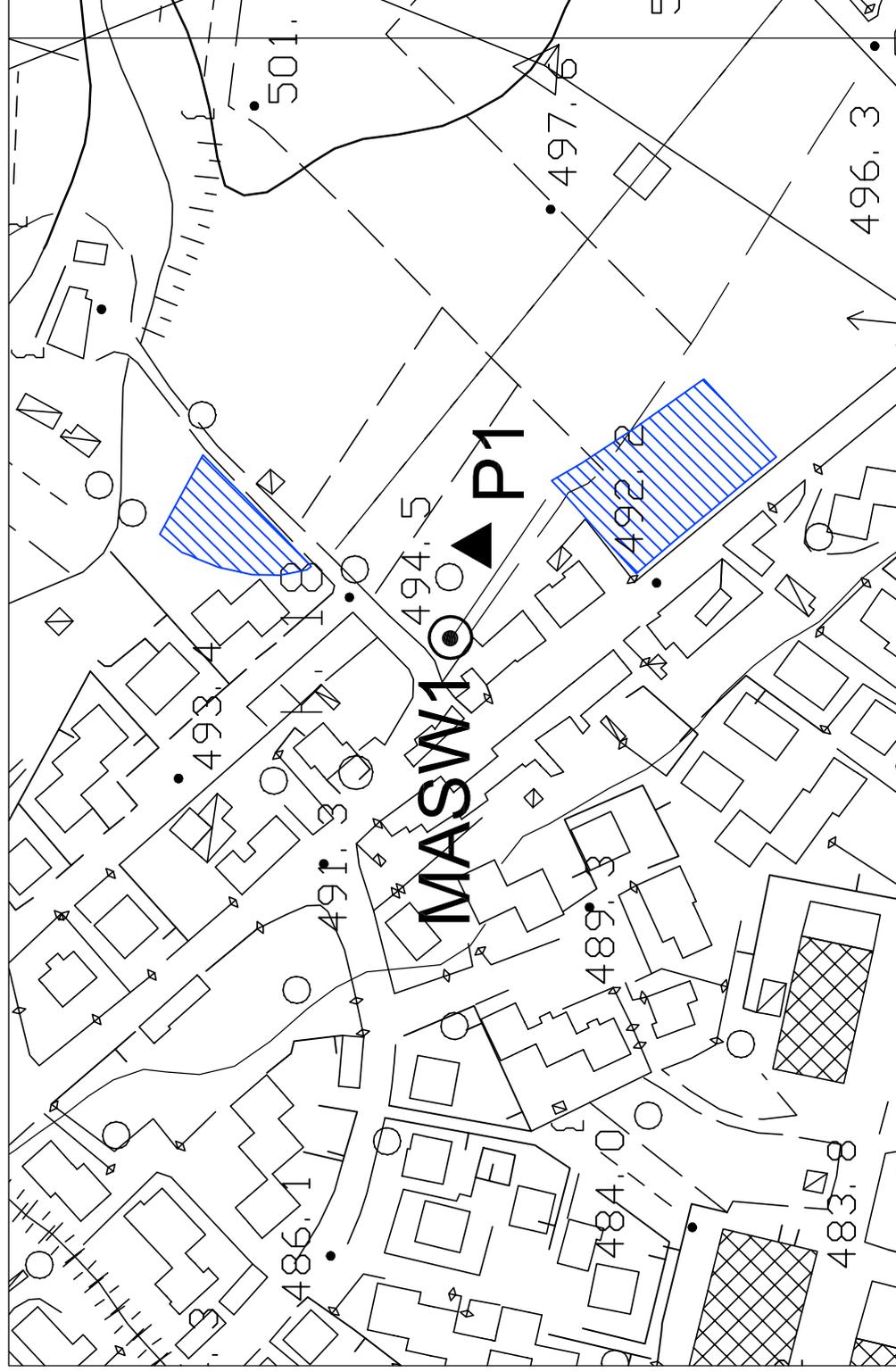
CONOIDI DI DEIEZIONE



GIACITURA ED INCLINAZIONE DEGLI STRATI

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000



LEGENDA

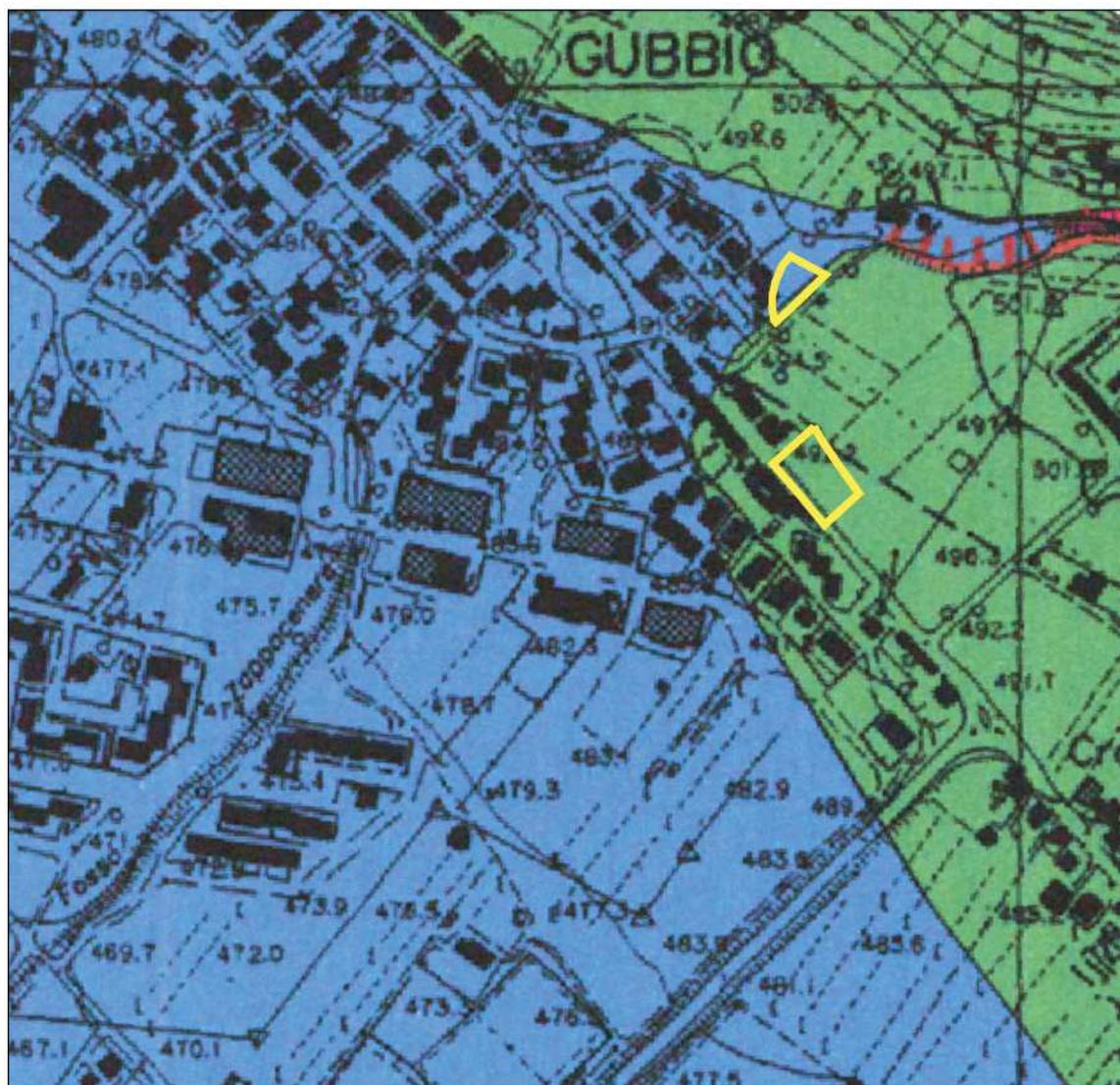
▲ P1 Sondaggi penetrometrici dinamici

○ MASW1

Linea sismica a rifrazione

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti
	Zona pedemontana di falda di detrito

PROVE GEOGNOSTICHE

PERIGEO SONDAGGI s.n.c. di Pelicci Dr. Fausto & C.
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

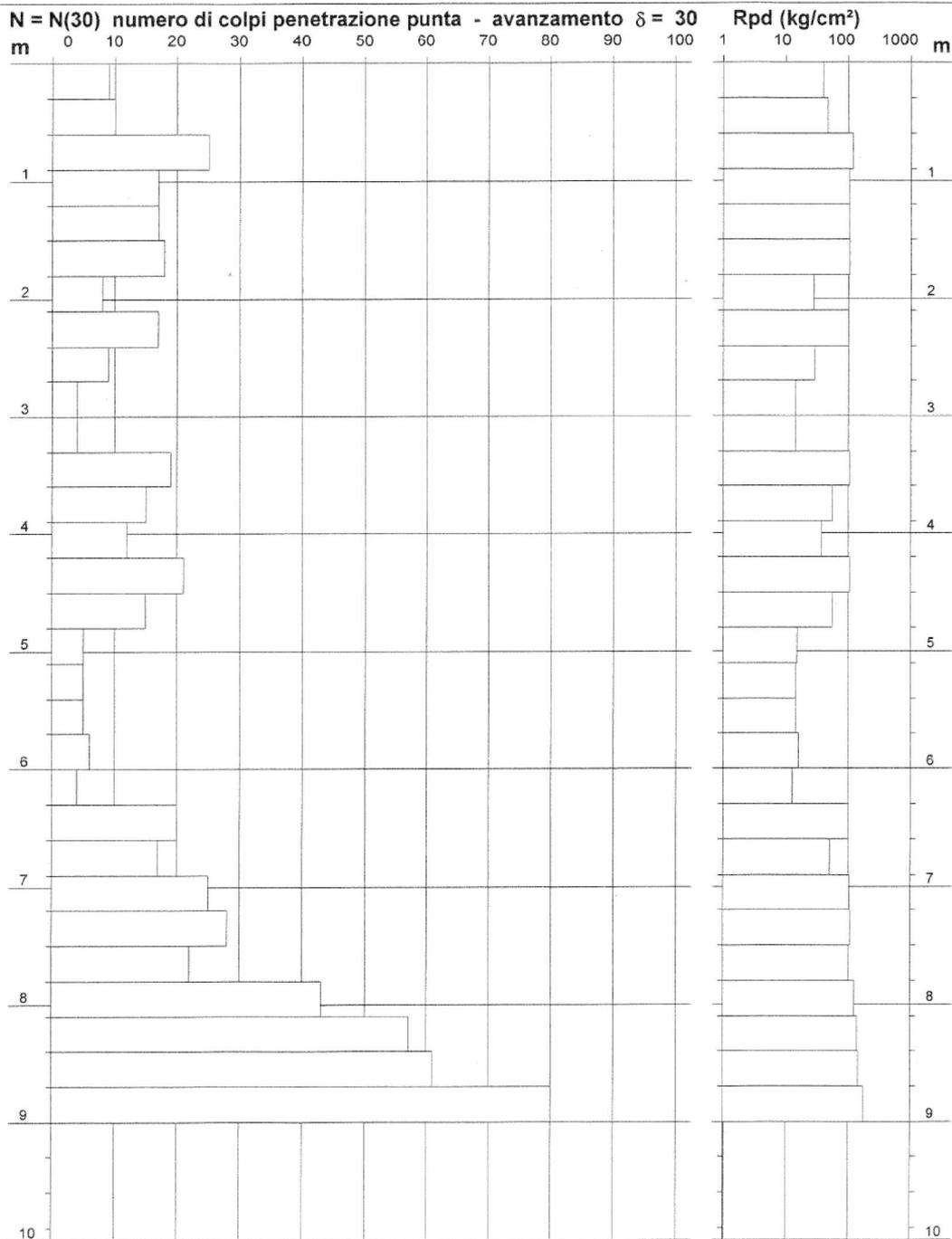
Riferimento: 37-80/12

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica DPHS - data : 09/08/2012
- cantiere : Ghirelli Franceschetti - quota inizio :
- località : Crocifisso - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**
- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 1

- indagine : Prova penetrometrica dinamica DPHS
- cantiere : Ghirelli Franceschetti
- località : Crocifisso
- note :
- data : 09/08/2012
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	9	69,6	---	1	4,50 - 4,80	15	84,0	---	4
0,30 - 0,60	10	77,3	---	1	4,80 - 5,10	5	28,0	---	4
0,60 - 0,90	25	171,6	---	2	5,10 - 5,40	5	25,7	---	5
0,90 - 1,20	17	116,7	---	2	5,40 - 5,70	5	25,7	---	5
1,20 - 1,50	17	116,7	---	2	5,70 - 6,00	6	30,8	---	5
1,50 - 1,80	18	123,5	---	2	6,00 - 6,30	4	20,5	---	5
1,80 - 2,10	8	54,9	---	2	6,30 - 6,60	20	102,6	---	5
2,10 - 2,40	17	104,9	---	3	6,60 - 6,90	17	80,4	---	6
2,40 - 2,70	9	55,5	---	3	6,90 - 7,20	25	118,3	---	6
2,70 - 3,00	4	24,7	---	3	7,20 - 7,50	28	132,5	---	6
3,00 - 3,30	4	24,7	---	3	7,50 - 7,80	22	104,1	---	6
3,30 - 3,60	19	117,2	---	3	7,80 - 8,10	43	203,5	---	6
3,60 - 3,90	15	84,0	---	4	8,10 - 8,40	57	250,3	---	7
3,90 - 4,20	12	67,2	---	4	8,40 - 8,70	61	267,9	---	7
4,20 - 4,50	21	117,6	---	4	8,70 - 9,00	80	351,3	---	7

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° 1

- indagine : Prova penetrometrica dinamica DPHS
- cantiere : Ghirelli Franceschetti
- località : Crocifisso
- note :
- data : 09/08/2012
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,70	N	14,4	8	25	11,2	5,7	8,7	20,2	14	1,14	16
		Rpd	99,0	55	172	76,9	38,2	60,7	137,2	96		
2	2,70 3,30	N	4,0	4	4	4,0	---	---	---	4	1,14	5
		Rpd	24,7	25	25	24,7	---	---	---	25		
3	3,30 4,80	N	16,4	12	21	14,2	---	---	---	16	1,14	18
		Rpd	94,0	67	118	80,6	---	---	---	92		
4	4,80 6,30	N	5,0	4	6	4,5	---	---	---	5	1,14	6
		Rpd	26,1	21	31	23,3	---	---	---	26		
5	6,30 9,00	N	39,2	17	80	28,1	22,2	17,0	61,5	39	1,14	44
		Rpd	179,0	80	351	129,7	93,7	85,3	272,7	178		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 2,70		16	44,0	31,8	315	1,97	1,55	1,00	1,97	28	0,750
2	2,70 3,30		5	18,3	28,0	230	1,88	1,41	0,31	1,83	39	1,061
3	3,30 4,80		18	47,0	32,4	330	1,98	1,57	1,13	2,00	26	0,708
4	4,80 6,30		6	21,7	28,4	238	1,89	1,43	0,38	1,85	37	1,000
5	6,30 9,00		44	79,0	39,5	531	2,12	1,80	2,75	2,31	11	0,297

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

INDAGINE SISMICA

PROSPEZIONE SISMICA MASW

COMMITTENTE: Studio Geologi Associati – Via della Piaggiola 152 - Gubbio

SITO D'INDAGINE: Gubbio – Loc. Crocefisso

Città di Castello, Agosto 2012

PREMESSA

La presente relazione riporta le elaborazioni ottenute dall'esecuzione di un profilo sismico con metodologia MASW, effettuato, in data 09/08/2012 su incarico del Studio Geologi Associati – Via della Piaggiola 152 - Gubbio in Loc. Crocefisso (PG).

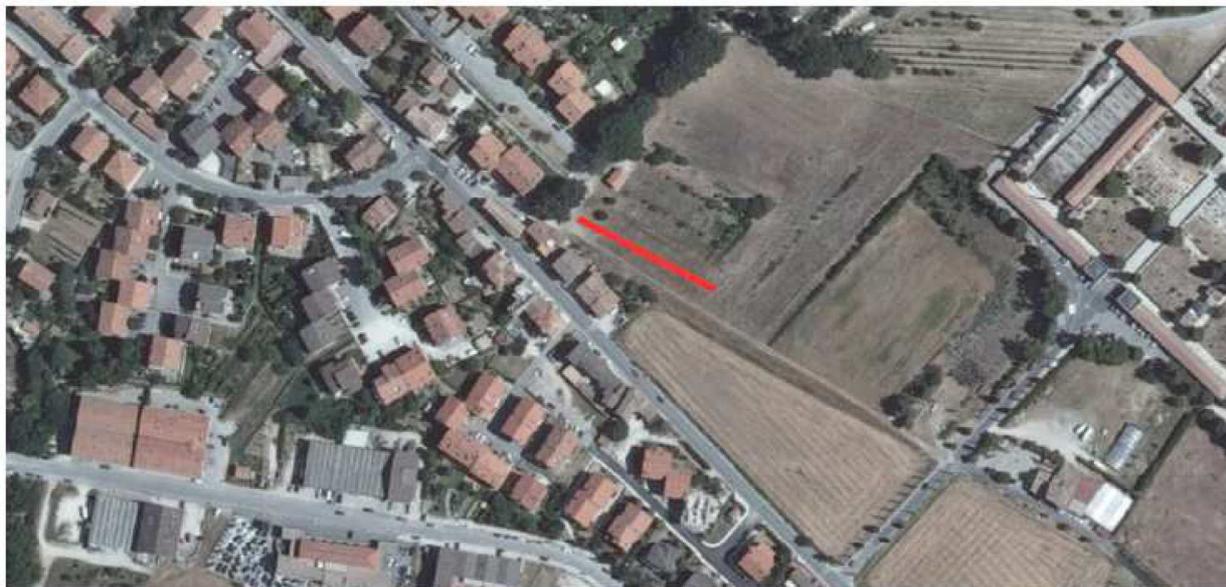


Foto aerea con traccia dello stendimento

INDAGINE GEOFISICA MASW- GENERALITA'

Tale metodologie di indagine sismica permette, tramite l'acquisizione di registrazioni multicanale delle onde superficiali di Rayleigh generata da sorgenti attive (MASW), di ottenere, qualora vengano rispettate le condizioni di applicabilità delle metodica d'indagine stessa e sulla base di specifici valori di taratura, un profilo monodimensionale delle Vs in funzione della profondità di buona qualità. A tal proposito si invita la committenza a valutare l'attendibilità del modello interpretativo proposto nel presente elaborato in riferimento a dati litostratigrafici e litotecnici in proprio possesso.

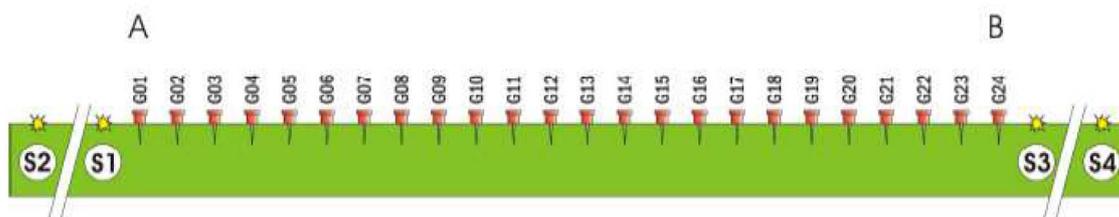
L'intero processo può sinteticamente essere distinto in tre fasi fondamentali:

1. acquisizione dei dati di campo delle onde superficiali ("ground roll") mediante idonea strumentazione sismica;
2. costruzione di una curva di dispersione (grafico velocità di fase-frequenze)
3. inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (grafico Vs –profondità)

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

METODOLOGIA DI ACQUISIZIONE DEL SEGNALE

L'acquisizione di campagna è stata eseguita mediante l'utilizzo di sismografo DoReMi a 16 bit (vedi caratteristiche costruttive riportate alla fine del presente elaborato). Sono stati utilizzati 24 canali connessi ad altrettanti geofoni verticali da 4.5 Hz disposti su di uno stendimento di 46 m (distanza intergeofonica di 2 m) secondo il seguente schema



Lunghezza stendimento geofonico da A –B (da G1 a G24)	46 m
Distanza intergeofonica	2 m
Energizzazione S1 (distanza da A (G1))	2 m
Energizzazione S2 (distanza da A (G1))	6 m
Energizzazione S3 (distanza da B (G24))	2 m
Energizzazione S4 (distanza da B (G24))	6 m

Tabella di sintesi inerente la geometria dello stendimento con il quale è stata fatta l'acquisizione MASW

La durata della registrazione per le MASW è stata imposta pari 2s, frequenza 3000Hz e periodo 333 μ s. L'energizzazione è stata prodotta per mezzo di una massa battente di 10 Kg ed è stata ritenuta sufficiente allo scopo.

Per ciascun punto di energizzazione sono state fatte più battute (>5) con lo scopo di ottenere, con opportuna operazione di stacking, un unico segnale contraddistinto da un più alto rapporto segnale-rumore. Tutte le elaborazioni relative a ciascuna delle quattro sorgenti hanno fornito dei modelli Vs-z del tutto comparabile tra loro. Nel presente elaborato, in relazione al modello interpretativo Vs-z proposto dallo scrivente riportato negli allegati grafici, è stata valutata la velocità equivalente relativa ai primi 30 m a partire da p.c. risultata di circa

$$V_{seq} \approx 400 \text{ m/s}$$

Relativamente allo stendimento eseguito sono stati prodotti in allegato i seguenti elaborati grafici:

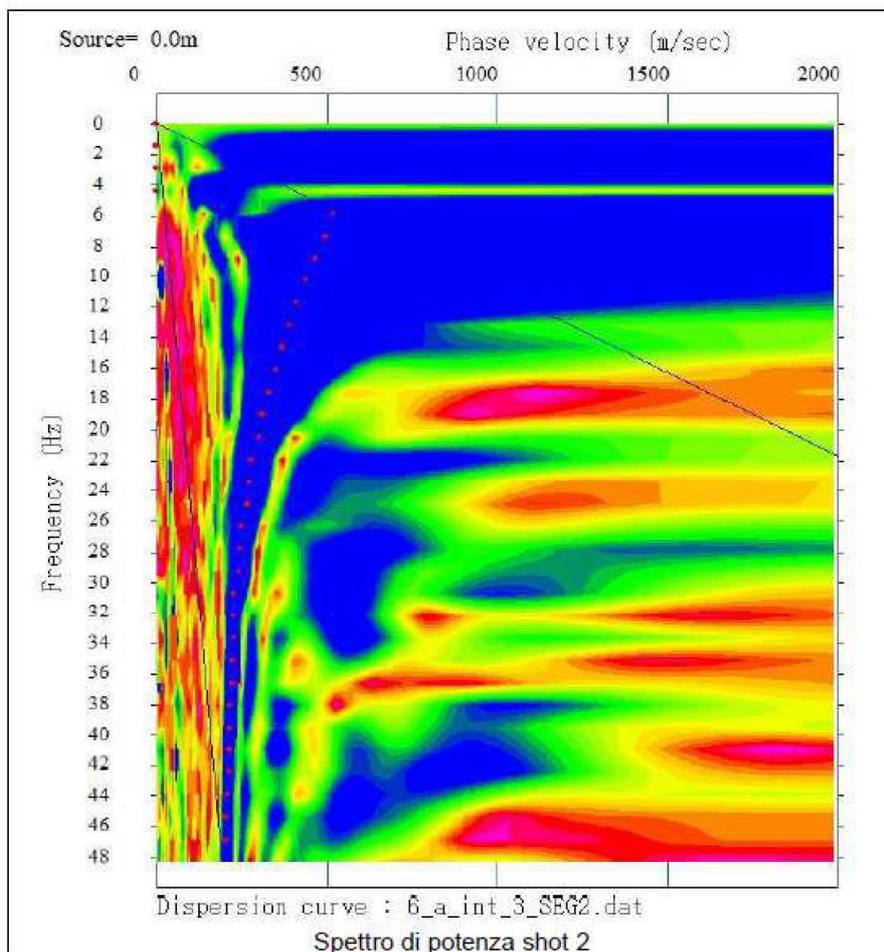
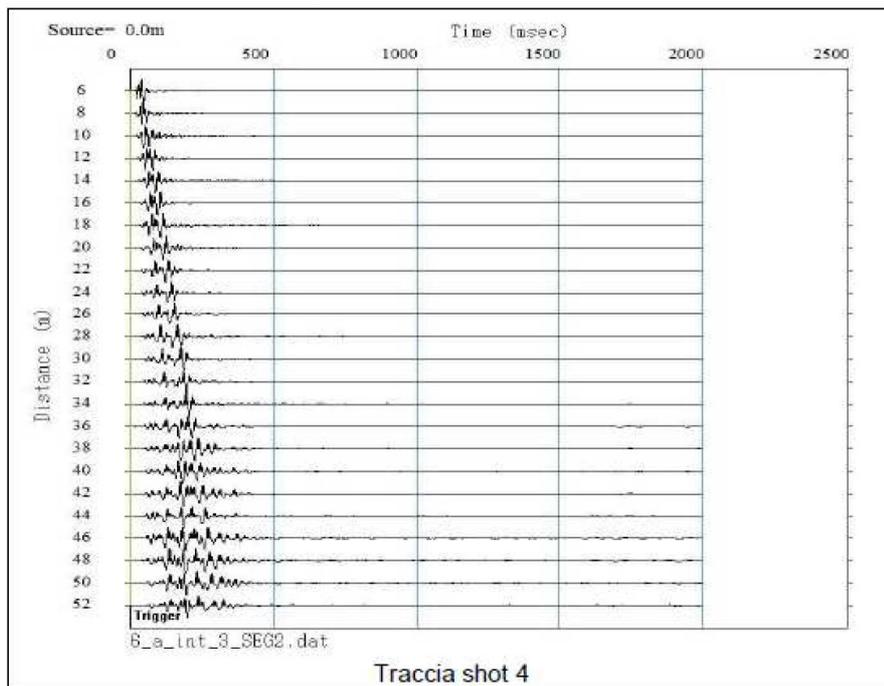
- registrazione sismica;
- spettro del segnale nel dominio FK con punti di dispersione;
- curva di dispersione teorica nel dominio della frequenza ottenuta sui massimi dello spettro FK;
- modello interpretativo relativo al profilo di velocità delle onde di taglio con la profondità

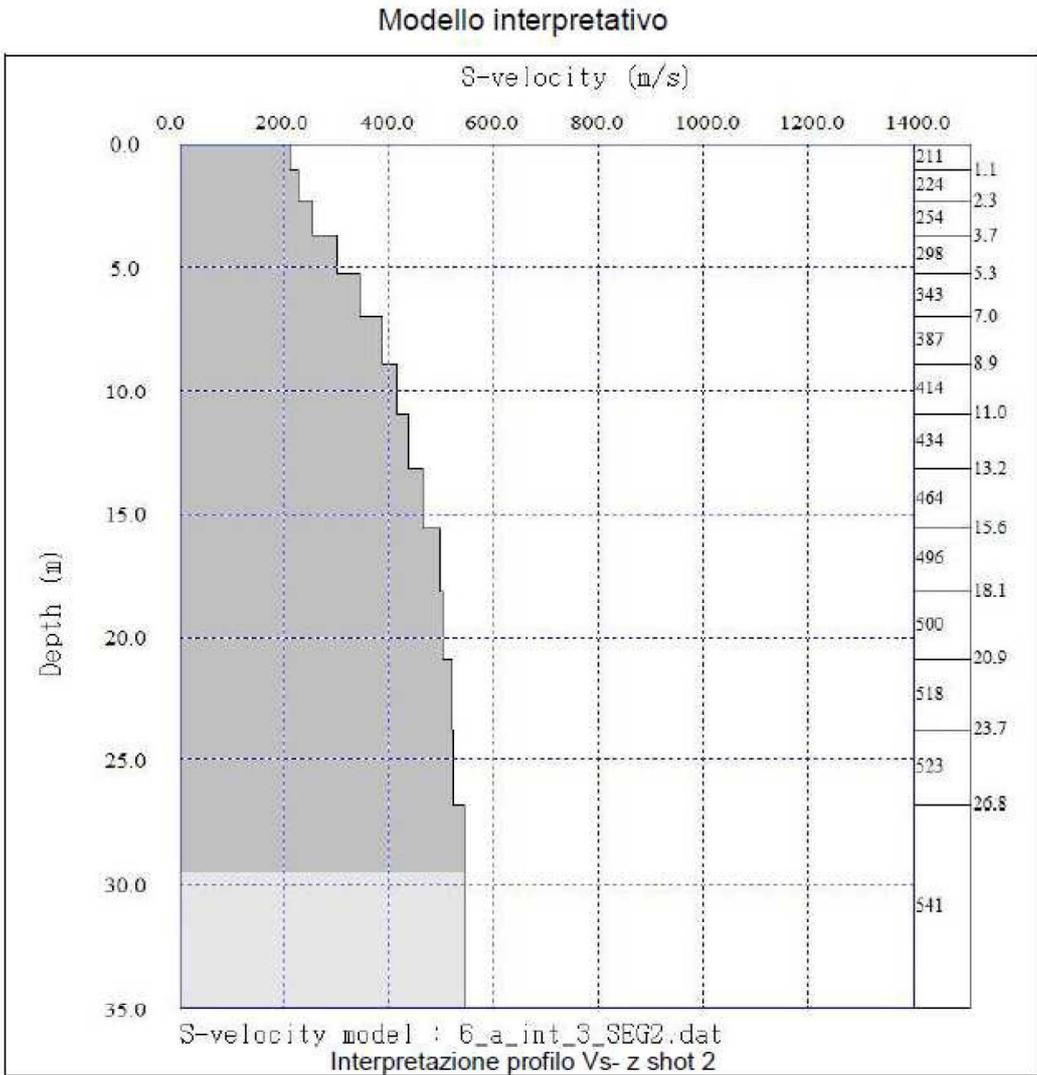
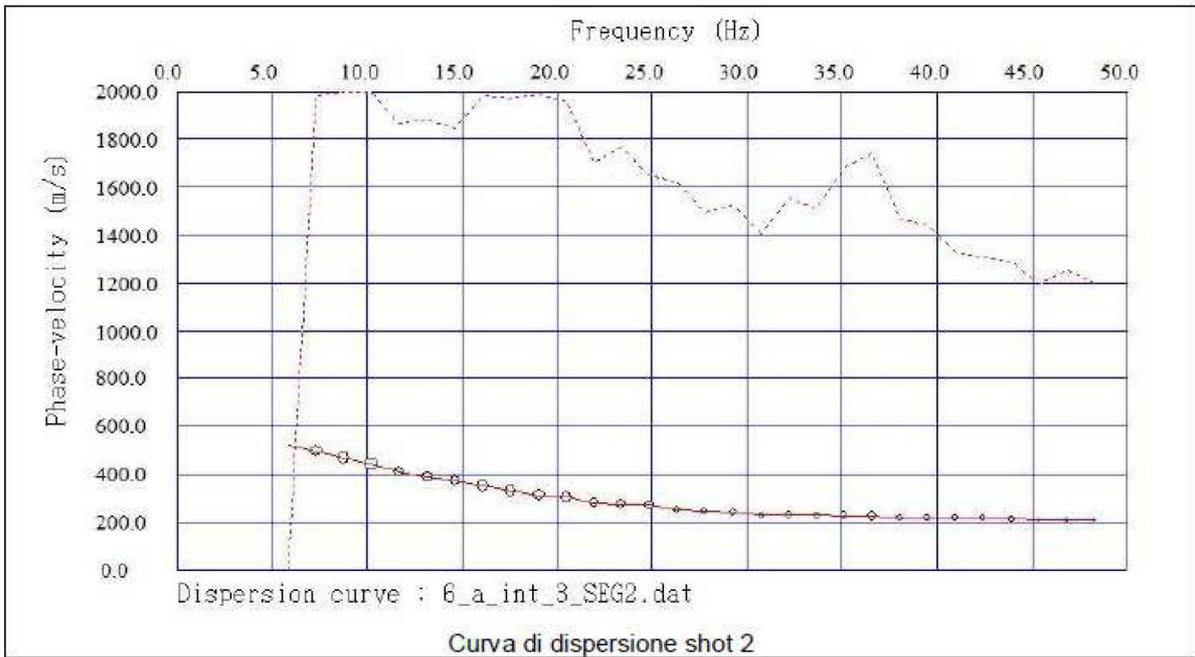
CONSIDERAZIONI SULLE CONDIZIONI DI SITO DURANTE LA FASE DI ACQUISIZIONE DEL SEGNALE

Il sito nel quale è stata fatta l'acquisizione del segnale risulta inserito in un contesto morfologico subpianeggiante contraddistinto da sorgenti di rumore di natura vibrazionale legate quasi esclusivamente al traffico veicolare ed alle raffiche di vento risultate essere a tratti di notevole entità.

In ogni modo la qualità delle tracce utilizzate per l'interpretazione della metodologia MASW sono da ritenersi nel complesso di discreta qualità.

ALLEGATI GRAFICI





DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Caratteristiche tecniche – Sismografo DO.RE.MI.

Architettura

Classe strumentale: sistr :ofisica
Topologia: rete differenz ialtipoint
Lunghezza massima della rete: 1200 metri senza ripetitori (virtualmente illimitata con ripetitori)
Numero massimo di canali per tratta: 255
Dimensioni dell'elemento (escluso il cavo): 80x55x18 mm
Peso: 250 g (un elemento con lunghezza cavo 5 metri)
Cavo: 4 conduttori, 2 coppie ritorte, robotico resistente a torsioni, flessio-torsioni, abrasioni ed agenti chimici

Campionamento

Memoria: 64 kByte (>30000 campioni)
Frequenze in Hz: 200,300,400,500,800,1000,2000,3000,4000, 8000,10000,20000
pari ad intervalli in ms di: 5, 3.33, 2.5, 2, 1,25, 1, 0.5, 0.33, 0.25, 0.125, 0.1, 0.05
Esempi di utilizzo della memoria: ReMi: 500Hz, t-max 60 secondi
MASW: 4000Hz, t-max 7.5 secondi
Riflessione: 20000Hz, t-max 1.5 secondi

Dinamica del sistema

Risoluzione con guadagno 10x: 7.600 μ V
Risoluzione con guadagno 1000x: 0.076 μ V
Dinamica di base: 96dB (16 bit)
Dinamica massima del preamplificatore: 80dB
Signal to Noise Ratio RMS fra 0.5 e 30Hz: >90dB
Full range a 10x: 0.5V p-p
Risoluzione RMS a 1000x e 4000SPS: 0.0000002V p-p
Dinamica totale teorica: 155dB
Dinamica totale senza postprocessing: > 127dB (a qualsiasi frequenza di campionamento)
Dinamica totale in postprocessing: >140dB

Alimentazione

Tensione di alimentazione: 10-15VdC
Consumo:

- Unità di testa: 20mA
- Per Canale: 40mA
- Consumo totale 12 canali: 510mA

Convertitore A/D

Tipologia: SAR
Risoluzione: 16 bit
Dinamica: 96 dB

Pramplificatore

Tipologia: ultra-low noise con ingresso differenziale
Filtri: 3Hz passa alto 1 polo, 200Hz passa basso 4 poli
Guadagni: da 10x a 8000x
Reiezione di modo comune: >80dB
Diafonia (crosstalk): non applicabile (elementi singoli a trasmissione digitale)
Impedenza d'ingresso: >100k Ω

Geofoni

Verticali da 4.5 Hz ad alto guadagno (Geospace)

Software

Acquisizione: Do.Re.Mi. della SARA srl; Elaborazione: Modulo SeisImager/SW Analisis of Surface Waves

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Ferratelle 01 - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 17/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:5000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 452 s. l. m. nella parte centro settentrionale della conca eugubina, in località Ferratelle.

Il sito in esame è ubicato a circa 300 metri a sud del nuovo tracciato in Variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", a valle dell'uscita Gubbio centro..

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si verifica mai. L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione più nord-occidentale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche e sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio e per un piano attuativo, quest'ultime a cura del Dott. Geol. S. Merangola. (Tav. II). In particolare abbiamo:

- n° 3 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 scheda di una prova penetrometrica dinamica spinta sino a 14 metri dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinto sino a 30 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sismica a rifrazione con metodo MASW.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi sabbiosi e limi argillosi da mediamente consistenti a consistenti con presenza di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. L'infiltrazione comunque prevale sul ruscellamento, ma locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 5.0 m. dall'attuale piano di campagna. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che

delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre alcuni chilometri a sud.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T

relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Ferratelle su di un'area di circa 2230 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

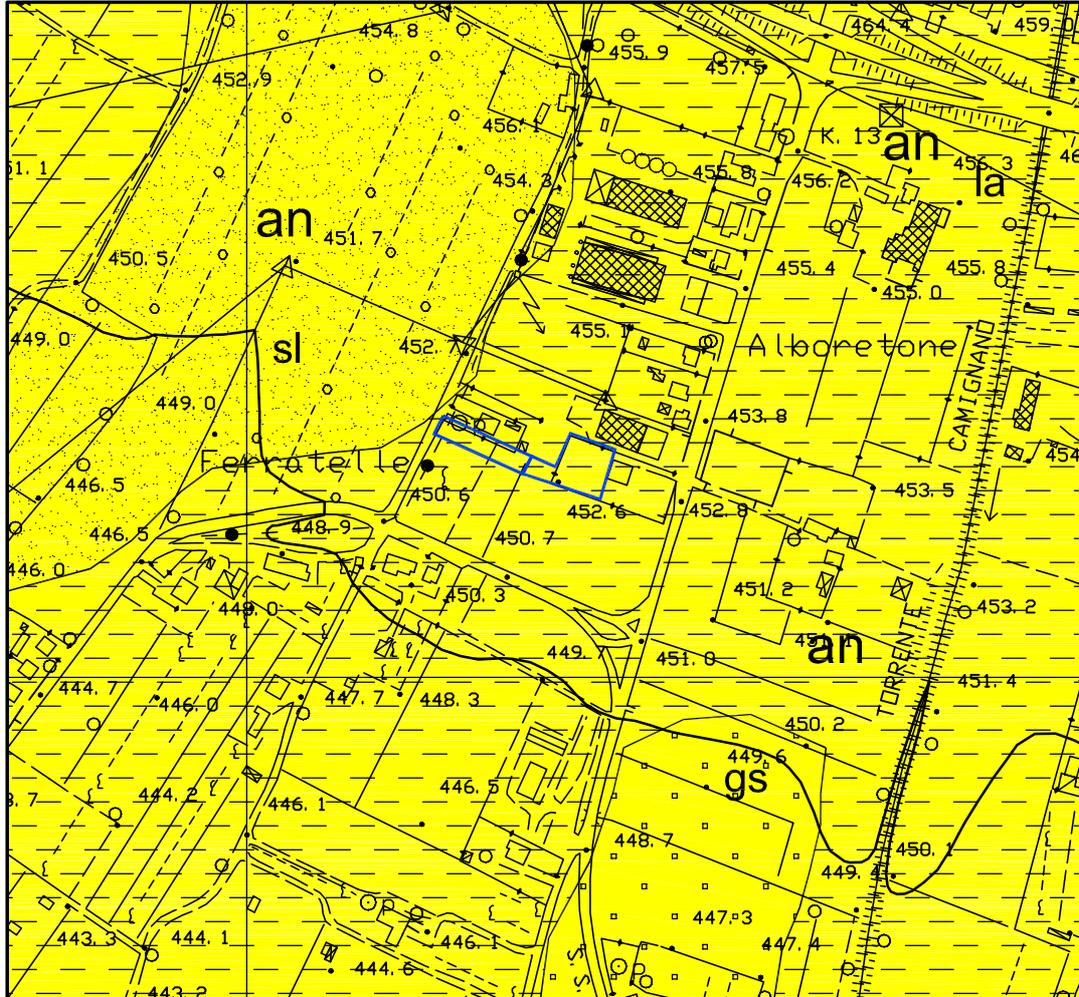
Gubbio, li 17/01/2019

Il Geologo

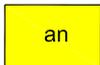


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

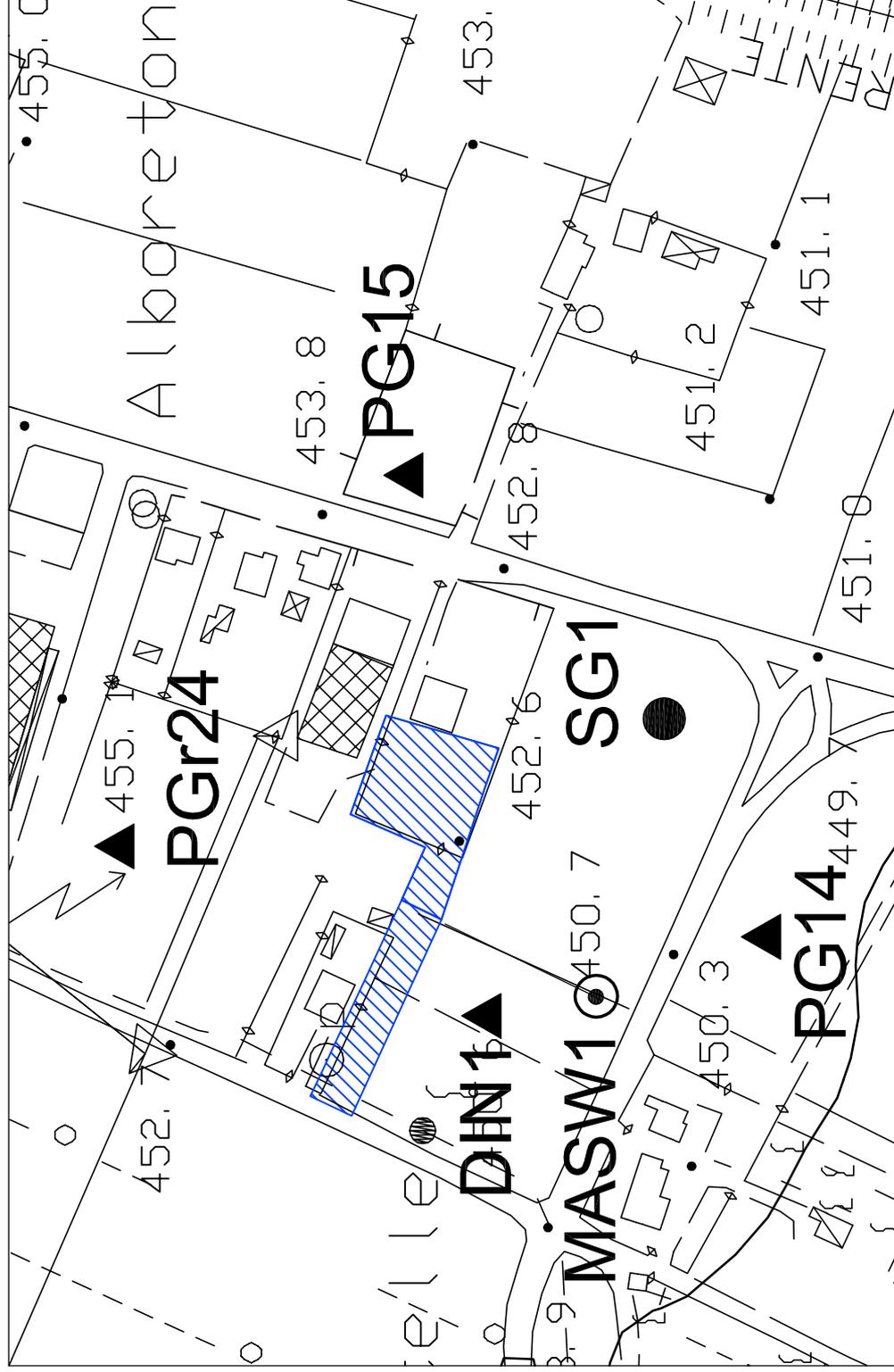
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000



LEGENDA

- ▲ PG15 - DIN1 Sondaggi penetrometrici dinamici ● SG1 Sondaggio a carotaggio continuo
- ▲ PGr 33 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici ⊗ MASW1 Linea sismica a rifrazione

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura

18.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr24, PGr25 e PGr27)

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.:	numero di valori	γ :	peso di volume naturale
OCR:	grado di sovraconsolidazione	w:	contenuto in acqua naturale
C'p:	coesione efficace di picco (KPa)	Sr:	grado di saturazione
Φ 'p:	angolo di attrito efficace di picco (°)	e:	indice dei vuoti
C'r:	coesione efficace residua (KPa)	Dr:	densità relativa
Φ 'r:	angolo di attrito efficace residuo (°)	LL:	limite di liquidità
C:	coesione in termini di tensioni totali (KPa)	IP:	indice di plasticità
Φ :	angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)	D10:	diametro efficace (passante al 10%)
Cu:	coesione non drenata (KPa)	U:	coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2	2	2	1	2	6			
2-4	2	6	4.87	1	16			
4-6	2	7	7.07	2	21			
6-8	2	7	5.16	5	23			
8-10	1	11	1.77	9	13			
10-12	1	17	7.22	16	37			
12-14	1	20	5.45	37	50			
14-16								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 13

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,10 - 5,40	5	25,7	----	5
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	5,40 - 5,70	6	30,8	----	5
0,60 - 0,90	13	89,2	----	2	5,70 - 6,00	6	30,8	----	5
0,90 - 1,20	11	75,5	----	2	6,00 - 6,30	11	56,4	----	5
1,20 - 1,50	3	20,6	----	2	6,30 - 6,60	10	51,3	----	5
1,50 - 1,80	10	68,6	----	2	6,60 - 6,90	12	56,8	----	6
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	6,90 - 7,20	15	71,0	----	6
2,10 - 2,40	3	18,5	----	3	7,20 - 7,50	17	80,4	----	6
2,40 - 2,70	2	12,3	----	3	7,50 - 7,80	16	75,7	----	6
2,70 - 3,00	2	12,3	----	3	7,80 - 8,10	29	137,2	----	6
3,00 - 3,30	3	18,5	----	3	8,10 - 8,40	29	127,4	----	7
3,30 - 3,60	2	12,3	----	3	8,40 - 8,70	27	118,6	----	7
3,60 - 3,90	3	16,8	----	4	8,70 - 9,00	28	123,0	----	7
3,90 - 4,20	7	39,2	----	4	9,00 - 9,30	30	131,7	----	7
4,20 - 4,50	5	28,0	----	4	9,30 - 9,60	22	96,6	----	7
4,50 - 4,80	18	100,8	----	4	9,60 - 9,90	20	81,9	----	8
4,80 - 5,10	9	50,4	----	4	9,90 - 10,20	25	102,4	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI :
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

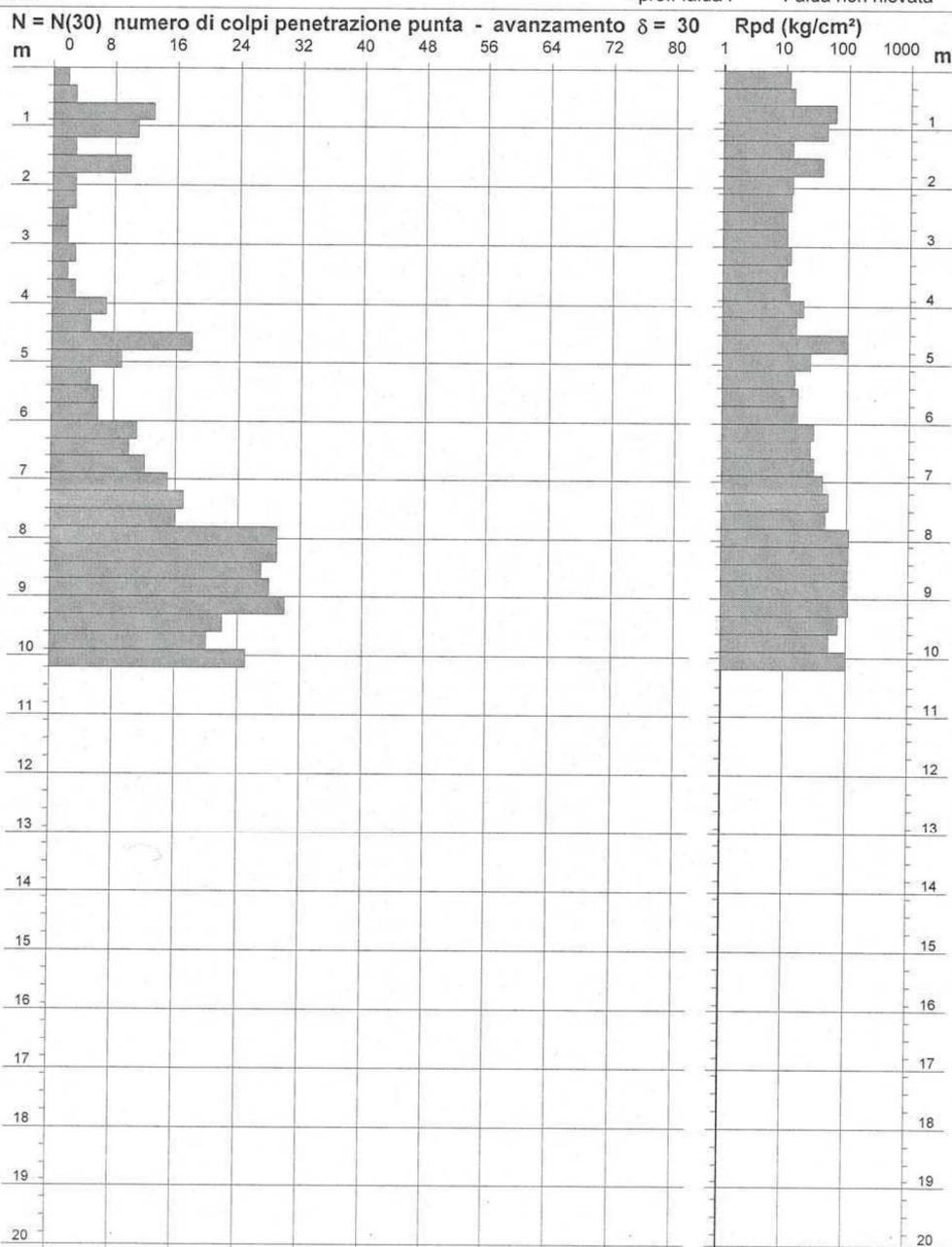
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 13

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 22/11/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 13

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	22/11/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	6,00	N	5,8	2	18	3,9	4,4	1,4	10,2	6	1,14	7
			Rpd	35,5	12	101	23,9	27,0	8,5	62,5			
2	6,00	10,20	N	20,8	10	30	15,4	7,3	13,5	28,1	21	1,14	24
			Rpd	93,6	51	137	72,5	30,0	63,6	123,7			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	φ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	6.00	Limo Argilloso	7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
			Limo sabbioso con ghiaia	24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa φ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 14

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	27/09/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	31	239,7	----	1	5,10 - 5,40	7	35,9	----	5
0,30 - 0,60	7	54,1	----	1	5,40 - 5,70	9	46,2	----	5
0,60 - 0,90	5	34,3	----	2	5,70 - 6,00	10	51,3	----	5
0,90 - 1,20	5	34,3	----	2	6,00 - 6,30	15	77,0	----	5
1,20 - 1,50	5	34,3	----	2	6,30 - 6,60	13	66,7	----	5
1,50 - 1,80	5	34,3	----	2	6,60 - 6,90	17	80,4	----	6
1,80 - 2,10	3	20,6	----	2	6,90 - 7,20	17	80,4	----	6
2,10 - 2,40	31	191,2	----	3	7,20 - 7,50	18	85,2	----	6
2,40 - 2,70	23	141,9	----	3	7,50 - 7,80	23	108,8	----	6
2,70 - 3,00	14	86,4	----	3	7,80 - 8,10	21	99,4	----	6
3,00 - 3,30	17	104,9	----	3	8,10 - 8,40	22	96,6	----	7
3,30 - 3,60	9	55,5	----	3	8,40 - 8,70	22	96,6	----	7
3,60 - 3,90	3	16,8	----	4	8,70 - 9,00	21	92,2	----	7
3,90 - 4,20	4	22,4	----	4	9,00 - 9,30	19	83,4	----	7
4,20 - 4,50	3	16,8	----	4	9,30 - 9,60	24	105,4	----	7
4,50 - 4,80	4	22,4	----	4	9,60 - 9,90	25	102,4	----	8
4,80 - 5,10	3	16,8	----	4	9,90 - 10,20	25	102,4	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

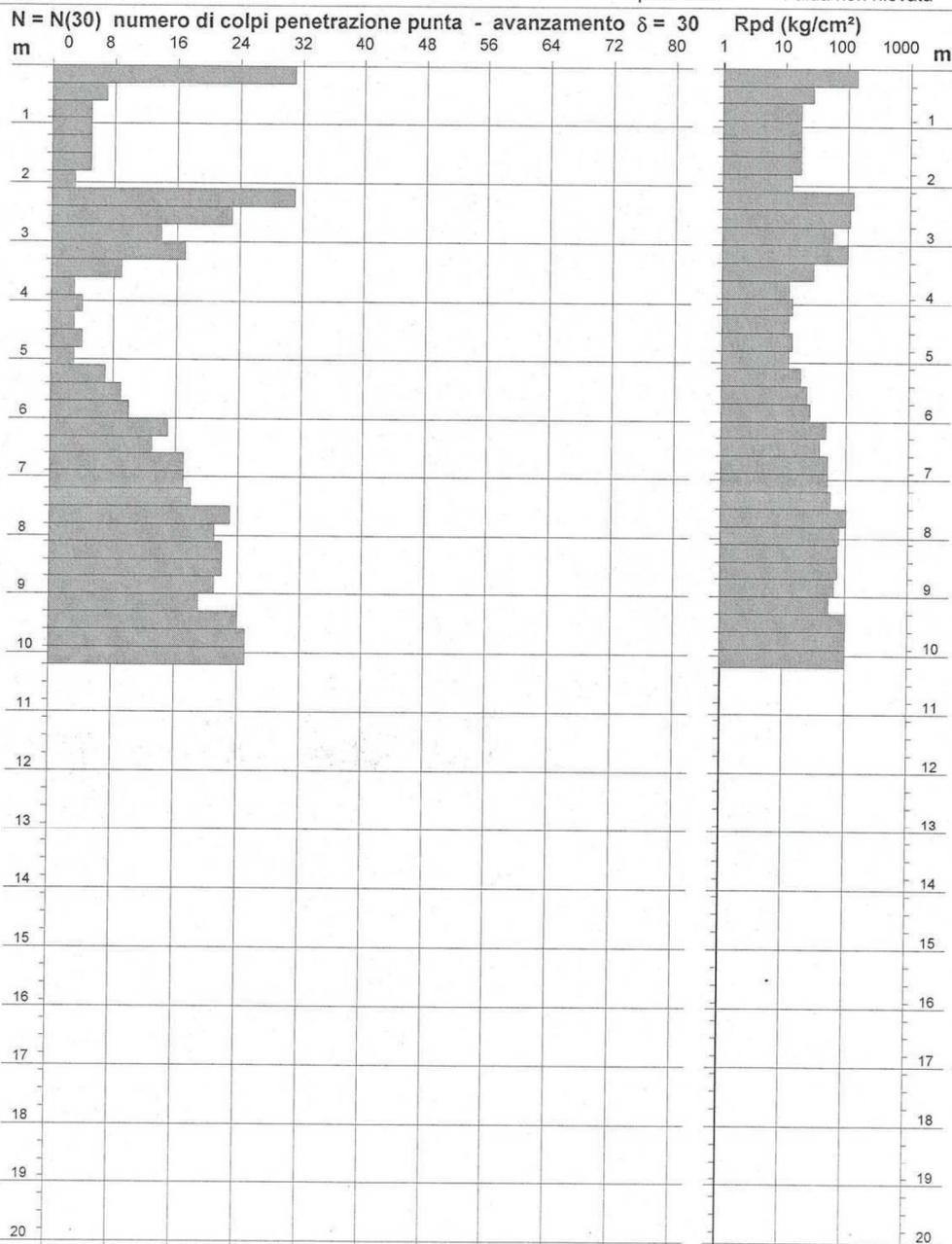
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 14

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :

- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : S1

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PG 14

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	27/09/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA								VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s				
1	0,00 5,40	N	9,9	3	31	6,5	9,4	---	19,3	10	1,14	11	
		Rpd	64,6	17	240	40,7	64,6	---	129,2	65			
2	5,40 10,20	N	18,8	9	25	13,9	5,0	13,8	23,8	19	1,14	22	
		Rpd	85,9	46	109	66,0	18,6	67,3	104,5	87			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	φ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 5,40	Limo argilloso con ghiaia	11	36,5	30,3	276	1,94	1,51	0,69	1,91	32	0,867
2	5,40 10,20	Limo sabbioso con inclusi	22	53,0	33,6	361	2,00	1,61	1,38	2,04	23	0,628

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa φ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE	DIN	1
	riferimento	100-2013

Committente: Dott. Geologo Stefano Merangola	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 04/10/2013
Cantiere:	Pagina: 1	Falda: -4,20 m
Località: Bivio Ferratelle - Gubbio (PG)	Elaborato:	

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm ²	H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm ²
0,20	1	2		22					
0,40	1	2		12					
0,60	2	2		12					
0,80	2	4		23					
1,00	2	10		58					
1,20	2	17		98					
1,40	2	19		110					
1,60	3	18		104					
1,80	3	18		104					
2,00	3	21		121					
2,20	3	21		121					
2,40	3	17		98					
2,60	4	13		75					
2,80	4	18		104					
3,00	4	18		104					
3,20	4	17		98					
3,40	4	15		87					
3,60	5	14		81					
3,80	5	14		81					
4,00	5	16		92					
4,20	5	14		81					
4,40	5	14		81					
4,60	6	16		92					
4,80	6	15		87					
5,00	6	11		63					
5,20	6	9		52					
5,40	6	6		35					
5,60	7	7		40					
5,80	7	6		35					
6,00	7	2		12					
6,20	7	3		17					
6,40	7	3		17					
6,60	8	4		23					
6,80	8	5		29					
7,00	8	6		35					
7,20	8	6		35					
7,40	8	6		35					
7,60	9	18		104					
7,80	9	20		115					
8,00	9	17		98					
8,20	9	18		104					
8,40	9	22		127					
8,60	10	26		150					
8,80	10	32		185					
9,00	10	31		179					
9,20	10	22		127					
9,40	10	28		162					
9,60	11	39		225					
9,80	11	37		213					
10,00	11	39		225					
10,20	11	30		173					

H = profondità

L1 = prima lettura (colpi punta)

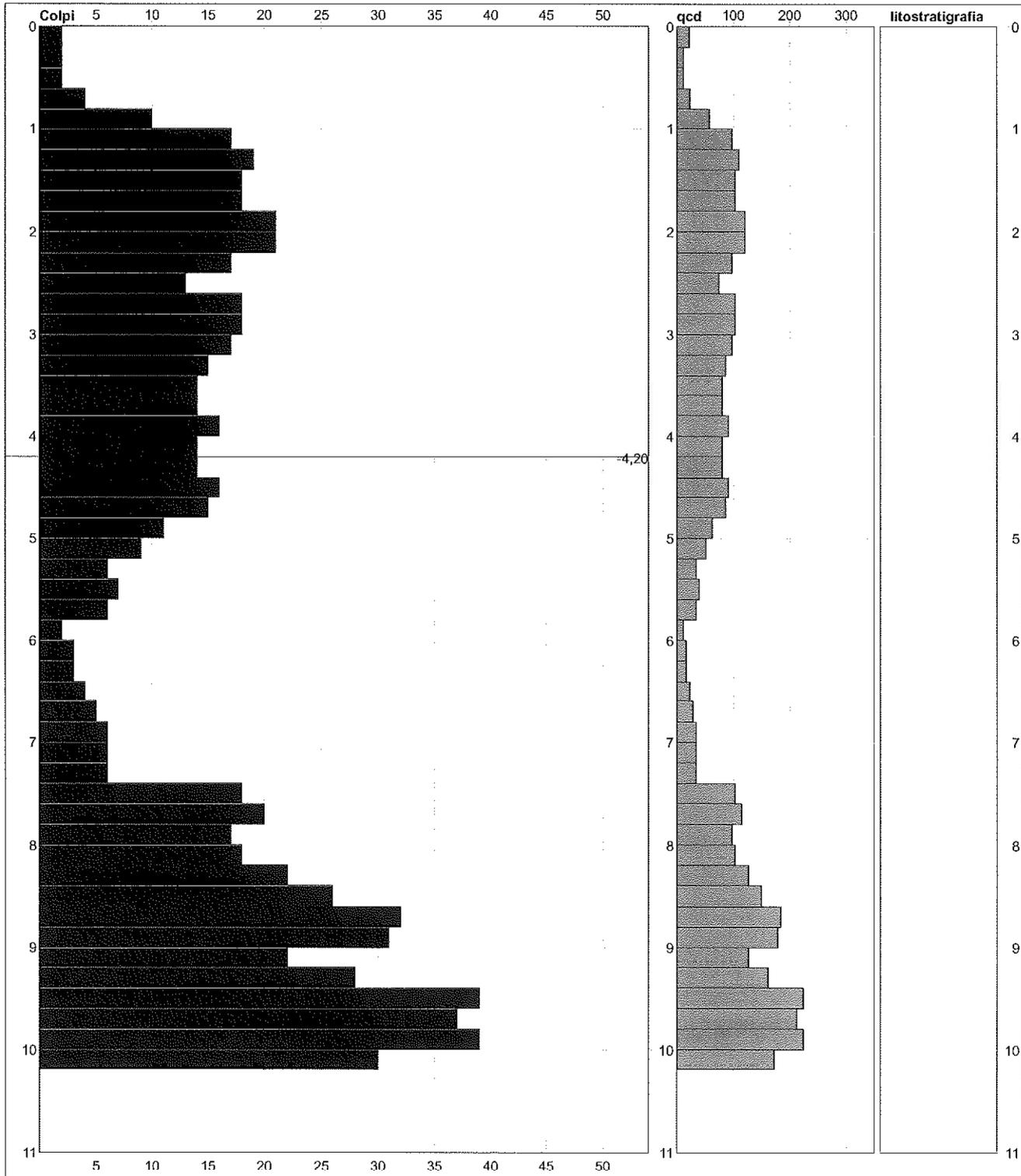
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

qcd = resistenza dinamica punta

Asta = numero di asta impiegata

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA	DIN	1
	referimento	100-2013

Committente: Dott. Geologo Stefano Merangola	U.M.: kg/cm²	Data exec.: 04/10/2013
Cantiere:	Scala: 1:55	Quota ass.: Piano Campagna
Località: Bivio Ferratelle - Gubbio (PG)	Pagina: 1	Falda: -4,20 m
	Elaborato:	



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	Litologia: Personalizzata	Preforo: m
Massa battente: 63,50 m	Responsabile: Dott.Geol.Manni Emanuele	Corr.astine: kg/ml
Altezza caduta: 0,75 m	Assistente:	Cod.ISTAT: 0
Avanzamento: 0,20 m		

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA	DIN	1
	riferimento	100-2013
SUDDIVISIONE GEOTECNICA		

Committente: Dott. Geologo Stefano Merangola	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 04/10/2013
Cantiere:	Pagina: 1	
Località: Bivio Ferratelle - Gubbio (PG)	Elaborato:	Falda: -4,20 m

PARAMETRI GENERALI												
n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β	Nspt colpi	rp kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	2	1,52	3	15	13	71	29	0,77	Coes./Gran.	
2	0,60 : 0,80	Media	4	1,52	6	23	27	95	50	1,15	Coes./Gran.	
3	0,80 : 1,00	Media	10	1,52	15	58	67	117	105	2,90	Coes./Gran.	
4	1,00 : 1,20	Media	17	1,52	26	98	106	133	163	4,90	Coes./Gran.	
5	1,20 : 5,00	Media	16	1,52	25	94	88	162	158	4,69	Coes./Gran.	
6	5,00 : 5,40	Media	8	1,52	11	44	36	155	82	2,18	Coes./Gran.	
7	5,40 : 6,00	Media	5	1,52	8	29	24	150	63	1,45	Coes./Gran.	
8	6,00 : 6,60	Media	3	1,52	5	19	15	141	43	0,95	Coes./Gran.	
9	6,60 : 7,60	Media	8	1,52	12	48	35	167	88	2,38	Coes./Gran.	
10	7,60 : 8,60	Media	21	1,52	31	119	85	221	187	5,94	Coes./Gran.	
11	8,60 : 9,60	Media	30	1,52	46	176	119	242	257	8,78	Coes./Gran.	
12	9,60 : 10,20	Media	35	1,52	54	204	139	253	292	10,18	Coes./Gran.	

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat l/m ³	W %	e	Mo kg/cm ²	Dr %	ø	E' kg/cm ²	Ysat l/m ³	Yd l/m ³	Mo kg/cm ²	Liq.
1	0,00 : 0,60	3	0,19	1,78	44,21	1,19	28	11	27	214	1,86	1,38	105	---
2	0,60 : 0,80	6	0,38	1,85	37,04	1,00	36	22	28	238	1,89	1,43	139	---
3	0,80 : 1,00	15	0,94	1,96	28,61	0,77	59	43	32	307	1,96	1,54	241	---
4	1,00 : 1,20	26	1,63	2,09	20,60	0,56	81	59	35	392	2,03	1,65	343	---
5	1,20 : 5,00	25	1,56	2,08	21,25	0,57	79	58	35	384	2,02	1,64	335	---
6	5,00 : 5,40	11	0,69	1,91	32,11	0,87	50	37	30	276	1,94	1,51	196	---
7	5,40 : 6,00	8	0,50	1,87	34,98	0,94	41	28	29	253	1,91	1,46	161	---
8	6,00 : 6,60	5	0,31	1,83	39,28	1,06	33	18	28	230	1,88	1,41	127	---
9	6,60 : 7,60	12	0,75	1,92	31,20	0,84	52	38	31	284	1,94	1,52	207	---
10	7,60 : 8,60	31	1,94	2,10	20,20	0,55	92	66	36	430	2,06	1,70	386	---
11	8,60 : 9,60	46	2,88	2,10	20,20	0,55	122	81	40	546	2,13	1,82	514	---
12	9,60 : 10,20	54	3,38	2,10	20,20	0,55	138	87	42	608	2,16	1,86	582	---

STRATIGRAFIA - SG1

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio	Sondaggio: SG1
Località: Area Centro-Sud /	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 28/09/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda Pagani P500														
s mm	R v	A r	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.		RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
101													0,6	Coltre agraria rim aneggiata.
				1									1,4	Alternanze di limi sabbiosi poco consistenti e livelli ricchi di concrezioni calcaree con ciottoli e ghiaia subarrotondati.
				2			1.7	0.6					1,9	Sabbia limosa di colore nocciola con screziature ocre.
				3			1.2	0.8					3,6	Limo argilloso debolmente sabbioso poco consistenti di colore marrone chiaro con frammenti di cotto. E' presente un livello costituito da ciottoli e ghiaie eterodimensionali (da 1 a 5 cm), subangolose e subarrotondate in matrice sabbioso-limosa.
				4			1.2	0.7						Sabbia limosa di colore nocciola poco consistenti con screziature ocracee. Sono presenti frustoli carboniosi e piccoli inclusi calcarei.
				5			1.8	0.9					5,7	Limi sabbiosi poco consistenti di colore nocciola chiaro con inclusi detritici a spigoli vivi. Sono presenti livelli detritici con concrezioni calcaree.
				6			2.0	1.1						
				7										
				8										
				9									9,0	Argilla limosa consistente di colore grigio/azzurro con tracce di frustoli carboniosi.
				10			1.4	0.9						
				11			1.9	0.9						
				12			1.1	0.7						Limo argilloso consistente a volte sabbioso di colore da nocciola passante a grigiastro (tra 19 m a 20m aumenta il contenuto di inclusi calcareniti).
				13			2.0	1.4						
				14			2.3	1.6						
				15			1.3	1.0						
				16			1.7	1.0						
				17			1.7	1.1						
				18			1.8	1.2						
				19			1.6	1.1						
				20			1.6	1.2					20,0	Limo argilloso moderatamente consistenti di colore nocciola con sfumature grigie e ocracee.
				21			2.0	1.2						
				22			1.2	0.7						
				23			1.7	1.4						
				24			0.9	0.8					24,0	Limo sabbioso privo di consistenza, di colore nocciola con screziature ocracee, contenente minuti inclusi detritici a spigoli vivi di natura calcarea e selciferi e tracce di frustoli carboniosi.
				25			0.2	0.2						
				26										
				27										
				28										
				29										
101				30									30,0	

Indagine sismica in via Perugia, comune di Gubbio (PG)

Lavoro su incarico di: *dott. geol. Stefano Merangola*

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

SOMMARIO

PREMESSA ED INQUADRAMENTO GEOLOGICO	pag. 2
INDAGINI SISMICHE ATTIVE E PASSIVE CON ONDE DI SUPERFICIE	
Generalità sui metodi - Acquisizione ed elaborazione dati	pag. 3
Sismogrammi	pag. 4
Filtri f - v	pag. 5
Curve di dispersione sintetiche e sperimentali	pag. 6
Modello di velocità - Interpretazione stratigrafica - V_{s30} e categoria di sottosuolo	pag. 7
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	pag. 8

dott. geol. Luca Bombardiere



dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



Città di Castello, ottobre 2013

PREMESSA ED INQUADRAMENTO GEOLOGICO

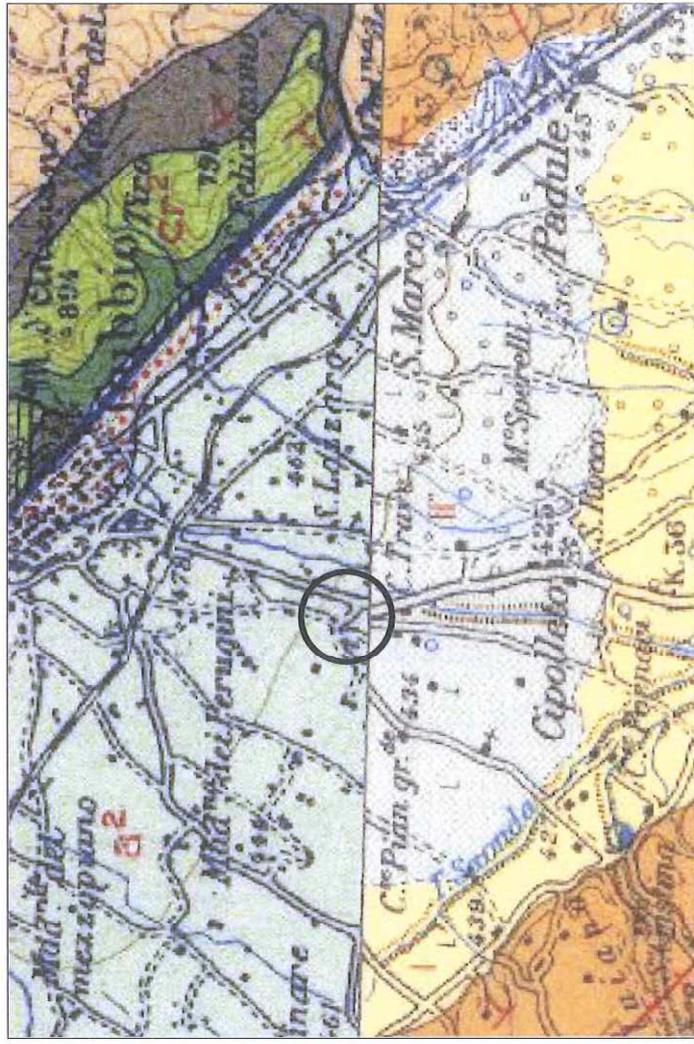
Su incarico del dott. geol. Stefano Merangola è stata eseguita, in Via Perugia, nel comune di Gubbio (PG), un'indagine sismica attiva con onde di superficie del tipo *Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW – Park et al. 1999)*. Tale indagine è di supporto allo studio geologico-geotecnico per la realizzazione di un edificio. L'indagine ha permesso di ricostruire il profilo verticale di velocità delle onde di taglio per la definizione del parametro V_{s30} e della categoria del suolo di fondazione ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008.

L'indagine è stata effettuata nella parte centrale della pianura di Gubbio dove affiorano i terreni riferibili ad alluvioni ghiaioso-sabbiose di ambiente fluviale (a^2ff''). Tali depositi ospitano una falda acquifera principale che, sulla base di quanto riferito dal tecnico committente, risulta localizzata ad una profondità prossima ai 6 metri dal piano campagna. Al di sotto della coltre alluvionale sono presenti i depositi riferibili alla formazione lacustre (l) cartografata sul solo, più recente, foglio 123.

Il substrato litoidi si trova a profondità considerevole ed è costituito dalla serie carbonatica giurassico-cretacea umbro-marchigiana sul lato nord-est del bacino mentre sul lato sud-ovest è costituito dalla formazione torbiditica miocenica della Marnoso-Arenacea.



estratto da: Portale Cartografico Nazionale - Carta IGM scala 1:25000



estratto da: Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, fogli n. 116-123

INDAGINI SISMICHE ATTIVE E PASSIVE CON ONDE DI SUPERFICIE

GENERALITÀ SUI METODI

Il profilo verticale di velocità delle onde S può essere ricavato per modellazione delle velocità di fase delle onde di superficie (Rayleigh e/o Love). In particolare la curva *velocità di fase - periodo* delle onde di Rayleigh (denominata curva di dispersione), può essere convertita nel profilo *Vs - profondità*. Le onde di Rayleigh costituiscono un particolare tipo di onde superficiali che si propagano sulla superficie libera di un corpo isotropo ed omogeneo ed hanno origine dell'interferenza tra le onde di compressione (P) e quelle di taglio verticali (Sv). In un mezzo stratificato tali onde sono di tipo dispersivo e vengono denominate pseudo-Rayleigh. La dispersione è la deformazione di un treno d'onde dovuta ad una variazione di velocità con la frequenza.

La prova *MASW*, messa a punto nel 1999 da ricercatori del Kansas Geological Survey (Park *et al.*, 1999), permette di determinare l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali o di Rayleigh generate artificialmente (metodo attivo).

Nella prova *ReMi* (Louie, 2001) vengono invece utilizzati i microtremori ambientali, registrati con una serie di acquisizioni normalmente di ca. 15 - 30 sec. ciascuna (metodo passivo). Il rumore ambientale ha un contenuto in bassa frequenza generalmente molto più importante rispetto alle sorgenti antropiche comunemente disponibili e permette dunque di raggiungere una maggiore profondità di indagine.

Le registrazioni *MASW* e *ReMi* vengono comunque elaborate in maniera analoga tramite trasformate bidimensionali *frequenza - velocità (f-v)* o *frequenza - lentezza (f-s)*. Questi spettri di potenza permettono di individuare visivamente le onde di superficie sulla base del carattere dispersivo (tendenza all'aumento di velocità con la frequenza), della coerenza di fase e della potenza significativa. Successivamente si costruisce una sequenza di strati caratterizzati da spessore e velocità tali che la curva di dispersione calcolata per il suddetto modello si avvicini il più possibile a quella misurata nel grafico *f-v* o *f-s*. Il grado di corrispondenza fra la curva di dispersione misurata e quella calcolata è espresso dall'errore quadratico medio normalizzato con la deviazione standard (*Misfit Value*). Il modello sismostratigrafico che si ottiene è mediato su tutto il volume di sottosuolo posto al di sotto dello stendimento di acquisizione.

In questa indagine la curva di dispersione è stata ricavata con metodo *MASW* ed è stata fatta l'energizzazione verticale per generare onde di Rayleigh.

ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DATI

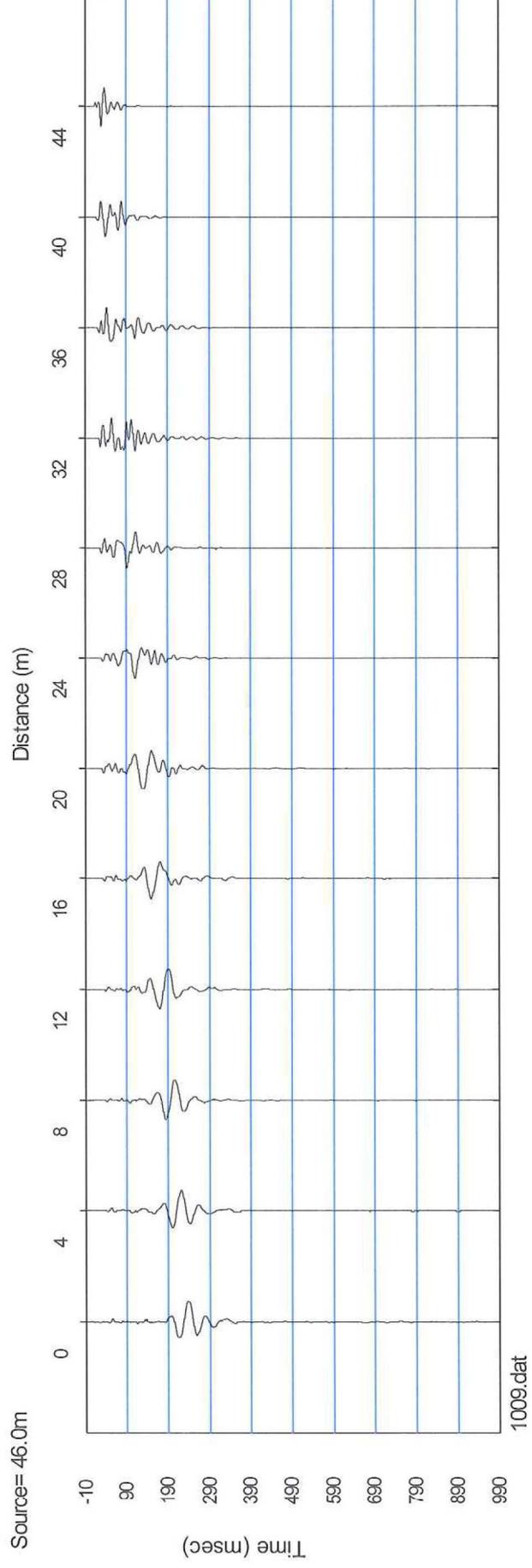
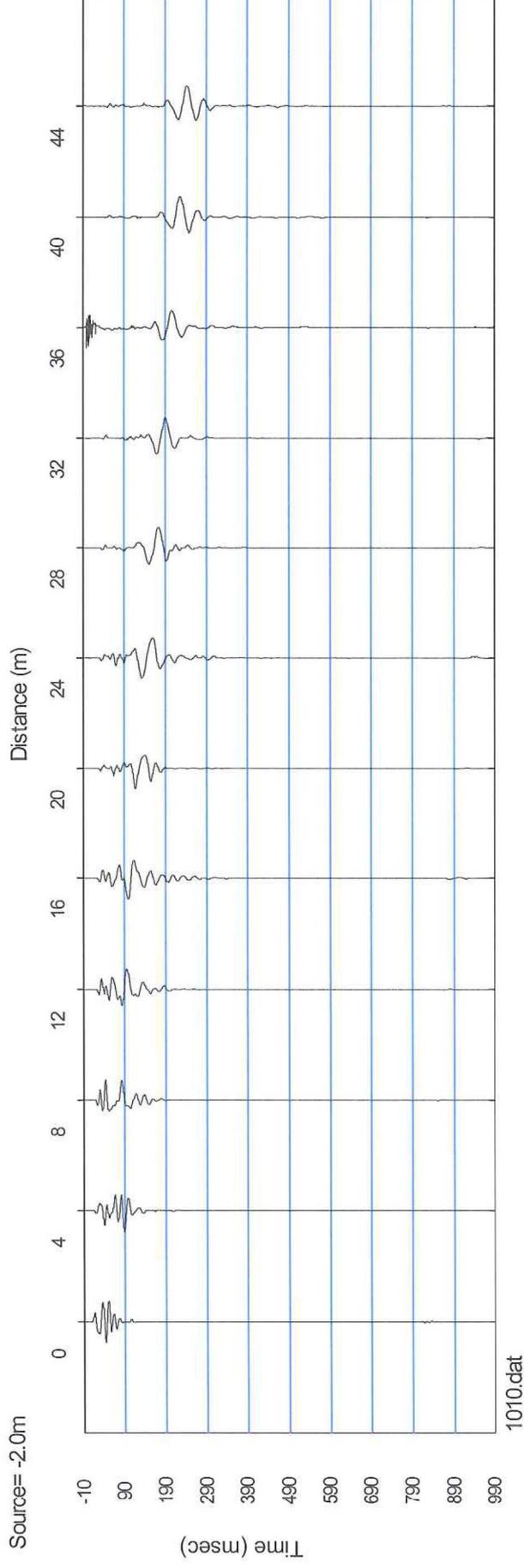
Unità di acquisizione: Geometrics GEODE 24 canali - 24 bit
Sensori: geofoni Geospace X-Phone, f.r. 10 Hz
Energizzazione *MASW*: Mazza da 8 Kg su piastra metallica

Numero geofoni: 12
Spaziatura geofoni: 4 m
Frequenza campionamento: 8000 Hz
Lunghezza registrazioni: 1 sec
n. stack per tiro: 3

La pre-elaborazione, l'analisi spettrale, l'individuazione della curva di dispersione e l'inversione della curva sperimentale sono state eseguite con il programma **Seisimager** della OYO Corporation. L'inversione del modello di velocità a partire dalla curva di dispersione è stata anch'essa fatta con il programma **Seisimager**. Le energizzazioni sono state eseguite a -2, +46 metri di distanza dal geofono n.1. L'elaborazione è stata eseguita su entrambe le energizzazioni, ottenendo due curve di dispersione che sono successivamente state mediate nell'intervallo di frequenze comuni.

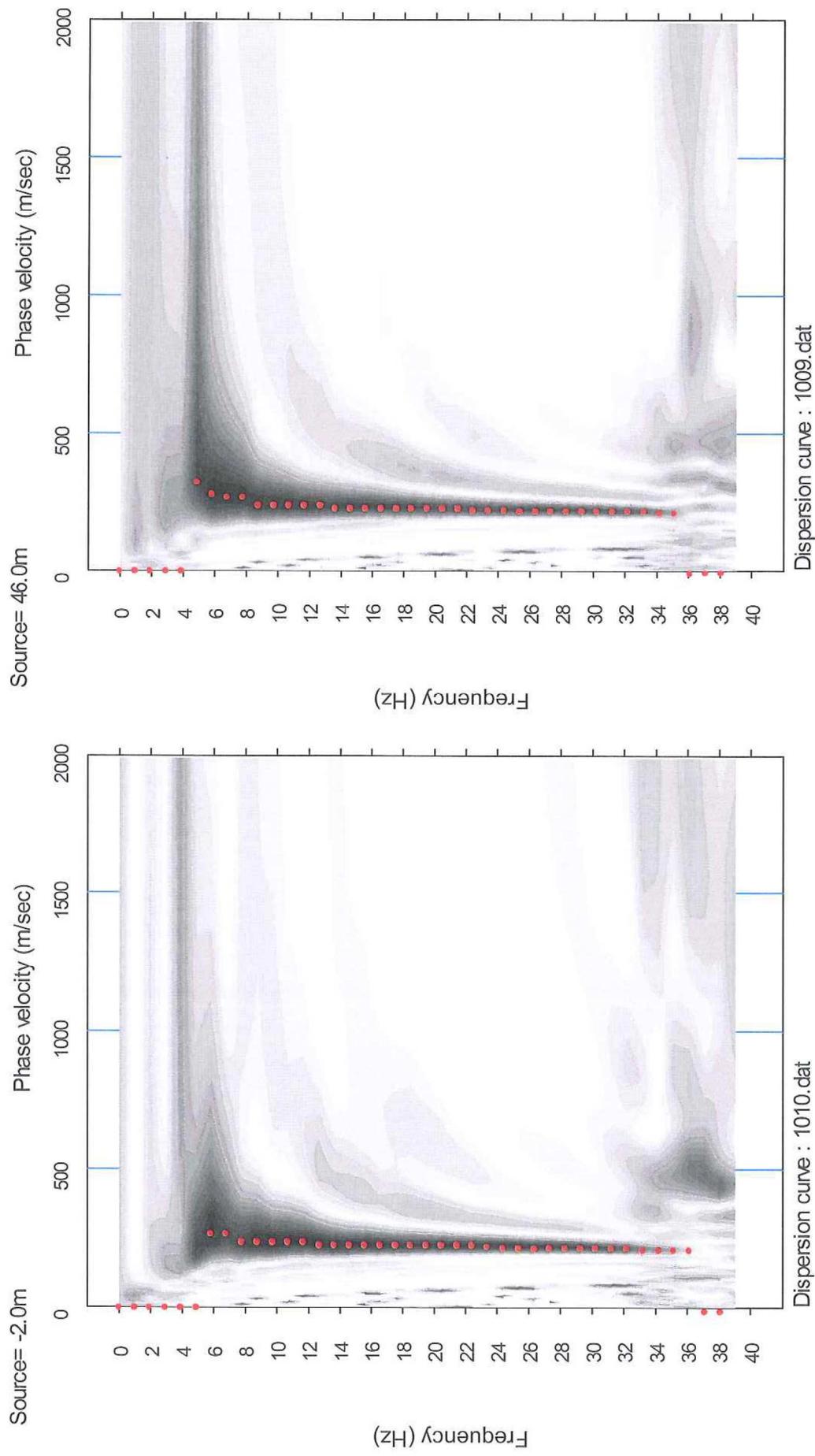
SISMOGRAMMI MASW

Sotto sono riportati i sismogrammi utilizzati per l'analisi; è stata utilizzata l'intera finestra temporale.

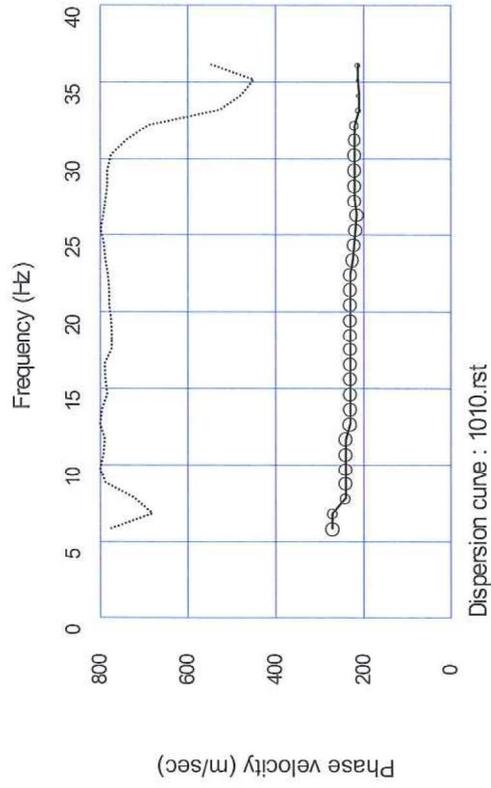
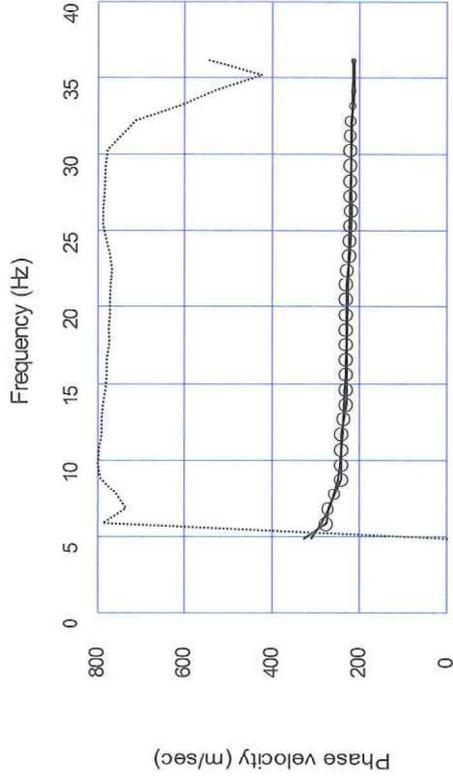
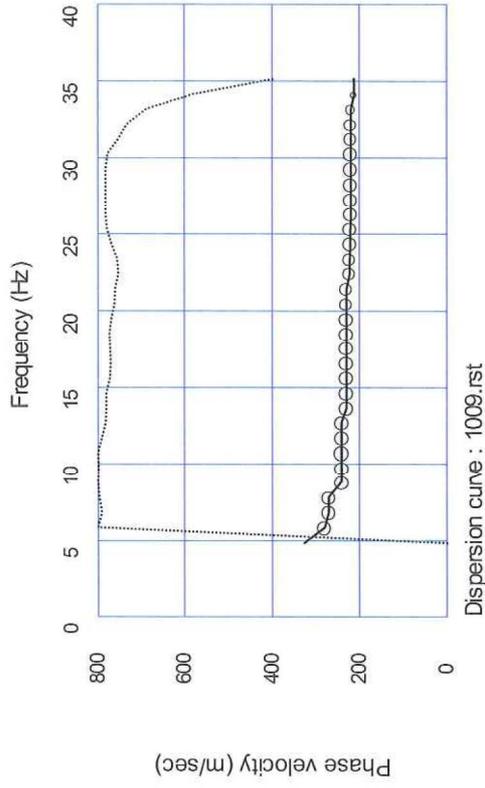


FILTRI f-v

Sotto sono riportati gli spettri *frequenza - velocità* relativi alle due energizzazioni eseguite a -2 e 46 metri dal primo geofono. L'elaborazione è stata fatta sull'intera registrazione. Sono stati utilizzati tutti i geofoni in quanto non erano visibili disturbi dovuti agli effetti *near-field*. Entrambi i filtri sono risultati continui nell'intervallo di frequenza 5-36 Hz. Il modo oscillatorio fondamentale è caratterizzato dalla massima ampiezza del segnale.

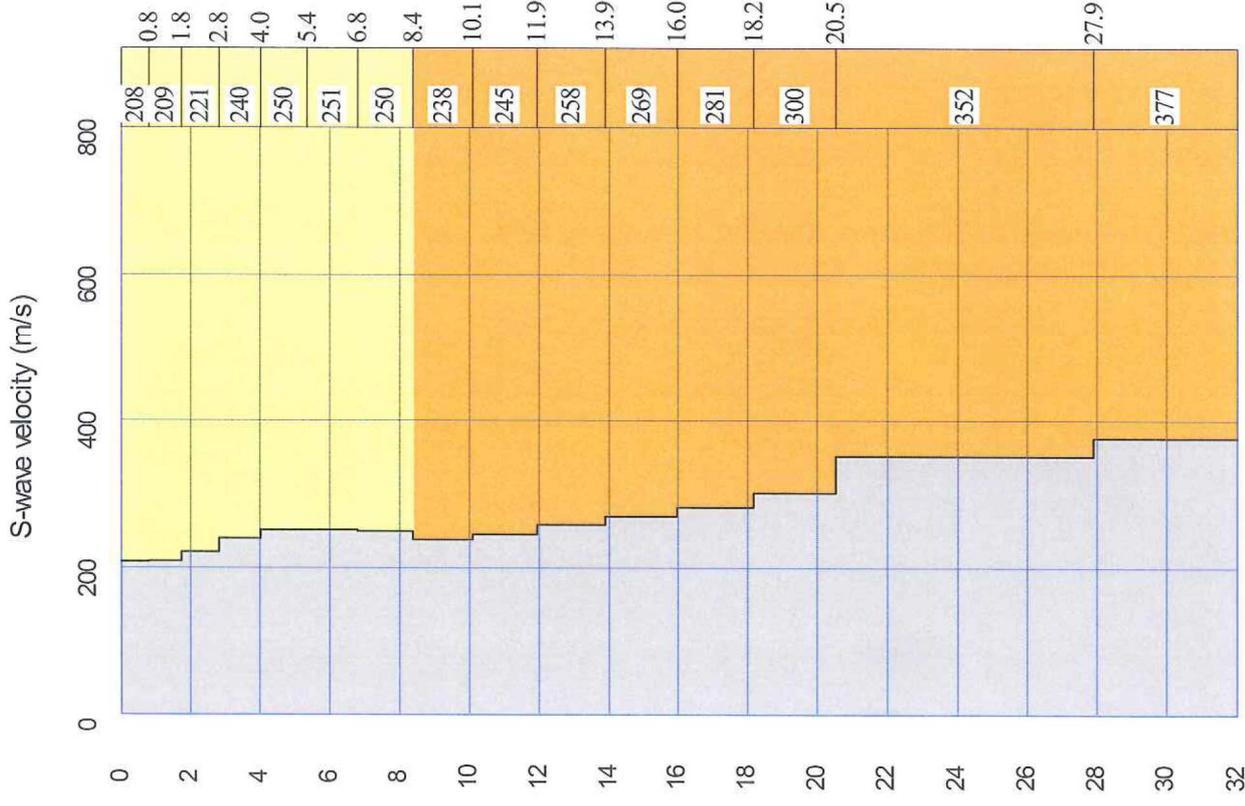


CURVE DI DISPERSIONE SINTETICHE E SPERIMENTALI



A lato sono riportati i grafici con le curve di dispersione ricavate per ogni singola energizzazione. La grandezza del punto sulla curva, come anche la linea tratteggiata, indicano l'intensità del segnale sugli spettri. Successivamente le due curve sono state mediate nell'intervallo di frequenza comune ottenendo la curva riportata sopra. Alla frequenza massima corrisponde una lunghezza d'onda di 5.8 m che riesce ad investigare la profondità minima di circa 1.9 metri, fornendo dunque un buon dettaglio per la parte superficiale. Alla frequenza minima la lunghezza d'onda è pari a 67 m e la profondità di indagine, il valore di $\lambda/3$, compresa approssimativamente fra $\lambda/3$ e $\lambda/2$ è tale da fornire valori di velocità sufficientemente accurati per la definizione del parametro V_{s30} . La curva in nero rappresenta, infine, la curva di dispersione sintetica corrispondente al modello con l'errore RMS minimo calcolato. Questo è pari a 4.8 m/s, ovvero al 1.3%.

MODELLO DI VELOCITÀ Vs



S-wave velocity model (inverted): 1010.rst

Average Vs 30m = 278.5 m/sec

INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Nel grafico a lato è mostrato il profilo verticale V_s caratterizzato dall'errore minimo rispetto alla curva di dispersione sperimentale. La sismostratigrafia ottenuta è descritta sinteticamente di seguito. Si precisa che le indagini eseguite mediano le condizioni stratigrafiche nel volume di sottosuolo posto al di sotto dell'intero stendimento geofonico. Altri modelli, caratterizzati da un errore leggermente superiore, dove gli strati presentano diversi valori di spessore e velocità, sono ugualmente possibili e pressoché equivalenti dal punto di vista analitico e geologico.

Le variazioni di velocità lungo tutto il profilo variano molto gradualmente e non è dunque possibile, sulla base di questo unico dato, individuare in modo netto strati differenti.

Il valore di velocità della parte più superficiale è tuttavia indicativo di terreni a grana fine mediamente compatti o terreni a grana grossa mediamente addensati ed in base alla geologia dell'area sono compatibili con i depositi alluvionali. Nell'intervallo di velocità compreso fra 4 ed 8 m si ha un massimo relativo con velocità attorno ai 250 m/s. Tale intervallo è riferibile alla stessa unità geologica, caratterizzata però da un maggiore contenuto granulare nel deposito.

Al di sotto degli 8 metri fino alla profondità massima, la velocità, pur rimanendo nel campo dei terreni mediamente addensati/consistenti, è caratterizzata da un aumento graduale. Esso è compatibile con terreni di natura prevalentemente coesiva o comunque non granulostenuti il cui grado di consistenza aumenta gradualmente a causa della crescente pressione litostatica. Dal punto di vista geologico tale intervallo di velocità è compatibile con la formazione lacustre.

V_{s30} E CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (DM 14/01/2008)

Il valore del parametro V_{s30} è pari a 278.5 m/s. Tale valore, unitamente all'assenza di basamento sismico nei primi 30 metri ed alla velocità del materiale crescente in modo regolare con la profondità collocano il sito nella **categoria di sottosuolo 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 e 360 m/s".

L'inversione di velocità presente nella parte superficiale del profilo è di lieve entità e da ritenersi non significativa al fine della determinazione della categoria di suolo di fondazione (vedi "INDIRIZZI E CRITERI PER LA MICROZONAZIONE SISMICA" - Conferenza delle Regioni - Presidenza del Consiglio dei Ministri e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile - Commissione protezione civile - Sottocommissione 8 - Attuazione della normativa sismica).

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Ferratelle 02 - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 22/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:5000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti tra le quote di m 443 e 449 s. l. m. nella parte centrale della conca eugubina, in località Ferratelle.

I siti in esame sono ubicati a sud del nuovo tracciato in Variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", a valle dell'uscita Gubbio centro. Il più settentrionale a circa 630 metri, mentre il più meridionale a circa 950 metri.

Le aree sono ubicate al centro di una pianura di origine fluvio-lacustre la cui superficie si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di edifici sparsi e lungo i tracciati stradali, in un contesto agricolo con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica solo temporaneamente ed in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centrale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche e sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica dinamica spinta sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 scheda di una prova penetrometrica dinamica spinta sino a 14 metri dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinto sino a 30 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sismica a rifrazione con metodo ReMi.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di argille grigie e limi argillosi da mediamente consistenti a consistenti con presenza di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione e locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa un chilometro più a valle.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 2.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T

relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dalla Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Ferratelle 2 su di un'area di circa 4890 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

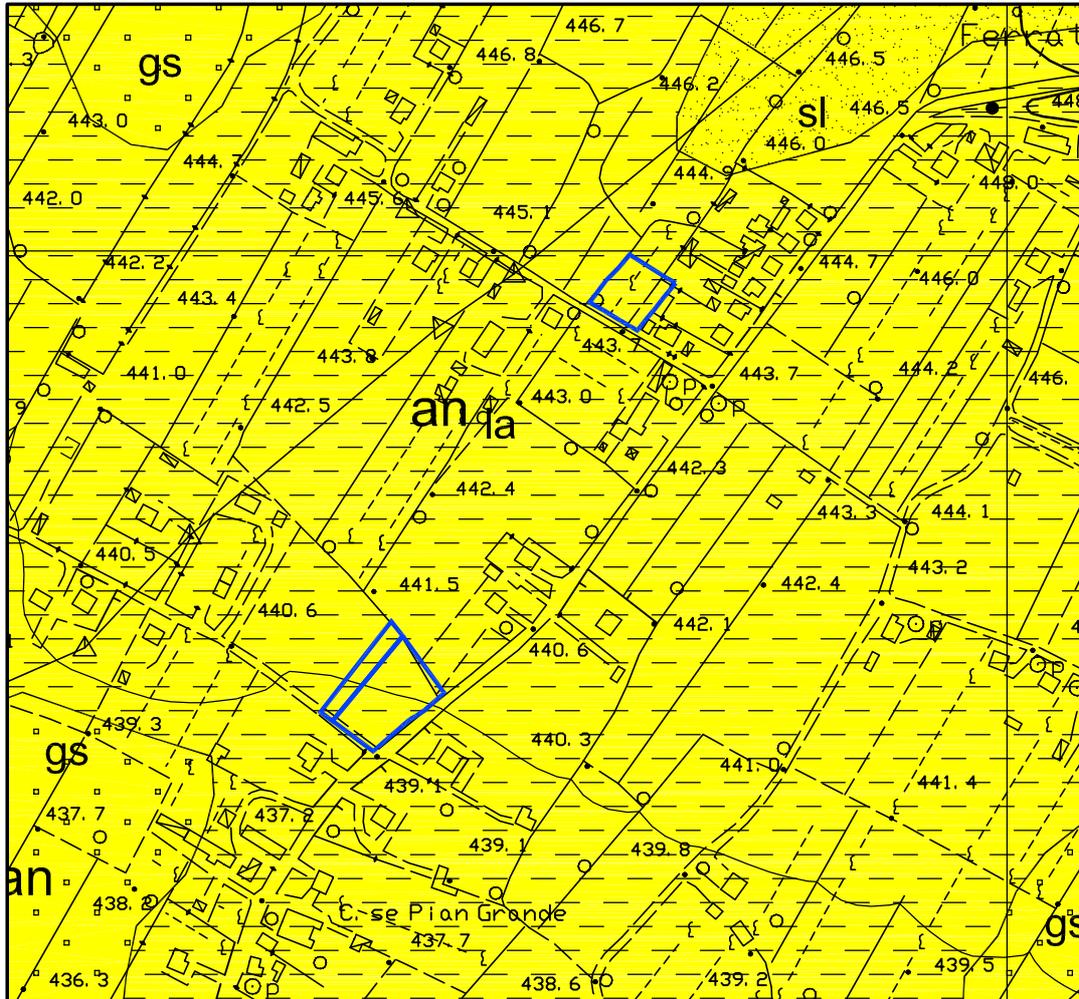
Gubbio, li 22/01/2019

Il Geologo

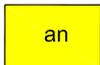


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



an

ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

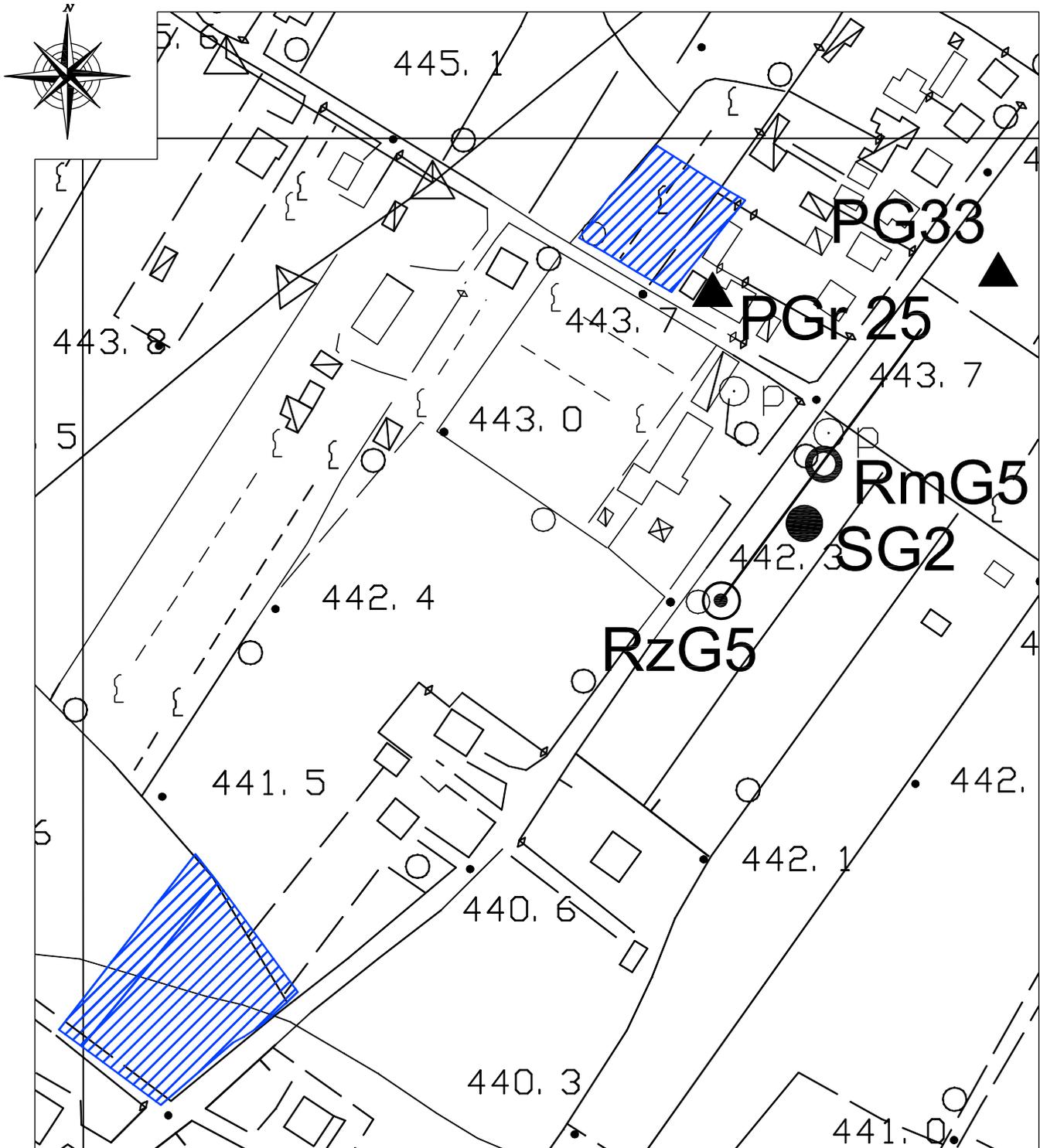
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000

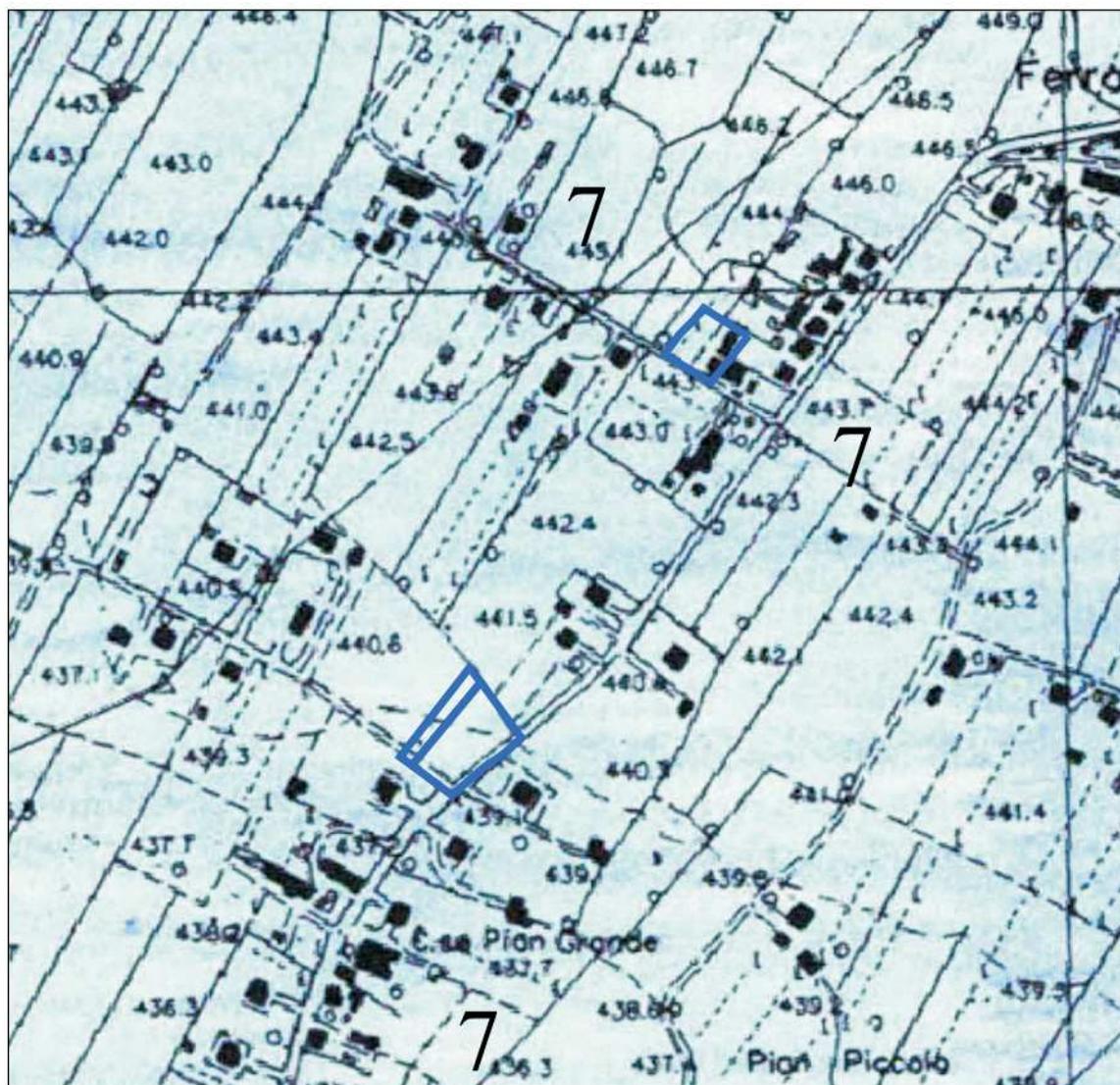


LEGENDA

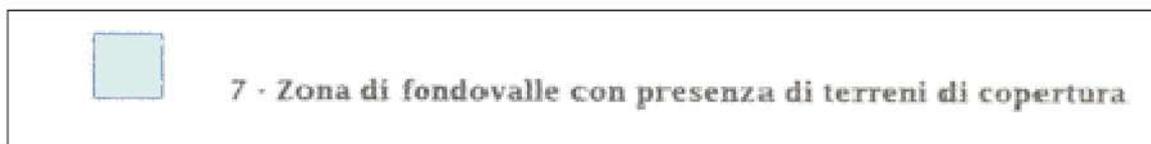
- ▲ PG33 Sondaggi penetrometrici dinamici
- SG2 Sondaggio a carotaggio continuo
- ▲ PGr 33 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici
- RmG5 Linea sismica a rifrazione ReMi
- ⊙ RzG5 Linea sismica a rifrazione

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



18.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr24, PGr25 e PGr27)

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.:	numero di valori	γ :	peso di volume naturale
OCR:	grado di sovraconsolidazione	w:	contenuto in acqua naturale
C'p:	coesione efficace di picco (KPa)	Sr:	grado di saturazione
Φ 'p:	angolo di attrito efficace di picco (°)	e:	indice dei vuoti
C'r:	coesione efficace residua (KPa)	Dr:	densità relativa
Φ 'r:	angolo di attrito efficace residuo (°)	LL:	limite di liquidità
C:	coesione in termini di tensioni totali (KPa)	IP:	indice di plasticità
Φ :	angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)	D10:	diametro efficace (passante al 10%)
Cu:	coesione non drenata (KPa)	U:	coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2	2	2	1	2	6			
2-4	2	6	4.87	1	16			
4-6	2	7	7.07	2	21			
6-8	2	7	5.16	5	23			
8-10	1	11	1.77	9	13			
10-12	1	17	7.22	16	37			
12-14	1	20	5.45	37	50			
14-16								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 33

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	27/09/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	3	23,2	----	1	5,10 - 5,40	16	82,1	----	5
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	5,40 - 5,70	14	71,8	----	5
0,60 - 0,90	7	48,0	----	2	5,70 - 6,00	18	92,3	----	5
0,90 - 1,20	6	41,2	----	2	6,00 - 6,30	22	112,9	----	5
1,20 - 1,50	4	27,5	----	2	6,30 - 6,60	25	128,3	----	5
1,50 - 1,80	4	27,5	----	2	6,60 - 6,90	23	108,8	----	6
1,80 - 2,10	4	27,5	----	2	6,90 - 7,20	23	108,8	----	6
2,10 - 2,40	5	30,8	----	3	7,20 - 7,50	23	108,8	----	6
2,40 - 2,70	4	24,7	----	3	7,50 - 7,80	29	137,2	----	6
2,70 - 3,00	3	18,5	----	3	7,80 - 8,10	22	104,1	----	6
3,00 - 3,30	3	18,5	----	3	8,10 - 8,40	21	92,2	----	7
3,30 - 3,60	4	24,7	----	3	8,40 - 8,70	20	87,8	----	7
3,60 - 3,90	5	28,0	----	4	8,70 - 9,00	23	101,0	----	7
3,90 - 4,20	8	44,8	----	4	9,00 - 9,30	22	96,6	----	7
4,20 - 4,50	11	61,6	----	4	9,30 - 9,60	23	101,0	----	7
4,50 - 4,80	14	78,4	----	4	9,60 - 9,90	20	81,9	----	8
4,80 - 5,10	13	72,8	----	4	9,90 - 10,20	22	90,1	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

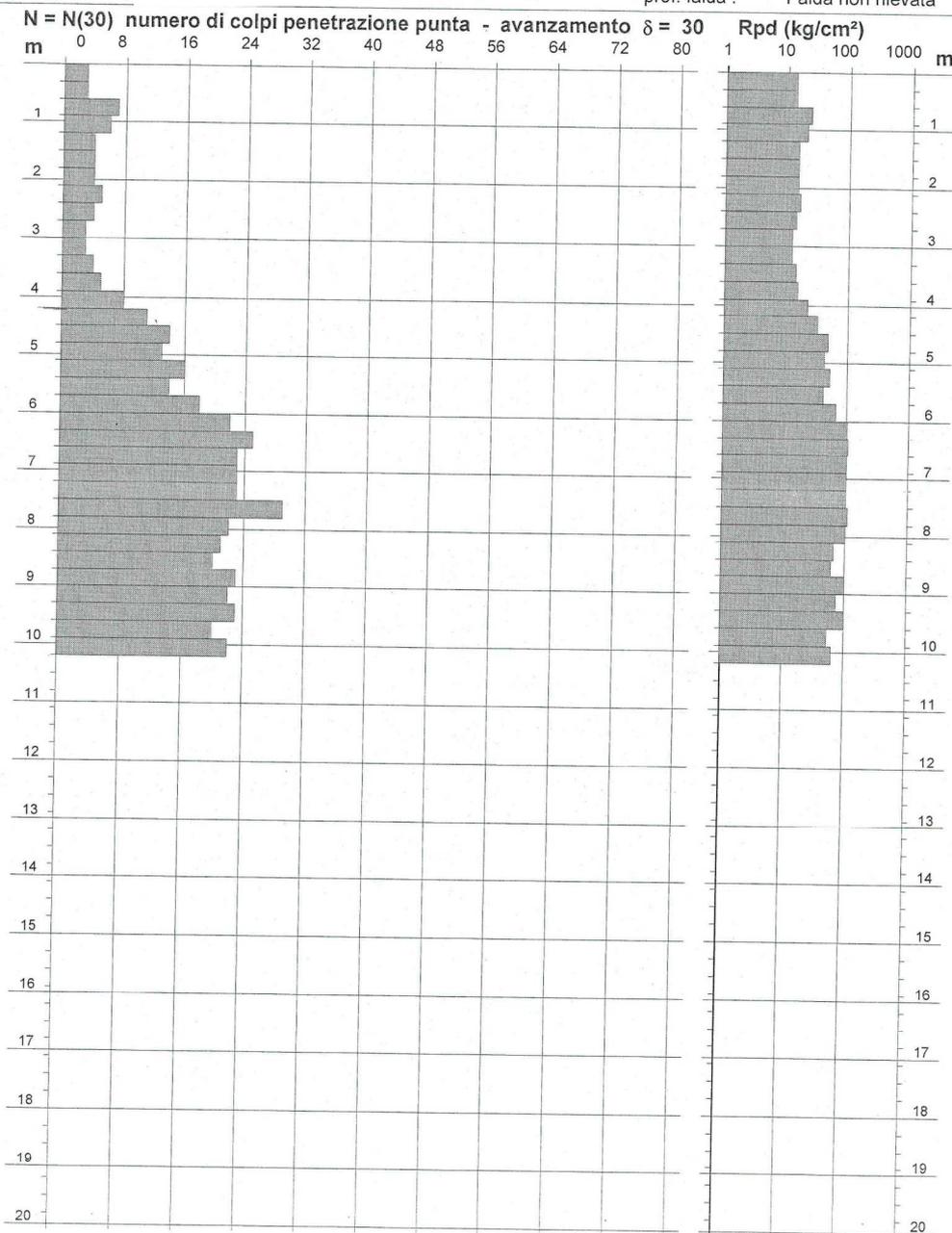
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 33

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 27/09/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/849820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 33

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 27/09/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\text{min})$	s	M-s	M+s			
1	0,00 4,20	N	4,5	3	8	3,8	1,6	2,9	6,1	4	1,14	5
		Rpd	29,1	19	48	23,8	9,2	20,0	38,3			
2	4,20 10,20	N	20,2	11	29	15,6	4,5	15,7	24,7	20	1,14	23
		Rpd	95,9	62	137	78,8	18,9	77,1	114,8			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 4.20	Limo Argilloso Sabbia Limosa	5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	4.20 10.20		23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG2

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio	Sondaggio: SG2
Località: Area Centro-Sud.	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 30/09/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol.Gloria Ruspi

Pz	R mm	A I s	Pz	metri vert.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.		RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
										S.P.T.	N			
101				0.6									0.6	Coltre agraria di colore marrone con clasti detritici calcarei a spigoli subarrotondati.
				2.2			1.1						4.9	Sabbia limosa consistenti a volte più limoso argillosa di colore da nocciola tendente a grigiastro, con screziature ocracee. Contiene clasti calcarei e livelletti con concrezioni pulverulenti, frustoli carboniosi e tracce di ossidazione.
				6.1									6.1	Deposito detritico addensato con clasti calcarei a spigoli vivi immersi in una matrice sabbioso-limosa di colore da avana passante a nocciola. I livelli detritici sono debolmente cementati.
				11.2									11.2	Argilla limosa moderatamente consistenti di colore grigio, con frustoli carboniosi, tracce di ossidazioni ocracee e inclusi detritici calcarei che diventano più abbondanti verso il basso.
				14.2									14.2	Limo sabbioso debolmente argilloso moderatamente consistenti di colore nocciola con screziature ocr.
				17.1									17.1	Argilla limosa moderatamente consistenti di colore grigio a luoghi nocciola con livelli detritici costituiti da clasti calcarei a spigoli vivi.
				17.8									17.8	Detrito calcareo addensato in matrice sabbiosa di colore biancastro.
				20.8									20.8	Argilla consistetedi colore grigio scura ricca di ossidazioni ocracee.
				21.2									21.2	Argilla consistetedi colore grigio scura ricca di ossidazioni ocracee.
				24.0									24.0	Clasti calcarei a spigoli vivi immersi in una matrice argillosa grigia poco consistente.
				24.5									24.5	Limo sabbioso addensato con abbondanti clasti calcarei e livelletti calcarei con scarsa matrice limoso-sabbiosa.
				25.8									25.8	Argilla grigia consistente.
				27.0									27.0	Sabbia addensata con ghiaia di colore grigio.
				29.2									29.2	Limo argilloso consistente di colore grigio passante a nocciola verso il basso.
				30.0									30.0	Sabbia addensate grigia a luoghi limosa con inclusi detritici subarrotondati.
101				1.2			0.9							Argilla grigio-azzurra.

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RZG5**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**

Data acquisizione: **ottobre 2005**

Indagini eseguite: **rifrazione Vp – ReMi (profilo verticale Vs e sezione Vs)**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: profilo sismico	pag. 5
<i>Refraction Microtremor</i> : filtro p-s	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : curva di dispersione	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : profilo verticali Vs	pag. 6
<i>Refraction Microtremor</i> : sezione Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

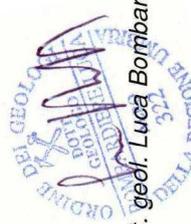
dott. geol. **Luciano Giombini**




dott. geol. **Milko Mattiacci**

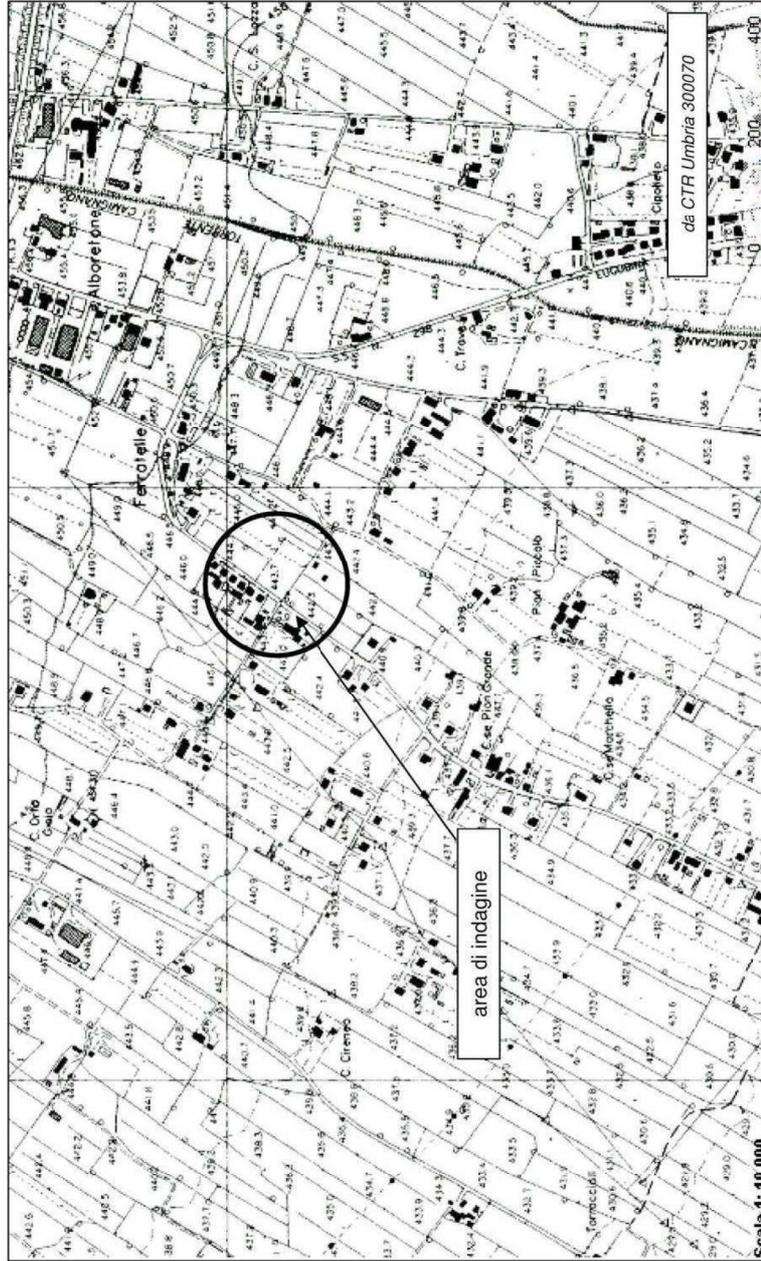



dott. geol. **Luca Bombardiere**



Città di Castello, ottobre 2005

Ubicazione area di indagine



Posizione stendimenti



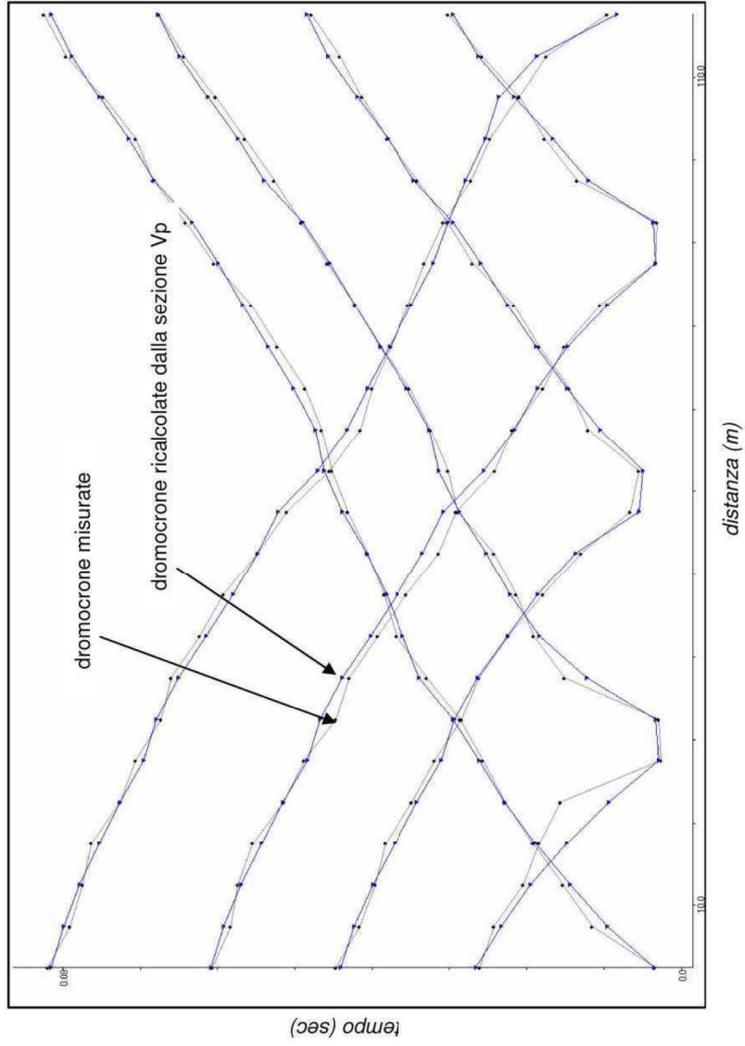
Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.

Parametri e geometria di acquisizione

Rifrazione Vp	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 12 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	massa battente e <i>buffalo gun</i>
posizione tiri:	
<i>end shot</i> :	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
<i>end shot</i> :	117.5 metri

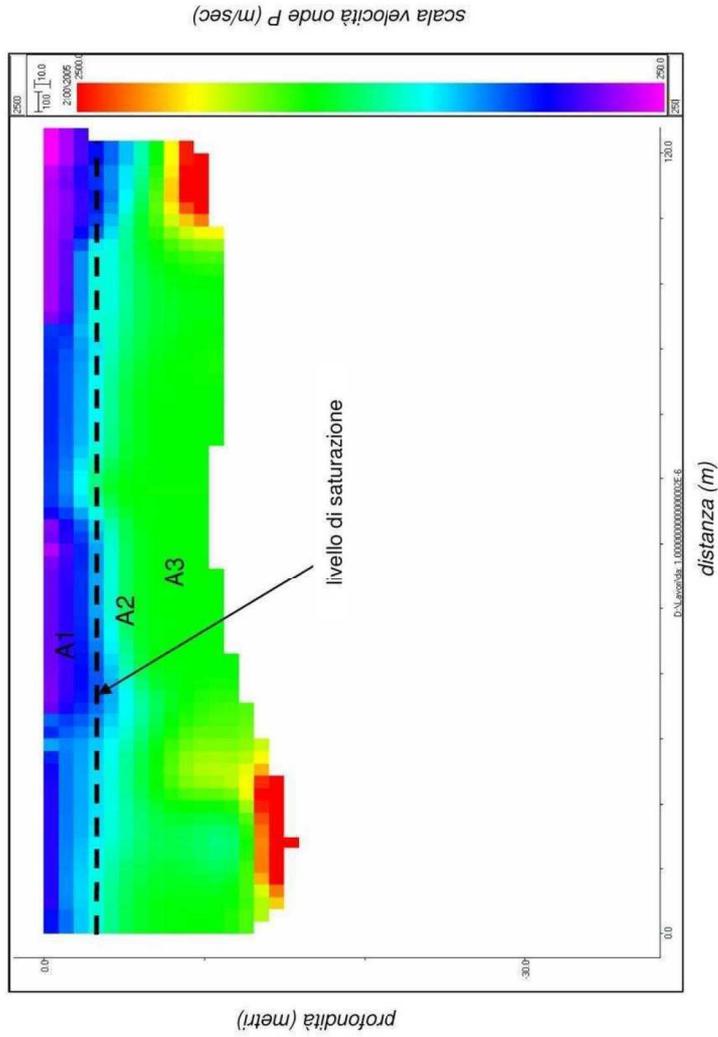
Refraction Microtremor	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 44 metri (profilo verticale)
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Il grafico delle dromocrone non mette in evidenza variazioni di velocità significative al di sotto dello strato areato

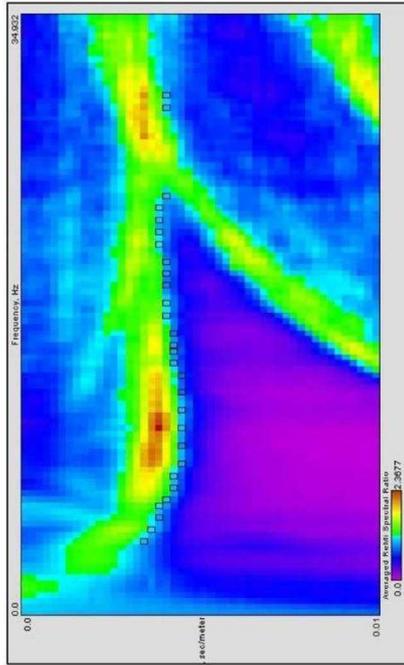
Rifrazione Vp: profili sismico



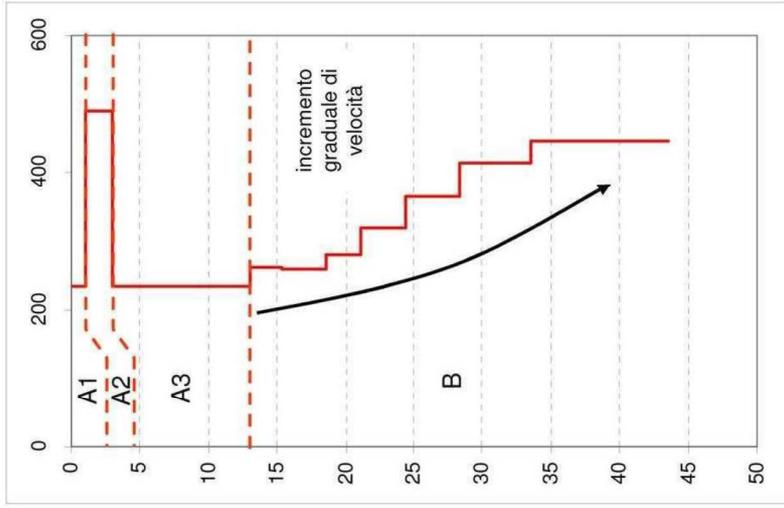
La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P è fortemente condizionata dalla presenza della falda superficiale. Il profilo individua il livello di saturazione (approssimativamente ad una profondità compresa fra 3 e 5 metri) e non fornisce indicazioni sui terreni in falda. Le Vp degli strati in falda di spessore tale da poter essere osservati con il metodo a rifrazione, sono dunque inferiori alla velocità delle onde P in acqua (circa 1500 m/sec). Nella sezione sono indicati gli intervalli individuati nel profilo verticale Vs.

Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p-s



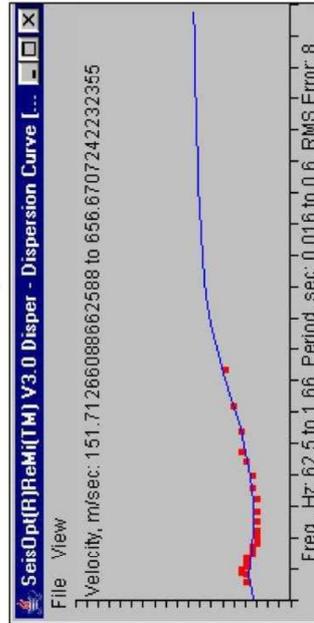
Profilo verticale Vs



Vs30 = 30 / Σ (h_i/v_i)

Vs30 = 282 m/s

Curva di dispersione



velocità di fase (m/sec)

periodo (sec)

Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 pari a 282 m/sec**. Tale valore individua la **categoria di suolo di fondazione C: depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza caratterizzati da valori di Vs30 compresi fra 180 e 360 m/sec**. Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25. L'accelerazione massima al suolo è pari a: $a_g \cdot S$ dove a_g è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoido e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

A causa della presenza della falda superficiale, la rifrazione delle onde P non fornisce indicazioni sui terreni al di sotto del battente. Il livello di saturazione è individuato ad una profondità compresa fra 3 e 5 metri dal p.c.

Il profilo verticale delle Vs entro la profondità investigata (i.e. 45 metri) è caratterizzato da velocità comprese fra 230 e 490 m/sec.; gli intervalli individuati sono brevemente descritti di seguito.

Da 0 a 1 metro dal p.c.: strato superficiale a bassa velocità (A1) riconducibile alla coltre agricola e/o di alterazione.

Da 1 a 3 metri dal p.c.: strato ad alta velocità posto immediatamente al di sopra del livello piezometrico (A2). Questa caratteristica è riconducibile ad un incremento di coesione per parziale cementazione e/o tensione capillare. Anche un debole grado di cementazione (dovuto all'evaporazione in prossimità del battente) può incrementare in maniera significativa le velocità sismiche.

Da 3 a 13 metro dal p.c.: strato a bassa velocità (A3) riconducibile a terreni poco consistenti e/o addensati.

Da 13 metri a 45: intervallo caratterizzato da un aumento progressivo delle Vs in profondità (B). Questa caratteristica indica un graduale miglioramento nello stato di addensamento e nella consistenza dei sedimenti.

La sezione Vs non mette in evidenza variazioni laterali significative entro i 20 metri di profondità. Per l'intervallo compreso fra 3 e 13 metri di profondità, tenuto conto della bassa velocità delle onde S, si suggerisce di verificare la suscettibilità alla liquefazione in presenza di strati con componente granulare significativa. A tal fine possono essere utilizzati i valori delle Vs seguendo la procedura riportata in Andrus, Stokoe e Chung (1999).

dott. geol. **Luciano Giombini**

dott. geol. **Milko Mattiacci**

dott. geol. **Luca Bombardiere**

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Montanaldo - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 04/02/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	3
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	4
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	5
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Tav. IV Zone di attenzione a scala 1:1000

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti alla quota di m. 725 s. l. m. sulle colline che bordano verso sud -ovest, la piana eugubina in località Montanaldo - Casaurbani.

Il sito in esame è ubicato su di una superficie spianata in prossimità della cresta di un basso rilievo collinare allungato in direzione antiappenninica.

La superficie del terreno si presenta poco inclinata verso sud est , ma subito a valle il versante presenta inclinazioni di 25 -30°. L'attuale assetto morfologico è tipico delle aree di affioramento dei litotipi marnoso arenacei, caratterizzate da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati. Localmente, in corrispondenza di incisioni fluviali, i versanti sono interessati da forme più accidentate. I morfotipi principali sono originati dall'alterazione in posto e sono realizzati dall'erosione pluviale, con canali di ruscellamento diffuso e dall'erosione accelerata, che si manifesta con fenomeni di cedimento gravitativo. Questi ultimi non interessano la proprietà esaminata.

Nei dintorni del sito in esame l'urbanizzazione è molto bassa e legata soprattutto alla presenza nella zona di altri casolari isolati disposti in prossimità delle strade principali. L'utilizzo del suolo è prevalentemente agricolo con colture stagionali nelle zone meno acclivi, prati pascolo nelle aree a maggiore pendenza e bosco ceduo nelle scarpate più scoscese.

La stratificazione, ben visibile in tutta la zona, si presenta immergente verso nord est con inclinazioni medie, quindi a traversopoggio, rispetto al versante.

Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale sia stato modificato dall'azione antropica nel corso del tempo.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni d'instabilità, inoltre questa non è a rischio di alluvione ed il ristagno delle acque meteoriche, data la pendenza, non si verifica mai.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area esaminata è costituita da una vasta monoclinale ad asse N 135 immergente verso nord est. Una serie di faglie dirette aventi direzione appenninica, realizzano uno stile a blocchi monoclinali all'interno di un graben molto vasto che va dalla valle del Tevere sino ai rilievi calcarei di Gubbio.

La fratturazione del bed-rock varia in funzione dei litotipi, intensa nelle facies marnose, modesta nelle facies arenacee e calcarenitiche ed è rappresentata da joints e clivaggio a direzione rispettivamente antiappenninica e appenninica.

Nell'area in esame è stata riscontrata la presenza di strati arenacei e calcarenitici di spessore inferiore al metro inclinati di circa 20- 25° verso nord est. La stratificazione quindi, rispetto al sito oggetto di microzonazione, si presenta, a traversopoggio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, non sono presenti indagini di alcun tipo

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi del rilevamento geologico di superficie.

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di roccia alterata costituita da marne ed arenarie sormontata da uno spessore variabile da uno a tre metri di limi sabbiosi ed argillosi di origine eluvio colluviale.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso di Cantagallo che scorre a sud del sito esaminato sul fondovalle. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è situata all'interno di strati spessi di arenarie grossolane o calcareniti poste a profondità maggiori di 50 metri dall' attuale p.c..

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito unitamente alla profondità della falda, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti e la loro sostanziale disomogeneità, unitamente al contatto con litotipi con buone caratteristiche geotecniche, possono consentire l'instaurarsi di cedimenti differenziali. Una porzione di tale area risulta quindi di attenzione per tale problematica.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T2

ovvero, pendii con inclinazione media $> 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dalla Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica una porzione dell'area come "Zona 4" - zona con terreni di fondazione scadenti e "Zona 9" Zona di contatto tra substrato e copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Montanaldo, su di un area di circa 562 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Vista la presenza di terreni di fondazione scadenti e anche il contatto tra questi ed il substrato roccioso, una parte dell'area è Zona di Attenzione per cedimenti differenziali.

- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.

- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.

- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria - l'area è classificata come:

4 - Zona con terreni di fondazione scadenti.

9 - Zona di contatto tra substrato e copertura.

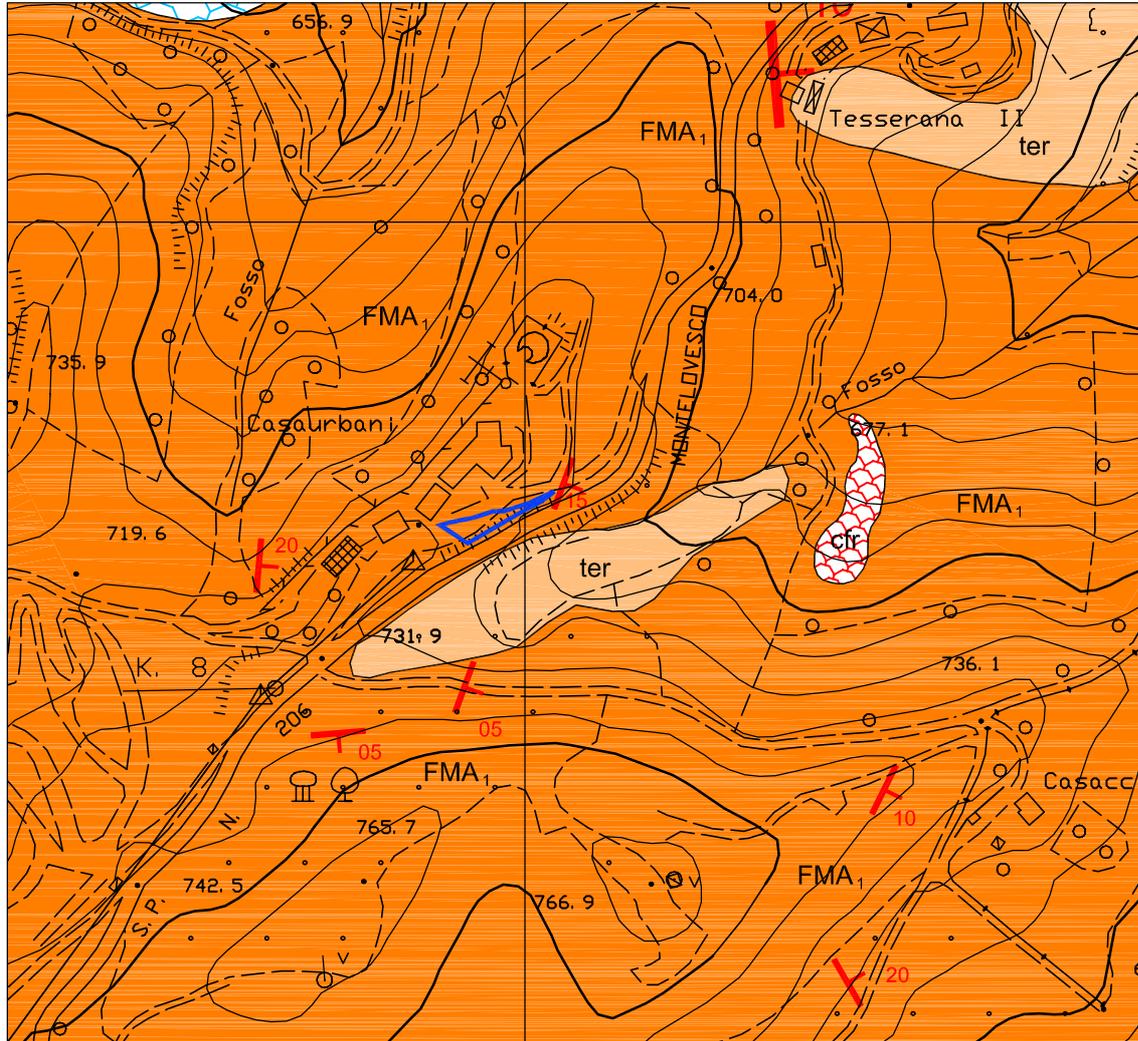
Gubbio, li 04/02/2019

Il Geologo

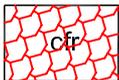


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:



ACCUMULO DI FRANA
Depositi caotici imputabili a fenomeni franosi attivi.
Pleistocene-Olocene



DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI
Eluvium, suoli, ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa. *Pleistocene-Olocene*



FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA
Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. *Langhiano superiore-Serravalliano superiore*

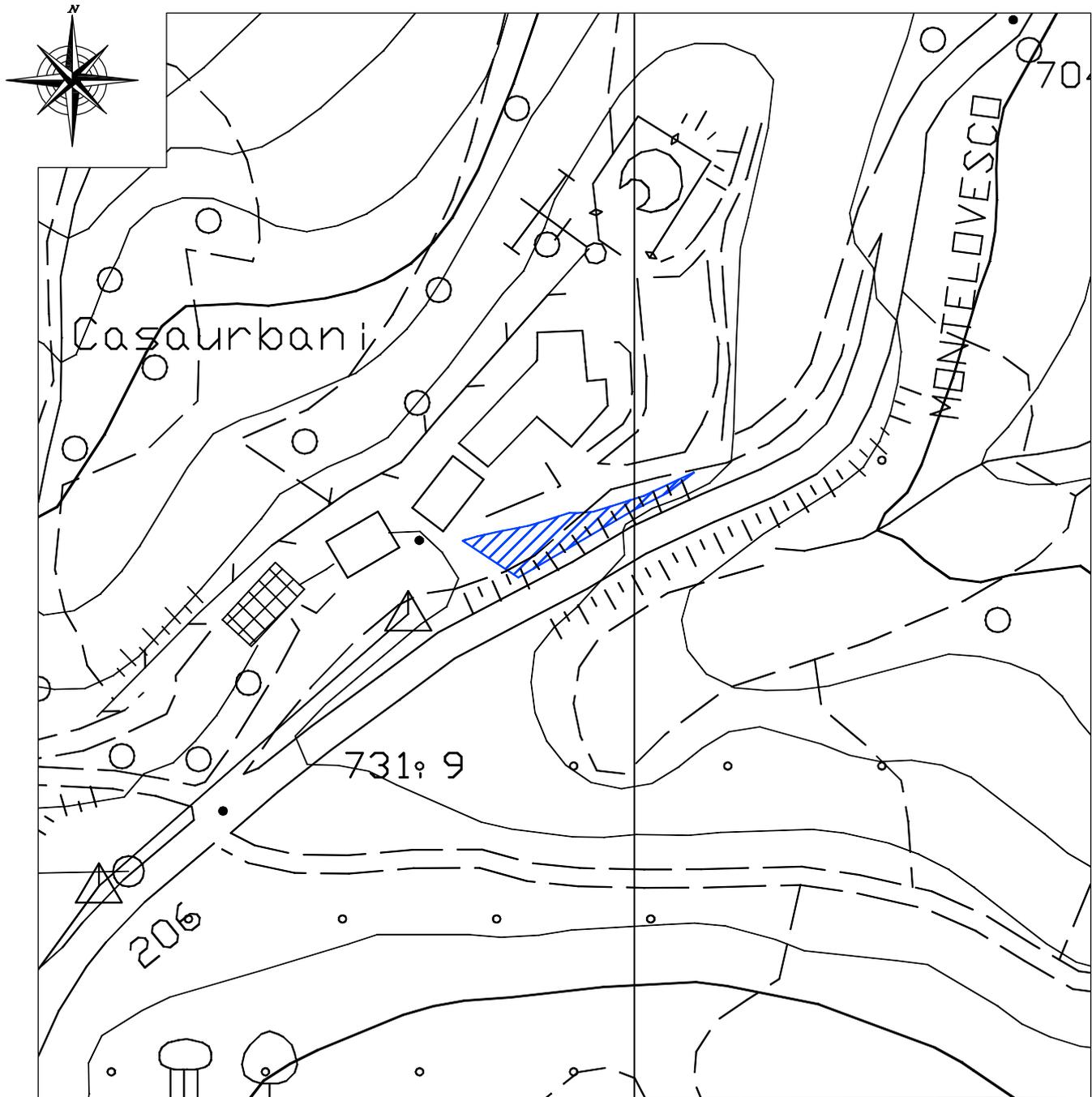


GIACITURA ED INCLINAZIONE DEGLI STRATI

25

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

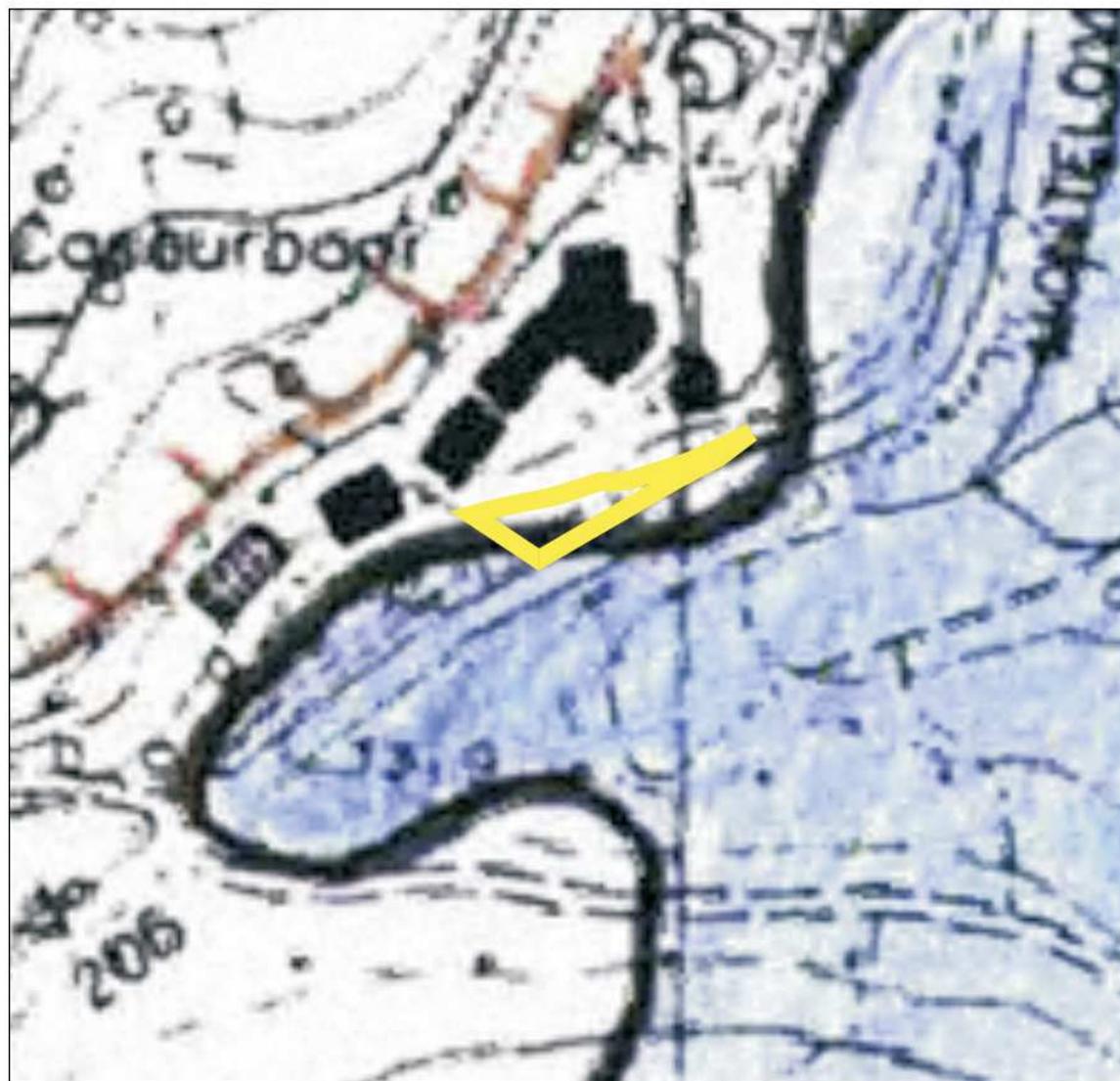
Scala 1:2000



LEGENDA

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 2.000

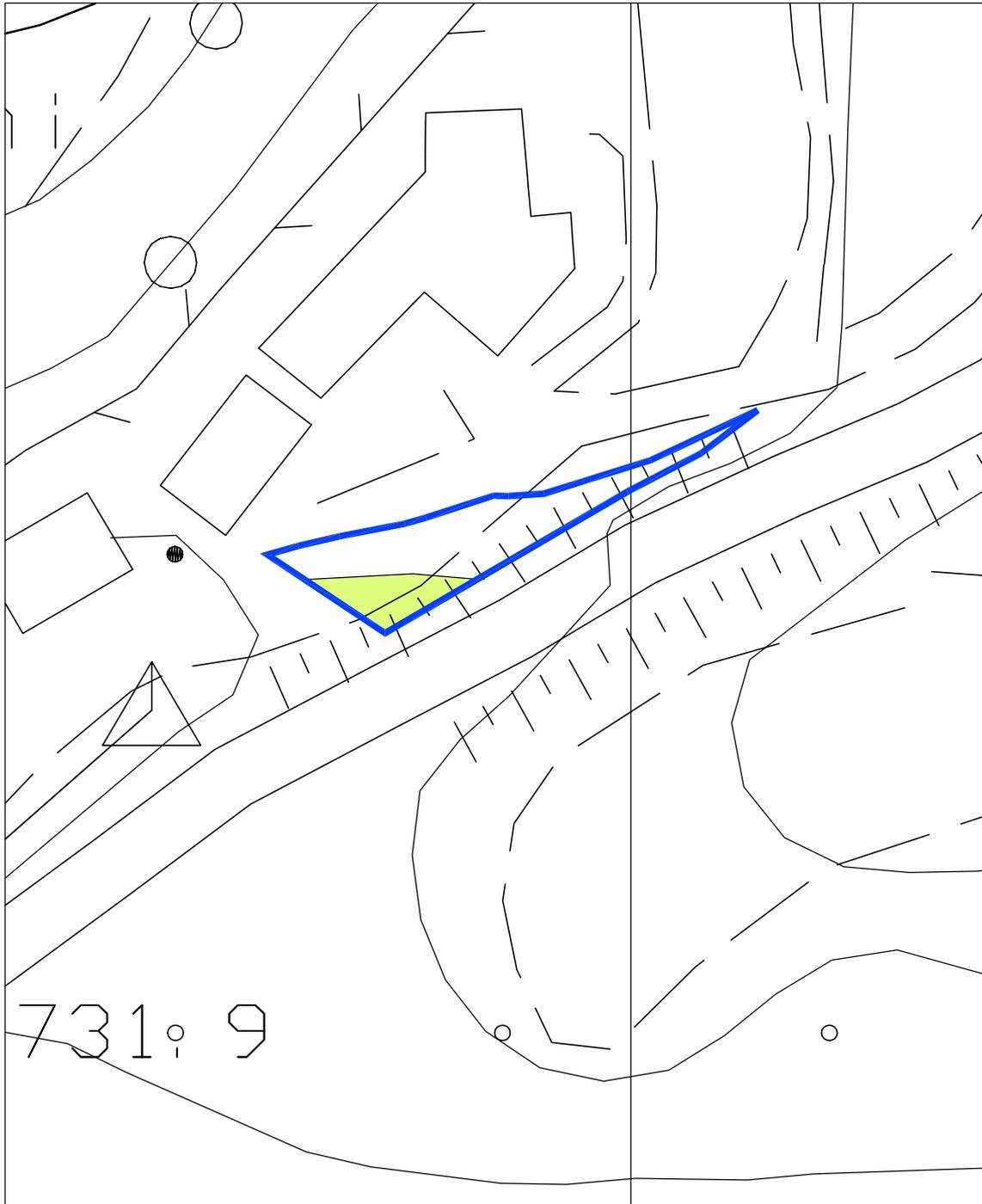


LEGENDA:

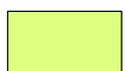
	4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)
	9 Zona di contatto tra substrato e copertura

Tav. IV ZONE DI ATTENZIONE

Scala 1:1000



LEGENDA



Zona di Attenzione per cedimenti differenziali

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Monteluiano - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 04/02/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p>PER P. V.</p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	3
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	4
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	5
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Tav. IV Zone di attenzione a scala 1:2000

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti alla quota di m. 534 s. l. m. sulle colline che bordano verso sud -ovest, la piana eugubina in località Monteluiano.

Il sito in esame è ubicato poco a nord della chiesa parrocchiale di Monteluiano tra quest'ultima ed il cimitero rurale. L'area è posta su di una superficie spianata in prossimità della cima di un basso rilievo collinare allungato in direzione appenninica.

La superficie del terreno si presenta poco inclinata verso est , ma subito a valle i versanti presentano inclinazioni di 12 -14°. L'attuale assetto morfologico è tipico delle aree di affioramento dei litotipi marnoso arenacei, caratterizzate da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati. Localmente, in corrispondenza di incisioni fluviali, i versanti sono interessati da forme più accidentate. I morfotipi principali sono originati dall'alterazione in posto e sono realizzati dall'erosione pluviale, con canali di ruscellamento diffuso e dall'erosione accelerata, che si manifesta con fenomeni di cedimento gravitativo. Questi ultimi non interessano la proprietà esaminata.

Nei dintorni del sito in esame l'urbanizzazione è molto bassa e legata soprattutto alla presenza nella zona di altri casolari isolati disposti in prossimità delle strade principali. L'utilizzo del suolo è prevalentemente agricolo con colture stagionali nelle zone meno acclivi, prati pascolo nelle aree a maggiore pendenza e bosco ceduo nelle scarpate più scoscese.

La stratificazione, ben visibile in tutta la zona, si presenta immergente verso sud est con inclinazioni basse, quindi a debole franapoggio, rispetto al versante.

Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato dall'azione antropica nel corso del tempo.

Per quanto riguarda la zona esaminata non sono stati riscontrati fenomeni d'instabilità, inoltre questa non è a rischio di alluvione ed il ristagno delle acque meteoriche, data la pendenza, non si verifica mai.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area esaminata è costituita da una vasta monoclinale ad asse N 135 immergente verso nord est. Una serie di faglie dirette aventi direzione appenninica, realizzano uno stile a blocchi monoclinali all'interno di un graben molto vasto che va dalla valle del Tevere sino ai rilievi calcarei di Gubbio.

La fratturazione del bed-rock varia in funzione dei litotipi, intensa nelle facies marnose, modesta nelle facies arenacee e calcarenitiche ed è rappresentata da joints e clivaggio a direzione rispettivamente antiappenninica e appenninica.

Nell'area in esame è stata riscontrata la presenza di strati arenacei e calcarenitici di spessore inferiore al metro inclinati di circa 10- 15° verso sud est. La stratificazione quindi, rispetto al sito oggetto di microzonazione, si presenta, a debole franapoggio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, non sono presenti indagini di alcun tipo

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi del rilevamento geologico di superficie.

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di roccia alterata costituita da marne ed arenarie sormontata da uno spessore variabile da uno a tre metri di limi sabbiosi ed argillosi di origine eluvio colluviale.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso del Mistriale che scorre a sud del sito esaminato sul fondovalle. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è situata all'interno di strati spessi di arenarie grossolane o calcareniti poste a profondità maggiori di 30 metri dall' attuale p.c..

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito unitamente alla profondità della falda, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti e la loro sostanziale disomogeneità, possono consentire l'instaurarsi di cedimenti differenziali. L'area quindi risulta di attenzione per tale problematica.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dalla Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 4" - zona con terreni di fondazione scadenti . (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Monteluiano, su di un area di circa 1680 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Vista la presenza di terreni di fondazione scadenti l'area è Zona di Attenzione per cedimenti differenziali.

- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.

- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.

- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria - l'area è classificata come:

4 - Zona con terreni di fondazione scadenti.

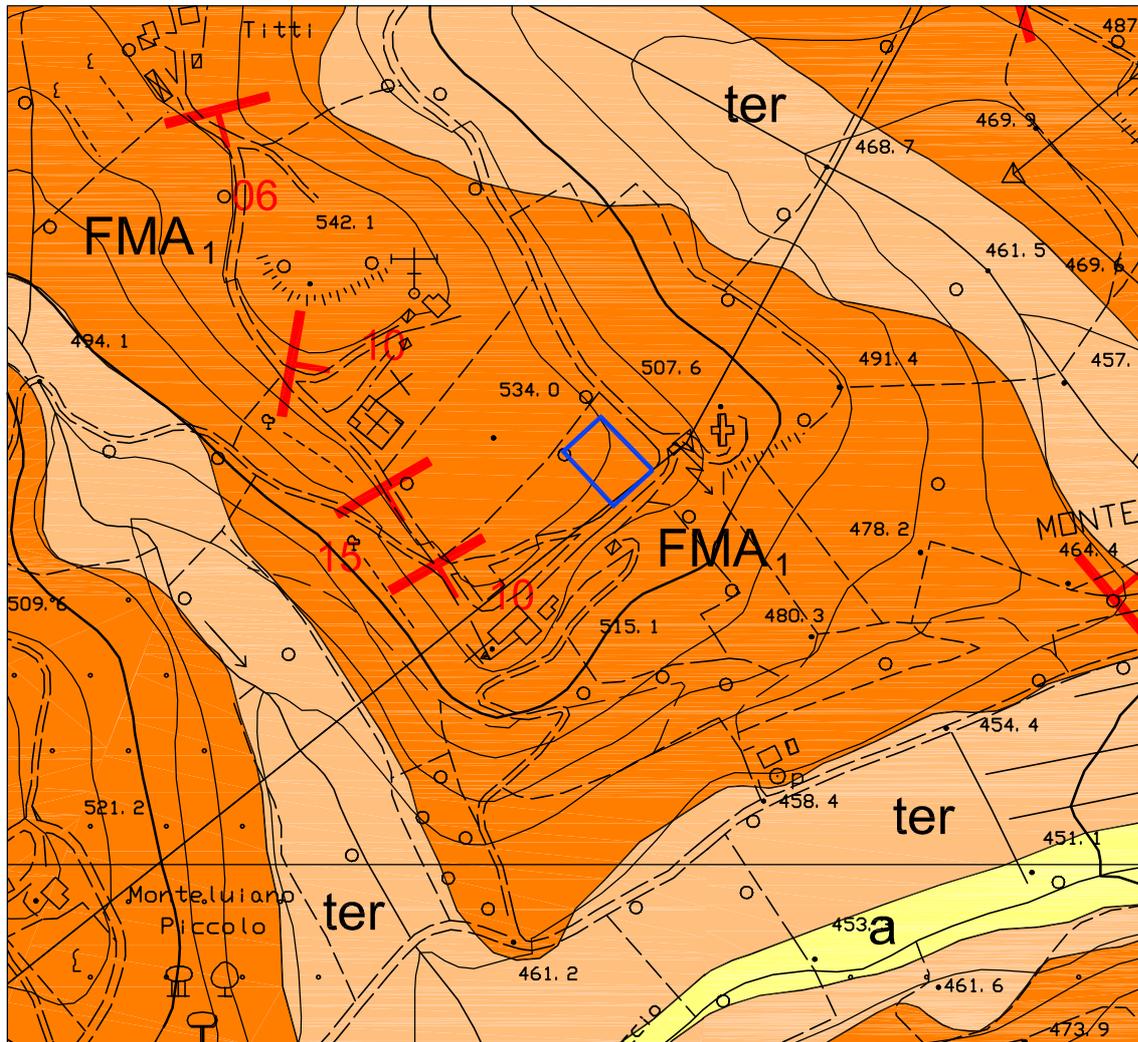
Gubbio, li 04/02/2019

Il Geologo

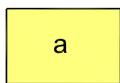


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:

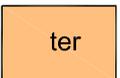


a

ALLUVIONI ATTUALI - RECENTI

Le alluvioni si trovano ancora in rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.



ter

DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Eluvium, suoli, ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa. *Pleistocene-Olocene*



FMA₁

FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4. *Langhiano superiore-Serravalliano superiore*

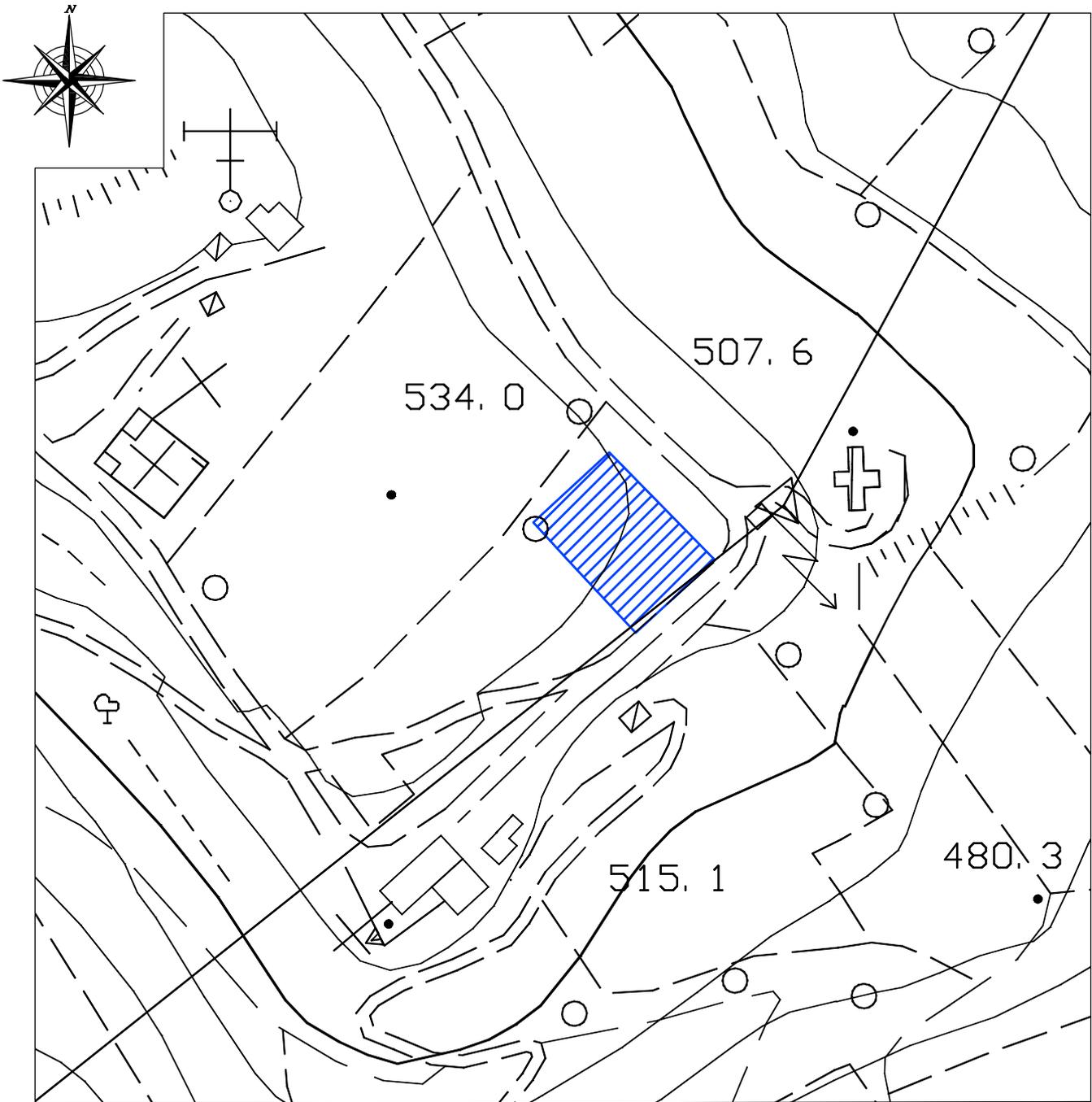


GIACITURA ED INCLINAZIONE DEGLI STRATI

25

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

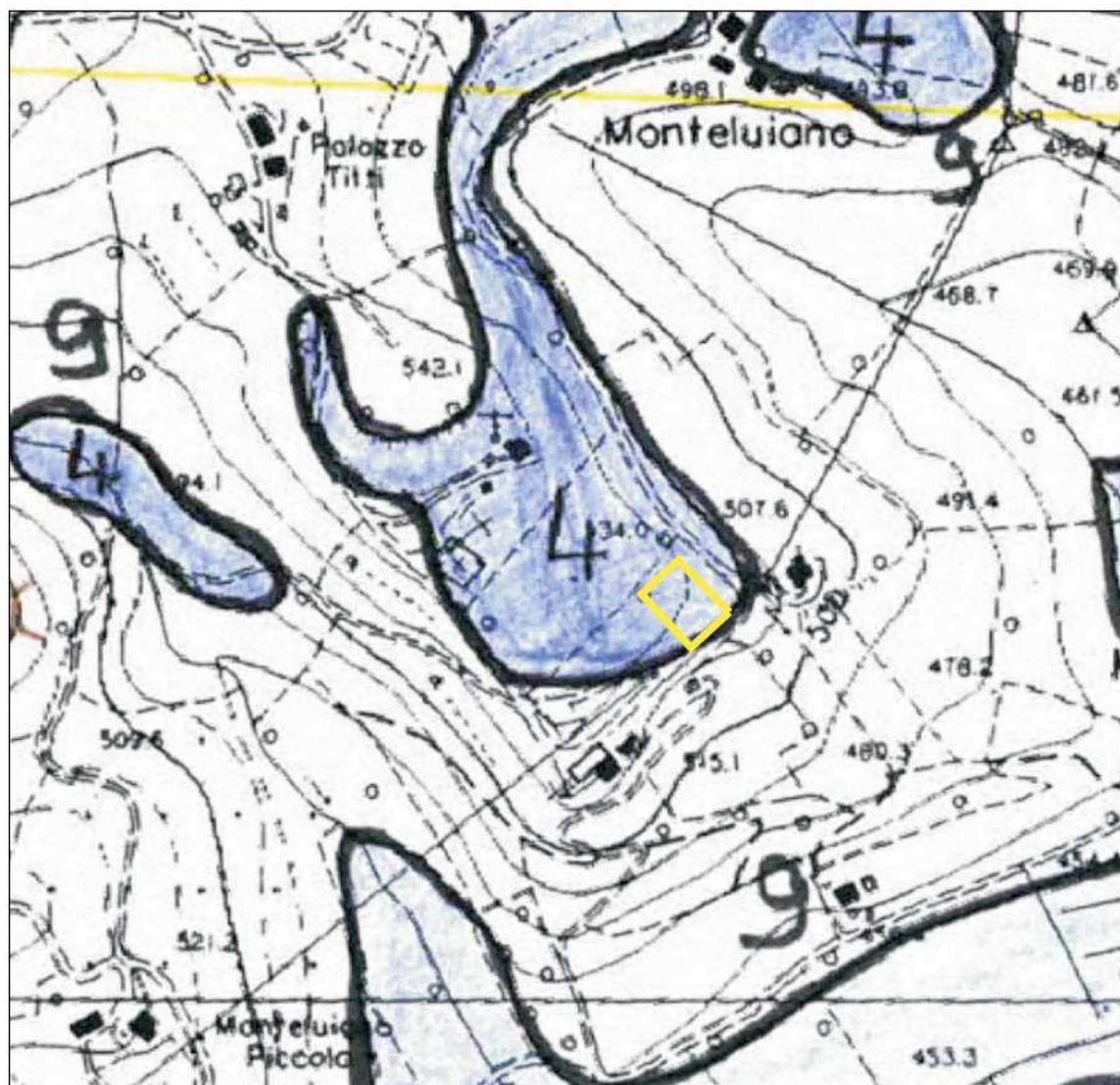
Scala 1:2000



LEGENDA

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)
	9 Zona di contatto tra substrato e copertura

Tav. IV ZONE DI ATTENZIONE

Scala 1:2000



LEGENDA



Zona di Attenzione per cedimenti differenziali

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Padule Stazione - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 30/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area, è posta ad una quota di m. 431 s. l. m. nella zona pedemontana di raccordo tra le colline che bordano verso nord-est la piana eugubina e la piana stessa.

I terreni in esame sono posti circa 250 m, a valle della ex S.S. 219 Pian d'Assino al km 45+300 in località Padule Stazione. La superficie del terreno si presenta sub-orizzontale con una debole inclinazione verso sud. Tutta l'area esaminata ricade all'interno di una conoide di deiezione dovuta all'azione del Fosso dell'Abbadia che scende da nord-est ad una distanza di circa 200 metri. Attualmente la conoide è inattiva.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa verso valle, mentre è alta a monte lungo la strada principale. L'area è coltivata con ampie zone a seminativo soprattutto nella parte più verso valle.

Per quanto riguarda la zona esaminata questa risulta stabile e al riparo da fenomeni di allagamento. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera significativa dall'azione antropica nel corso del tempo.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud orientale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all'area in esame, a distanze significative, sono presenti solo prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica statica spinta sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 3 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 6,0 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi sabbiosi ed argillosi da mediamente consistenti a consistenti, passanti a ghiaie interdigitate in profondità a livelli e lenti di limi argillosi, sino oltre trenta metri dal p.c.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso della Abbadia che scorre circa 200 metri verso est.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 12,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Padule Stazione, su di un'area di circa 5930 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti.

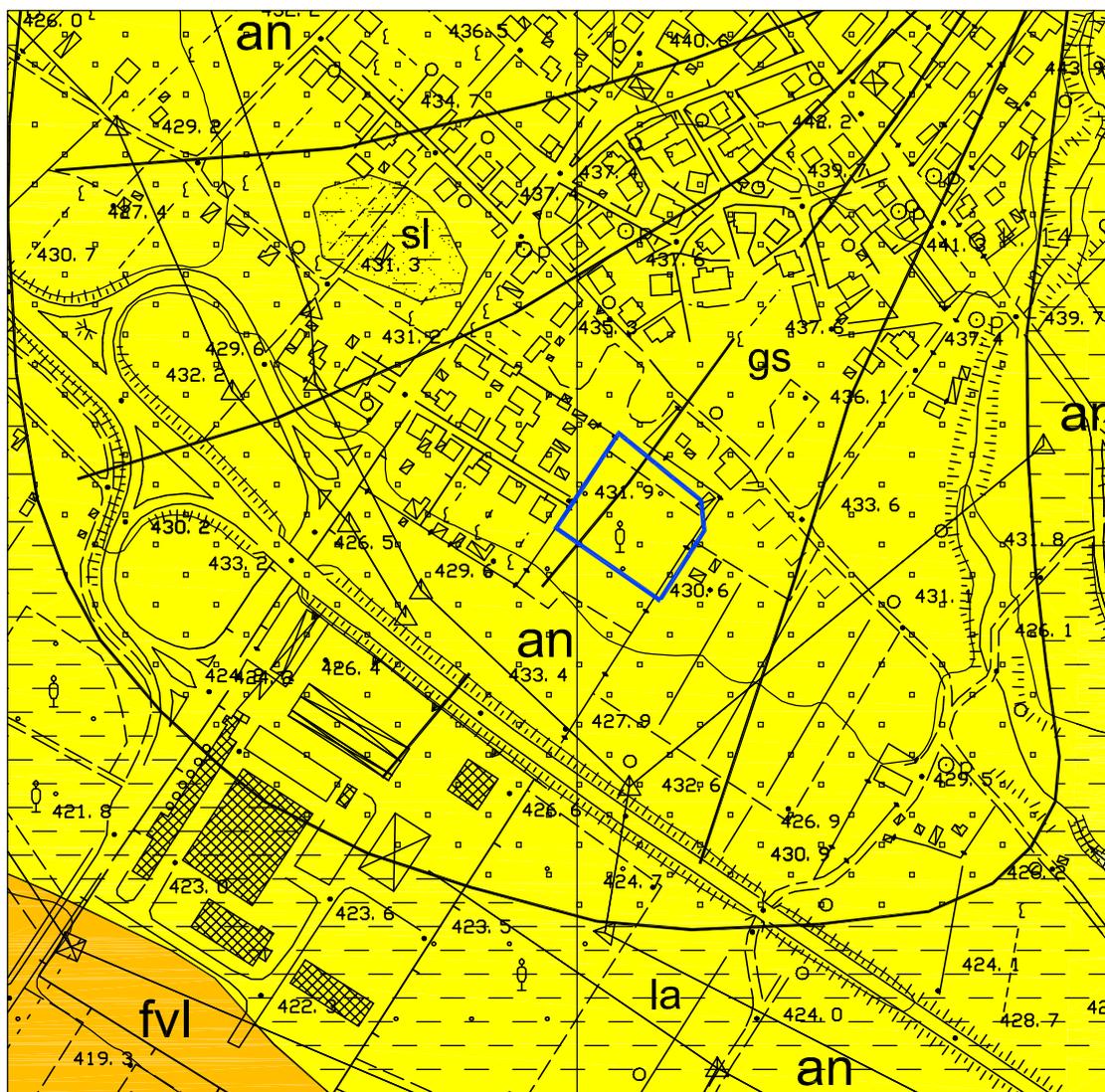
Gubbio, li 30/01/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:



an

ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose.

Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la** Ghiaie in matrice sabbiosa - pallinato **gs**



fvl

SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Sovrassegna e sigle per:

ghiaie - pallinato **cg**

sabbie - puntinato **sa**

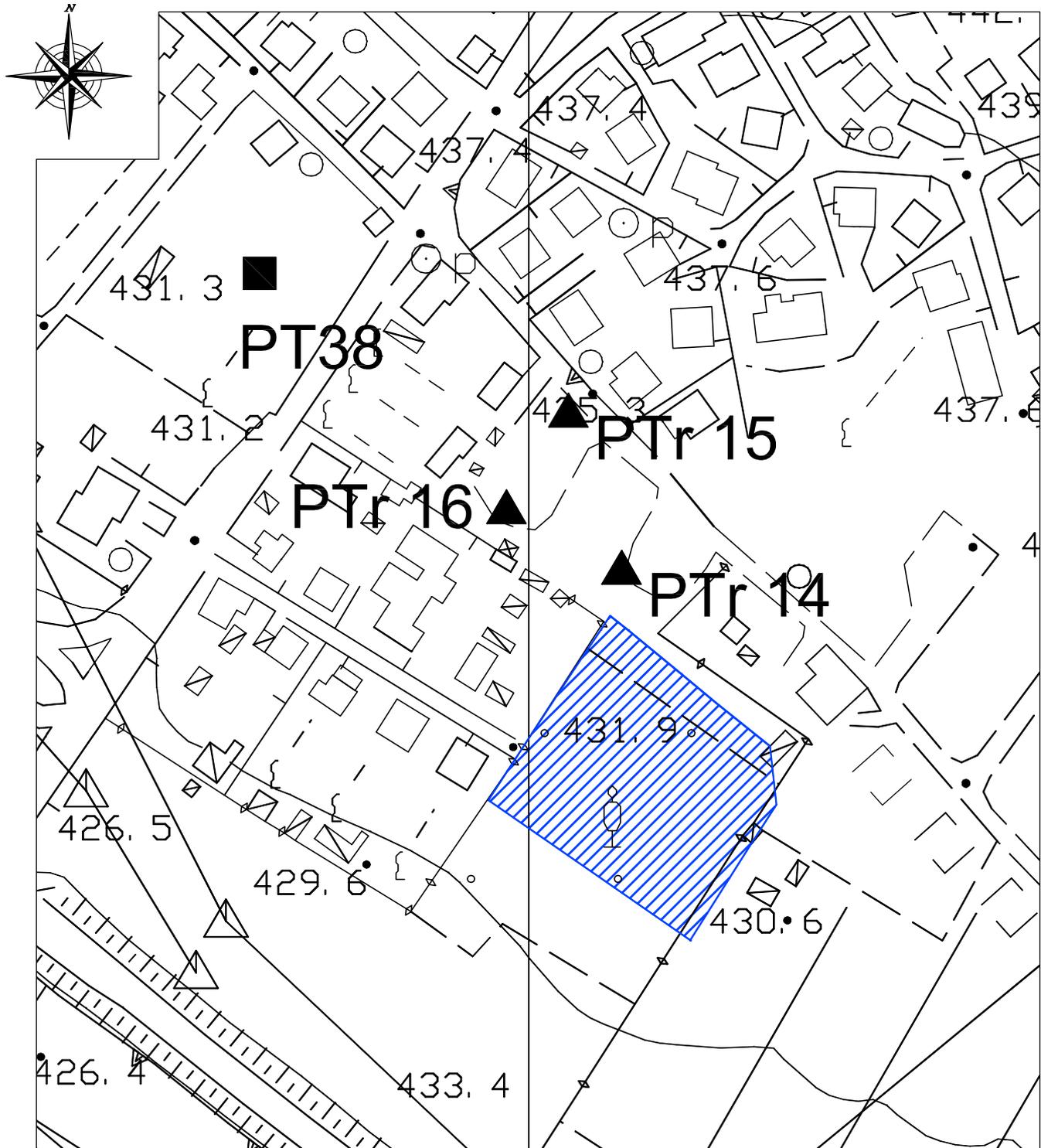
limi e argille - tratteggiato **al**



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

- PT38 Sondaggi penetrometrici statici
- ▲ PTr 15 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti
---	--

6.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

Indagini di riferimento

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Alluvioni Antiche

PTr14

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori

OCR: grado di sovraconsolidazione

C'p: coesione efficace di picco (KPa)

Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)

C'r: coesione efficace residua (KPa)

Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)

C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)

Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)

Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di colume naturale

w: contenuto in acqua naturale

Sr: grado di saturazione

e: indice dei vuoti

Dr: densità relativa

LL: limite di liquidità

IP: indice di plasticità

D10: diametro efficace (passante al 10%)

U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								4
2-4								6
4-6,2								16
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (kg/cm ²)								
fs: attrito laterale (kg/cm ²)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT PT38

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 07 / Padule
- note :

- data : 31/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²			punta	laterale	kg/cm ²	kg/cm ²	
0,20	13,0	24,0	13,0	0,93	14,0	5,20	27,0	49,0	27,0	1,47	18,0
0,40	16,0	30,0	16,0	1,00	16,0	5,40	29,0	51,0	29,0	1,53	19,0
0,60	15,0	30,0	15,0	0,73	20,0	5,60	30,0	53,0	30,0	1,67	18,0
0,80	20,0	31,0	20,0	0,87	23,0	5,80	21,0	46,0	21,0	1,87	11,0
1,00	30,0	43,0	30,0	1,33	22,0	6,00	23,0	51,0	23,0	1,73	13,0
1,20	26,0	46,0	26,0	1,20	22,0	6,20	20,0	46,0	20,0	1,33	15,0
1,40	27,0	45,0	27,0	2,73	10,0	6,40	19,0	39,0	19,0	1,53	12,0
1,60	101,0	142,0	101,0	3,13	32,0	6,60	26,0	49,0	26,0	1,60	16,0
1,80	99,0	146,0	99,0	2,93	34,0	6,80	22,0	46,0	22,0	1,13	19,0
2,00	112,0	156,0	112,0	2,40	47,0	7,00	22,0	39,0	22,0	1,20	18,0
2,20	126,0	162,0	126,0	2,67	47,0	7,20	21,0	39,0	21,0	1,27	17,0
2,40	120,0	160,0	120,0	2,47	49,0	7,40	23,0	42,0	23,0	1,40	16,0
2,60	127,0	164,0	127,0	2,20	58,0	7,60	24,0	45,0	24,0	1,47	16,0
2,80	119,0	152,0	119,0	2,60	46,0	7,80	26,0	48,0	26,0	1,00	26,0
3,00	130,0	169,0	130,0	3,47	37,0	8,00	15,0	30,0	15,0	1,00	15,0
3,20	49,0	101,0	49,0	2,67	18,0	8,20	14,0	29,0	14,0	0,93	15,0
3,40	30,0	70,0	30,0	2,13	14,0	8,40	14,0	28,0	14,0	1,20	12,0
3,60	34,0	66,0	34,0	2,20	15,0	8,60	18,0	36,0	18,0	0,80	22,0
3,80	33,0	66,0	33,0	2,07	16,0	8,80	21,0	33,0	21,0	1,07	20,0
4,00	30,0	61,0	30,0	1,87	16,0	9,00	23,0	39,0	23,0	0,87	27,0
4,20	29,0	57,0	29,0	1,47	20,0	9,20	23,0	36,0	23,0	0,80	29,0
4,40	28,0	50,0	28,0	1,53	18,0	9,40	24,0	36,0	24,0	0,87	28,0
4,60	23,0	46,0	23,0	1,60	14,0	9,60	26,0	39,0	26,0	0,80	32,0
4,80	23,0	47,0	23,0	1,53	15,0	9,80	29,0	41,0	29,0	0,47	62,0
5,00	22,0	45,0	22,0	1,47	15,0	10,00	36,0	43,0	36,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

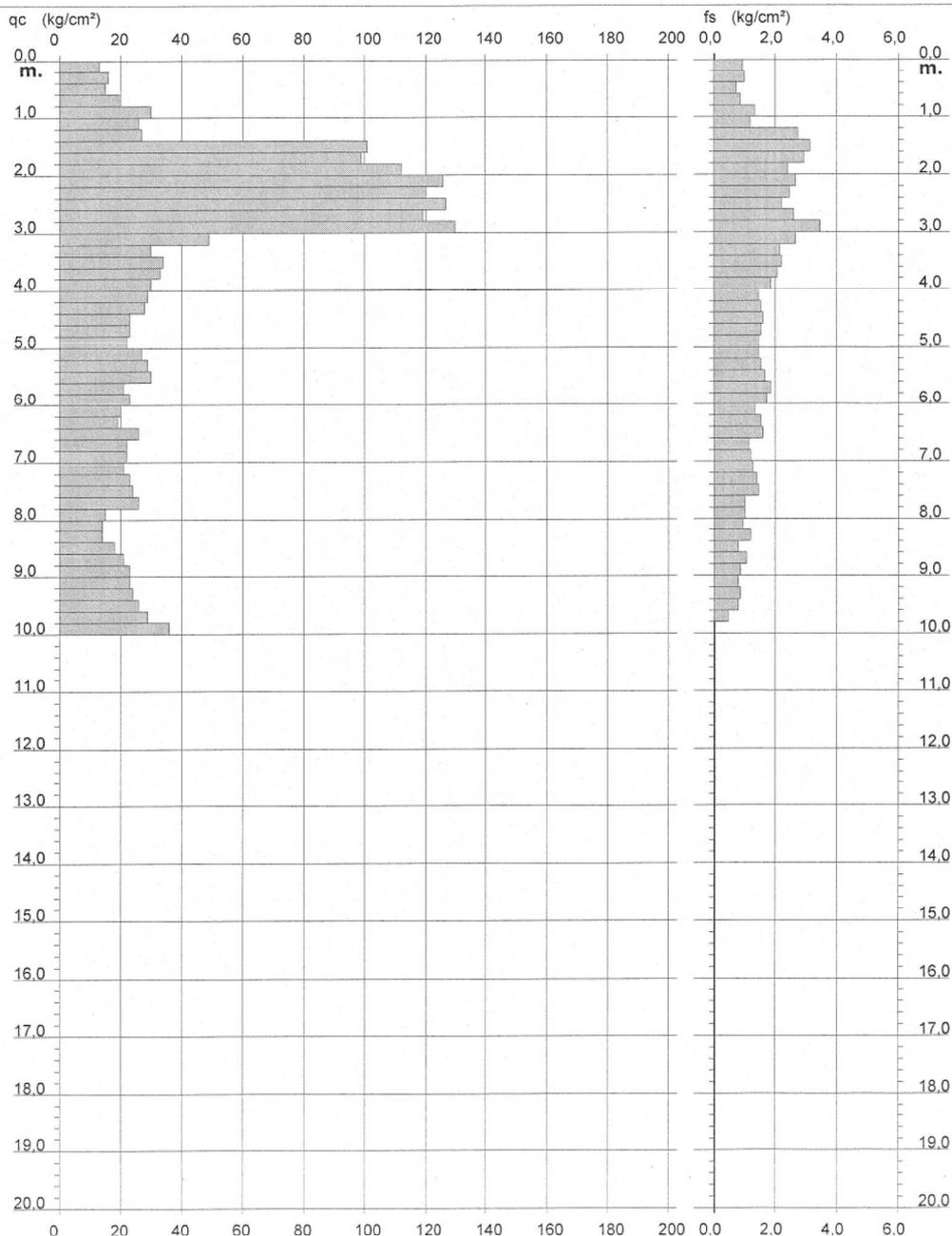
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PT38

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 07 / Padule

- data : 31/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI :
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

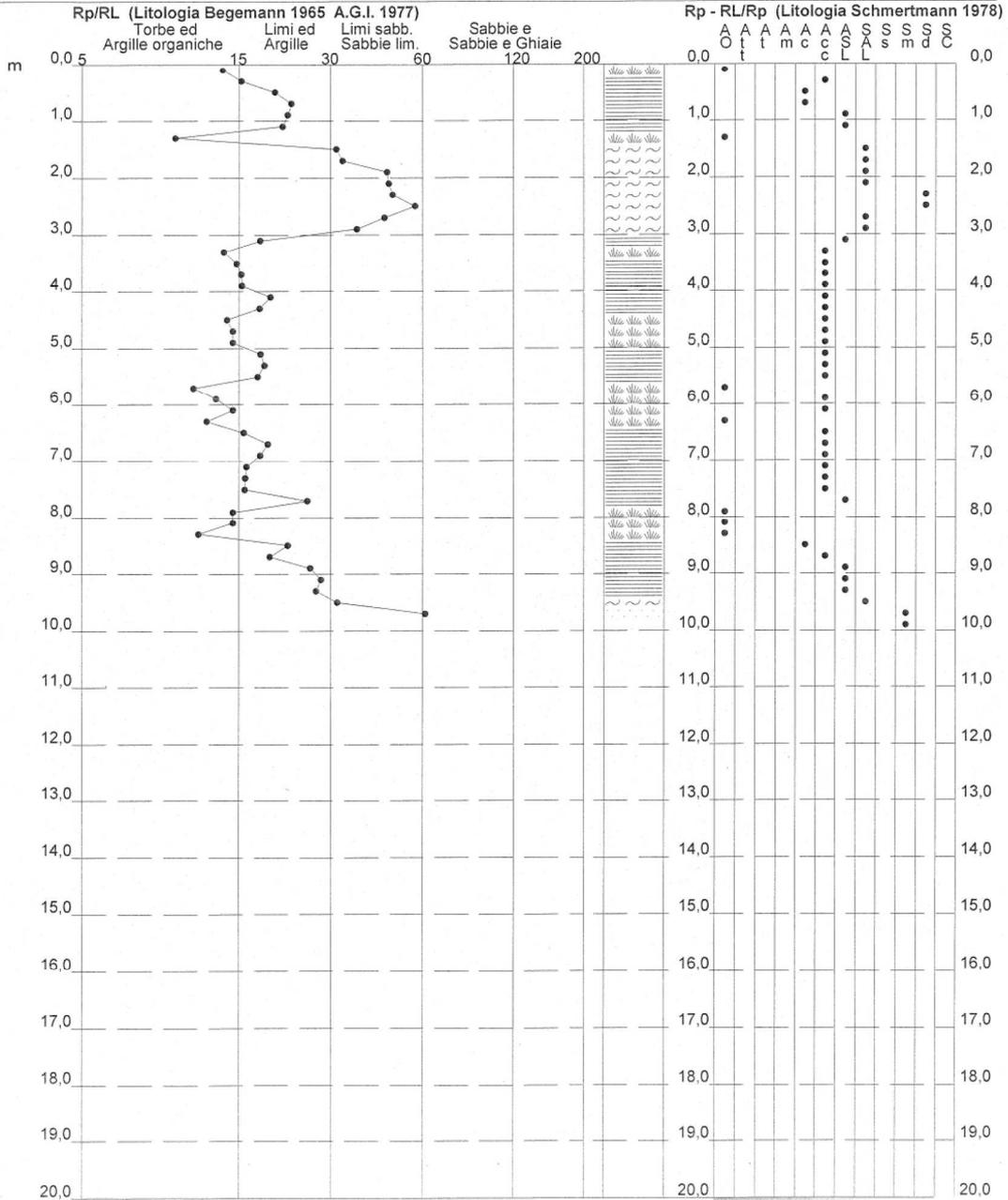
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT PT38

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 07 / Padule
- note :

- data : 31/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr. D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT PT38

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 07 / Padule
- note :

- data : 31/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

NATURA COESIVA										NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	d'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²	
0.20	13	14	2/III	1.85	0.04	0.60	99.9	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	16	16	2/III	1.85	0.07	0.70	99.9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.60	15	20	2/III	1.85	0.11	0.67	99.0	113	170	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.80	20	23	4/II	1.85	0.15	0.80	51.7	136	204	60	63	37	39	41	43	38	27	0.140	33	50	60	
1.00	30	22	4/II	1.85	0.19	1.00	51.7	170	255	90	72	38	40	42	44	39	29	0.164	50	75	90	
1.20	26	22	4/II	1.85	0.22	0.93	37.6	158	237	78	62	37	39	41	43	38	28	0.137	43	65	78	
1.40	27	10	4/II	1.85	0.26	0.95	31.8	161	242	81	60	36	38	41	43	37	28	0.130	45	68	81	
1.60	101	32	3:---	1.85	0.30	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	34	0.258	168	253	303	
1.80	99	34	3:---	1.85	0.33	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	42	34	0.253	165	248	297	
2.00	112	47	3:---	1.85	0.37	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	34	0.258	187	280	336	
2.20	126	47	3:---	1.85	0.41	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	42	35	0.258	210	315	378	
2.40	120	49	3:---	1.85	0.44	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	41	35	0.251	200	300	360	
2.60	127	58	3:---	1.85	0.48	--	--	--	--	--	98	42	43	44	46	41	35	0.251	212	318	381	
2.80	119	46	3:---	1.85	0.52	--	--	--	--	--	94	41	43	44	46	41	35	0.237	198	298	357	
3.00	130	37	3:---	1.85	0.55	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	41	35	0.242	217	325	390	
3.20	49	18	4/II	1.85	0.59	1.63	22.3	278	417	147	60	36	38	41	43	36	31	0.131	62	123	147	
3.40	30	14	4/II	1.85	0.63	1.00	11.2	170	255	90	42	34	36	39	41	33	29	0.084	50	75	90	
3.60	34	15	4/II	1.85	0.67	1.13	12.2	193	289	102	45	34	37	39	42	33	29	0.091	57	89	102	
3.80	33	16	4/II	1.85	0.70	1.10	11.0	187	281	99	42	34	36	39	41	33	29	0.086	55	83	99	
4.00	30	16	4/II	1.85	0.74	1.00	9.1	176	264	90	38	33	36	38	41	32	29	0.075	50	75	90	
4.20	29	20	4/II	1.85	0.78	0.98	8.4	185	277	87	36	33	36	38	41	31	29	0.070	48	73	87	
4.40	28	18	4/II	1.85	0.81	0.97	7.8	197	296	84	33	33	35	38	41	31	28	0.065	47	70	84	
4.60	23	14	4/II	1.85	0.85	0.87	6.4	220	330	69	25	32	34	37	40	30	28	0.048	38	58	69	
4.80	23	15	4/II	1.85	0.89	0.87	6.1	234	351	69	24	31	34	37	40	29	28	0.046	38	58	69	
5.00	22	15	4/II	1.85	0.93	0.85	5.6	249	374	66	22	31	34	37	40	29	28	0.042	37	55	66	
5.20	27	18	4/II	1.85	0.96	0.95	6.2	253	379	81	28	32	35	37	40	30	28	0.054	45	68	81	
5.40	29	19	4/II	1.85	1.00	0.98	6.2	252	393	87	29	32	35	37	40	30	29	0.057	48	73	87	
5.60	30	18	4/II	1.85	1.04	1.00	6.0	274	411	90	30	32	35	38	40	30	29	0.057	50	75	90	
5.80	21	11	4/II	1.85	1.07	0.82	4.5	299	449	63	17	30	33	36	39	28	27	0.032	35	53	63	
6.00	23	13	4/II	1.85	1.11	0.87	4.6	309	464	69	19	31	34	36	40	28	28	0.036	38	58	69	
6.20	20	15	4/II	1.85	1.15	0.80	4.0	320	480	60	13	30	33	36	39	27	27	0.026	33	50	60	
6.40	19	12	2/III	1.85	1.18	0.78	3.7	334	501	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6.60	26	16	4/II	1.85	1.22	0.93	4.5	341	511	78	21	31	34	37	40	28	28	0.040	43	65	78	
6.80	22	19	4/II	1.85	1.26	0.85	3.8	354	531	66	14	30	33	36	39	27	28	0.028	37	55	66	
7.00	22	18	4/II	1.85	1.30	0.85	3.7	366	548	66	14	30	33	36	39	27	28	0.027	37	55	66	
7.20	21	17	4/II	1.85	1.33	0.82	3.4	375	563	63	11	30	33	36	39	27	27	0.023	35	53	63	
7.40	23	16	4/II	1.85	1.37	0.87	3.6	386	580	69	14	30	33	36	39	27	28	0.027	38	58	69	
7.60	24	16	4/II	1.85	1.41	0.89	3.5	397	595	72	15	30	33	36	39	27	28	0.028	40	60	72	
7.80	26	20	4/II	1.05	1.44	0.93	3.6	407	611	78	17	30	33	36	39	27	28	0.032	43	65	78	
8.00	15	15	2/III	1.85	1.48	0.67	2.3	361	542	50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.20	14	15	2/III	1.85	1.52	0.64	2.1	352	528	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.40	14	12	2/III	1.85	1.55	0.64	2.1	354	532	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.60	18	22	2/III	1.85	1.59	0.75	2.5	400	600	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8.80	21	20	4/II	1.85	1.63	0.82	2.7	426	639	63	6	29	32	35	39	26	27	0.015	35	53	63	
9.00	23	27	4/II	1.85	1.66	0.87	2.8	443	664	69	9	29	32	35	39	26	28	0.019	38	58	69	
9.20	23	29	4/II	1.85	1.70	0.87	2.7	448	671	69	9	29	32	35	39	26	28	0.018	38	58	69	
9.40	24	28	4/II	1.85	1.74	0.89	2.7	458	687	72	9	29	32	35	39	26	28	0.020	40	60	72	
9.60	26	32	3:---	1.85	1.78	--	--	--	--	--	12	30	33	36	39	26	28	0.023	43	65	78	
9.80	29	62	3:---	1.85	1.81	--	--	--	--	--	15	30	33	36	39	27	29	0.029	48	73	87	
10.00	36	--	3:---	1.85	1.85	--	--	--	--	--	22	31	34	37	40	28	30	0.042	60	90	108	

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Ponte d'Assi - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 29/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Tav. IV Zone di attenzione a scala 1:2000.
- e) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il terreno oggetto di questo studio è posto tra le quote di m 419 e 414 s. l. m. nella parte centro meridionale della conca eugubina a sud del centro abitato di Gubbio, in località Ponte d'Assi.

L'area è posta alla base del versante sud delle colline che bordano a meridione la conca eugubina e si inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi e la pianura.

Il sito presenta un'inclinazione media di circa 3° verso nord. A circa 150 metri, sempre verso nord, è ubicato il corso del T. Saonda, morfologicamente 6 metri più in basso.

Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata soprattutto alla presenza di edifici industriali e casolari lungo i tracciati stradali, in un contesto agricolo con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica solo temporaneamente ed in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione meridionale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 Prova penetrometrica statica spinta sino a 8,0 metri dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi ed argille da mediamente consistenti a consistenti con presenza occasionale di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione e locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa 150 metri più a nord. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 10.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta poco inclinata e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti e la loro sostanziale disomogeneità, possono consentire l'instaurarsi di cedimenti differenziali. L'area quindi risulta di attenzione per tale problematica.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come si può dedurre dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 4" - zone con terreni di fondazione scadenti. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Ponte d'Assi, su di un'area di circa 5064 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Vista la presenza di terreni di fondazione scadenti l'area è Zona di Attenzione per cedimenti differenziali.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
4 - Zona zone con terreni di fondazione scadenti.

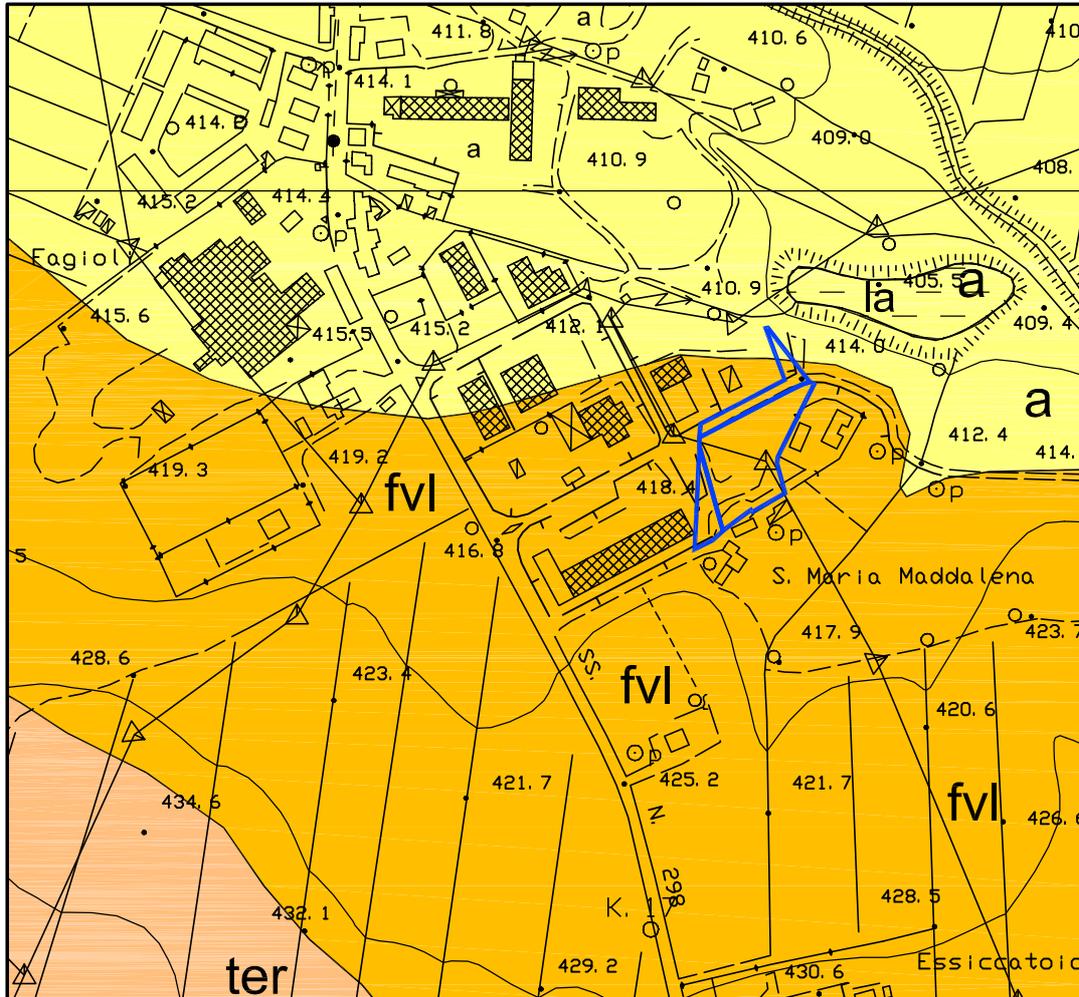
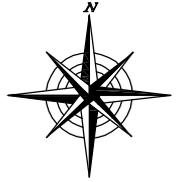
Gubbio, li 29/01/2019

Il Geologo

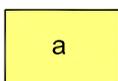


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



a

ALLUVIONI ATTUALI - RECENTI

Le alluvioni si trovano ancora in rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.



fvl

SEDIMENTI FLUVIO-LACUSTRI

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre.



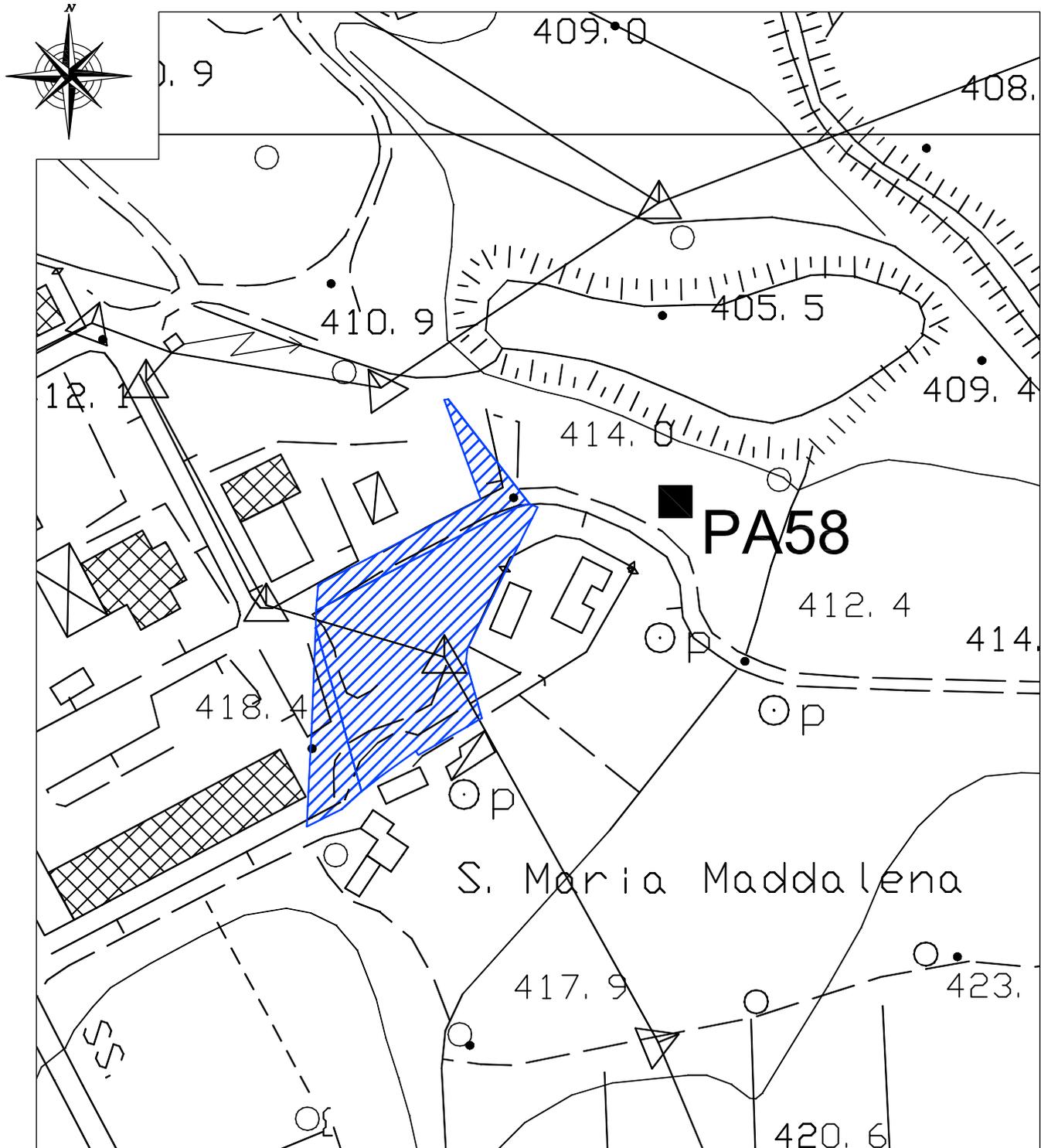
ter

DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Eluvium, suoli, ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa. *Pleistocene-Olocene*

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000

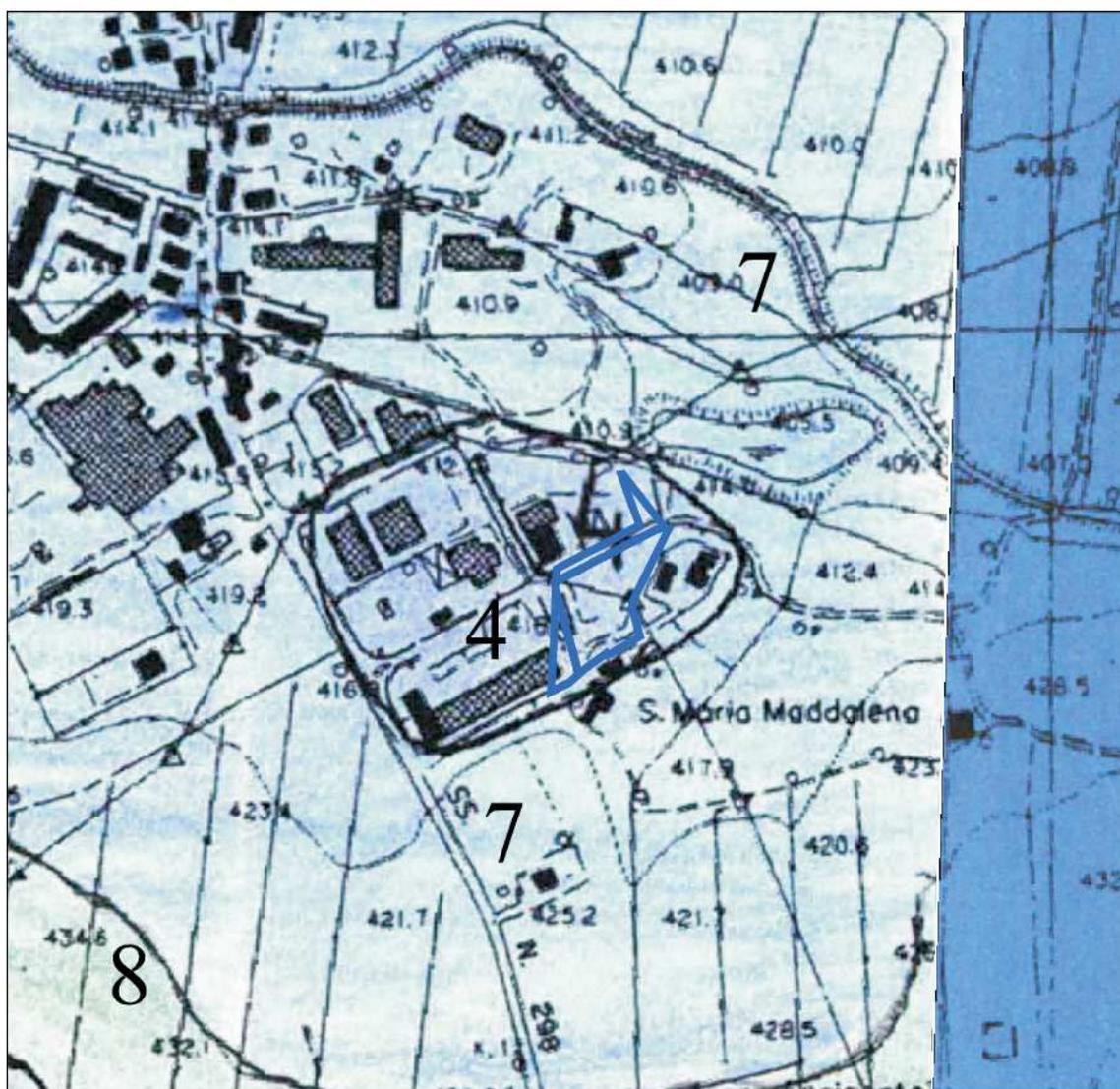


LEGENDA

■ PA58 Sondaggi penetrometrici statici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000

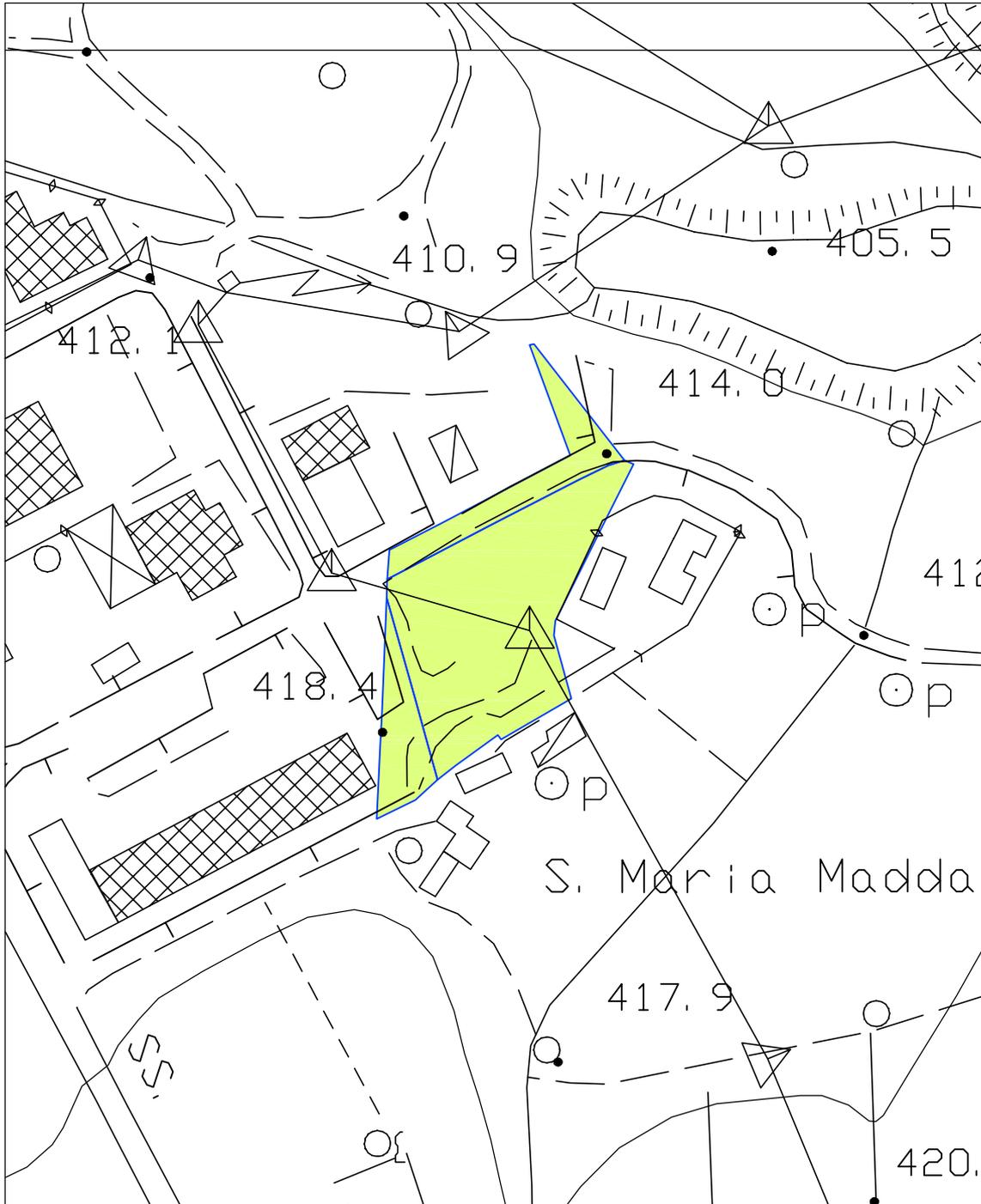


LEGENDA:

	4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)
	7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura
	8 - Zona con detriti di falda e di versante

Tav. IV ZONE DI ATTENZIONE

Scala 1:2000



LEGENDA



Zona di Attenzione per cedimenti differenziali

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	7,0	10,0	7,0	0,60	12,0	4,20	19,0	36,0	19,0	0,93	20,0
0,40	6,0	15,0	6,0	0,60	10,0	4,40	19,0	33,0	19,0	0,80	24,0
0,60	7,0	16,0	7,0	0,73	10,0	4,60	24,0	36,0	24,0	1,00	24,0
0,80	10,0	21,0	10,0	0,80	12,0	4,80	21,0	36,0	21,0	0,87	24,0
1,00	13,0	25,0	13,0	0,87	15,0	5,00	17,0	30,0	17,0	1,00	17,0
1,20	12,0	25,0	12,0	1,13	11,0	5,20	18,0	33,0	18,0	3,00	6,0
1,40	11,0	28,0	11,0	0,80	14,0	5,40	41,0	86,0	41,0	0,33	123,0
1,60	14,0	26,0	14,0	1,07	13,0	5,60	28,0	33,0	28,0	0,47	60,0
1,80	13,0	29,0	13,0	1,07	12,0	5,80	29,0	36,0	29,0	0,87	33,0
2,00	16,0	32,0	16,0	1,13	14,0	6,00	17,0	30,0	17,0	0,73	23,0
2,20	20,0	37,0	20,0	1,00	20,0	6,20	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0
2,40	26,0	41,0	26,0	1,13	23,0	6,40	20,0	31,0	20,0	2,47	8,0
2,60	13,0	30,0	13,0	0,73	18,0	6,60	41,0	78,0	41,0	13,13	3,0
2,80	14,0	25,0	14,0	0,73	19,0	6,80	144,0	341,0	144,0	6,87	21,0
3,00	18,0	29,0	18,0	0,87	21,0	7,00	48,0	151,0	48,0	3,87	12,0
3,20	18,0	31,0	18,0	1,27	14,0	7,20	30,0	88,0	30,0	2,47	12,0
3,40	19,0	38,0	19,0	0,73	26,0	7,40	23,0	60,0	23,0	10,00	2,0
3,60	21,0	32,0	21,0	1,07	20,0	7,60	170,0	320,0	170,0	16,67	10,0
3,80	18,0	34,0	18,0	0,53	34,0	7,80	290,0	540,0	290,0	18,67	16,0
4,00	24,0	32,0	24,0	1,13	21,0	8,00	330,0	610,0	330,0	----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI :
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

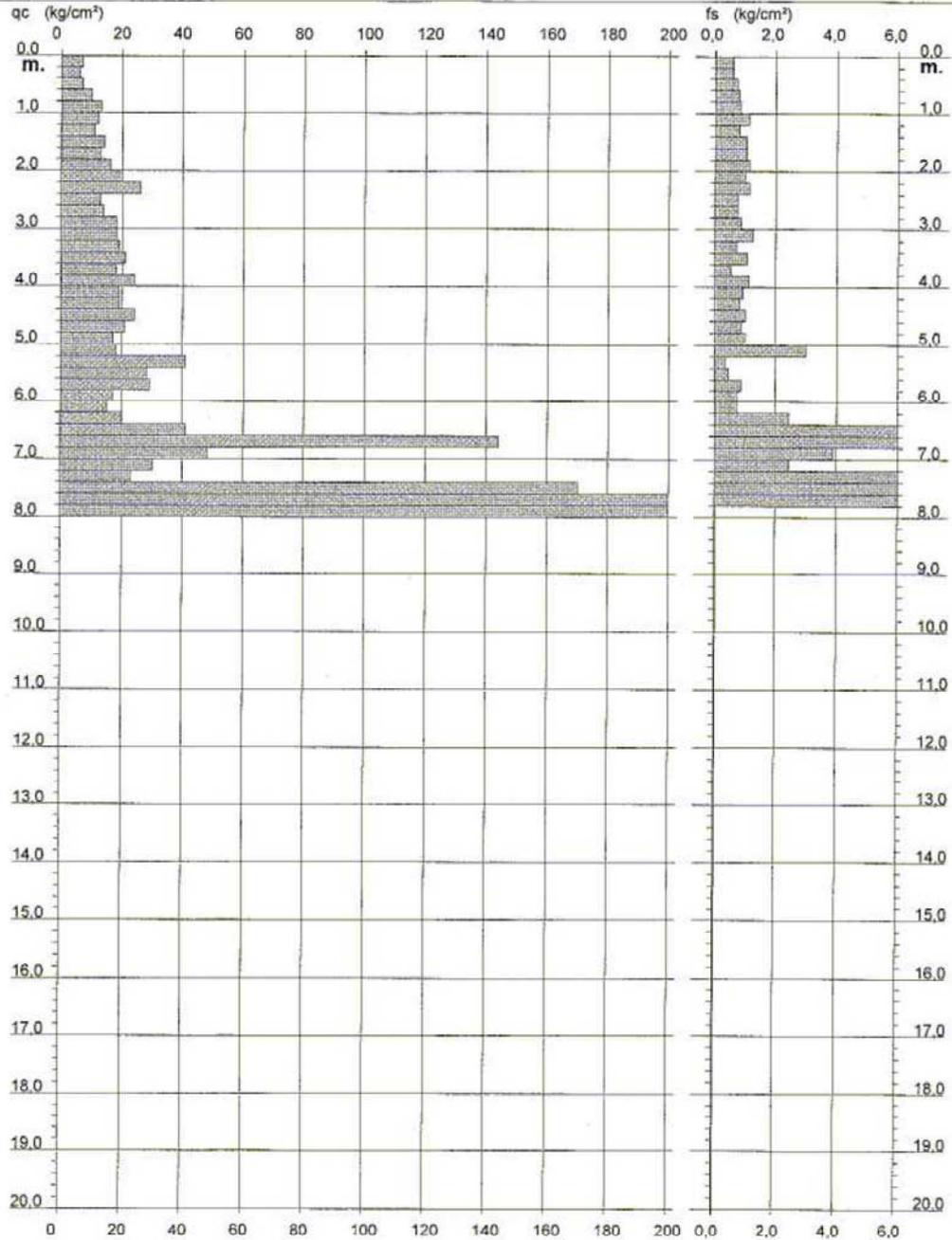
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 105-05

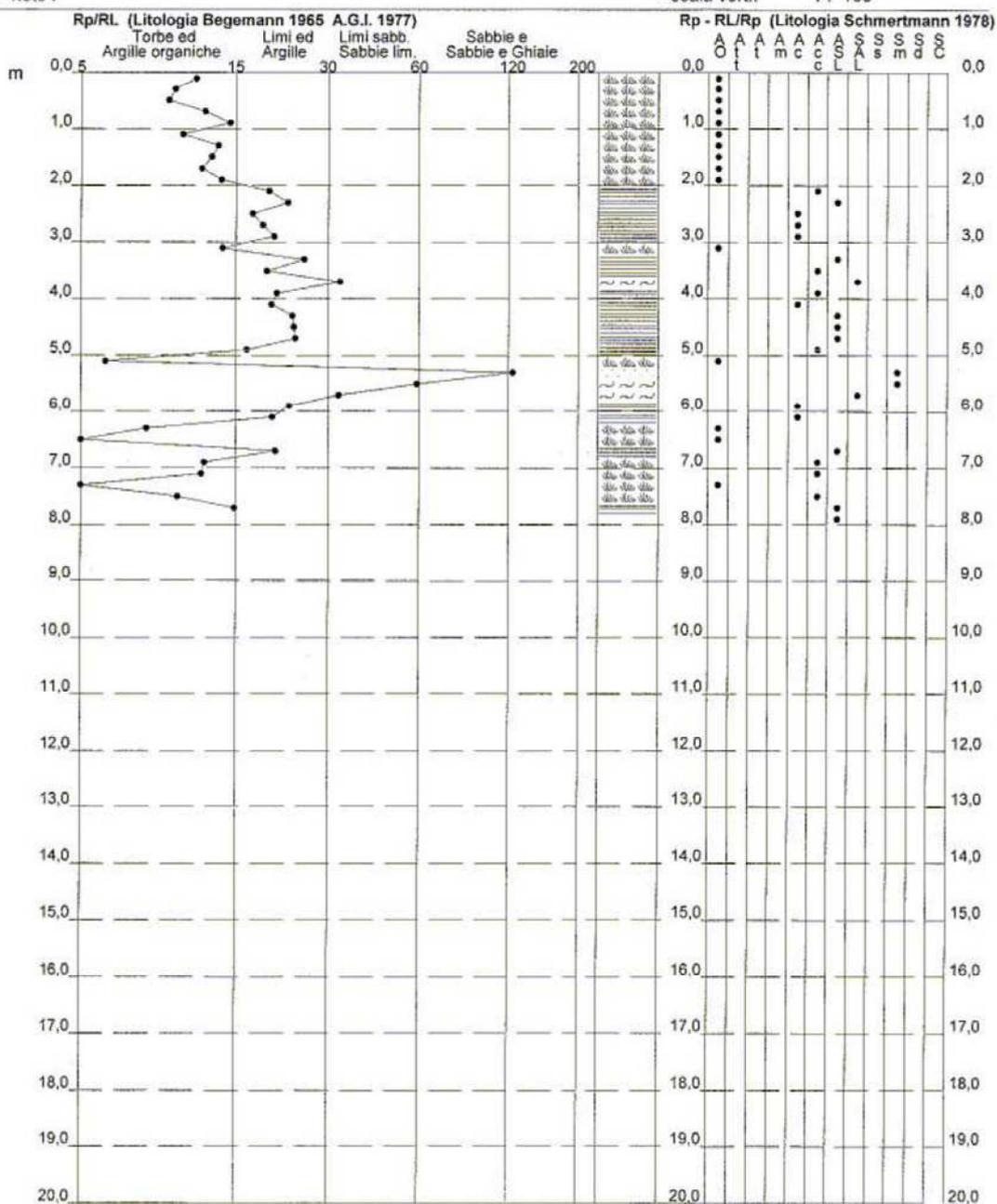
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PA58

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- località : Area centro-est / Macroarea 23 / Ponte d'Assi
- note :

- data : 06/12/2005
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

P.IVA 02062020546

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Ritirata - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 31/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	3
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti alla quota di m. 426 s. l. m. nella parte sud orientale della piana eugubina, in località Ritirata.

Il sito in esame è ubicato a sud - est della città di Gubbio tra le frazioni di Spada e Torre dei Calzolari e Padule. L'area si inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi collinari posti a nord e la pianura a sud.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di abitazioni soprattutto lungo i tracciati stradali, mentre sia a valle che a monte esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si verifica mai.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina , con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud orientale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, non sono presenti indagini di riferimento di alcun tipo

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi dei dati provenienti dalla carta geologica .

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi sabbiosi ed argillosi da mediamente consistenti a consistenti, passanti a ghiaie interdigrate in profondità a livelli e lenti di limi argillosi, sino oltre trenta metri dal p.c.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso di Monte Fiore che scorre circa 500 metri verso sud ovest. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 20,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Ritirata, su di un'area di circa 3790 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti.

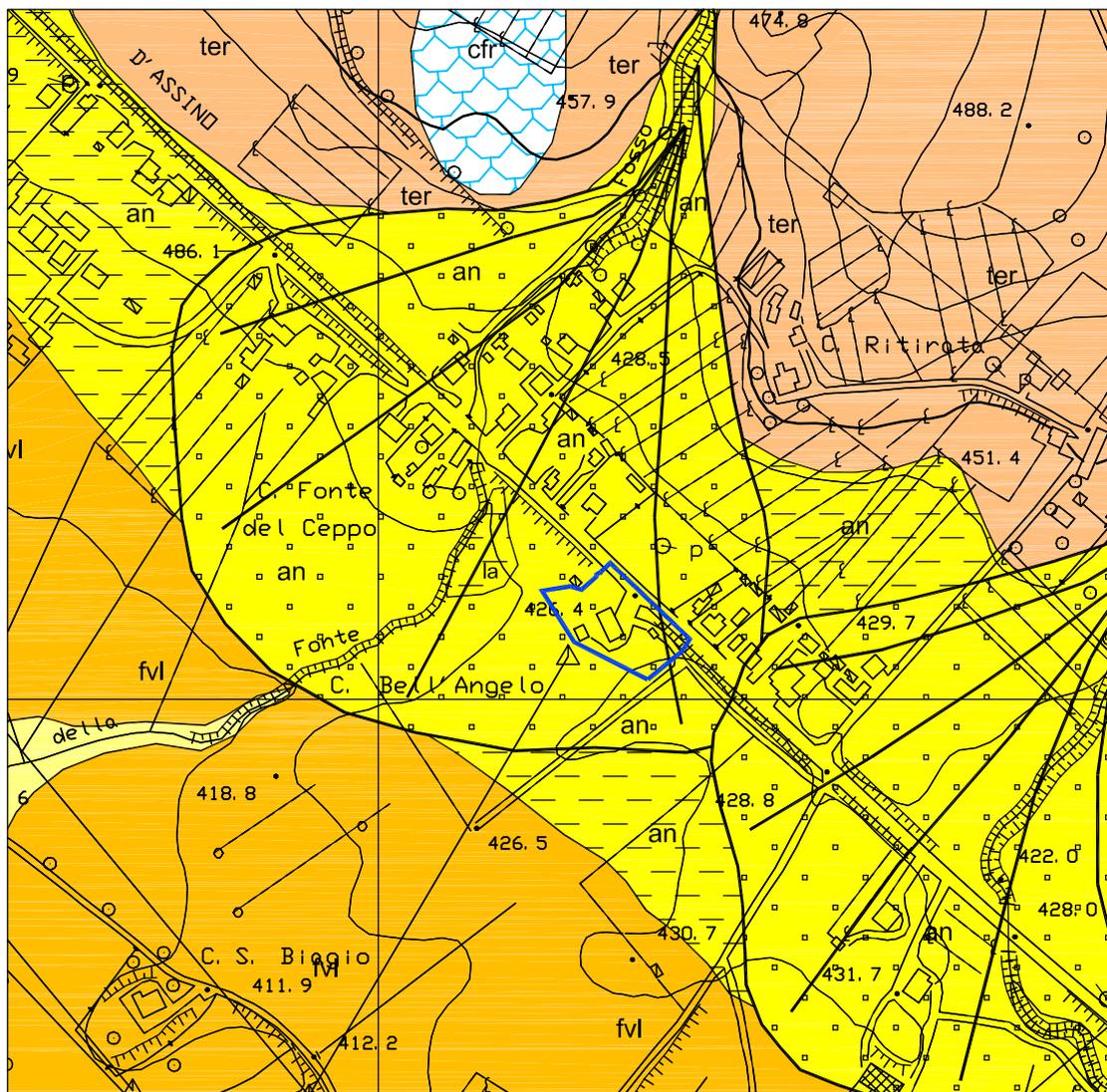
Gubbio, li 31/01/2019

Il Geologo

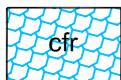


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA:



ACCUMULO DI FRANA

Depositi caotici imputabili a fenomeni franosi quiescenti.
Pleistocene-Olocene



DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Eluvium, suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri.

Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.

Pleistocene-Olocene



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la** Ghiaie in matrice sabbiosa - pallinato **gs**



SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Sovrassegna e sigle per:

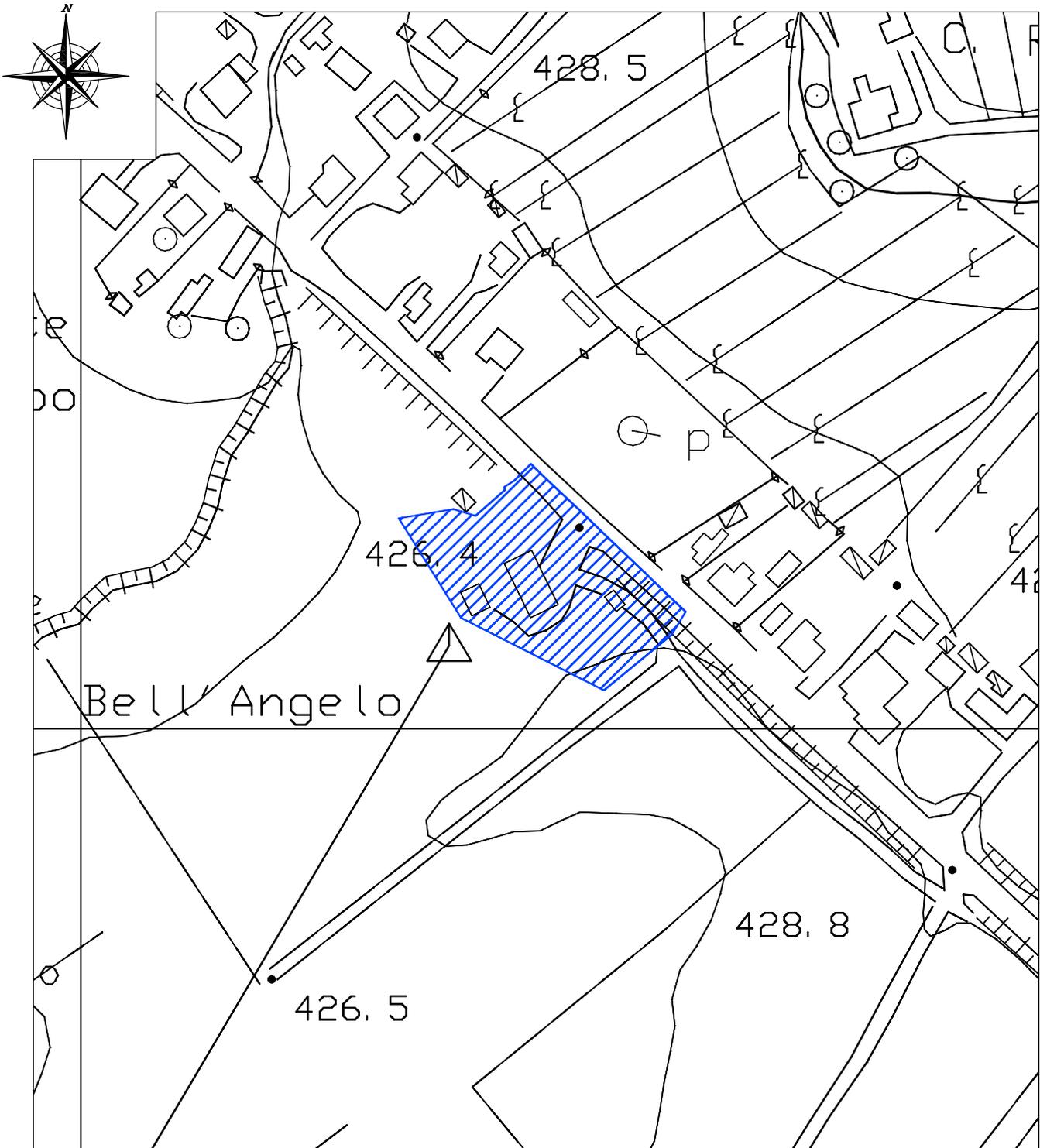
ghiaie - sabbie - limi e argille



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti
	Zona caratterizzata da terreni di fondazione particolarmente scadenti
	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezza postale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Santa Maria Maddalena - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 28/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il terreno oggetto di questo studio è posto a quota m 430 s. l. m. nella parte centro meridionale della conca eugubina a sud ovest del centro abitato di Gubbio, in località Santa Maria Maddalena.

Le aree sono ubicate al centro di una pianura di origine fluvio-lacustre la cui superficie si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di edifici sparsi e lungo i tracciati stradali, in un contesto agricolo con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica solo temporaneamente ed in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centrale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 scheda di una prova penetrometrica dinamica spinta sino a 14 metri dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinto sino a 30 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di argille grigie e limi argillosi da mediamente consistenti a consistenti con presenza occasionale di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione e locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa un mezzo chilometro più a valle.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 2.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come si può dedurre dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dalla Dott.sa Geol. M. Tantucci, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Santa Maria Maddalena, su di un area di circa 590 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

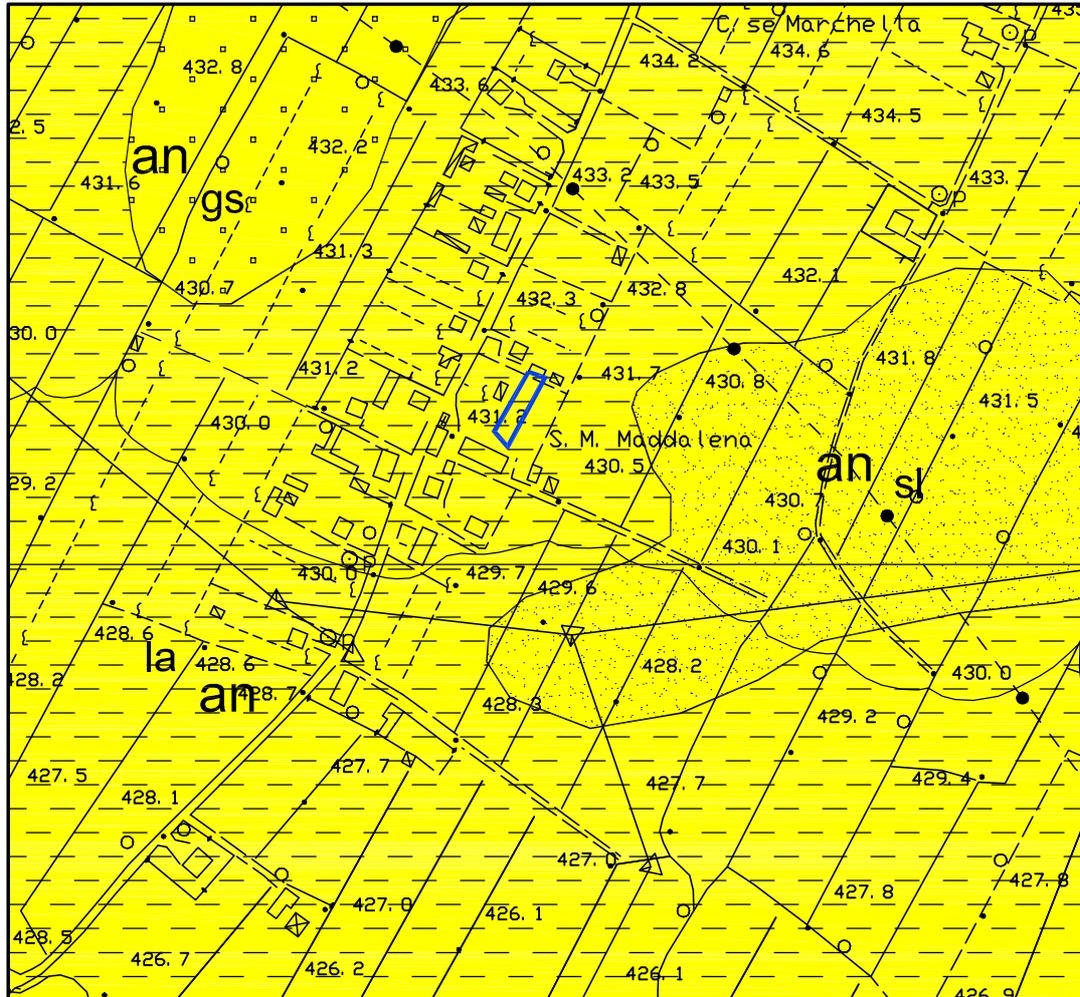
Gubbio, li 28/01/2019

Il Geologo

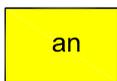


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lenticolari e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegnni e sigle per:

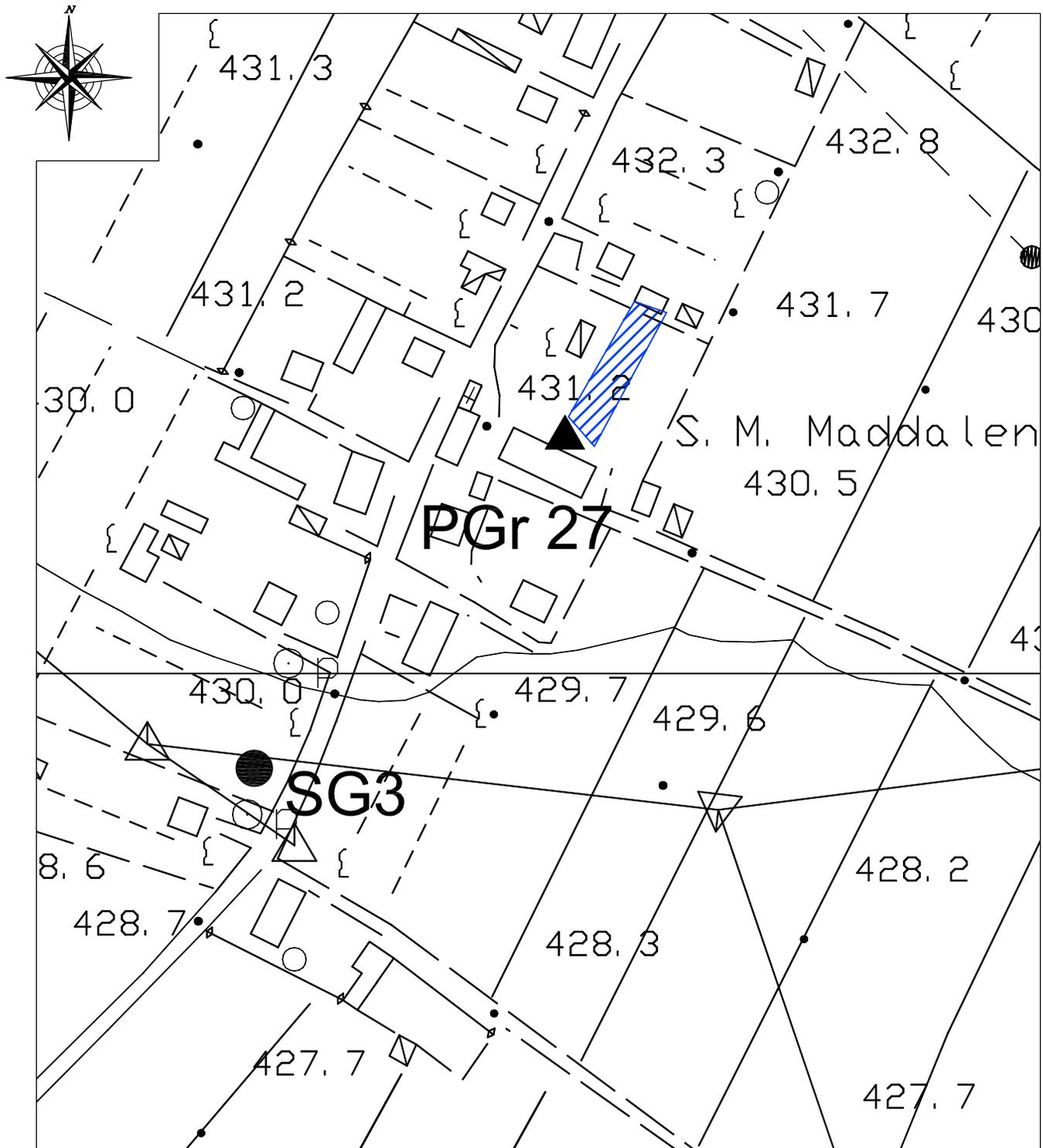
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



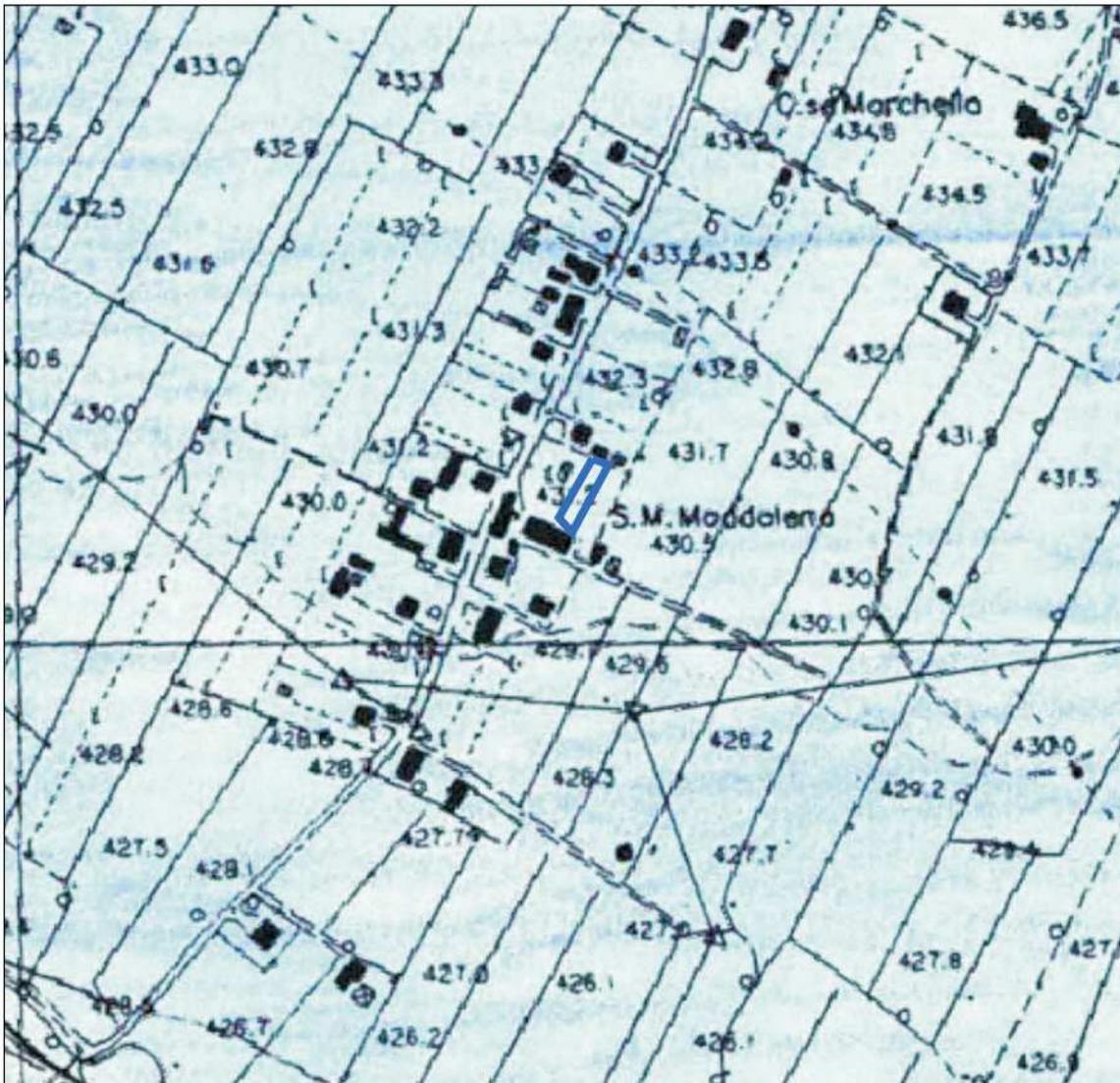
LEGENDA

▲ PGr 27 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici

● SG2 Sondaggio a carotaggio continuo

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura

18.7.3 Diagrafie indagini geognostiche

TABELLA GEOTECNICA PROVE DI RIFERIMENTO

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA: Alluvioni antiche (prove PGr24, PGr25 e PGr27)

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.:	numero di valori	γ :	peso di volume naturale
OCR:	grado di sovraconsolidazione	w:	contenuto in acqua naturale
C'p:	coesione efficace di picco (KPa)	Sr:	grado di saturazione
Φ 'p:	angolo di attrito efficace di picco (°)	e:	indice dei vuoti
C'r:	coesione efficace residua (KPa)	Dr:	densità relativa
Φ 'r:	angolo di attrito efficace residuo (°)	LL:	limite di liquidità
C:	coesione in termini di tensioni totali (KPa)	IP:	indice di plasticità
Φ :	angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)	D10:	diametro efficace (passante al 10%)
Cu:	coesione non drenata (KPa)	U:	coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2	2	2	1	2	6			
2-4	2	6	4.87	1	16			
4-6	2	7	7.07	2	21			
6-8	2	7	5.16	5	23			
8-10	1	11	1.77	9	13			
10-12	1	17	7.22	16	37			
12-14	1	20	5.45	37	50			
14-16								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

STRATIGRAFIA - SG3

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel Comune di Gubbio	Sondaggio: SG3
Località: Area Centro-Sud.	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 04/10/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo mediante sonda Pagani P500															
s mm	R v	A r	Pz s	metri vat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T.		RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
101													0.7	Coltre agraria limosa di colore marrone.	
				1			2.0	0.7						1.8	Limo argilloso consistente che verso il basso si arricchisce di ossidazioni ocracee.
				2											Alternanze livelli sabbiosi mediamente addensati con inclusi detritici a spigoli vivi e livelli detritici a spigoli vivi in matrice sabbiosa.
				3										3.6	Argilla grigia, da mediamente consistente a consistente con intercalazioni di livelli detritici. Alternanze di livelli grigio chiaro e grigio.
				4											
				5					0.7	0.8					
				6					0.9	0.8					
				7											
				8											
				9					1.0	0.6					
				10											
				11											
				12					0.8	0.6					
				13					1) She < 12,80 13,50						
				14											
				15					0.3	0.5					
				16					0.5	0.5					
				17					1.0	0.5					
				18					0.7	0.4					
				19											
				20					0.7	0.2			20.2		Argilla molto consistente di colore grigio scuro.
				21									21.0		Argilla di colore grigio chiaro, plastica, con vari inclusi detritici calcareo di pezzatura minuta.
				22											
				23											
				24											
				25					2.7	1.8			24.2		Argilla consistente, localmente poco limosa, di colore grigio scuro a luoghi plastica. Presenza di piccole concrezioni calcaree.
				26											
				27											
				28											
				29					2.2	1.3					
101				30									30.0		

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)

Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541

e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. San Rocco - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 28/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il terreno oggetto di questo studio è posto a quota m 423 s. l. m. nella parte centro meridionale della conca eugubina a sud del centro abitato di Gubbio, in località San Rocco Cipolletto.

Le aree sono ubicate al centro di una pianura di origine fluvio-lacustre la cui superficie si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di edifici sparsi e lungo i tracciati stradali, in un contesto agricolo con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica solo temporaneamente ed in occasione di forti apporti.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centrale si trova l'area oggetto di questo studio.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Tutto intorno all'area in esame, sono presenti prove geotecniche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 Prova penetrometrica dinamica spinta sino a 10 metri dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento sopra citate, effettuate sul posto nei dintorni dell'area (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di argille grigie e limi argillosi da mediamente consistenti a consistenti con presenza occasionale di livelli e lenti di ghiaie calcaree in abbondante matrice limoso-sabbiosa.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione e locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal torrente Saonda che scorre circa un chilometro più a valle.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 2.0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria C**:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come si può dedurre dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località San Rocco - Cipolletto, su di un area di circa 2120 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria C**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura.

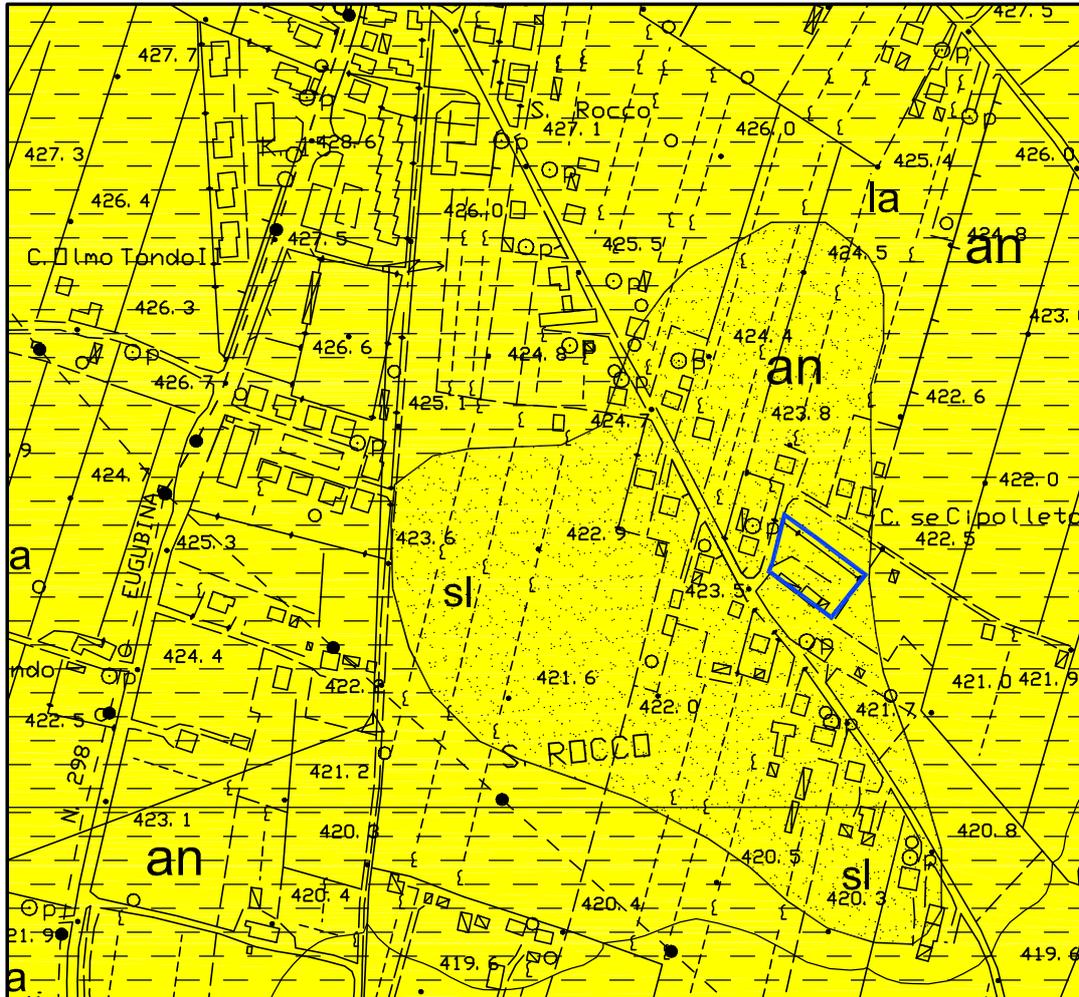
Gubbio, li 28/01/2019

Il Geologo

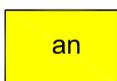


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale.

Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lenticiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegnì e sigle per:

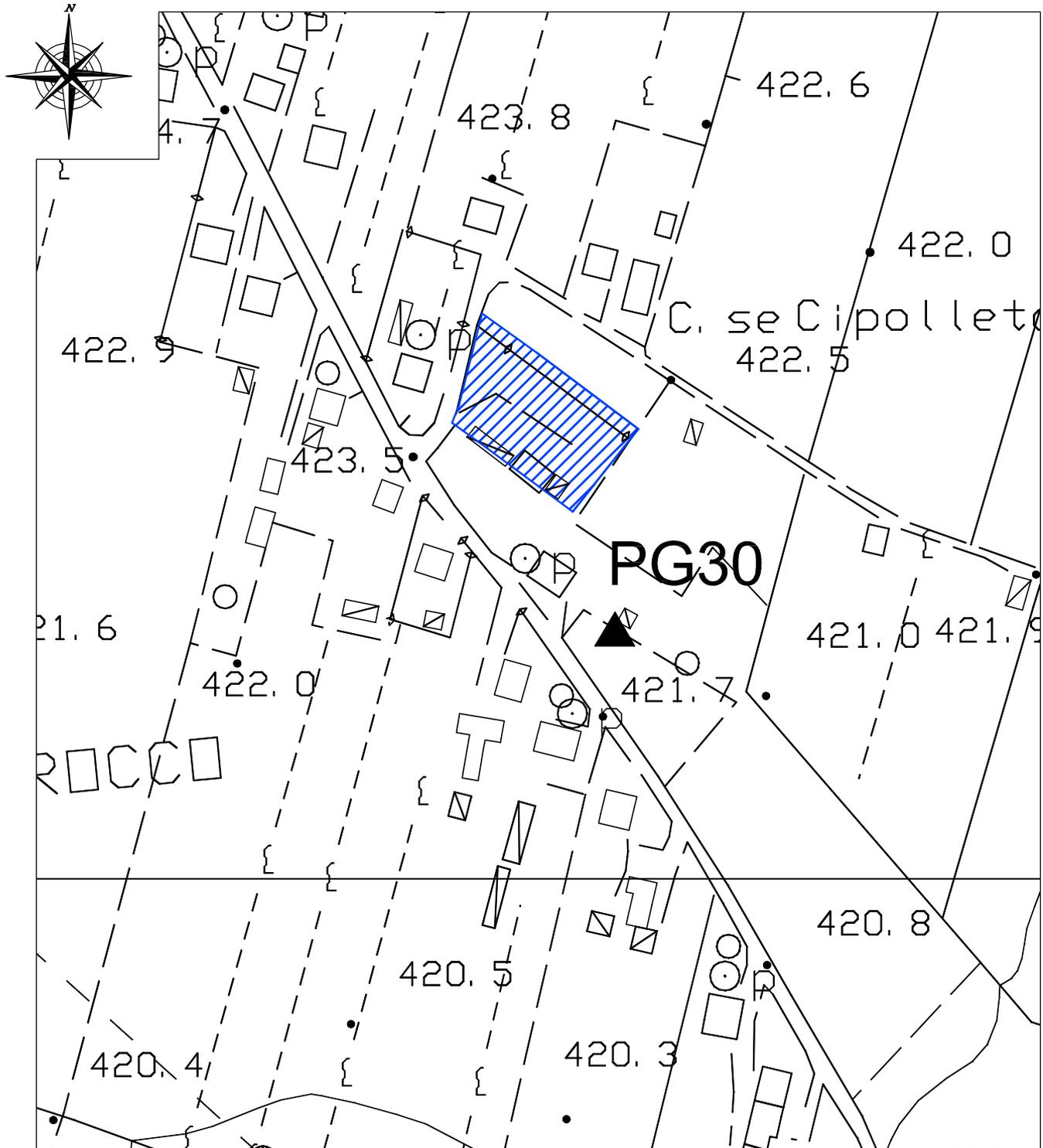
Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato **gs**

Sabbie e sabbie limose - puntinato **sl**

Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

▲ PG30 Sondaggi penetrometrici dinamici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:



7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni di copertura

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PG 30

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	11/10/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	p.c.
- località :		- prof. falda :	2,40 m da quota inizio
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	6	46,4	----	1	5,10 - 5,40	25	128,3	----	5
0,30 - 0,60	24	185,6	----	1	5,40 - 5,70	25	128,3	----	5
0,60 - 0,90	28	192,2	----	2	5,70 - 6,00	25	128,3	----	5
0,90 - 1,20	21	144,1	----	2	6,00 - 6,30	28	143,7	----	5
1,20 - 1,50	11	75,5	----	2	6,30 - 6,60	26	133,4	----	5
1,50 - 1,80	20	137,3	----	2	6,60 - 6,90	33	156,2	----	6
1,80 - 2,10	9	61,8	----	2	6,90 - 7,20	33	156,2	----	6
2,10 - 2,40	2	12,3	----	3	7,20 - 7,50	31	146,7	----	6
2,40 - 2,70	8	49,3	----	3	7,50 - 7,80	34	160,9	----	6
2,70 - 3,00	11	67,9	----	3	7,80 - 8,10	39	184,6	----	6
3,00 - 3,30	5	30,8	----	3	8,10 - 8,40	37	162,5	----	7
3,30 - 3,60	6	37,0	----	3	8,40 - 8,70	43	188,8	----	7
3,60 - 3,90	8	44,8	----	4	8,70 - 9,00	46	202,0	----	7
3,90 - 4,20	9	50,4	----	4	9,00 - 9,30	43	188,8	----	7
4,20 - 4,50	12	67,2	----	4	9,30 - 9,60	53	232,7	----	7
4,50 - 4,80	16	89,6	----	4	9,60 - 9,90	52	213,0	----	8
4,80 - 5,10	20	112,0	----	4	9,90 - 10,20	58	237,6	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

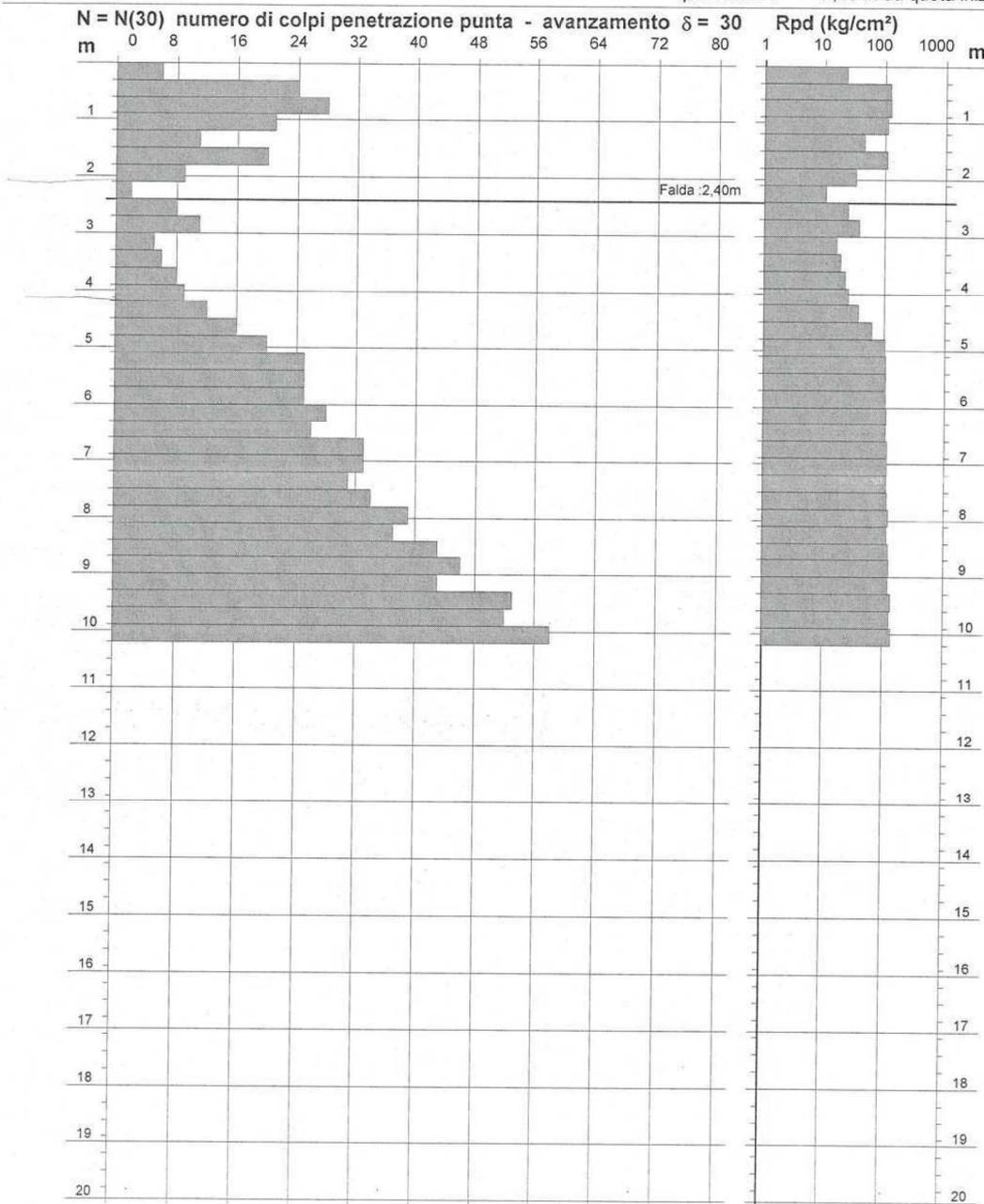
Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PG 30

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio
- cantiere : Comune di Gubbio
- località :
- data : 11/10/2005
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 104-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PG 30

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 11/10/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : p.c.
- località : - prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- note : - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,10	N	17,0	6	28	11,5	8,3	8,7	25,3	17	1,14	19
		Rpd	120,4	46	192	83,4	59,4	61,0	179,8			
2	2,10 4,20	N	7,0	2	11	4,5	2,9	4,1	9,9	7	1,14	8
		Rpd	41,8	12	68	27,1	17,5	24,3	59,3			
3	4,20 10,20	N	34,0	12	58	23,0	12,5	21,5	46,4	34	1,14	39
		Rpd	158,0	67	238	112,6	44,8	113,2	202,8			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_1 = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 2,10	Sabbia Limosa	19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
2	2,10 4,20	Argilla Limosa	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
3	4,20 10,20	Limo Argilloso deb. Sabbioso	39	74.0	38.3	492	2.10	1.76	2.44	2.25	13	0.360

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezza postale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. San Marco - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 29/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p>PER P. V.</p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad tra le quote di m. 470 e 465 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località San Marco.

Il sito in esame è ubicato a sud - est della città di Gubbio sul confine nord della fazione di San Marco. L'area si inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi calcarei a nord e la pianura a sud.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza verso sud-est del nucleo abitato di San Marco e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si verifica mai.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, sono presenti sia una prova geotecnica che indagini di sismica a rifrazione realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica dinamica spinta sino a 16 metri di profondità dal p.c.
- n° 4 indagini di sismica a rifrazione con onde Vp.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate, interdigitate in profondità a livelli e lenti di limi argillosi, sino oltre trenta metri dal p.c.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso di delle Scalette che scorre circa 200 metri verso sud - est. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 15,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito e la profondità della falda, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche buone e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalle indagini sismiche a rifrazione prese a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 8" - zona pedemontana di falda di detrito. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località San Marco, su di un area di circa 6520 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona pedemontana di falda di detrito.

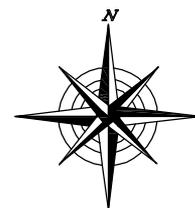
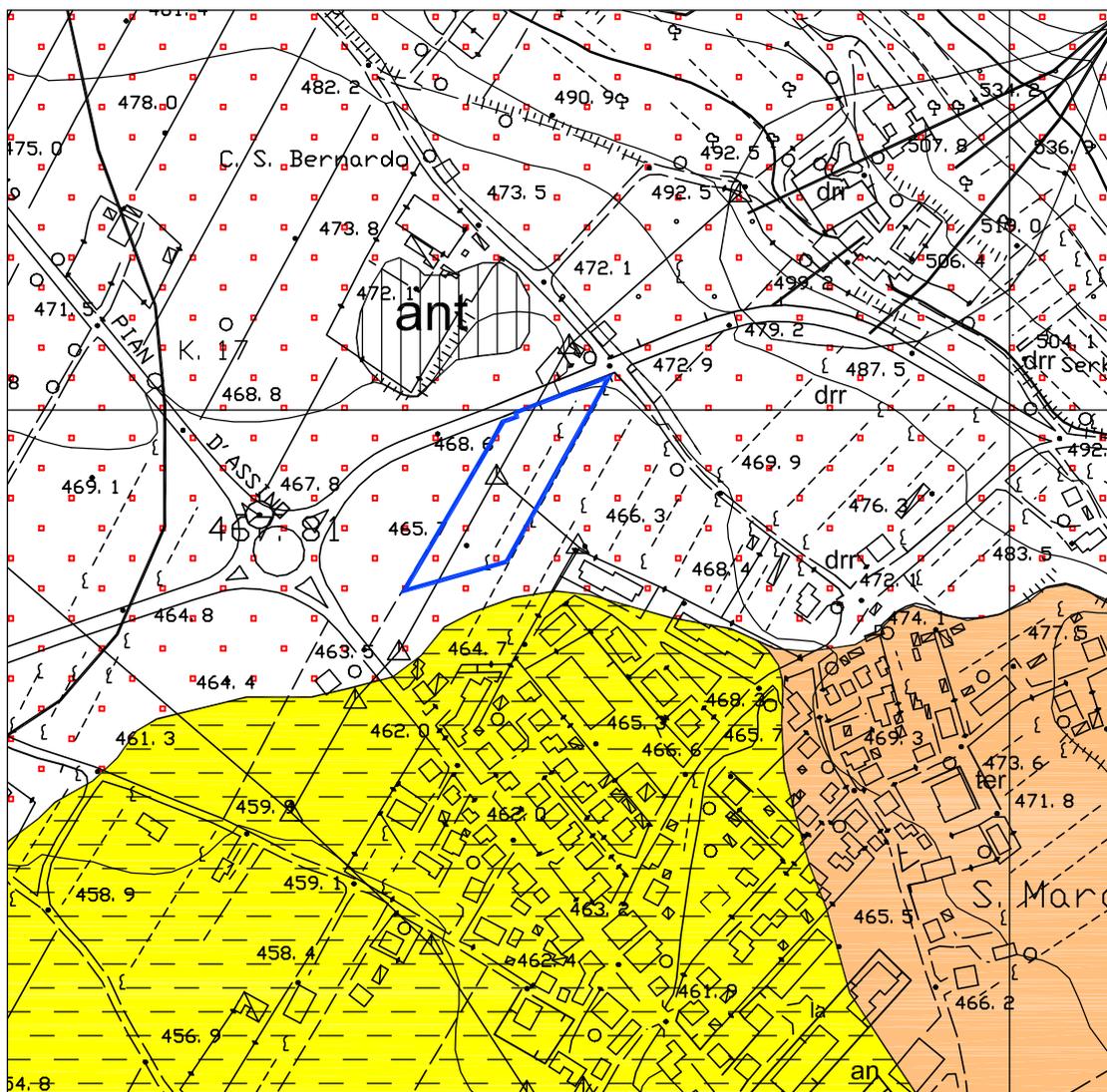
Gubbio, li 21/01/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA GEOLOGICA

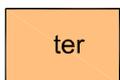
Scala 1:5.000



LEGENDA:

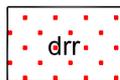


ACCUMULI ANTROPICI



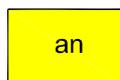
DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Eluvium, suoli, depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa.
Pleistocene-Olocene



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. *Pleistocene-Olocene*



ALLUVIONI ANTICHE

Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lentiformi e nastriformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegna e sigle per:

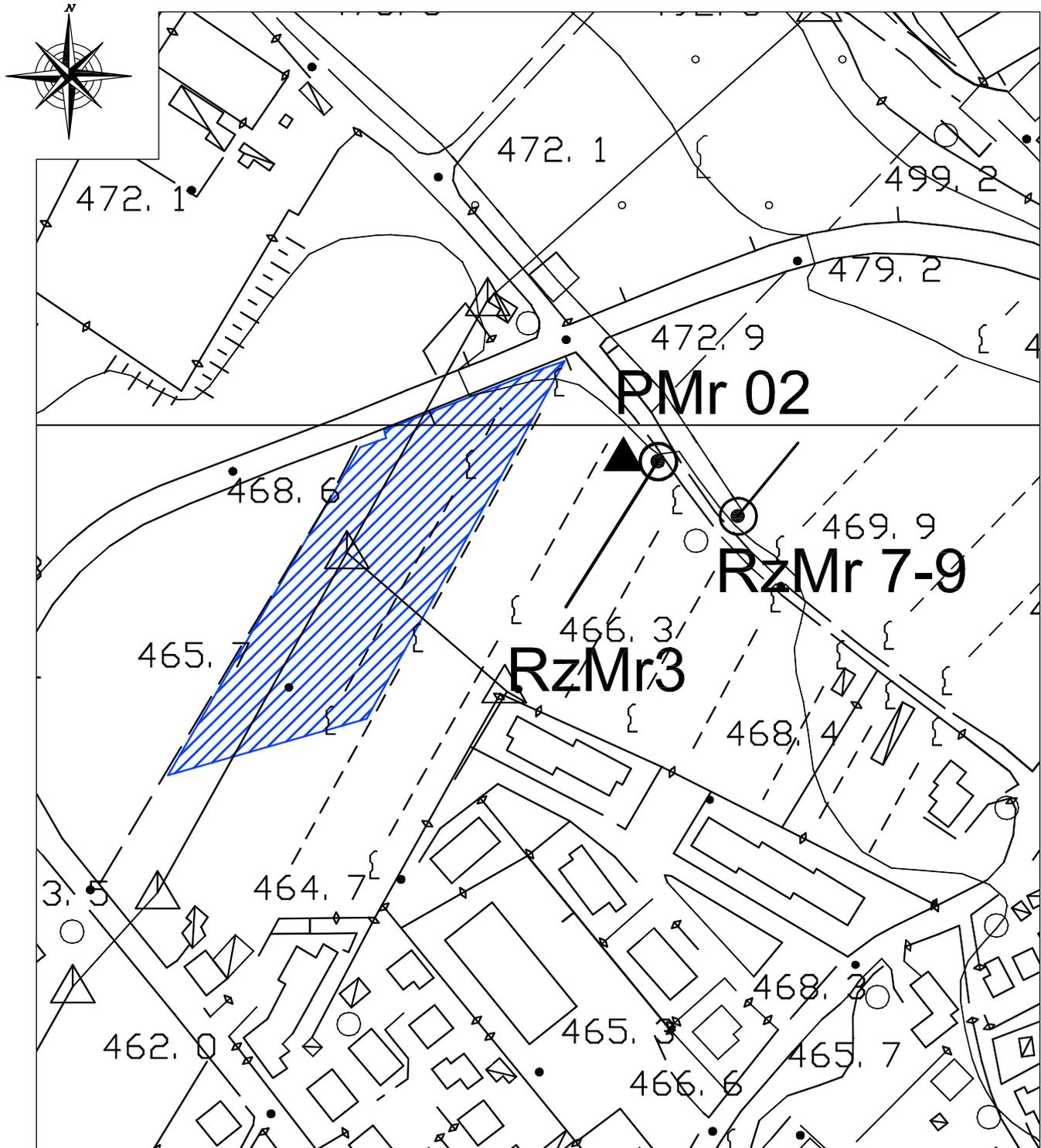
Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

- ▲ PMr 02 Sondaggi penetrometrici statici/dinamici
- ⊘ RzMr 3 Linee sismiche a rifrazione

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti
	Zona pedemontana di falda di detrito

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Detrito di falda

PMr02

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori

OCR: grado di sovraconsolidazione

C'p: coesione efficace di picco (KPa)

Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)

C'r: coesione efficace residua (KPa)

Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)

C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)

Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)

Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di colume naturale

w: contenuto in acqua naturale

Sr: grado di saturazione

e: indice dei vuoti

Dr: densità relativa

LL: limite di liquidità

IP: indice di plasticità

D10: diametro efficace (passante al 10%)

U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT-qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								3
2-4								5
4-6								8
6-8								12
8-10								18
10-12								22
12-14								24
14-16								23
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero di colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (kg/cm ²)								
fs: attrito laterale (kg/cm ²)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Depositi Eluvio-colluviali RzMr 03

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori

OCR: grado di sovraconsolidazione

C'p: coesione efficace di picco (KPa)

Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)

C'r: coesione efficace residua (KPa)

Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)

C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)

Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)

Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di colume naturale

w: contenuto in acqua naturale

Sr: grado di saturazione

e: indice dei vuoti

Dr: densità relativa

LL: limite di liquidità

IP: indice di plasticità

D10: diametro efficace (passante al 10%)

U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT -qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								
2-4								
4-6								
6-8								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova
Colluvio	da 0.0 a 1,2 m	San Marco	0.25 km/s		Sismica Rifrazione
	da 1,2 a 3,8 m		0.53 km/s		
	da 3,8 a 8,3 m		1.64 km/s		
	oltre 8,3		2.10 km/s		

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Detriti di falda RzMr 07

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori

OCR: grado di sovraconsolidazione

C'p: coesione efficace di picco (KPa)

Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)

C'r: coesione efficace residua (KPa)

Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)

C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)

Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)

Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di volume naturale

w: contenuto in acqua naturale

Sr: grado di saturazione

e: indice dei vuoti

Dr: densità relativa

LL: limite di liquidità

IP: indice di plasticità

D10: diametro efficace (passante al 10%)

U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT -qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								
2-4								
4-6								
6-8								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero d'colpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova
Ghiaie calcaree	da 0.0 a 1,2 m	San Marco	0.25 km/s		Sismica Rifrazione
	da 1,2 a 6.2 m		0.56 km/s		
	da 6.2 a 17.0 m		1,71 km/s		
	oltre 17.0		3.92 km/s		

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Detrito di falda RzMr 08

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori

OCR: grado di sovraconsolidazione

C'p: coesione efficace di picco (KPa)

Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)

C'r: coesione efficace residua (KPa)

Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)

C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)

Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)

Cu: coesione non drenata (KPa)

γ : peso di colume naturale

w: contenuto in acqua naturale

Sr: grado di saturazione

e: indice dei vuoti

Dr: densità relativa

LL: limite di liquidità

IP: indice di plasticità

D10: diametro efficace (passante al 10%)

U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT -qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								
2-4								
4-6								
6-8								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova
Ghiaie calcaree	da 0.0 a 1,4 m	San Marco	0.24 km/s		Sismica Rifrazione
	da 1,4 a 3,8 m		0.59 km/s		
	da 3,8 a 8,0 m		1,04 km/s		
	da 8.0 a 15.4 m		1.54 km/s		
	oltre 15,4		3.47 km/s		

TABELLE GEOTECNICHE

UNITA' LITOSTRATIGRAFICA:

Detrito di falda RzMr 09

Tabella parametri fisici

	γ (KN/mc)	w (%)	Sr (%)	e	Dr (%)	LL (%)	IP	D10	U
N.									
v.medio									
dev.std									
min									
max									

Tabella parametri fisici

	OCR	C'p	Φ 'p	C'r	Φ 'r	C	Φ	Cu
N.								
v.medio								
dev.std								
min								
max								

N.: numero di valori	γ : peso di colume naturale
OCR: grado di sovraconsolidazione	w: contenuto in acqua naturale
C'p: coesione efficace di picco (KPa)	Sr: grado di saturazione
Φ 'p: angolo di attrito efficace di picco (°)	e: indice dei vuoti
C'r: coesione efficace residua (KPa)	Dr: densità relativa
Φ 'r: angolo di attrito efficace residuo (°)	LL: limite di liquidità
C: coesione in termini di tensioni totali (KPa)	IP: indice di plasticità
Φ : angolo di attrito in termini di tensioni totali (°)	D10: diametro efficace (passante al 10%)
Cu: coesione non drenata (KPa)	U: coef. di uniformità (rapporto tra i passanti al 60 e al 10%)

Tabella prove in sito

Profondità	SPT					CPT -qc	CPT-fs	SCPT
	N.	v.medio	dev.std.	min	max	v.medio	v.medio	v.medio
0-2								
2-4								
4-6								
6-8								
etc.								
N.: numero di prove SPT o ad esse correlate								
SPT: numero dicolpi per l'avanzamento dei successivi 30 cm dopo i primi 15 cm								
qc: resistenza alla punta (Kpa)								
fs: attrito laterale (Kpa)								

Tabella prove in sito

LITOTIPO	Spessore medio	Località	Vp	Vs	Tipologia prova
Ghiaie calcaree	da 0.0 a 1,1 m	San Marco	0.23 km/s		Sismica Rifrazione
	da 1,1 a 3,4 m		0.41 km/s		
	da 3,4 a 13,3 m		1,19 km/s		
	oltre 13,3		3.21 km/s		

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. San Marco- Ospedale - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 29/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad tra le quote di m. 444 e 450 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, in località San Marco.

Il sito in esame è ubicato a sud - est della città di Gubbio tra le frazioni di San Marco e Padule. L'area si inserisce poco a valle della fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi calcarei a nord e la pianura a sud.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza verso nord ed est di nuclei abitati di San Marco Padule sviluppati soprattutto lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica temporaneamente e solo in occasione di forti apporti..

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina , con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, è presente solo una prova geotecnica realizzata in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 1 prova penetrometrica statica spinta sino a 10 metri di profondità dal p.c.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi sabbiosi ed argillosi da mediamente consistenti a consistenti, passanti a ghiaie interdigitate in profondità a livelli e lenti di limi argillosi, sino oltre trenta metri dal p.c.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso delle Scalette che scorre circa 400 metri verso sud .

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 8,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche medie e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. G. Bencivenga, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località San Marco - Ospedale, su di un area di circa 2765 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti.

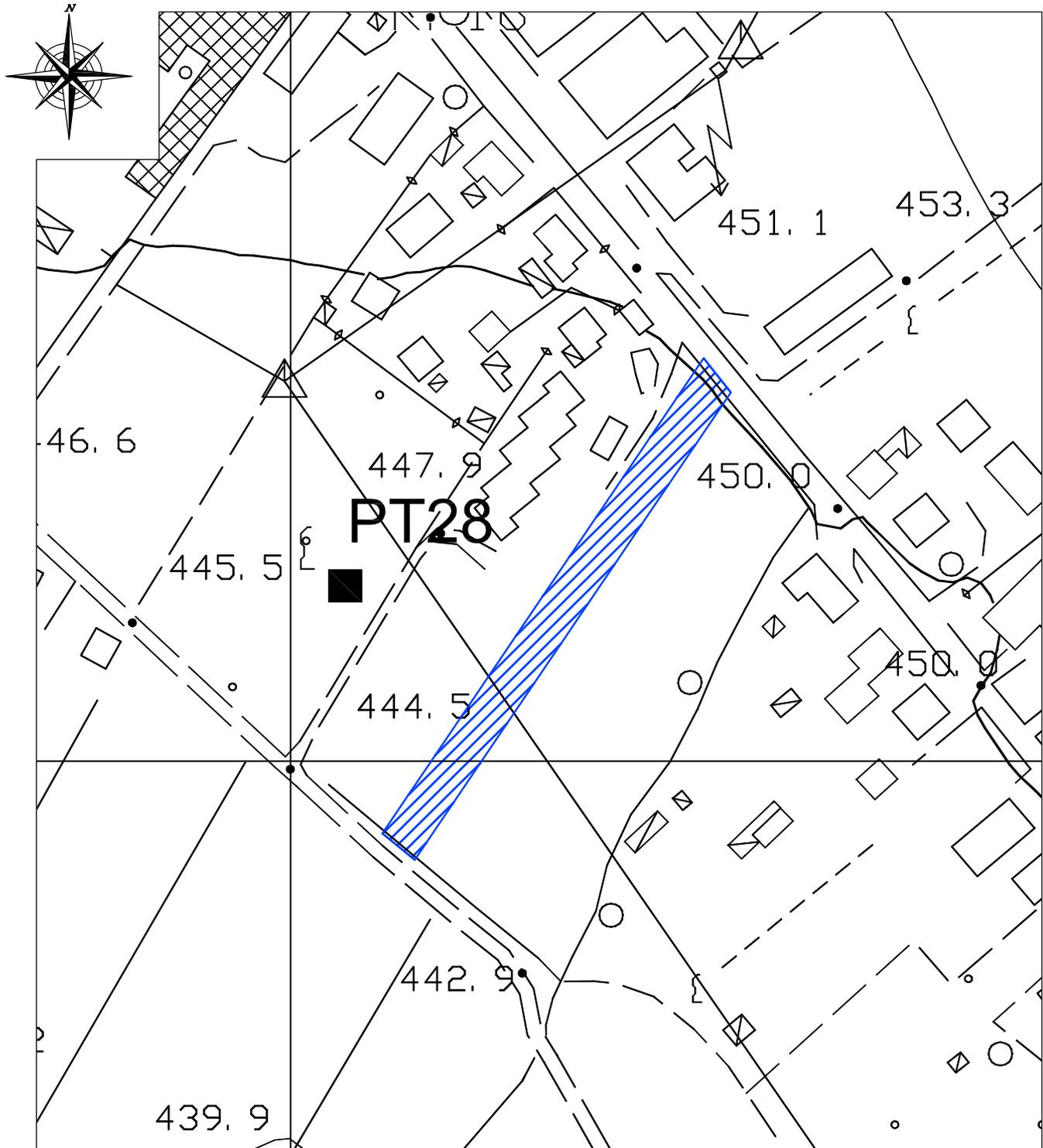
Gubbio, li 29/01/2019

Il Geologo



Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



LEGENDA

■ PT28 Sondaggi penetrometrici statici

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



LEGENDA:

	Zona caratterizzata da terreni di fondazione particolarmente scadenti
	Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT PT28

2.01PG05-065

- committente :	Comune di Gubbio	- data :	30/01/2006
- lavoro :	Microzonazione nel comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano Campagna
- località :	Area Est-Ovest / Macroarea 06 / San Marco	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	15,0	26,0	15,0	0,73	20,0	5,20	220,0	240,0	220,0	2,73	80,0
0,40	16,0	27,0	16,0	0,73	22,0	5,40	280,0	321,0	280,0	1,80	156,0
0,60	17,0	28,0	17,0	1,00	17,0	5,60	127,0	154,0	127,0	1,87	68,0
0,80	15,0	30,0	15,0	1,20	12,0	5,80	186,0	214,0	186,0	4,93	38,0
1,00	15,0	33,0	15,0	1,87	8,0	6,00	301,0	375,0	301,0	1,33	226,0
1,20	16,0	44,0	16,0	2,33	7,0	6,20	260,0	280,0	260,0	4,33	60,0
1,40	37,0	72,0	37,0	3,47	11,0	6,40	131,0	196,0	131,0	4,73	28,0
1,60	88,0	140,0	88,0	1,53	57,0	6,60	156,0	227,0	156,0	2,67	58,0
1,80	132,0	155,0	132,0	2,73	48,0	6,80	290,0	330,0	290,0	3,33	87,0
2,00	120,0	161,0	120,0	3,33	36,0	7,00	260,0	310,0	260,0	9,53	27,0
2,20	130,0	180,0	130,0	1,00	130,0	7,20	127,0	270,0	127,0	2,40	53,0
2,40	205,0	220,0	205,0	1,13	181,0	7,40	240,0	276,0	240,0	17,33	14,0
2,60	98,0	115,0	98,0	2,40	41,0	7,60	430,0	690,0	430,0	4,93	87,0
2,80	112,0	148,0	112,0	3,73	30,0	7,80	190,0	264,0	190,0	3,93	48,0
3,00	150,0	206,0	150,0	3,40	44,0	8,00	160,0	219,0	160,0	2,67	60,0
3,20	129,0	180,0	129,0	2,00	64,0	8,20	280,0	320,0	280,0	3,00	93,0
3,40	230,0	260,0	230,0	1,13	203,0	8,40	21,0	66,0	21,0	0,87	24,0
3,60	163,0	180,0	163,0	2,13	76,0	8,60	11,0	24,0	11,0	0,47	24,0
3,80	28,0	60,0	28,0	4,27	7,0	8,80	14,0	21,0	14,0	0,60	23,0
4,00	126,0	190,0	126,0	5,53	23,0	9,00	12,0	21,0	12,0	0,53	22,0
4,20	137,0	220,0	137,0	2,67	51,0	9,20	16,0	24,0	16,0	0,73	22,0
4,40	280,0	320,0	280,0	8,07	35,0	9,40	20,0	31,0	20,0	0,67	30,0
4,60	311,0	432,0	311,0	6,07	51,0	9,60	24,0	34,0	24,0	0,60	40,0
4,80	219,0	310,0	219,0	3,53	62,0	9,80	20,0	29,0	20,0	0,53	37,0
5,00	223,0	276,0	223,0	1,33	167,0	10,00	21,0	29,0	21,0	-----	----

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

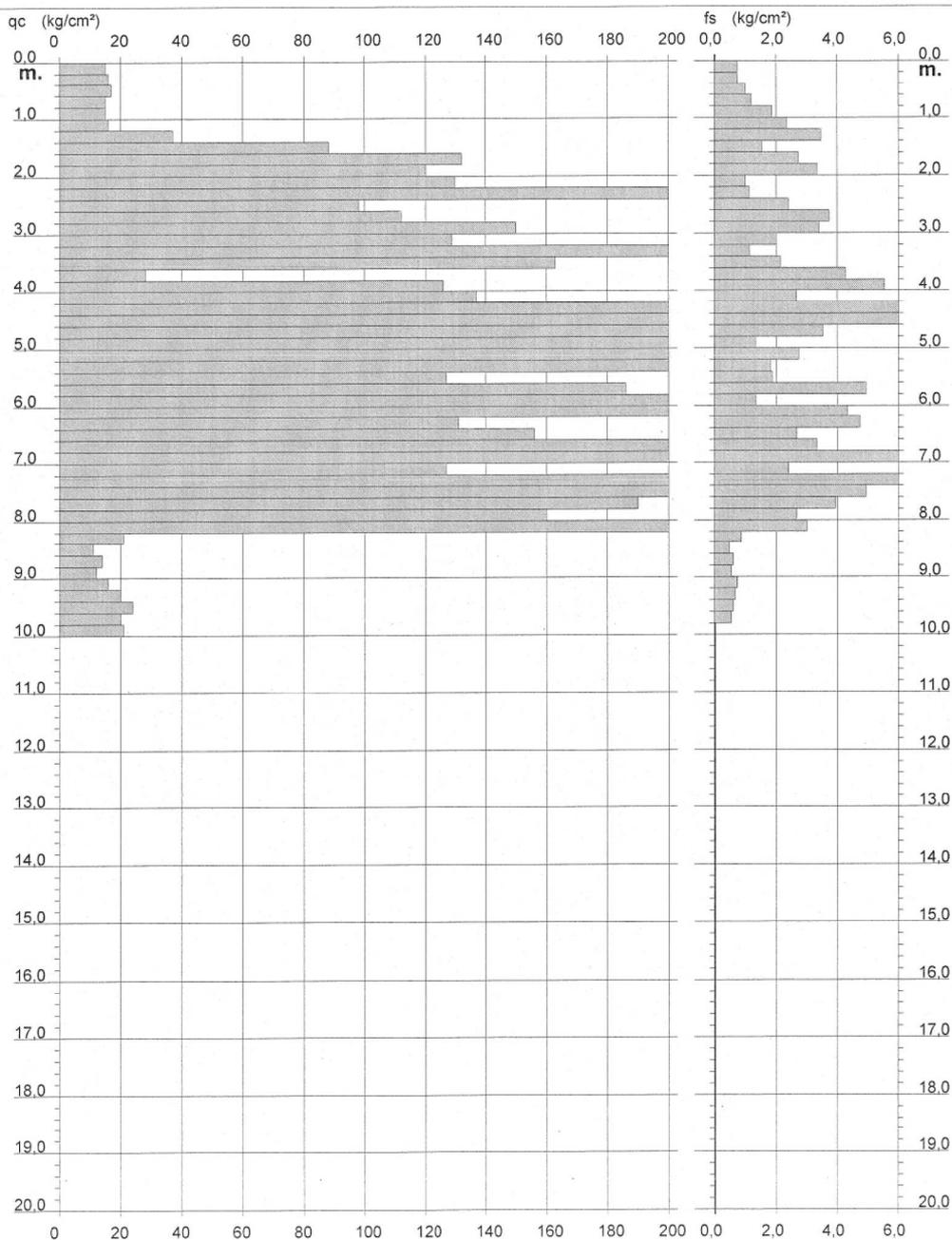
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT PT28

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 06 / San Marco

- data : 30/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Rifer. 106-05

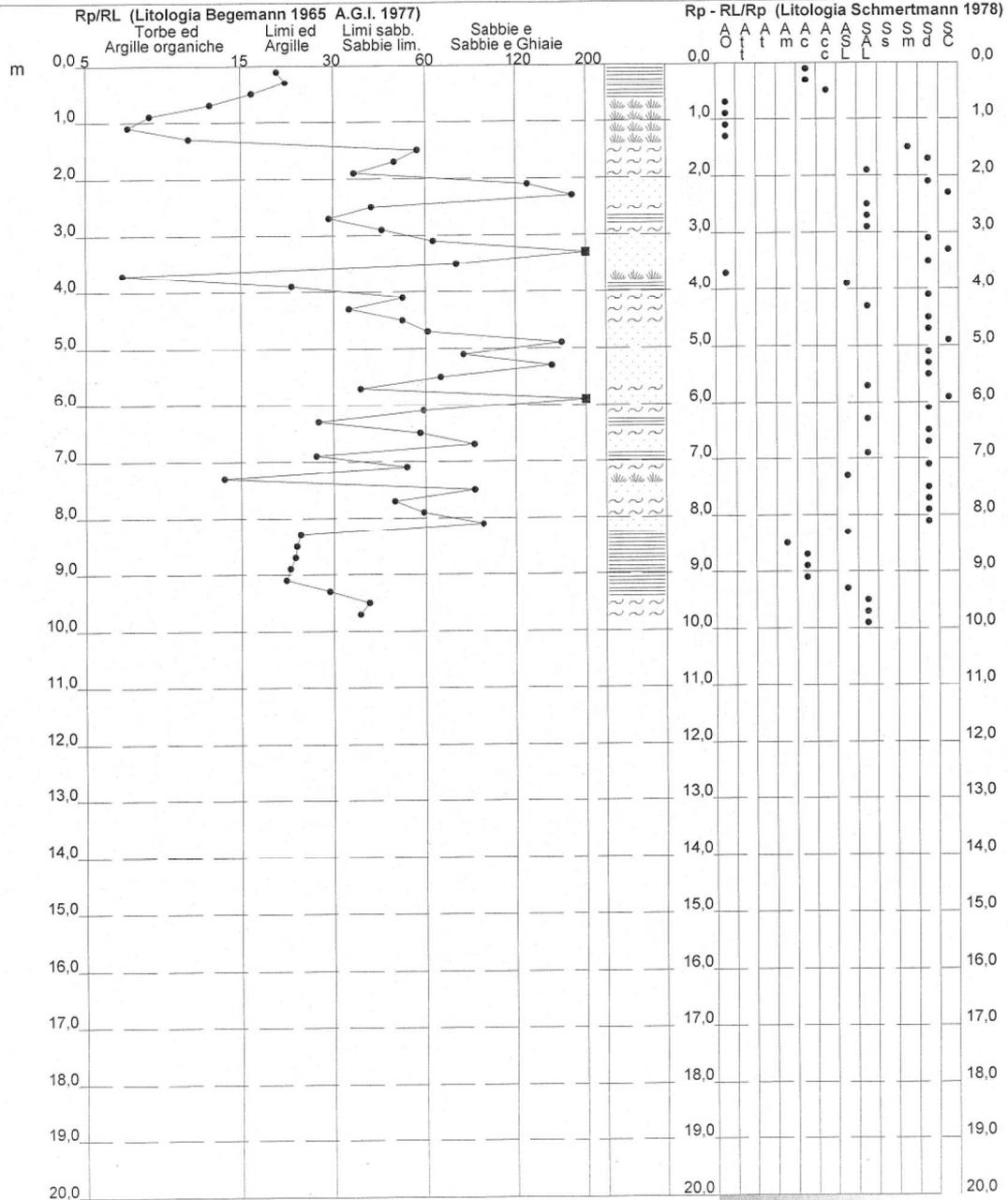
PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE

CPT PT28

2.01PG05-065

- committente : Comune di Gubbio
- lavoro : Microzonazione nel comune di Gubbio
- località : Area Est-Ovest / Macroarea 06 / San Marco
- note :

- data : 30/01/2006
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert. : 1 : 100



Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Semonte - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 22/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	3
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il terreno oggetto di questo studio è posti tra le quote di m. 492 e 486 s. l. m. nella parte centro settentrionale della piana eugubina, circa 70 metri a monte del vecchio tracciato della S.S. 219 "Pian d'Assino" in località Semonte.

L'area è posta sul margine orientale nella parte alta di una vasta conoide di deiezione e s'inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra la piana eugubina ed i rilievi omonimi posti immediatamente a nord.

Il terreno in esame si presenta inclinato verso sud di circa 9° con un andamento sufficientemente regolare.

Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è alta verso ovest e verso sud per la presenza del nucleo abitato di Semonte, mentre verso est e verso nord esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si mai.

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione centro settentrionale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, non sono presenti indagini di alcun tipo

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi del rilevamento geologico e di dati e notizie raccolti sul posto.

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi, sino oltre trenta metri di profondità

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento.

L'idrografia superficiale è poco sviluppata e le poche linee d'impluvio presenti vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Torrente San Donato che scorre alcuni chilometri più a valle. Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 60,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta poco inclinata e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito e la profondità della falda, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche buone e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” questo è desumibile dalla ricostruzione stratigrafica. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. U. Scavizzi, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 8" - zona con detriti di falda e di versante. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Semonte, su di un'area di circa 7.560 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
8 - Zona con detriti di falda e di versante.

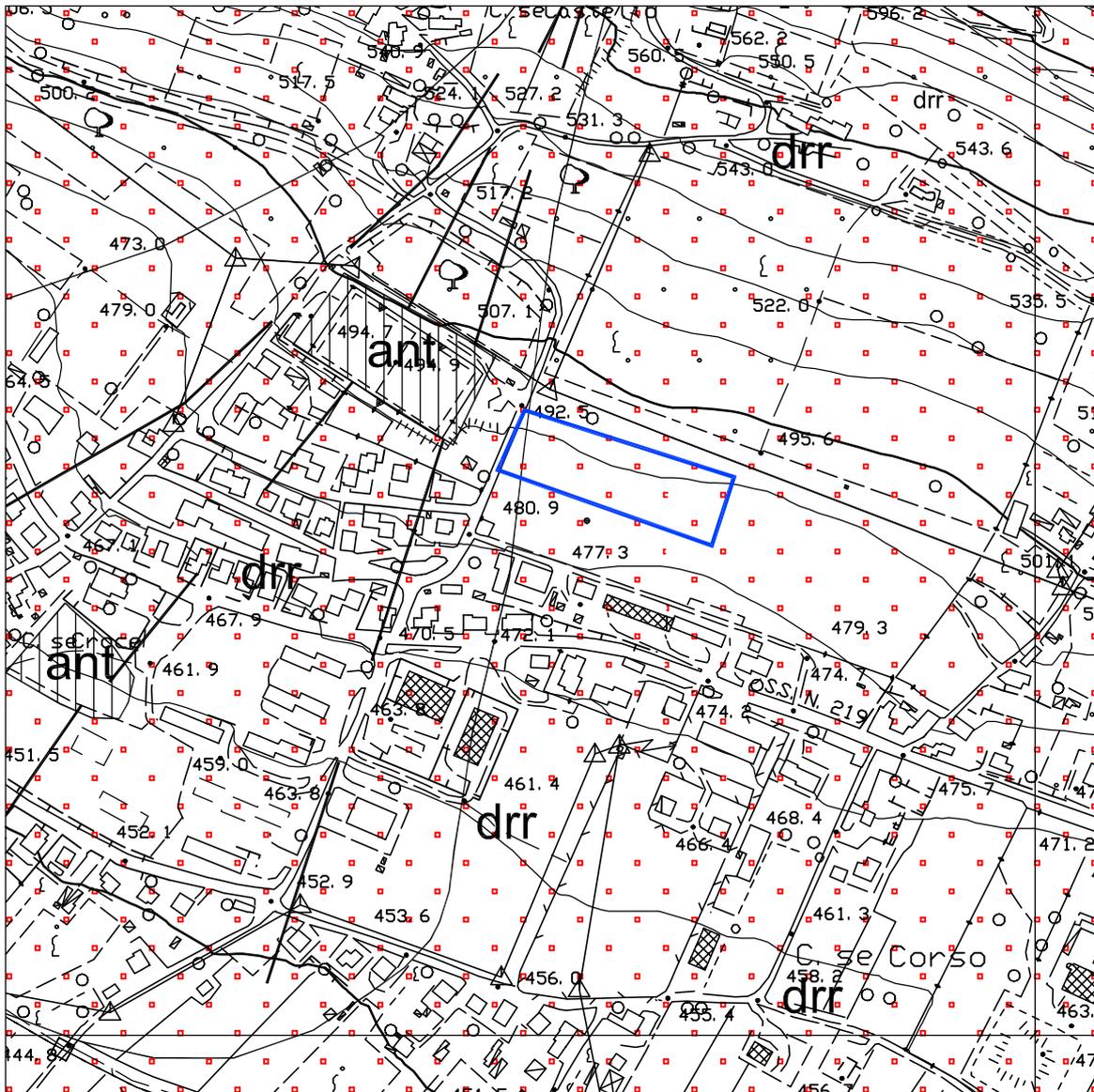
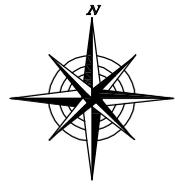
Gubbio, li 22/01/2019

Il Geologo

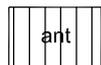


Tav. I CARTA GEOLOGICA

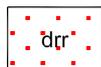
Scala 1:5.000



LEGENDA



ACCUMULI ANTROPICI



DETRITI DI FALDA

Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.

Pleistocene-Olocene

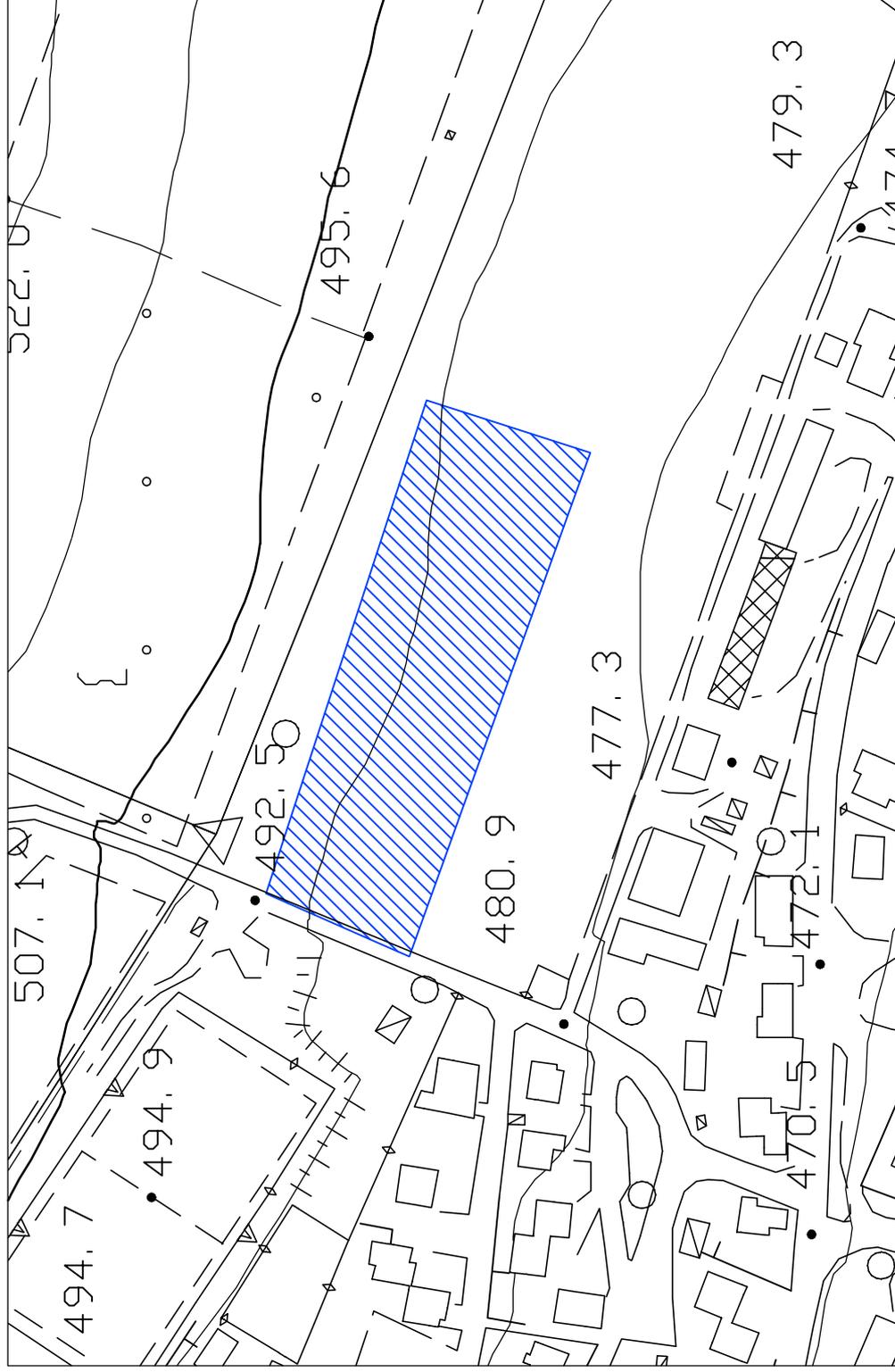


CONOIDI DI DEIEZIONE

DOTT. GEOL. S. TOSTI
Piazza Bernini, snc,
06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000



LEGENDA

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Torre dei Calzolari - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 31/01/2019		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p><i>PER P. V.</i></p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Tav. IV Zone di attenzione a scala 1:2000.
- e) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad tra le quote di m. 406 e 395 s. l. m. nella parte sud orientale della piana eugubina, in località Torre dei Calzolari.

Il sito in esame è ubicato a sud - est della città di Gubbio appena a sud est del nucleo abitato di Torre dei Calzolari. L'area si inserisce nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi collinari a nord e la pianura a sud.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza verso nord ed est di nuclei abitati di San Marco Padule sviluppati soprattutto lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche si verifica temporaneamente e solo in occasione di forti apporti..

L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina , con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione sud orientale si trova l'area oggetto di microzonazione.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Intorno all' area in esame, a distanze significative, sono presenti sia prove geotecniche che sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II).

In particolare abbiamo:

- n° 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti sino a 30 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Indagine sismica Down Hole

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di limi argillosi ed argille limose da mediamente consistenti a consistenti, con intercalazioni occasionali di lenti e livelli di ghiaie e sabbie , sino a trenta metri dal p.c.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio bassa per la presenza di materiale a granulometria fine. Il ruscellamento prevale sull'infiltrazione.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore principale rappresentato in questa zona dal Fosso della Torre che si origina poco a valle del sito in esame . Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 4,0 m. dall'attuale piano di campagna.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, non consente l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti e la loro sostanziale disomogeneità, possono consentire l'instaurarsi di cedimenti differenziali. L'area quindi risulta di attenzione per tale problematica.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla stratigrafia presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dalla Dott.sa Geol. S. Pagliari, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 7" - zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Torre dei Calzolari, su di un area di circa 5020 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Vista la presenza di terreni di fondazione scadenti l'area è Zona di Attenzione per cedimenti differenziali.
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria - l'area è classificata come:
7 - Zona di fondovalle con presenza di terreni incoerenti.

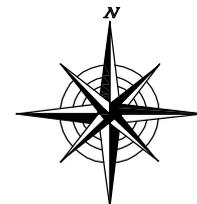
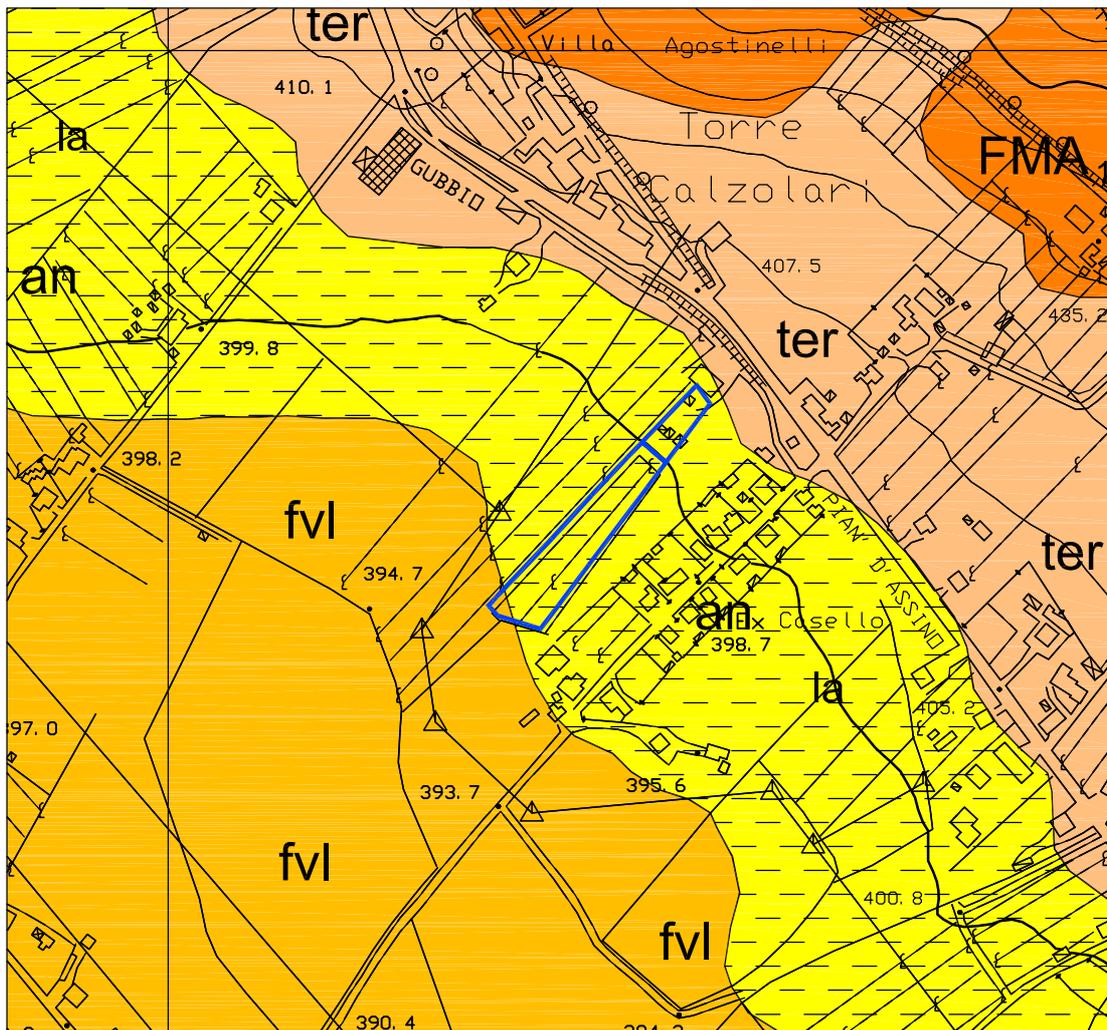
Gubbio, li 29/01/2019

Il Geologo

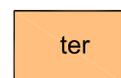


Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



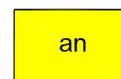
DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Eluvium, suoli, ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1.5 - 2 metri. Depositi detritici prodotti dal dilavamento (*colluvium*), a granulometria prevalentemente fina o costituita da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso-argillosa. *Pleistocene-Olocene*



SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI

Depositi lenticolari sabbiosi ed argillosi subordinatamente ghiaiosi bruno ocracei.



ALLUVIONI ANTICHE

Limi sabbiosi e limi argillosi e ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie.

Sovrassegnati e sigle per: Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato **la**



FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA

Alteranza di arenarie torbiditiche, marne e marne siltose.

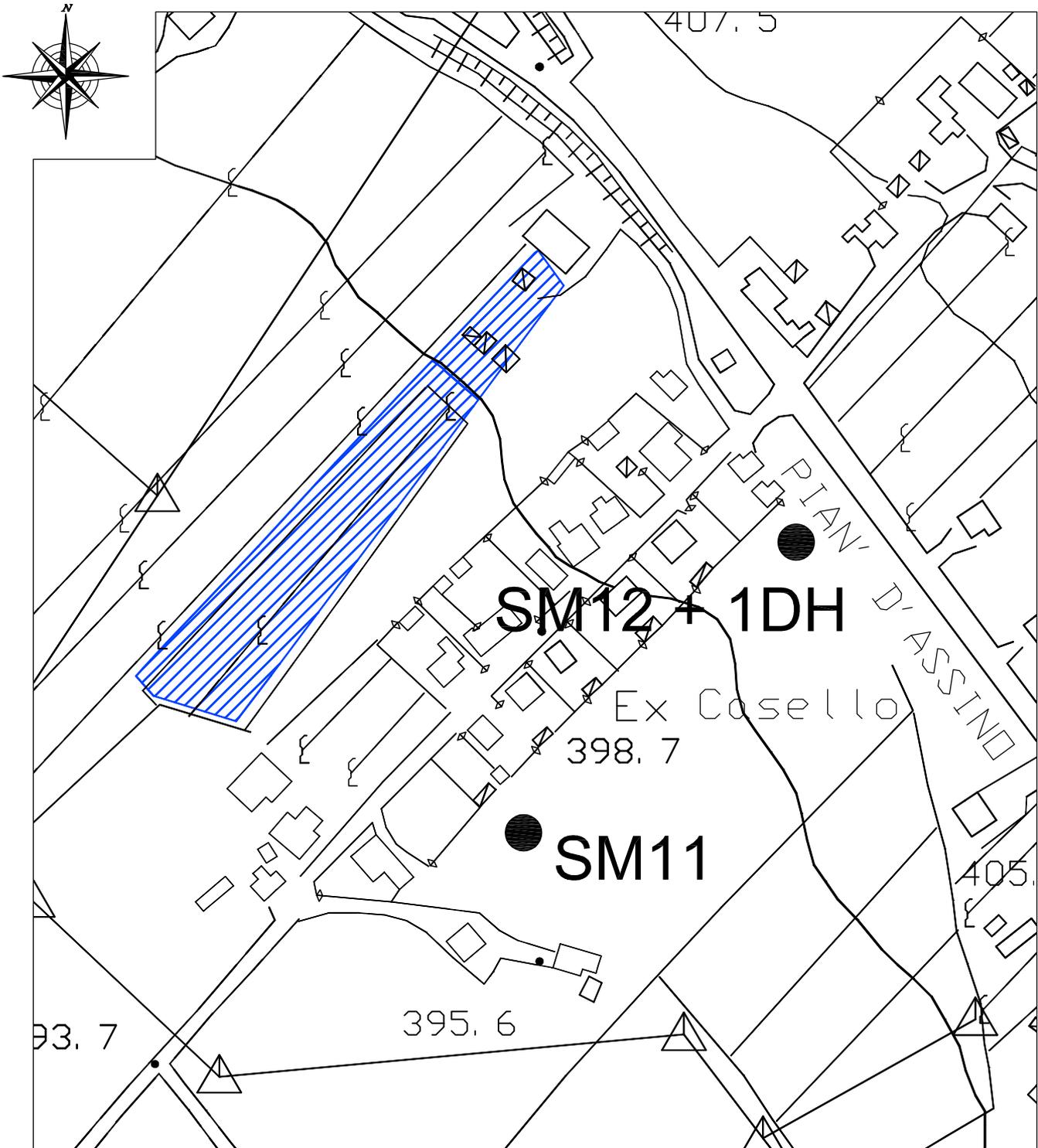
Membro 1 (associazione pelitico arenacea calcarenitica basale)

Torbiditi pelitico arenacee e calcareo clastiche in strati da sottili a molto spessi con rapporto A/P molto variabile ma in genere <1/4.

Langhiano superiore- Serravalliano superiore

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2000



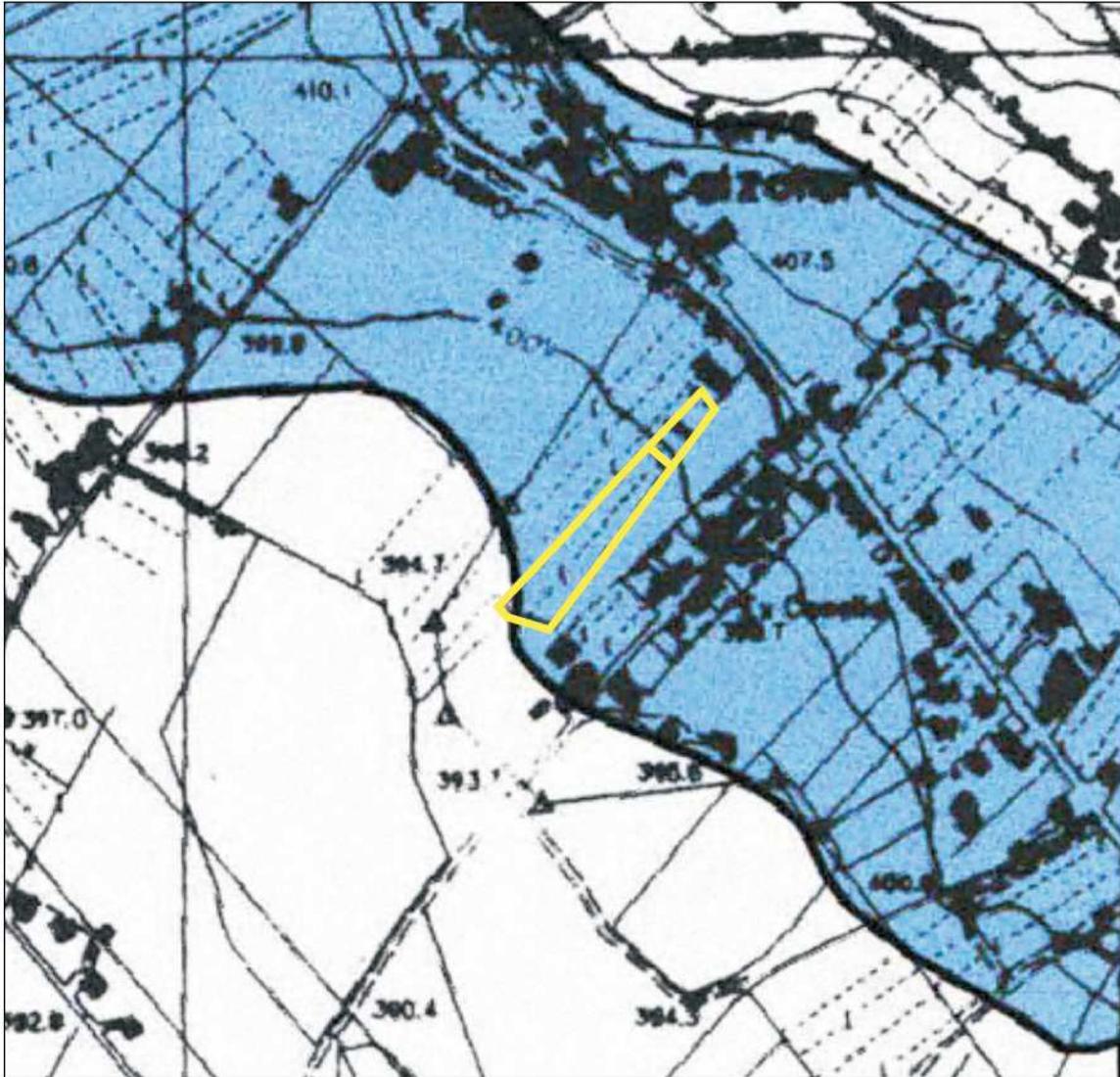
LEGENDA

● SM11 Sondaggio a carotaggio continuo

● SM12 + 1DH Sondaggio a carotaggio continuo + Down Hole

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1: 5.000



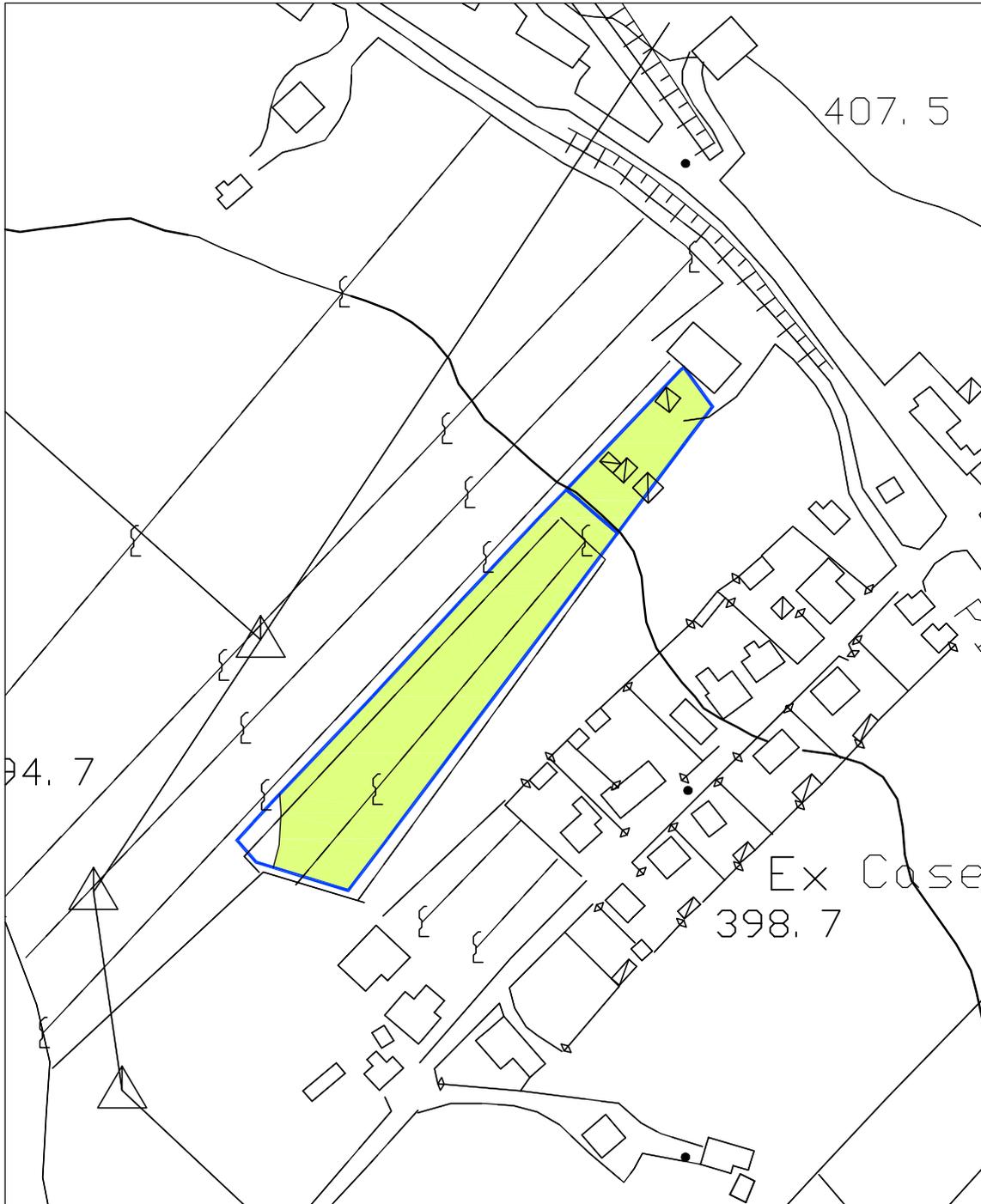
LEGENDA:



Zona 4 con terreni di fondazione particolarmente scadenti (falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)

Tav. IV ZONE DI ATTENZIONE

Scala 1:2000



LEGENDA



Zona di Attenzione per cedimenti differenziali

STRATIGRAFIA - SM11

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM11
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p,c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 14/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101	0,6										Limi di copertura di colore nocciola, con sostanza organica.
	2										Limi argillosi di colore nocciola con venature grigie, poco addensati e contenenti clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 0.5 e 1 cm.
	9,0										Limi argillosi marroni poco addensati con rari clasti calcarenitici di diametro 2-3 cm.
	16,2										Limi argillosi nocciola con venature grigio-verdi mediamente addensati con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 3-4 mm.
	18,7										Limi argillosi addensati, di colore verdastro con venature nocciola e rari clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 2 cm. Alla profondità di 27,7 m è presente un livello ghiaioso con spessore di 20 cm.
	28,4										Argille grigie addensate.
101	30,0										

STRATIGRAFIA - SM12

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 107-132/05 - Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SM12
Località: Macroarea 10 / Torre Calzolari	Quota: p,c,
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 10/02/2006
Coordinate:	Redattore: Dott. Geol. Stefano Merangola

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo

Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
							S.P.T.	N			
101											Suolo costituito da limi marroni con sostanza organica.
	1										Limi argillosi marroni poco addensati con ciottoli calcarenitici.
	2										Limi argillosi marroni poco addensati.
	3										
	4										
	5										
	6										
	7									6,9	Limi argillosi nocciola poco addensati, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1-3 cm.
	8									7,2	Limi argillosi marroni mediamente addensati.
	9										
	10										
	11									10,9	Limi argillosi nocciola mediamente addensati, con clasti calcarenitici di dimensioni comprese tra 1 e 3 cm ed in maniera subordinata ciottoli di 20-30 cm.
	12										
	13										
	14									14,0	Limi argillosi nocciola mediamente addensati.
	15										
	16										
	17									16,9	Limi argillosi marroni addensati con presenza di ciottoli calcarenitici di dimensioni di 2-3 cm e due livelli ghiaiosi con spessore decimetrico alla profondità di 20,4 mt e 20,70 mt.
	18										
	19										
	20										
	21									21,2	Sabbie limose di color marrone.
	22									22,0	Limi argillosi marroni addensati, con rari clasti carbonatici di dimensioni comprese tra 3-4 cm.
	23										
	24									24,4	Ghiaia costituita da clasti calcarenitici ed arenitici di dimensioni che vanno dal centimetro sino a 4-5 cm.
	25									25,1	Limi argillosi marroni addensati.
	26										
	27										
	28									28,2	Limi addensati, di colore marrone, con ciottoli calcarenitici.
	29									29,3	Calcarenite sottile di colore grigio.
101	30									30,0	

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **SM12-DH**
 Indagini eseguite per: **dott. geol. Stefano Merangola**
 Data acquisizione: **febbraio 2006**
 Indagini eseguite: **Down-Hole**

SOMMARIO	
Ubicazione indagini	pag. 2
Parametri di acquisizione	pag. 2
Registrazioni geofoniche con picking primi arrivi	pag. 3
Dromocrone con individuazione degli strati	pag. 4
Profilo di velocità e commenti	pag. 5

Studio Associato Ge.T.A.
 dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere
 Via Grandi n.10, 06012 Città di Castello - Tel. e Fax. 075 8522307 - C.F. 90012620549 - P.I. 02389710548

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



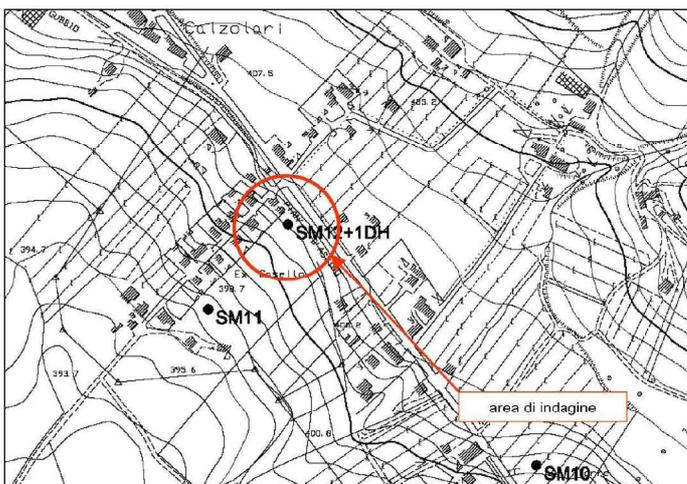
dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, febbraio 2006

Ubicazione area di indagine

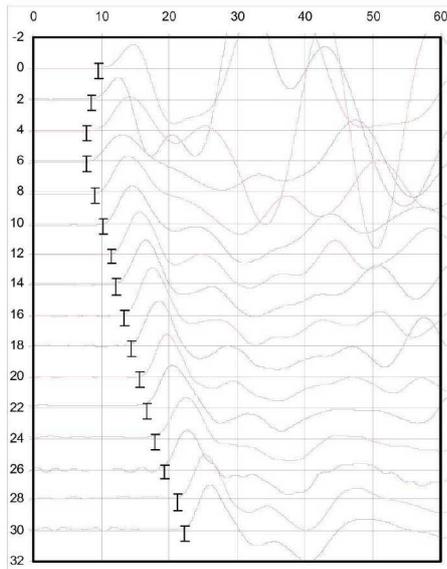
Parametri di acquisizione



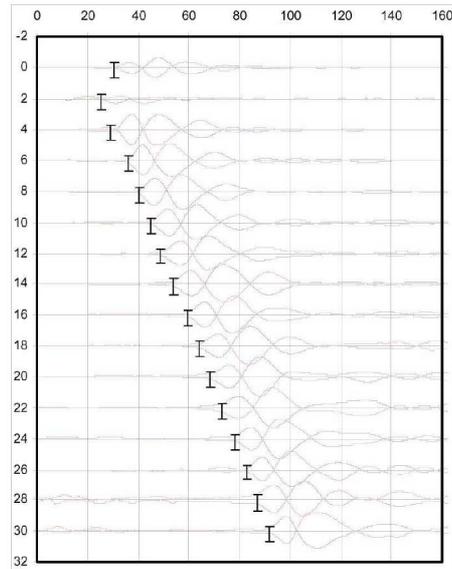
Distanza battuta-boccaforo: 3m
 Spaziatura geofoni in foro: 2m
 Dispositivi di energizzazione:
 per le onde S: trave metallica zavorrata
 per le onde P: piastra metallica
 battuta: con mazza da 8 Kg
 Trigger: chiusura di contatto
 Frequenza campionamento: 20 KHz
 Sismografo: National Instruments, 16 bit, 32 canali
 Sensori: due geofoni triassiali, ancoraggio pneumatico, frequenza di risonanza 10 Hz



Registrazioni onde P con picking primi arrivi



Registrazioni onde S con picking primi arrivi



2005

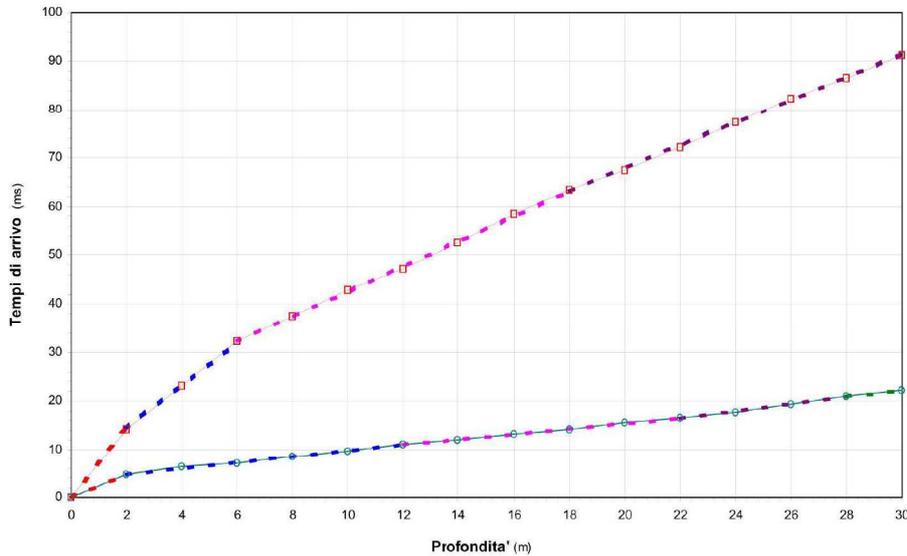
Profondità (m)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Distanza reale (m)	3.00	3.61	5.00	6.71	8.54	10.44	12.37	14.32	16.28	18.25	20.22	22.20	24.19	26.17	28.16	30.15
Tempi misurati P (ms)	9.6	8.5	7.9	7.8	9.0	10.2	11.5	12.2	13.3	14.4	15.7	16.7	17.9	19.4	21.2	22.19
Tempi corretti P (ms)	0.0	4.7	6.3	7.0	8.5	9.8	11.1	12.0	13.1	14.2	15.6	16.5	17.8	19.2	21.1	22.08
Velocità intervallare P (m/s)	314	427	1225	3046	1344	1532	1463	2435	1750	1767	1513	2018	1633	1369	1071	2039
Tempi misurati S (ms)	30.3	25.4	28.9	36.0	40.0	44.9	48.6	53.8	59.4	64.3	68.3	72.8	78.0	82.9	87.1	91.8
Tempi corretti S (ms)	0.0	14.1	23.1	32.2	37.5	43.0	47.1	52.6	58.4	63.4	67.5	72.1	77.4	82.4	86.6	91.34
Velocità intervallare S (m/s)	99	142	221	220	381	360	483	367	346	397	486	436	380	404	471	421.9

pag. 3



Dromocrone con individuazione degli strati

2005

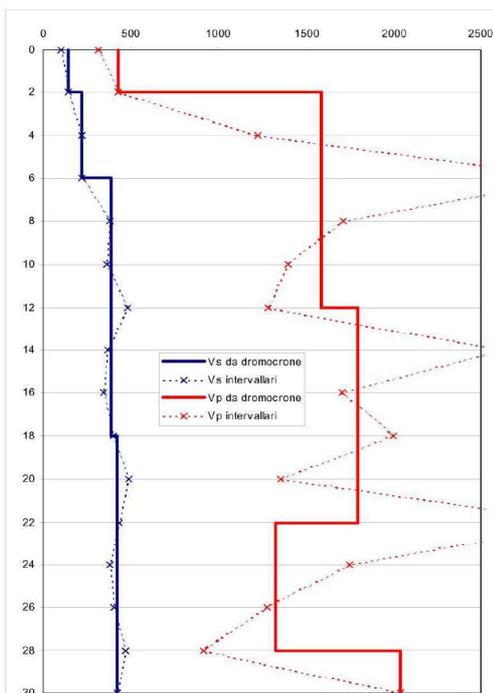


I grafici delle dromocrone sono costruiti utilizzando i tempi di arrivo corretti. La distanza del punto di battuta dalla boccaforo fa sì che i fronti d'onda non viaggino verticali ma inclinati e dunque, la distanza effettivamente percorsa dall'onda è maggiore delle profondità dei ricevitori. Vengono allora corretti i tempi di arrivo per poter mantenere le posizioni dei ricevitori come riferimenti di profondità.

$$\text{La formula per la correzione dei tempi di ar } t^* = \frac{z}{d} t = \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} t$$

dove, t^* è il tempo corretto, z la profondità del ricevitore, t il tempo osservato nelle tracce di registrazione, d la distanza effettiva tra sorgente e ricevitore ed R la distanza del punto di battuta dalla boccaforo.

pag. 4



Strato	Profilo velocità onde P					Profilo velocità onde S			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4
da (m)	0	2	12	22	28	0	2	6	18
a (m)	2	12	22	28	30	2	6	18	30
V (m/s)	427	1568	1796	1323	2039	142	221	386	424

2005

Profilo di velocità e commenti

La caratteristica principale del profilo di velocità delle onde P è costituita dai valori piuttosto elevati subito in superficie. Dalla profondità di 2 metri sotto il piano di campagna la Vp è attorno ai 1500 m/s, valore che solitamente indica la presenza di falda acquifera o di terreni con alto contenuto in acqua. Nello stesso intervallo di profondità, i valori relativamente bassi delle Vs sono un ulteriore indizio a favore dell'elevato contenuto in acqua nei terreni.

Alla profondità di 12 metri la velocità delle onde P salta a valori prossimi a 1800 m/s, ad indicare un grado di compattazione dei terreni medio-alto. Il valore elevato del rapporto Vp/Vs (>4) indica uno stato dei terreni abbastanza plastico riferibile, in accordo anche con i dati del sondaggio, a terreni con natura prevalentemente limoso-argillosa.

È inoltre presente una inversione di velocità nell'intervallo di profondità compreso fra 22 e 28 metri dal p.c. che al contrario non si riscontra nel profilo delle onde S. Considerando la sostanziale omogeneità litologica riportata nel log del sondaggio, i valori invariati della Vs e la velocità delle onde P che scende a circa 1300 m/s, si ritiene che tale inversione sia determinata dalla scarsità di fluidi presenti nel terreno in quell'intervallo.

Alla profondità di 28 metri la velocità delle onde P risale nettamente ad oltre 2000 m/s ma tale dato è da considerarsi poco attendibile in quanto ricavato da una dromocrona costruita su due soli punti.

Il valore di Vs30 ricavato dal Down-Hole è pari a 329 m/s; la categoria del suolo di fondazione, così come classificata nel D.M. 14/09/2005, è la C.

pag. 5

DOTT. GEOL. STEFANO TOSTI

Piazza Bernini snc - 06024 Gubbio (PG)
Tel. 3475775384 - P.I. 02832140541
e-mail tostigeo@gmail.com - pec tostistefano@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI GUBBIO

STUDIO DI MICROZONAZIONE I LIVELLO

COMMITTENTE: COMUNE DI GUBBIO		
Località: Loc. Venata - GUBBIO		
Dati Catastali:		
Data: 15/01/2018		
<p><i>DOTT. GEOL. S. TOSTI</i></p> 		<p>PER P. V.</p>

INDICE

Premessa :.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	2
2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI.....	2
3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI.....	3
4. LITOLOGIA.....	3
5. IDROGEOLOGIA.....	3
6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC).....	4
7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA	4
8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE.....	4
9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI.....	4
10. AZIONE SISMICA.....	4
11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	5
12. CONCLUSIONI.....	5

Alla presente relazione vengono allegati :

- a) Tav. I Carta Geologica a scala 1:5000
- b) Tav. II. C.T.R. ubicazione delle indagini di riferimento scala 1:2000
- c) Tav. III. Stralcio carta Pericolosità sismica locale a scala 1:5.000
- d) Diagrafie prove geotecniche e sismiche di riferimento

RELAZIONE

PREMESSA :

Su incarico del Comune di Gubbio con Determinazione Dirigenziale n° 2093 del 07/12/2018 si è provveduto a redigere uno studio di microzonazione di I livello su nuovi ambiti di trasformazione.

Per il tipo e l'ampiezza delle indagini e delle analisi eseguite, ci si è attenuti a quanto previsto dal D.G.R n° 377 del 08/03/2010 e dalla D.G.R. n° 1232 del 23/10/2017.

Di seguito vengono analizzati i risultati di indagini geologiche svolte da questo studio di geologia nel mese di dicembre 2018 - gennaio 2019. Le considerazioni riportate sono basate sui risultati di indagini in situ, articolate attraverso un rilevamento geologico di superficie, utilizzato per caratterizzare la situazione topografica, morfologica, litologica, idrogeologica presente. I dati rilevati direttamente sono stati integrati da conoscenze acquisite in precedenti studi e da dati e notizie esistenti in letteratura. In particolare si fa riferimento agli studi a corredo del PRG vigente e a quelli relativi ai vari piani attuativi approvati.

1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I terreni oggetto di questo studio sono posti ad una quota media di m. 463 s. l. m. nella fascia pedemontana di raccordo tra i rilievi della dorsale eugubina a nord e l'omonima pianura posta a sud, in località Venata.

Il sito in esame è ubicato a circa 200 metri a nord del nuovo tracciato in Variante della S. R. 219 "Pian d'Assino", a valle dell'abitato di Madonna del Ponte.

La superficie del terreno si presenta praticamente orizzontale con una debole inclinazione verso sud-ovest. Si ritiene infine che l'assetto morfologico superficiale non sia stato modificato in maniera rilevante dall'azione antropica nel corso del tempo.

Nella zona l'urbanizzazione è bassa e legata alla presenza di altri edifici a nord dell'area e lungo i tracciati stradali, mentre a valle esistono tuttora coltivazioni con ampie zone a seminativo.

Inoltre non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità e il ristagno delle acque meteoriche non si verifica mai. L'area non è a rischio allagamento.

2. LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

L'area in esame è posta in prossimità del versante sud-occidentale della semibrachianticlinale di Gubbio, dislocata da una faglia diretta a notevole rigetto verticale.

La struttura plicativa originale è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup..

Questa è stata successivamente dislocata, ad opera di una tettonica tensionale plio-pleistocenica, da una grande faglia listrica a direzione appenninica immergente a SW. Tale faglia ha ribassato il fianco occidentale della brachianticlinale eugubina, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, formando un graben nella cui porzione più nord-occidentale si trova la proprietà all'interno della quale verrà realizzata l'opera.

3. QUADRO DELLE INDAGINI ESISTENTI

Nei dintorni dell' area in esame, verso nord e verso est, sono presenti prove geotecniche e sismiche realizzate in occasione degli studi per il vigente PRG del comune di Gubbio (Tav. II). In particolare abbiamo:

- n° 3 prove penetrometriche dinamiche spinte sino a 10 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sondaggio a carotaggio continuo spinte sino a 30 metri di profondità dal p.c.
- n° 1 Sismica a rifrazione con metodo ReMi.

4. LITOLOGIA

Per la definizione generale delle caratteristiche litostratigrafiche ci si è avvalsi delle prove di riferimento effettuate sul posto nei dintorni dell'area in occasione della redazione del vigente PRG (Tav. II).

La stratigrafia nelle sue linee generali può essere così schematizzata:

Prevalenza di ghiaie calcaree in matrice limoso sabbiosa da mediamente addensate ad addensate con presenza di livelli e lenti di limi sabbiosi.

5. IDROGEOLOGIA

I terreni esaminati denotano una permeabilità medio alta per la presenza di materiale a granulometria grossolana. L'infiltrazione prevale sul ruscellamento, ma locali e temporanei ristagni di acque dovute a forti precipitazioni concentrate nel tempo, possono aversi in corrispondenza dei livelli a granulometria più fine.

Limitatamente alla zona oggetto di questa indagine, la falda, è stata riscontrata all'interno di alcuni pozzi limitrofi, ad una profondità di circa 18.0 m. dall'attuale piano di campagna. L'idrografia superficiale è caratterizzata da una serie di fossi perimetrali che delimitano i vari appezzamenti coltivati, e che vanno a confluire poi nel collettore

principale rappresentato in questa zona dal torrente San Donato che scorre circa un chilometro a ovest.

6. ZONE DI ATTENZIONE FAGLIE (AC)

Nei dintorni dell'area in esame, a distanze significative, non sono presenti faglie attive e/o capaci di cui sia nota la documentazione.

7. ZONE DI ATTENZIONE INSTABILITA' DI VERSANTE SISMOINDOTTA

L'area si presenta pianeggiante e non sono presenti classificazioni di rischio frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.

8. ZONE DI ATTENZIONE DA LIQUEFAZIONE

La stratigrafia del sito, unitamente alla profondità della falda, non consentono l'instaurarsi di condizioni che possono portare alla liquefazione del terreno in fase sismica.

9. ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI

La presenza di terreni con buone caratteristiche geotecniche e la loro sostanziale uniformità, non consente l'instaurarsi di cedimenti differenziali.

10. AZIONE SISMICA

L'area in studio ricade nel Comune di Gubbio il cui territorio è classificato sismico di grado II

Zona con pericolosità sismica media , nella quale possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
--	-------------------------

secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2004.

Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018 NTA 2018, il suolo di fondazione in oggetto può essere inquadrato nella **categoria B**:

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori ai 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità” come emerge dalla linea sismica a rifrazione presa a riferimento. Allo stesso modo può essere definita la categoria T

relativa alle caratteristiche della superficie topografica. Infatti secondo la Tabella 3.2.IV del D.M. 17/01/18 il terreno in esame è inquadrabile nella categoria:

T1

ovvero, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$.

11. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale, redatta dal Dott. Geol. U. Scavizzi, per conto della Regione Umbria, classifica l'area come "Zona 8" - zona con detriti di falda e di versante. (Tav. III)

12. CONCLUSIONI

L'indagine di microzonazione sismica di I livello eseguita in località Venata su di un'area di circa 6.966 m² complessivi, ha messo in evidenza le seguenti caratteristiche.

- La zona risulta stabile e non esposta a rischio d'inondazione.
- L'area ricade in una zona in cui non sono presenti classificazioni a rischio di frana da parte del PUT, PTCP, PAI e Progetto IFFI.
- Nei dintorni del sito, a distanze significative non esistono faglie attive e/o capaci documentate
- Tenendo presente le caratteristiche granulometriche del terreno di fondazione e la profondità della falda, sono da escludere fenomeni di liquefazione in situazioni sismiche.
- Per quello che riguarda l'azione sismica di progetto, a seguito del D.M. 17/01/2018, il suolo può essere inquadrato nella **categoria B**.
- Nella "Carta della pericolosità sismica" redatta per conto della Regione Umbria l'area è classificata come:
8 - Zona con detriti di falda e versante.

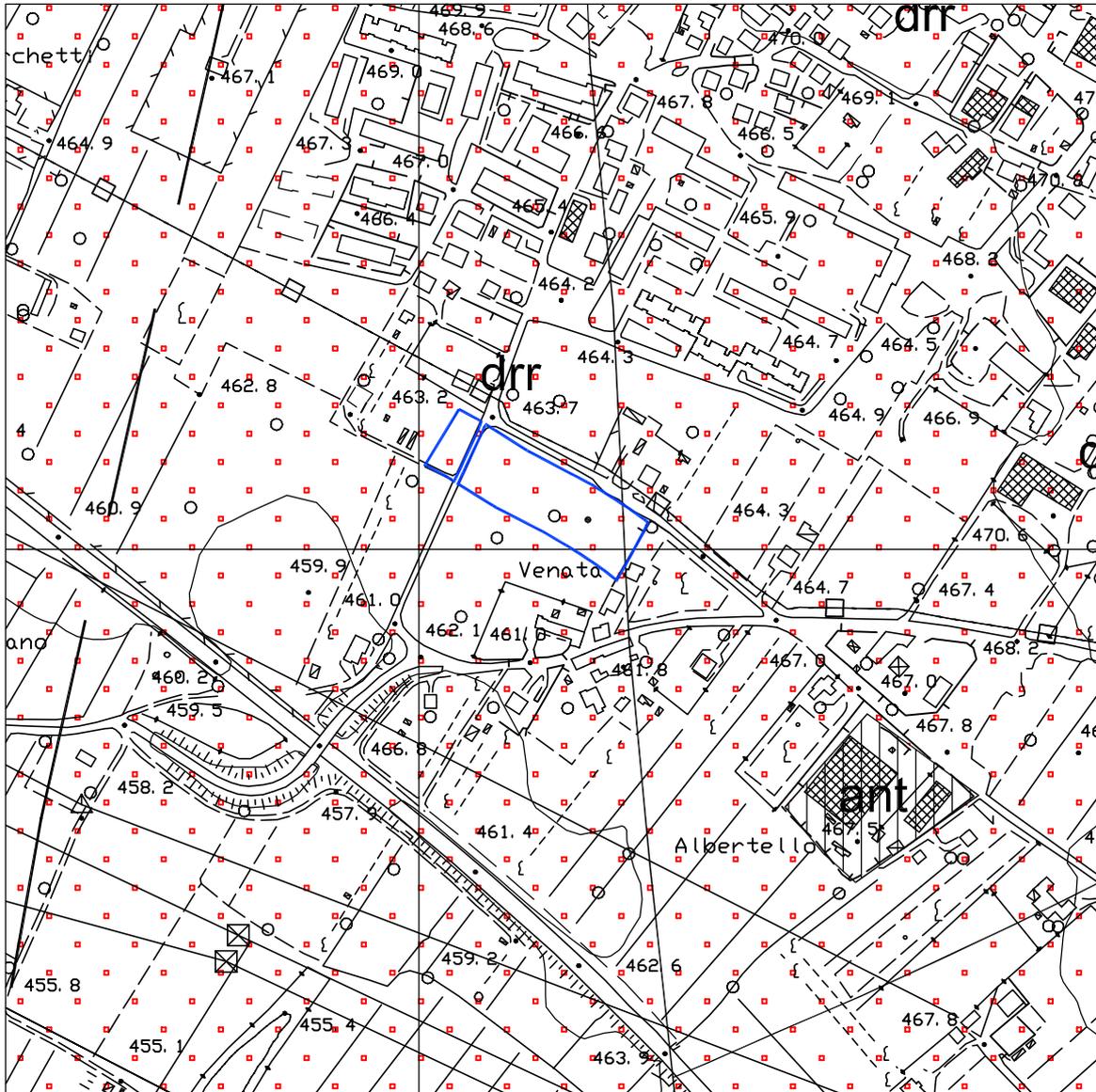
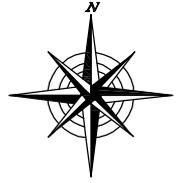
Gubbio, lì 15/01/2019

Il Geologo



Tav. I CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000



LEGENDA



ACCUMULI ANTROPICI



DETRITI DI FALDA

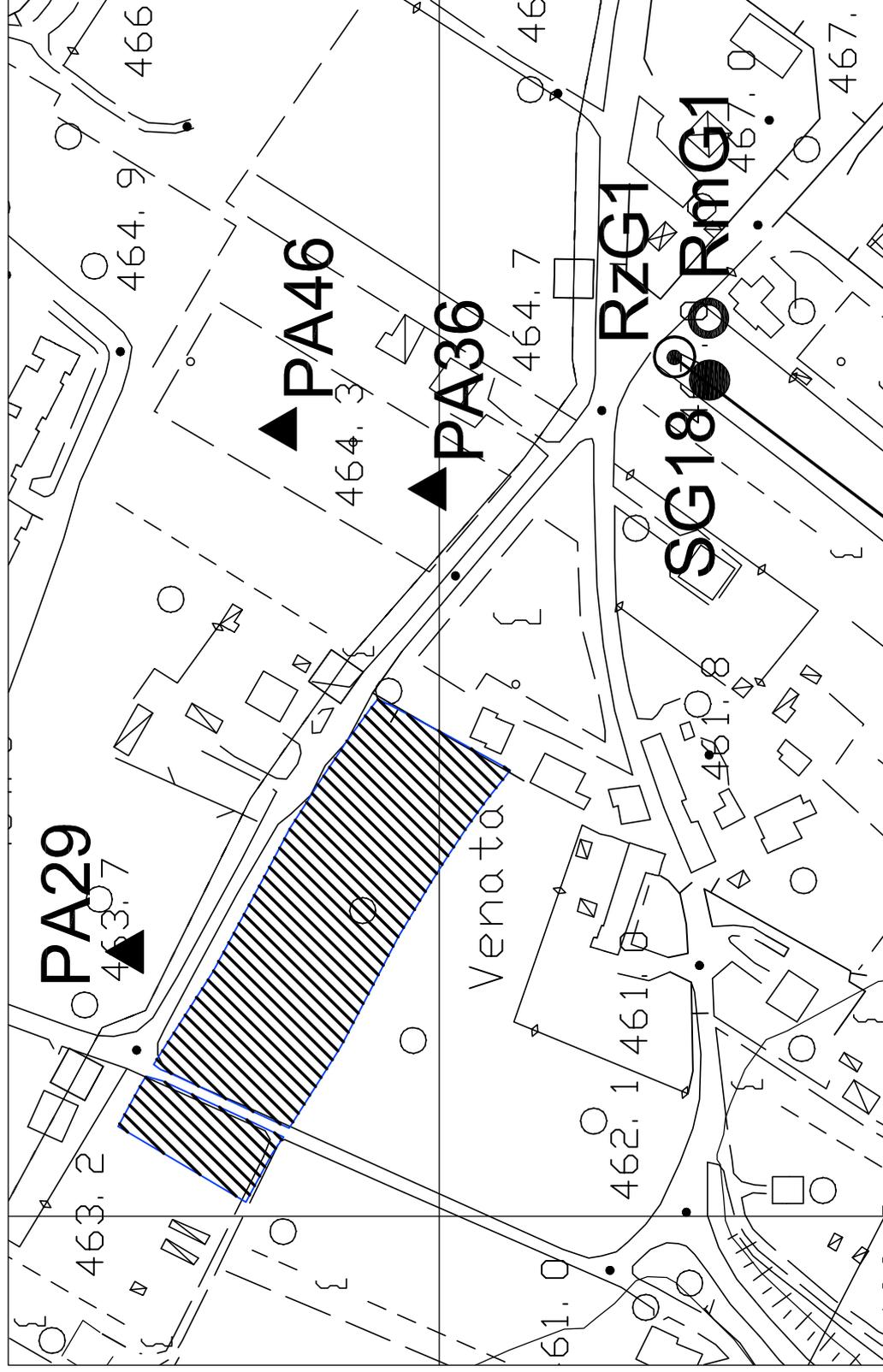
Detriti attuali - recenti. Depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati.
Pleistocene-Olocene



CONOIDI DI DEIEZIONE

Tav. II CARTA DELLE INDAGINI

Scala 1:2.000

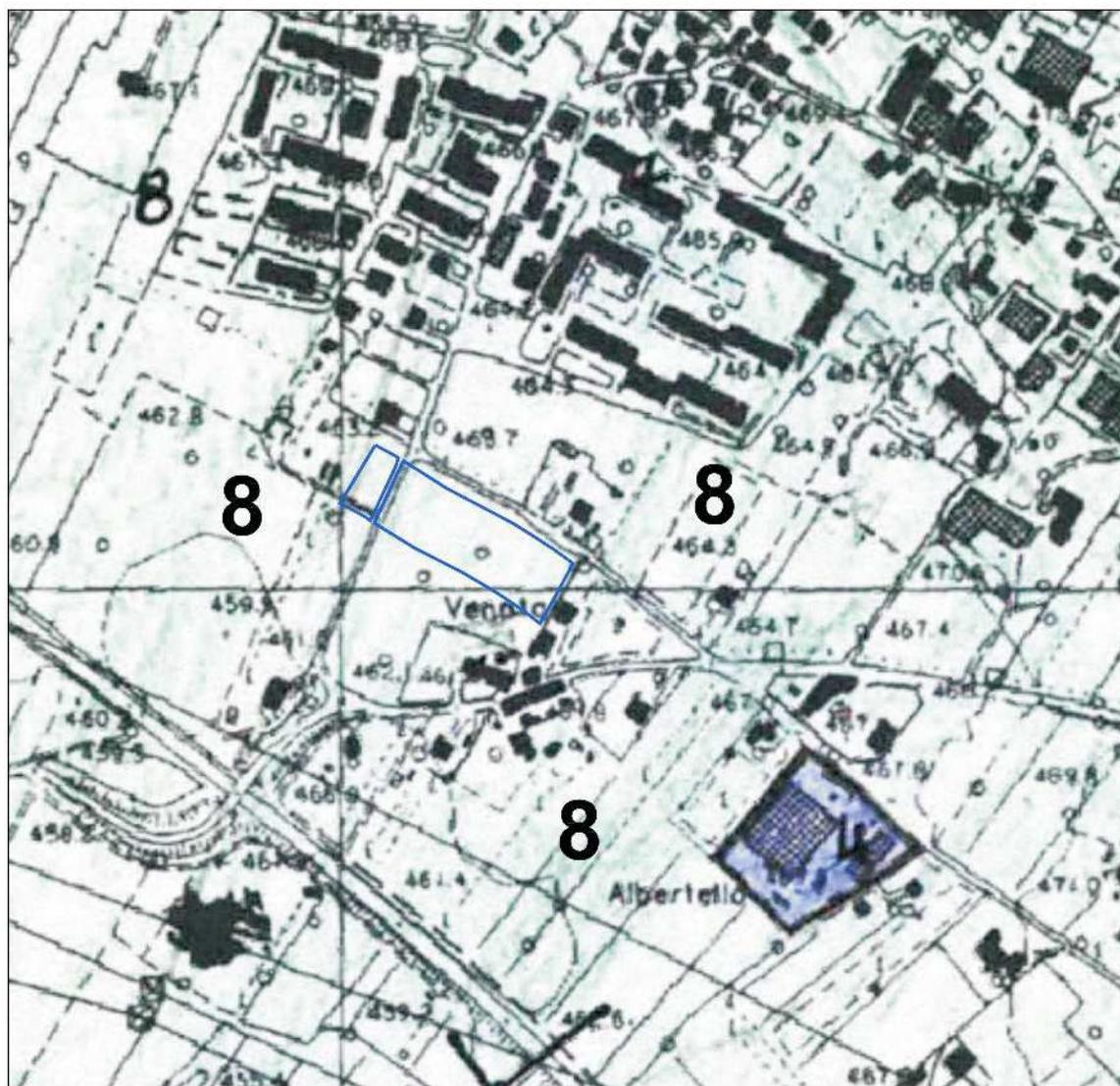


LEGENDA

- ▲ PA29 Sondaggi penetrometrici dinamici
- SG18 Sondaggio a carotaggio continuo
- RZG1 Linea sismica a rifrazione
- RmG1 Linea sismica a rifrazione ReMi

TAV. III STRALCIO CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Scala 1:5.000



LEGENDA:

	4 Zone con terreni di fondazione scadenti (riporti poco addensati, falde superficiali in pianura alluvionale e depositi eluvio-colluviali)
	8 - Zona con detriti di falda e di versante

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PA29

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	01/12/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area centro-est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,40 - 5,70	17	87,2	----	5
0,30 - 0,60	3	23,2	----	1	5,70 - 6,00	14	71,8	----	5
0,60 - 0,90	8	54,9	----	2	6,00 - 6,30	15	77,0	----	5
0,90 - 1,20	14	96,1	----	2	6,30 - 6,60	21	107,7	----	5
1,20 - 1,50	10	68,6	----	2	6,60 - 6,90	23	108,8	----	6
1,50 - 1,80	8	54,9	----	2	6,90 - 7,20	13	61,5	----	6
1,80 - 2,10	6	41,2	----	2	7,20 - 7,50	22	104,1	----	6
2,10 - 2,40	5	30,8	----	3	7,50 - 7,80	26	123,0	----	6
2,40 - 2,70	14	86,4	----	3	7,80 - 8,10	27	127,8	----	6
2,70 - 3,00	9	55,5	----	3	8,10 - 8,40	7	30,7	----	7
3,00 - 3,30	13	80,2	----	3	8,40 - 8,70	10	43,9	----	7
3,30 - 3,60	13	80,2	----	3	8,70 - 9,00	22	96,6	----	7
3,60 - 3,90	20	112,0	----	4	9,00 - 9,30	33	144,9	----	7
3,90 - 4,20	20	112,0	----	4	9,30 - 9,60	19	83,4	----	7
4,20 - 4,50	20	112,0	----	4	9,60 - 9,90	16	65,5	----	8
4,50 - 4,80	22	123,2	----	4	9,90 - 10,20	12	49,2	----	8
4,80 - 5,10	23	128,8	----	4	10,20 - 10,50	17	69,6	----	8
5,10 - 5,40	29	148,8	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software Iny. Dr.D.MERLIN - 0425@40820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

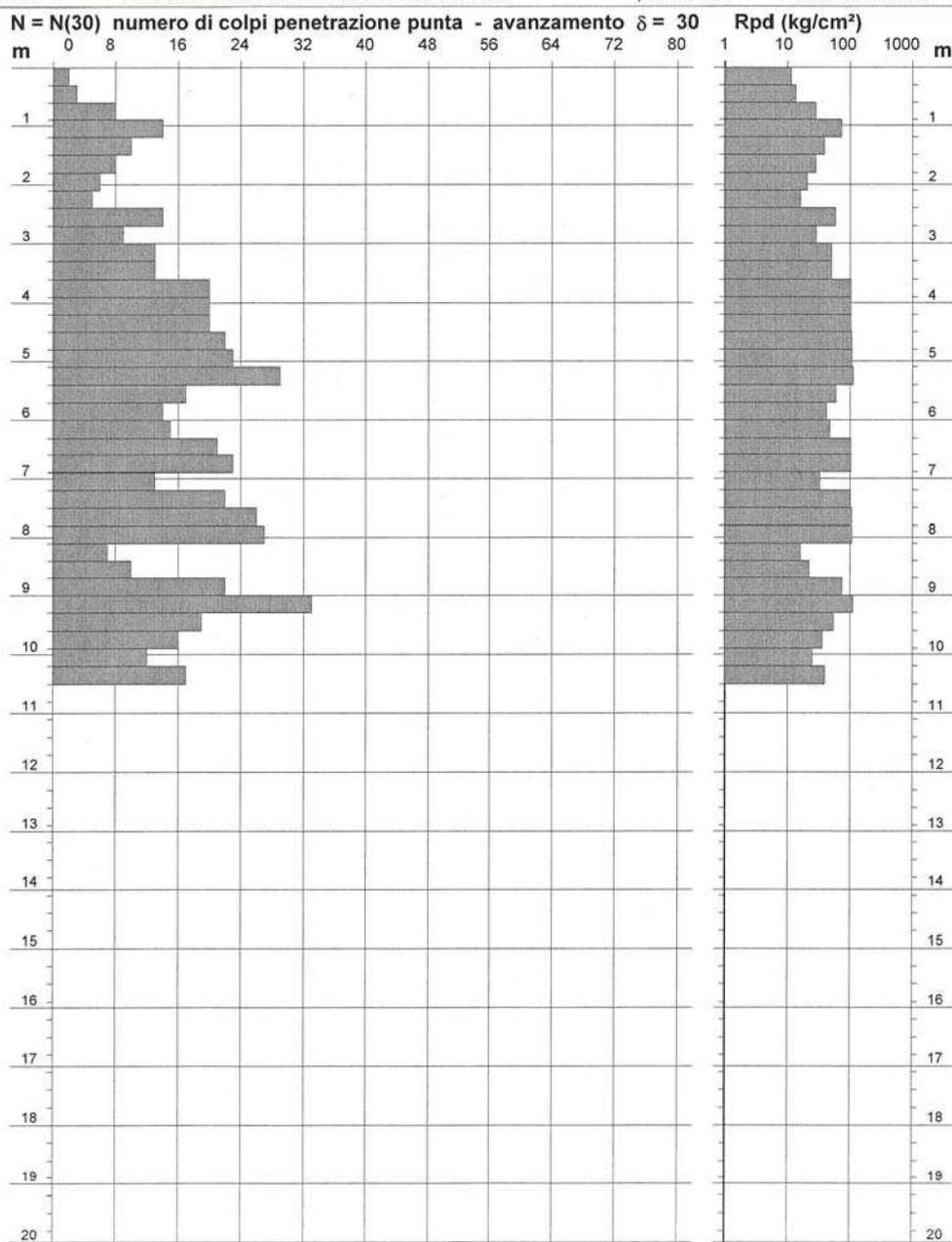
Riferimento: 105-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PA29

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 01/12/2005
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area centro-est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PA29

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	01/12/2005
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area centro-est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 2,40	N	7,0	2	14	4,5	3,9	3,1	10,9	7	1,14	8
		Rpd	48,1	16	96	31,8	26,3	21,8	74,5			
2	2,40 10,50	N	18,4	7	33	12,7	6,3	12,1	24,7	18	1,14	21
		Rpd	92,3	31	149	61,5	30,9	61,4	123,3			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta^t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00 2,40	Limo Argilloso deb.Sabbioso	8	28.3	29.2	253	1.91	1.46	0.50	1.87	35	0.945
		Sabbia Limosa con ghiaia	21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PA36

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	---	1	5,40 - 5,70	23	118,0	---	5
0,30 - 0,60	2	15,5	---	1	5,70 - 6,00	16	82,1	---	5
0,60 - 0,90	3	20,6	---	2	6,00 - 6,30	24	123,1	---	5
0,90 - 1,20	8	54,9	---	2	6,30 - 6,60	18	92,3	---	5
1,20 - 1,50	5	34,3	---	2	6,60 - 6,90	22	104,1	---	6
1,50 - 1,80	4	27,5	---	2	6,90 - 7,20	15	71,0	---	6
1,80 - 2,10	9	61,8	---	2	7,20 - 7,50	17	80,4	---	6
2,10 - 2,40	6	37,0	---	3	7,50 - 7,80	21	99,4	---	6
2,40 - 2,70	4	24,7	---	3	7,80 - 8,10	22	104,1	---	6
2,70 - 3,00	4	24,7	---	3	8,10 - 8,40	21	92,2	---	7
3,00 - 3,30	6	37,0	---	3	8,40 - 8,70	23	101,0	---	7
3,30 - 3,60	11	67,9	---	3	8,70 - 9,00	6	26,3	---	7
3,60 - 3,90	20	112,0	---	4	9,00 - 9,30	6	26,3	---	7
3,90 - 4,20	21	117,6	---	4	9,30 - 9,60	9	39,5	---	7
4,20 - 4,50	19	106,4	---	4	9,60 - 9,90	13	53,3	---	8
4,50 - 4,80	25	140,0	---	4	9,90 - 10,20	17	69,6	---	8
4,80 - 5,10	23	128,8	---	4	10,20 - 10,50	17	69,6	---	8
5,10 - 5,40	22	112,9	---	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**
 - M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by: Dr. D. MERLINI - 0428/840920

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI :
Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

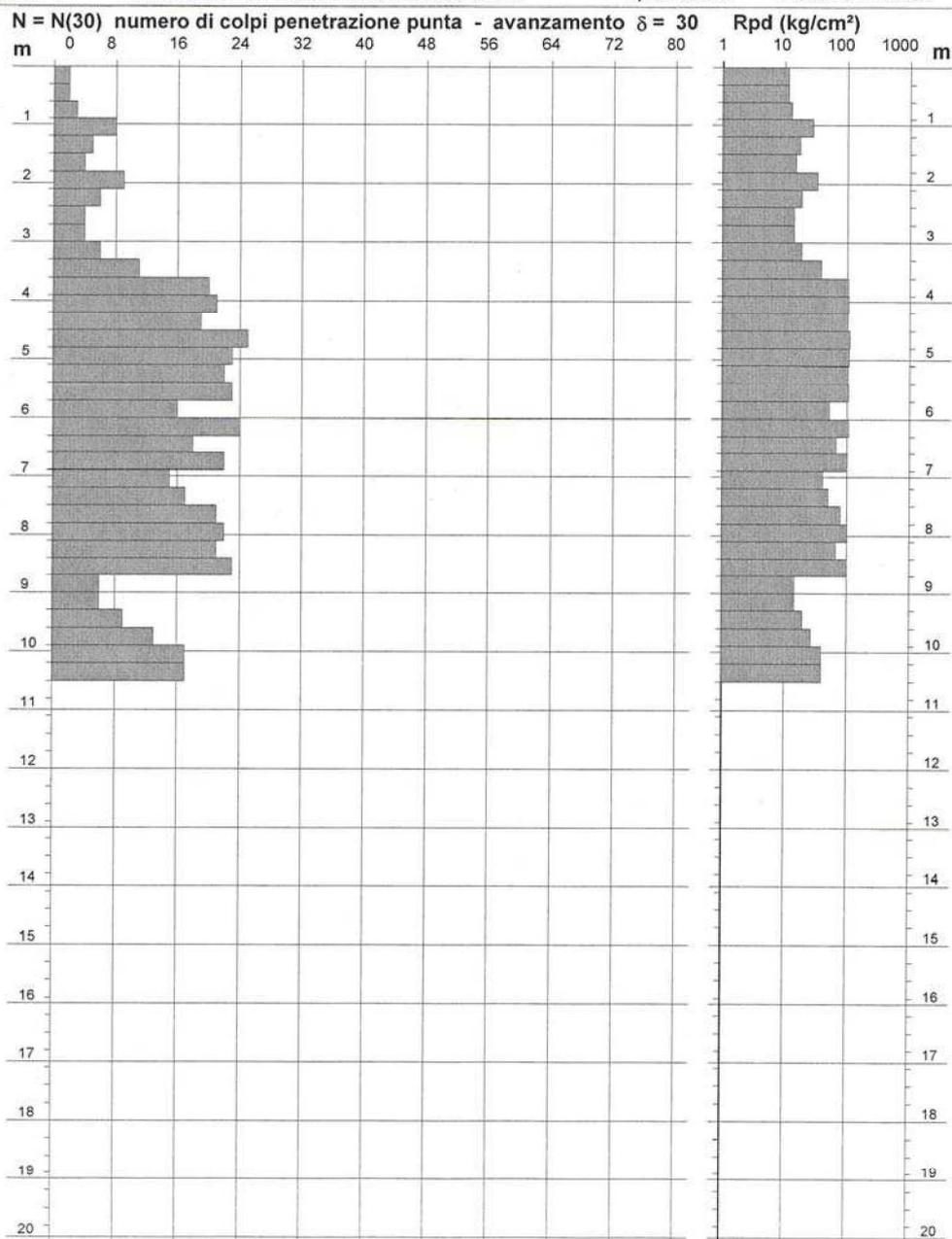
Riferimento: 105-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PA36

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 15/02/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLINI - 0425/849820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA**

n° PA36

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	15/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	3,30	N	4,8	2	9	3,4	2,3	2,5	7,1	5	1,14	6
			Rpd	32,1	16	62	23,8	15,1	17,1	47,2			
2	3,30	8,70	N	20,2	11	25	15,6	3,6	16,6	23,8	20	1,14	23
			Rpd	103,0	68	140	85,4	19,6	83,4	122,6			
3	8,70	10,50	N	11,3	6	17	8,7	5,1	6,2	16,4	11	1,14	13
			Rpd	47,5	26	70	36,9	19,9	27,6	67,3			

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 30 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico β₁ = 1,14) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE				NATURA COESIVA				
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0,00	3,30	Limo Argilloso	6	21,7	28,4	238	1,89	1,43	0,38	1,85	37	1,000
2	3,30	8,70	Sabbia Limosa con inclusi	23	54,5	33,9	369	2,01	1,62	1,44	2,06	23	0,610
3	8,70	10,50	Sabbia Limosa	13	39,5	30,9	292	1,95	1,53	0,81	1,93	30	0,818

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

PERIGEO SONDAGGI :

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° PA46

- indagine :	Microzonazione sismica nel comune di Gubbio	- data :	04/02/2006
- cantiere :	Comune di Gubbio	- quota inizio :	Piano campagna
- località :	Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,30	2	15,5	----	1	5,40 - 5,70	24	123,1	----	5
0,30 - 0,60	2	15,5	----	1	5,70 - 6,00	13	66,7	----	5
0,60 - 0,90	3	20,6	----	2	6,00 - 6,30	19	97,5	----	5
0,90 - 1,20	4	27,5	----	2	6,30 - 6,60	26	133,4	----	5
1,20 - 1,50	9	61,8	----	2	6,60 - 6,90	19	89,9	----	6
1,50 - 1,80	4	27,5	----	2	6,90 - 7,20	23	108,8	----	6
1,80 - 2,10	4	27,5	----	2	7,20 - 7,50	19	89,9	----	6
2,10 - 2,40	7	43,2	----	3	7,50 - 7,80	25	118,3	----	6
2,40 - 2,70	5	30,8	----	3	7,80 - 8,10	26	123,0	----	6
2,70 - 3,00	5	30,8	----	3	8,10 - 8,40	23	101,0	----	7
3,00 - 3,30	7	43,2	----	3	8,40 - 8,70	24	105,4	----	7
3,30 - 3,60	9	55,5	----	3	8,70 - 9,00	20	87,8	----	7
3,60 - 3,90	13	72,8	----	4	9,00 - 9,30	7	30,7	----	7
3,90 - 4,20	21	117,6	----	4	9,30 - 9,60	8	35,1	----	7
4,20 - 4,50	23	128,8	----	4	9,60 - 9,90	16	65,5	----	8
4,50 - 4,80	24	134,4	----	4	9,90 - 10,20	19	77,8	----	8
4,80 - 5,10	26	145,6	----	4	10,20 - 10,50	24	98,3	----	8
5,10 - 5,40	19	97,5	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**
 - Numero Colpi Punta N = **N(30)** [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Software by Dr.D.MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

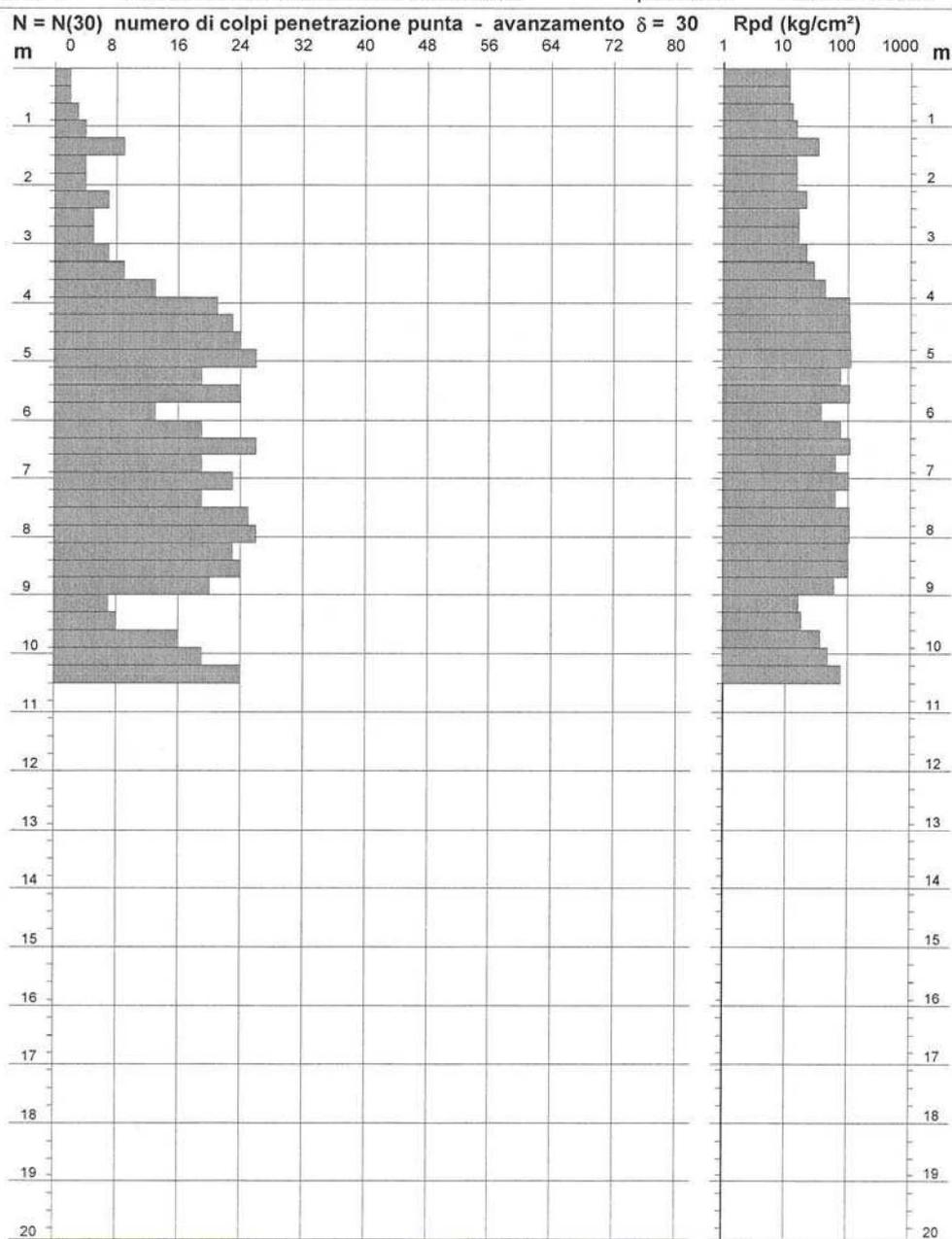
Riferimento: 105-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° PA46

Scala 1: 100

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 04/02/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 73-100/200
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm² - D(diam. punta)= 51,00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(30) [$\delta = 30$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

P.IVA 02062020546

PERIGEO SONDAGGI

Via della Piaggiola, 152
06024 GUBBIO (PG)

Riferimento: 105-05

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
ELABORAZIONE STATISTICA

n° PA46

- indagine : Microzonazione sismica nel comune di Gubbio - data : 04/02/2006
- cantiere : Comune di Gubbio - quota inizio : Piano campagna
- località : Area Centro-Est / Macroarea 03 / Gubbio Ovest - prof. falda : Falda non rilevata
- note : - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0,00 3,90	N	5,7	2	13	3,8	3,2	2,5	8,9	6	1,14	7
		Rpd	36,3	16	73	25,9	17,9	18,4	54,2	38		
2	3,90 9,00	N	22,0	13	26	17,5	3,5	18,5	25,5	22	1,14	25
		Rpd	109,9	67	146	88,3	20,7	89,3	130,6	110		
3	9,00 9,60	N	7,5	7	8	7,3	---	---	---	8	1,14	9
		Rpd	32,9	31	35	31,8	---	---	---	35		
4	9,60 10,50	N	19,7	16	24	17,8	---	---	---	20	1,14	23
		Rpd	80,6	66	98	73,1	---	---	---	82		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 30$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1,14$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.90	Limo Argilloso	7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	3.90 9.00	Sabbia Limosa con ciottoli	25	57.5	34.5	384	2.02	1.64	1.56	2.08	21	0.574
3	9.00 9.60	Limo Sabbioso	9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
4	9.60 10.50	Sabbia Limosa con ciottoli	23	54.5	33.9	369	2.01	1.62	1.44	2.06	23	0.610

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STRATIGRAFIA - SG18

SCALA 1 : 125 Pagina 1/1

Riferimento: 104-132/05 - Lavori di microzonazione sismica nel comune di Gubbio	Sondaggio: SG18
Località: Area Centro-Sud / Macroarea 03 / Gubbio Ovest	Quota: p.c.
Impresa esecutrice: Perigeo Sondaggi Srl	Data: 18/11/2005
Coordinate:	Redattore: Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi

Perforazione: a rotazione a conservazione di nucleo con sonda Pagani P500														
#	R	A	Pz	metri	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Frel. %	SPT		RQD %	prof. m	DESCRIZIONE
										SPT	N			
101				0,8									0,8	Coltre agraria sabbioso-limosa poco addensato di colore nocciola con abbondanti inclusi detritici e resti vegetali.
				2,0									2,0	Deposito detritico costituito da clasti poligenici a spigoli vivi.
				2,5									2,5	Limo sabbioso di colore nocciola.
				3,0									3,0	Breccia calcarea.
				4,4									4,4	Ciotoli calcarei e breccia con sabbia di colore nocciola.
				5									5	Alteranza di ciotoli e clasti in matrice limoso-sabbiosa di colore nocciola e di detrito calcareo minuto.
				6									6	
				7									7	
				8									8	
				9									9	
				10									10	
				11									11	
				12									12	Detrito e breccia calcarea con ciotoli subangolosi.
				13			3	1	1,5				13	Limo sabbioso di colore nocciola consistente, con clasti e ossidazioni ocracee.
				14									14	Ciotoli in matrice limoso-sabbiosa.
				15									15	
				16									16	
				17									17	Deposito costituito da detrito calcareo minuto in matrice sabbioso-limosa di colore nocciola con rari ciotoli subangolosi.
				18									18	
				19									19	
				20									20	
				21									21	
				22									22	
				23									23	
				24									24	
				25									25	
				26									26	
				27									27	
				28									28	
				29									29	
101				30									30	

RAPPORTO TECNICO ED INTERPRETAZIONE DATI

Indagini sismiche PRG Gubbio

Nome del sito: **RzG1**

Indagini eseguite per: **dott. geol. Gloria Ruspi**

Data acquisizione: **novembre 2005**

Indagini eseguite: **rifrazione Vp – ReMi (profilo verticale Vs)**

SOMMARIO

Ubicazione indagini	pag. 2
Posizione dello stendimento	pag. 3
Parametri e geometria di acquisizione	pag. 3
Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone	pag. 4
Rifrazione Vp: profilo sismico	pag. 5
Refraction Microtremor: filtro p-s	pag. 6
Refraction Microtremor: curve di dispersione	pag. 6
Refraction Microtremor: profilo verticali Vs	pag. 7
Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14 settembre 2005)	pag. 8
Modello sismostratigrafico	pag. 8

Studio Associato Ge.T.A.
dott. geol. Luciano Giombini - dott. geol. Milko Mattiacci - dott. geol. Luca Bombardiere
Via Grandi n.10, 06012, Città di Castello - Tel. e Fax 075 8522807 - C.F. 90012620549 - P.I. 02289710548

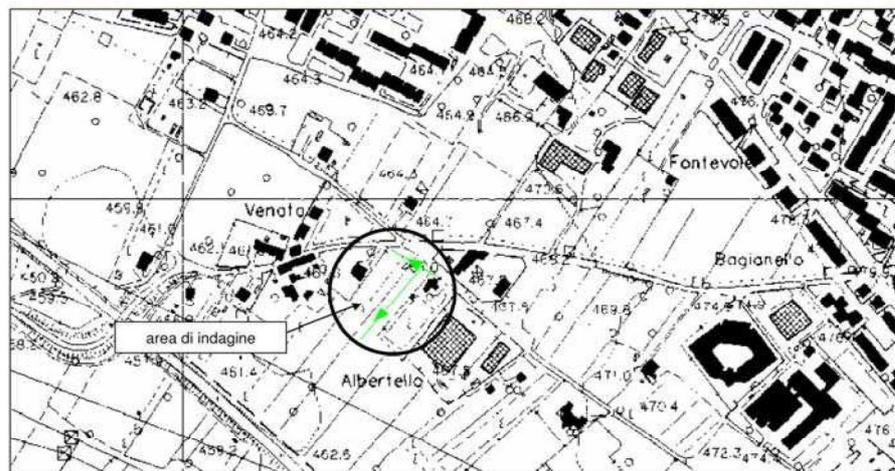
dott. geol. Luciano Giombini


dott. geol. Milko Mattiacci


dott. geol. Luca Bombardiere

Città di Castello, novembre 2005

Ubicazione area di indagine



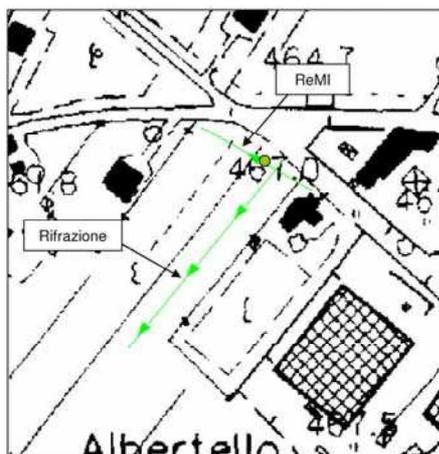
da CTR Umbria 300030 (scala disegno 1:5000)

Posizione stendimenti

Parametri e geometria di acquisizione



Le frecce indicano la direzione delle distanze progressive degli stendimenti.



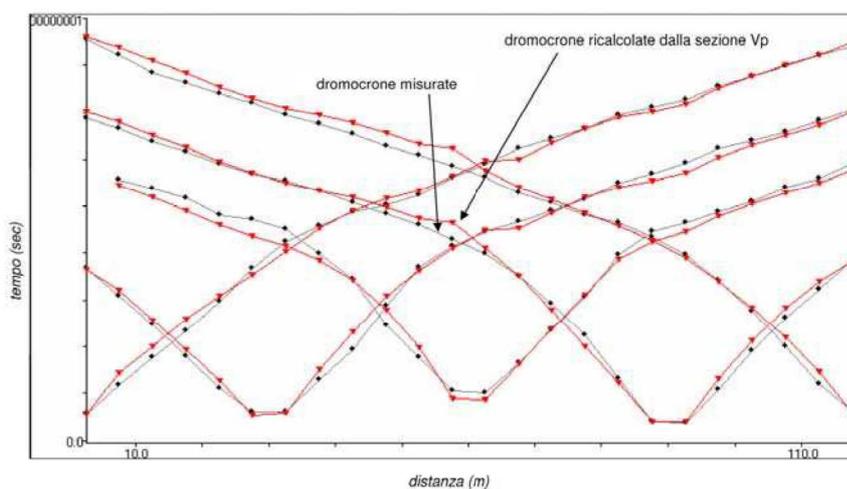
da CTR Umbria 300030 (scala disegno 1:2000)

- stendimento rifrazione Vp e ReMi
- proiezione profilo verticale ReMi

Rifrazione Vp	
lunghezza stendimento:	115 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	24
profondità di indagine:	≈ 15 metri
correzione topografica:	non necessaria
energizzazione:	massa battente e buffalo gun
posizione tiri:	
end shot:	-2.5 metri
intermedio:	27.5 metri
centrale:	57.5 metri
intermedio:	87.5 metri
end shot:	117.5 metri

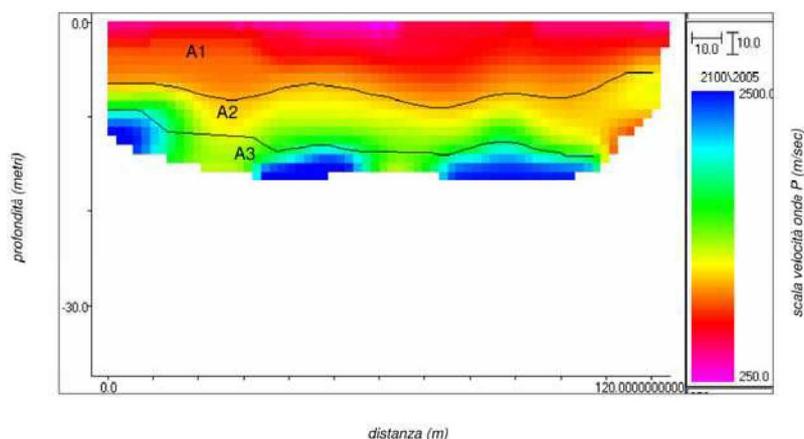
Refraction Microtremor	
lunghezza stendimento:	55 m
distanza intergeofonica:	5 metri
numero totale geofoni:	12
profondità di indagine:	≈ 50 metri
correzione topografica:	non necessaria

Rifrazione Vp: grafico delle dromocrone



Nel grafico delle dromocrone non si osservano anomalie significative. La rifrazione dal rifrattore profondo emerge a circa 30 metri dal punto di energizzazione.

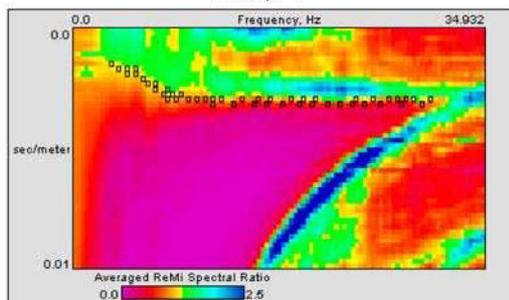
Rifrazione Vp: profili sismico



La sezione ottenuta dalla rifrazione delle onde P mette in evidenza un incremento piuttosto graduale delle velocità in profondità. Possono tentativamente essere individuate tre unità con velocità mediamente crescente (A1, A2 e A3). Nell'unità profonda (A3) sono visibili delle anomalie ad alta velocità. Il passaggio fra le unità A2 e A3 corrisponde all'isolinea di velocità 1500 m/sec ed è interpretabile come il passaggio verso terreni saturi.

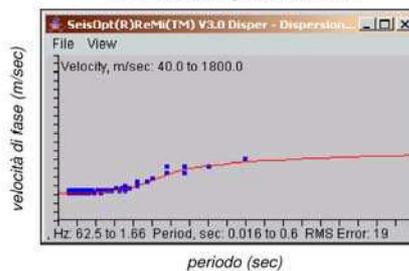
Refraction Microtremor: elaborazione e risultati indagine

Filtro p - f

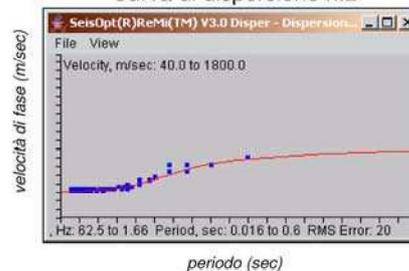


Lo spettro p-f è risultato di buona qualità: il rumore ambientale ha fornito un intervallo di frequenze utili continuo. I punti che costituiscono la curva di dispersione sono stati individuati agevolmente delimitando inferiormente una fascia caratterizzata da un andamento generalmente dispersivo, da coerenza di fase e potenza significativa.

Curva di dispersione n.1

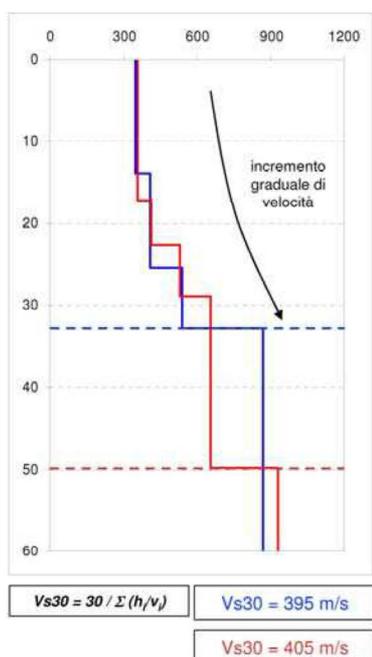


Curva di dispersione n.2



Dai due modelli stratigrafici elaborati (mostrati nella pagina successiva) sono state ricavate le due curve di dispersione analitiche indicate con le linee blu. Gli errori quadratici medi rispetto alle curve di dispersione ricavata dall'analisi spettrale (punti rossi) sono piuttosto bassi.

Profilo verticale Vs



Nella figura sono riportati i due modelli stratigrafici che hanno prodotto le curve di dispersione analitiche che più approssimano quella ricavata dall'analisi spettrale. I profili hanno raggiunto la profondità di circa 60 metri. I due modelli sono stati elaborati in maniera tale da evidenziare il grado di approssimazione proprio del metodo di indagine. In particolare si è cercato di evidenziare un intervallo di profondità probabile per il tetto dell'unità più profonda, (che per i valori di velocità è assimilabile ad un basamento litoide). Si sottolinea inoltre che i profili verticali mediano le geometrie stratigrafiche di una porzione di sottosuolo molto ampia al di sotto dello stendimento di acquisizione.

L'unità A è caratterizzata da Vs comprese fra 350 e 650 m/sec., corrispondenti a litotipi da mediamente a molto addensati e/o consistenti. L'intervallo mostra un incremento verticale di velocità in profondità probabilmente dovuto all'effetto progressivo della compattazione.

L'unità B ha delle velocità comprese fra 870 e 930 m/sec ed è pertanto riconducibile alla presenza del basamento litoide e/o depositi ad esso equivalenti sulla base delle velocità sismica. La profondità risulta variabile fra 33 e 50 metri secondo il modello considerato. Sembra improbabile che possa torversi a profondità inferiori a 33 metri.

Vs30 e categoria del suolo di fondazione (DM 14/09/2005)

Dal profilo verticale delle velocità delle onde trasversali si calcola un parametro **Vs30 compreso fra 395 e 405 m/sec.** Tale valore individua la **categoria di suolo di fondazione B: depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o di argille molto consistenti caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi fra 360 e 800 m/sec.** Il fattore moltiplicativo S, che tiene conto dell'amplificazione locale stratigrafica, risulta dunque pari a 1.25.

L'accelerazione massima al suolo è pari a: $a_g \cdot S$

dove a_g è l'accelerazione massima attesa per suoli di categoria A (i.e. basamento litoide e suoli assimilabili).

Modello sismostratigrafico

Il profilo verticale Vs, ricavato dal metodo *ReMi*, raggiunge una profondità di indagine pari a circa 60 metri. Nel profilo si osservano tre intervalli principali:

Unità A: intervallo superficiale caratterizzato da un graduale incremento delle velocità in profondità fra valori compresi fra 350 e 650 m/sec. Questi valori sono compatibili con litotipi da mediamente a molto addensati e/o consistenti.

Unità B: intervallo profondo caratterizzato da una velocità comprese fra 870 e 930 m/sec. Questa unità è riferibile a litotipi molto addensati e/o consistenti e/o parzialmente cementati ed è assimilabile alla presenza di materiale litoide. Il tetto è posto a profondità comprese fra 33 e 50 metri secondo i due modelli elaborati.

Il profilo Vp ha raggiunto una profondità di indagine massima pari a 15 metri dal p.c. Gli intervalli individuati dalla rifrazione delle Vp sono brevemente descritti di seguito.

Da 0 a 8 metri dal p.c.: strato superficiale (A1) con velocità delle onde P inferiori a 700 m/sec.

Da 8 a 11 metri dal p.c.: strato caratterizzato da velocità prossima a 700 m/sec (A2).

Da 11 a 15 metri dal p.c.: strato caratterizzato da velocità superiori a 1500 m/sec (A3); il limite superiore può corrispondere alla superficie di saturazione.

Tenuto conto delle alte velocità delle onde S, il rischio di liquefazione in presenza di strati in falda con componente granulare può considerarsi molto basso.

dott. geol. Luciano Giombini



dott. geol. Milko Mattiacci



dott. geol. Luca Bombardiere



Città di Castello, gennaio 2006