



REGIONE VENETO

Regione Veneto



Comune di Galliera Veneta

NUOVA SCUOLA PRIMARIA "don Guido Manesso"

PROGETTO ESECUTIVO - 1° STRALCIO FUNZIONALE

A.01.08

**RELAZIONE SPECIALISTICA: GEOLOGICA E
GEOTECNICA**

data **14/12/2018**

A.01.08 Relazione spec. geologica e geotecnica.doc

committente: **Comune di Galliera Veneta**

progettazione architettonica: **arch. Fernando Tomasello
arch. Monica Pastore**

collaborazione: **geol. Marco Bernardi**

s T A a

studio tomasello architetti associati

via Roma 68 | 35010 Massanzago | PD | +39 049 9360 030 | info@studiotomasello.com | studiotomasello@pec.it

l'utilizzo e la riproduzione del presente documento è riservata a norma di legge

DOTT. GEOL. BERNARDI MARCO
Via S. Paolo n. 2
31017 Crespano del Grappa (TV)
Tel/fax 0423.53271 cell. 333.2595546

Spett.le Comune di GALLIERA VENETA
Via Roma n.174
Galliera Veneta (PD)

RELAZIONE GEOLOGICO – GEOTECNICA

Lavoro: Esecuzione di una campagna di indagini geognostiche per l'adeguamento sismico della Scuola Elementare "Don Guido Manesso" in Via Leopardi a Galliera Veneta (PD).

Su incarico del Committente sono state eseguite delle indagini geognostiche nel terreno in Via Leopardi a Galliera Veneta (PD), dove è in progetto l'adeguamento sismico della Scuola Elementare "Don Guido Manesso".

Le indagini sono finalizzate alla conoscenza sia delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione per poter supportare la verifica sismica delle strutture dell' edificio, sia alla conoscenza delle caratteristiche geologiche del sottosuolo dell' area in esame.

Il Comune di Galliera Veneta (PD), secondo l'ordinanza n.3274 del 20-03-2003 è stato dichiarato sismico ed è stato compreso nella zona dichiarata sismica di categoria 3.

La presente relazione ottempera ai requisiti richiesti dalla normativa vigente in materia di geologia e geotecnica ed in particolare:

- Raccomandazioni AGI 1977 "Programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche";
- O.P.C.M. 20-03-2003 n.3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di norme tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- D.M. 14-01-2008 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 02-02-2009 n.617.

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

Il terreno in esame fa parte di una vasta piana alluvionale, è compreso nell'alta pianura veneta e si trova a un'altitudine di circa 50 m sul livello del mare.

L'area in esame è pianeggiante, è ubicata nella parte Nord del territorio comunale di Galliera Veneta (PD), in Via Leopardi.

Dal punto di vista geomorfologico l'alta pianura veneta presenta in superficie lineamenti morfologici dolci e regolari, ed è costituita da una struttura derivata dalla sovrapposizione di una serie di cicli deposizionali di origine fluvioglaciale e alluvionale.

La deposizione dei materiali è stata determinata dalla granulometria degli stessi, nonché dalle correnti di deposizione del fiume Brenta; si è creata quindi una classazione delle alluvioni, con a Nord nell'alta pianura veneta depositi ghiaioso sabbiosi con ciottolame, mentre andando verso Sud la percentuale di materiale fine aumenta formando nella media pianura veneta lenti di sabbia intervallate da livelli argillosi variamente interdigitati.

Il sottosuolo è risultato composto superficialmente da litotipi argillosi misti con ghiaia, con sottostanti depositi ghiaiosi alluvionali depositi in epoca quaternaria dal fiume Brenta.

Con le prove penetrometriche effettuate non si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo fino a -m 5,00 dal piano campagna; secondo la carta delle isofreatiche dell' Alta pianura veneta la falda freatica si dovrebbe trovare a circa -m 8,00 dal piano campagna.

La direzione di deflusso della falda freatica secondo la carta delle isofreatiche dell' Alta Pianura Veneta è secondo la direttrice NW-SE.

La ricarica è dovuta alle dispersioni nel materasso alluvionale delle acque meteoriche provenienti dai versanti a monte della piana alluvionale e dalle dispersioni del fiume Brenta.

CARATTERISTICHE DELL' OPERA IN ESAME

E' previsto l'adeguamento sismico della Scuola Elementare "Don Guido Manesso" del tipo a due piani fuori terra con solo una porzione seminterrata; il piano di posa delle fondazioni esistenti è a circa -m 1,80 per la porzione senza seminterrato e a circa -m 2,60 dall' attuale piano del piazzale per la porzione seminterrata.

PROVE EFFETTUATE PER IL RICONOSCIMENTO DELLE CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E STRATIGRAFICHE

Per il riconoscimento delle caratteristiche litologiche e stratigrafiche del sottosuolo sono stati effettuati:

- un rilevamento di campagna;
- n.2 prove penetrometriche dinamiche superpesanti;
- un campionamento litologico;
- una prova sismica Masw.

Le prove penetrometriche sono state effettuate dove possibile compatibilmente con la presenza del fabbricato esistente e dei sottoservizi presenti nell' area.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUPERPESANTI

La prova penetrometrica dinamica superpesante consiste nell' infiggere nel terreno, mediante un maglio, delle aste con punta conica, di quantità costanti, conteggiando ogni 20 cm i colpi battuti.

La resistenza alla penetrazione di un terreno dipende dalle caratteristiche fisico-meccaniche nel quale esso si trova allo stato naturale; in particolare deriva dallo stato di addensamento dei granuli in terreni incoerenti e dal contenuto in umidità naturale in terreni coesivi. I dati che si ricavano, opportunamente diagrammati riportando in ascissa la resistenza dinamica espressa in Kg/cm² e in ordinata la profondità raggiunta, forniscono indicazioni qualitative e quantitative delle caratteristiche meccaniche in continuo del sottosuolo.

La resistenza di rottura dinamica alla punta Rpd è stata ottenuta dalla formula degli Olandesi:

$$R_d = (M \cdot d) / (A \cdot e \cdot (M + P)) \cdot \chi$$

M peso del maglio= 63,5 kg

H altezza di caduta= 75 cm

A sezione della punta= 20 cm²

P peso delle aste= 6 Kg/ml.

E numero dei colpi battuti ogni 20 cm

Chi coefficiente per la profondità

Il carico ammissibile con coefficiente di sicurezza 3 si può ottenere secondo Herminier con la seguente formula:

$$q_a = \text{resistenza dinamica} / 30$$

Si riporta di seguito una tabella che riporta una delle più utilizzate correlazioni tra la resistenza alla punta (Rp) desunta dalla prova penetrometrica statica, il valore dei colpi Nspt (Standard Penetration Test) e l' angolo di attrito interno del materiale.

ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE ϕ' (TERRENI GRANULARI e COESIVI - condizioni drenate)

SABBIE \pm limose (Meyerhof 1956)			ARGILLE (condizioni drenate)(Bjerrum-Simons 1960)	
Nspt(colpi/30cm)	Rp(kg/cm ²)	ϕ' (°)	Indice Plastico Ip %	ϕ' (°)
4	20	25.0	5	35.0 \pm 2.5
10	40	30.0	10	33.5 \pm 2.5
15	60	31.3	15	32.2 \pm 2.5
20	80	32.5	20	31.0 \pm 2.5
25	100	33.8	25	29.7 \pm 2.5
30	120	35.0	30	29.0 \pm 2.5
35	140	35.8	35	28.0 \pm 2.5
40	160	36.5	40	27.0 \pm 2.5
45	180	37.3	45	26.2 \pm 2.5
50	200	38.0	50	25.5 \pm 2.5
55	220	38.3	60	24.2 \pm 2.5
60	240	38.7	70	23.2 \pm 2.5
65	260	39.0	80	22.3 \pm 2.5
70	280	39.3	90	21.5 \pm 2.5
75	300	39.7	100	20.8 \pm 2.5
80	320	40.0		

CONCLUSIONI

L'analisi comparata delle indagini geognostiche effettuate ha evidenziato una disomogeneità verticale e una buona omogeneità laterale dei materiali costituenti il sottosuolo interessati dalle fondazioni in progetto.

Nella prova penetrometrica dinamica n.1 si è rilevata la presenza, al di sotto del riporto ghiaioso del cortile, di argilla bruno rossastra mista con sabbia ($R_p=19-43 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata= $1,20 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}}=1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 1,00$, con sottostante sabbia con ghiaietta ($R_p=49-89 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi=32^\circ$ $\gamma_{\text{naturale}}=1,85 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 2,20$ e a seguire ghiaia a matrice sabbiosa densa ($R_p=128-345 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi=35^\circ$ $\gamma_{\text{naturale}}=1,85 \text{ ton/m}^3$) deposta in epoca quaternaria dal fiume Brenta.

Con le prove penetrometriche effettuate non si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo; secondo la Carta delle isofreatiche dell' Alta pianura Veneta la falda freatica si dovrebbe trovare a circa $-m 8,0$ dal piano del piazzale.

TERRENI SUSCETTIBILI ALLA LIQUEFAZIONE

Il termine liquefazione denota una diminuzione di resistenza al taglio e/o di rigidità causata da aumento della pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante lo scuotimento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l' annullamento degli sforzi efficaci del terreno.

Deve essere verificata la suscettibilità alla liquefazione quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie e il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limoso – argillosa.

Nel caso di edifici con fondazioni superficiali, la verifica alla suscettibilità alla liquefazione può essere omessa se il terreno sabbioso saturo si trova a profondità superiore a 15 m dal piano campagna. Si può inoltre trascurare il

pericolo di liquefazione quando $S_{ag} < 0,15$ g e, al contempo, la sabbia in esame soddisfi almeno una delle seguenti condizioni (Eurocodice 8):

- contenuto in argilla superiore a 20%;
- contenuto in limo superiore a 35%;
- frazione fine trascurabile e resistenza $N_{spt} > 25$

Considerato quindi che si è rilevata la presenza di litotipi ghiaiosi addensati e che la falda freatica si trova a $-m$ 8,0 dal piano del cortile, si ritiene non sussista il rischio di liquefazione dei suoli per sollecitazioni sismiche.

VERIFICA FONDALE PORZIONE SENZA SEMINTERRATO

Il carico limite per una fondazione del tipo lineare continua rigida, è stato valutato secondo la teoria degli Stati Limite ed è stato ottenuto con la seguente formula:

$$Q_d = (1 + 0,2 \cdot B/L) \cdot c N_c + \gamma D N_q + (1 - 0,2 \cdot B/L) \cdot \gamma \cdot B/2 \cdot N_\gamma$$

Il calcolo è stato effettuato ipotizzando una fondazione lineare continua rigida larga 1,00 m posta a $-m$ 1,80 dal piano del cortile e cautelativamente con un angolo di attrito interno di 28° .

Il carico limite di rottura per una fondazione posta alla profondità sopra indicata dal piano del cortile in sabbia con ghiaietta è di 5,60 Kg/cm².

Utilizzando l' approccio 2 e quindi la combinazione unica A1+M1+R3, adottando un coefficiente di sicurezza pari a 2,3 si ottiene una capacità limite in condizioni di SLU di 2,43 Kg/cm².

La determinazione del carico limite è sempre un elemento necessario per un primo dimensionamento della fondazione, ma va sempre accompagnato dalla verifica dell' entità del cedimento.

VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Si è effettuata una valutazione dei cedimenti in condizioni SLE, per una fondazione lineare continua rigida larga indicativamente 1,00 m, posta a -m 1,80 dal piano del cortile su sabbia con ghiaietta, con un incremento netto delle tensioni nel sottosuolo di 1,90 Kg/cm² (valore indicativo) con la seguente formula:

$$D_h = D_p \cdot H \cdot M_v$$

H= spessore degli strati cedevoli,

D_p= incremento della pressione verticale efficace a metà strato compressibile,

M_v= coefficiente di compressibilità volumetrica.

I cedimenti per una fondazione lineare continua rigida sono stati valutati nella prova n.1 dell' ordine di cm 0,61 e nella prova n.2 sono da considerarsi simili.

VERIFICA FONDALE PORZIONE CON SEMINTERRATO

Il carico limite per una fondazione del tipo lineare continua rigida, è stato valutato secondo la teoria degli Stati Limite ed è stato ottenuto con la seguente formula:

$$Q_d = (1 + 0,2 \cdot B/L) \cdot c N_c + \gamma D N_q + (1 - 0,2 \cdot B/L) \cdot \gamma \cdot B/2 \cdot N_\gamma$$

Il calcolo è stato effettuato ipotizzando una fondazione lineare continua rigida larga 1,00 m posta a -m 2,60 dal piano del cortile e cautelativamente con un angolo di attrito interno di 30°.

Il carico limite di rottura per una fondazione posta alla profondità sopra indicata dal piano del cortile in ghiaia a matrice sabbiosa è di 9,82 Kg/cm².

Utilizzando l' approccio 2 e quindi la combinazione unica A1+M1+R3, adottando un coefficiente di sicurezza pari a 2,3 si ottiene una capacità limite in condizioni di SLU di 4,26 Kg/cm².

La determinazione del carico limite è sempre un elemento necessario per un primo dimensionamento della fondazione, ma va sempre accompagnato dalla verifica dell' entità del cedimento.

VALUTAZIONE DEI CEDIMENTI

Si è effettuata una valutazione dei cedimenti in condizioni SLE, per una fondazione lineare continua rigida larga indicativamente 1,00 m, posta a -m 2,60 dal piano del cortile su ghiaia a matrice sabbiosa, con un incremento netto delle tensioni nel sottosuolo di 3,00 Kg/cm² (valore indicativo) con la seguente formula:

$$D_h = D_p \cdot H \cdot M_v$$

H= spessore degli strati cedevoli,

D_p= incremento della pressione verticale efficace a metà strato compressibile,

M_v= coefficiente di compressibilità volumetrica.

I cedimenti per una fondazione lineare continua rigida sono stati valutati nella prova n.1 dell' ordine di cm 0,72 e nella prova n.2 sono da considerarsi simili.

INDAGINE SISMICA

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*) utili a definire il profilo verticale della velocità di propagazione delle onde di taglio.

L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo PASI a 24 canali collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4,50 Hz (spaziatura geofoni 2m, tempo di acquisizione 2,0 sec, offset minimi 2 e 3 m).

Per le analisi dei dati acquisiti si è adottato il software *winMASW 4.5*.

L'acquisizione è stata effettuata posizionando uno stendimento di 12 geofoni e da una doppia acquisizione, spostando la sorgente, sono stati sommati i due dataset, al fine di ottenere una acquisizione unica a 24 canali.

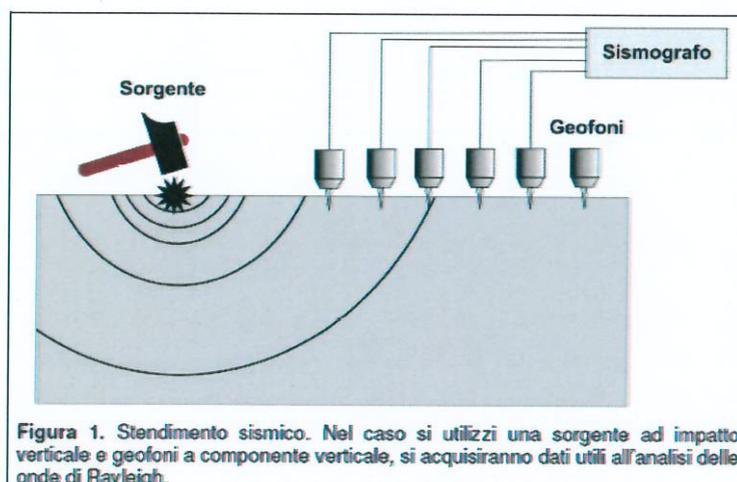
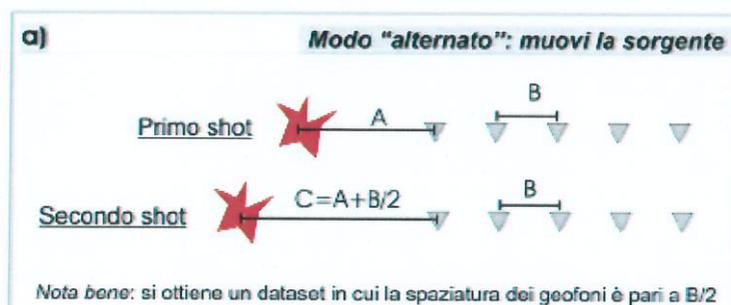
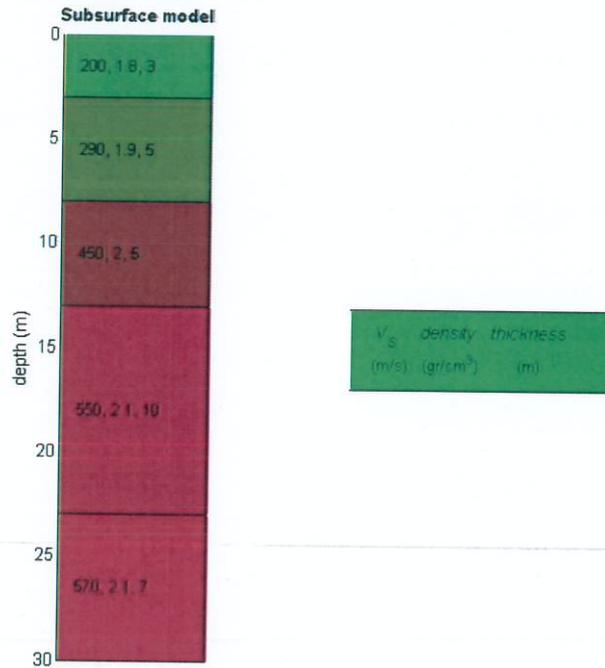
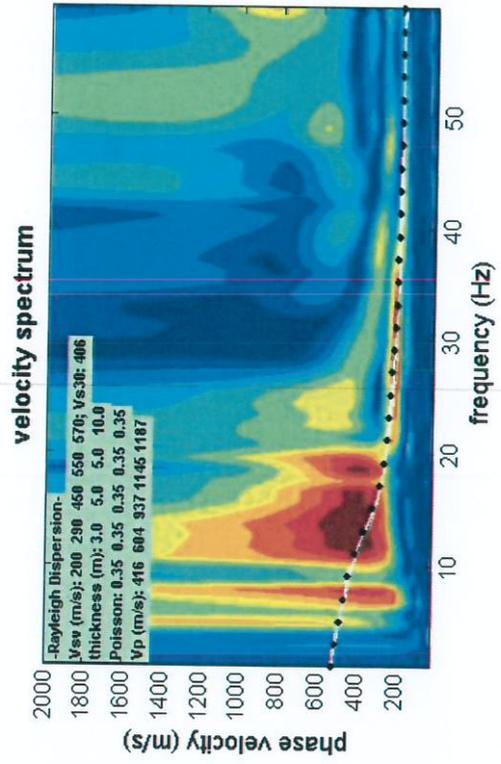
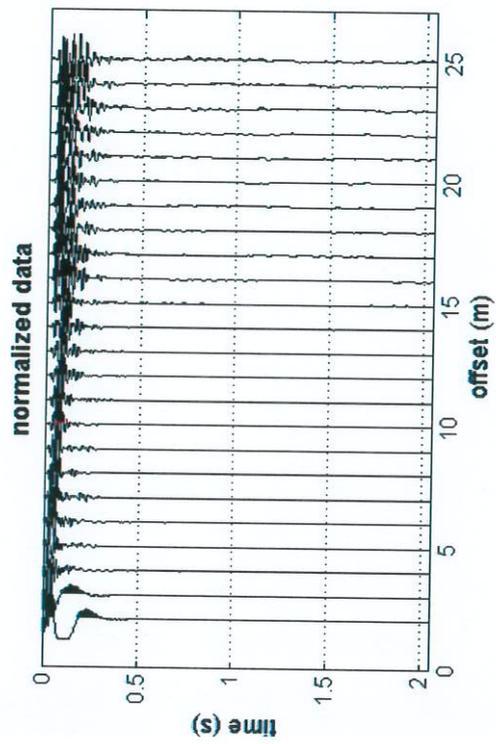
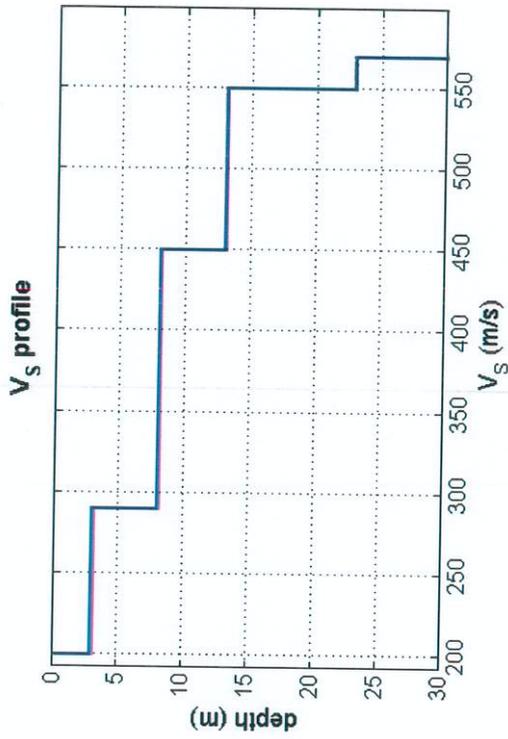


Figura 1. Stendimento sismico. Nel caso si utilizzi una sorgente ad impatto verticale e geofoni a componente verticale, si acquisiranno dati utili all'analisi delle onde di Rayleigh.



I dati acquisiti sono stati elaborati mediante la determinazione dello spettro di velocità e della curva di dispersione, per ricostruire il profilo verticale delle onde di taglio (V_s).



L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh a partire dai dati di sismica attiva Masw ha consentito di determinare il profilo verticale V_s e di conseguenza, del parametro V_{s30} , risultato per il modello medio pari a 406 m/s.

Rispetto le norme tecniche per le costruzioni (DM 14-01-2008), dalla velocità delle onde sismiche rilevate, il sito in esame rientra nella categoria "B" di suolo di fondazione (*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiore a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s, ovvero $N_{spt30} > 50$, nei terreni a grana grossa e $Cu_{30} > 250$ KPa nei terreni a grana fina).*

CARATTERISTICHE SISMICHE

Il territorio comunale di Galliera Veneta (PD) è stato classificato sismico e rientra nella Classe 3.

CATEGORIA TOPOGRAFICA

Il sito rientra nella categoria T1 (tabella 3.2.IV)

SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO IN ACCELERAZIONE DELLE COMPONENTI ORIZZONTALI

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla pericolosità sismica di base del sito di costruzione.

Nel nostro caso l'azione sismica viene calcolata con il metodo proposto nel paragrafo 3.2 delle NTC 2008.

Considerando pari a 50 anni la vita nominale V_N dell'opera e classe d'uso 3, è possibile calcolare il periodo di riferimento V_R per l'azione sismica (par. 2.4.3):

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1,5 = 75$$

Il coefficiente CU è pari a 1,5 per la classe d'uso 3.

La probabilità di superamento PVR, nel periodo di riferimento VR dello stato limite di salvaguardia della vita è del 10% (tabella 3.2.I)

E' quindi possibile determinare il tempo di ritorno TR (allegato A) con la seguente formula:

$$TR = - VR / [\ln(1-PVR)] = - 75 / [\ln (1-0,10)] = 712 \text{ anni}$$

Con le coordinate del sito è quindi possibile individuare i seguenti valori di a_g , F_0 e T^*c per un tempo di ritorno di 712 anni:

$$a_g = 0,198$$

$$F_0 = 2,398$$

$$T^*c = 0,313$$

E' quindi possibile determinare il coefficiente S ed i periodi TB, TC e TD che definiscono lo spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali:

$$S = SS \times ST$$

Dove:

SS = coefficiente di amplificazione stratigrafica;

ST = coefficiente di amplificazione topografica.

Nel nostro caso SS = 1,20, ST = 1,0 e quindi S=1,20.

Con CC nel caso di sottosuolo di categoria "B" pari a $1,10 \times (T^*c) \exp -0,20$ e quindi pari a 1,387 possiamo determinare:

$$TC = CC \times T^*c = 0,435 \text{ s}$$

$$TB = TC/3 = 0,145 \text{ s}$$

$$TD = 4,0 \times a_g/g + 1,6 = 2,393 \text{ s}$$

SPOSTAMENTO ORIZZONTALE E VELOCITA' ORIZZONTALE DEL TERRENO

I valori dello spostamento orizzontale d_g e della velocità orizzontale v_g massimi sono dati dalle seguenti espressioni:

$$d_g = 0,025 \times a_g \times S \times T_C \times T_D$$

$$v_g = 0,16 \times a_g \times S \times T_C$$

Nel nostro caso:

$$d_g = 0,0061 \text{ m}$$

$$v_g = 0,016 \text{ m/s}$$

Allegati:

- documentazione fotografica
- corografia
- planimetrie
- calcolo dei cedimenti
- tabelle valori di resistenza
- diagrammi di resistenza

Crespano del Grappa, 28/12/2017.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:
ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



ESECUZIONE PROVA SISMICA MASW





N=2000

E=2300



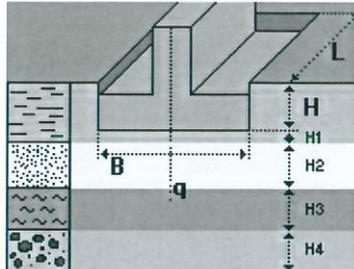
LEGENDA:

- PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI
Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.1
n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

- B = 1.00 larghezza fondazione (m)
- L = 10.00 lunghezza fondazione (m)
- H = 1.80 profondità fondazione da piano campagna (m)
- q = 1.90 incremento netto su piano fondazione (kg/cm^2)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm^2	Cedimento cm
1.80 - 2.00	0.20	220.0	0.17
2.00 - 3.00	1.00	380.0	0.36
3.00 - 5.00	2.00	450.0	0.25

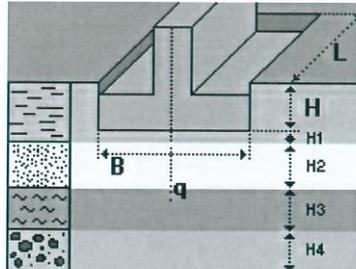
COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

- Sc = 0.78 Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
- Sv = 0.27 Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
- Sr = 0.61 Fondazione rigida : cedimento (cm)

CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI
Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.1
n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

- B = 1.00 larghezza fondazione (m)
- L = 10.00 lunghezza fondazione (m)
- H = 2.60 profondità fondazione da piano campagna (m)
- q = 3.00 incremento netto su piano fondazione (kg/cm^2)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm^2	Cedimento cm
2.60 - 3.00	1.00	380.0	0.30
3.00 - 5.00	2.00	450.0	0.63

COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

- $S_c = 0.93$ Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
- $S_v = 0.32$ Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
- $S_r = 0.72$ Fondazione rigida : cedimento (cm)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

n°	1
riferimento	142-17
certificato n°	

Committente: **COMUNE DI GALLIERA VENETA**
Cantiere: **VIA LEOPARDI**
Località: **GALLIERA VENETA (PD)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 14/12/2017
Pagina: 1 Data certificato: 14/12/2017
Elaborato: Preforo: m
Falda:

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	6		64.71					
0.40	1	4		43.14					
0.60	2	4		43.14					
0.80	2	2		21.57					
1.00	2	2		19.85					
1.20	2	5		49.61					
1.40	2	8		79.38					
1.60	3	7		69.46					
1.80	3	9		89.30					
2.00	3	8		73.50					
2.20	3	11		101.06					
2.40	3	14		128.63					
2.60	4	18		165.38					
2.80	4	18		165.38					
3.00	4	15		128.31					
3.20	4	28		239.51					
3.40	4	31		265.17					
3.60	5	30		256.62					
3.80	5	32		273.72					
4.00	5	30		240.06					
4.20	5	34		272.07					
4.40	5	36		288.07					
4.60	6	38		304.08					
4.80	6	41		328.08					
5.00	6	46		345.78					

H = profondità qcd = resistenza dinamica punta
L1 = prima lettura (colpi punta) Asta = numero di asta impiegata
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

Comune di Galliera Veneta Prot. n. 14050 del 29-12-2017 arrivo cat. 6 Cl. 4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE

n°	2
riferimento	142-17
certificato n°	

Committente: **COMUNE DI GALLIERA VENETA**
Cantiere: **VIA LEOPARDI**
Località: **GALLIERA VENETA (PD)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 14/12/2017
Pagina: 1 Data certificato: 14/12/2017
Elaborato: Preforo: m
Falda:

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	3		32.36					
0.40	1	2		21.57					
0.60	2	2		21.57					
0.80	2	2		21.57					
1.00	2	4		39.69					
1.20	2	12		119.07					
1.40	2	9		89.30					
1.60	3	6		59.54					
1.80	3	12		119.07					
2.00	3	16		147.00					
2.20	3	26		238.88					
2.40	3	19		174.56					
2.60	4	13		119.44					
2.80	4	10		91.88					
3.00	4	17		145.42					
3.20	4	27		230.95					
3.40	4	25		213.85					
3.60	5	30		256.62					
3.80	5	31		265.17					
4.00	5	28		224.06					
4.20	5	34		272.07					
4.40	5	39		312.08					
4.60	6	40		320.08					
4.80	6	44		352.09					

H = profondità qcd = resistenza dinamica punta
L1 = prima lettura (colpi punta) Asta = numero di asta impiegata
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

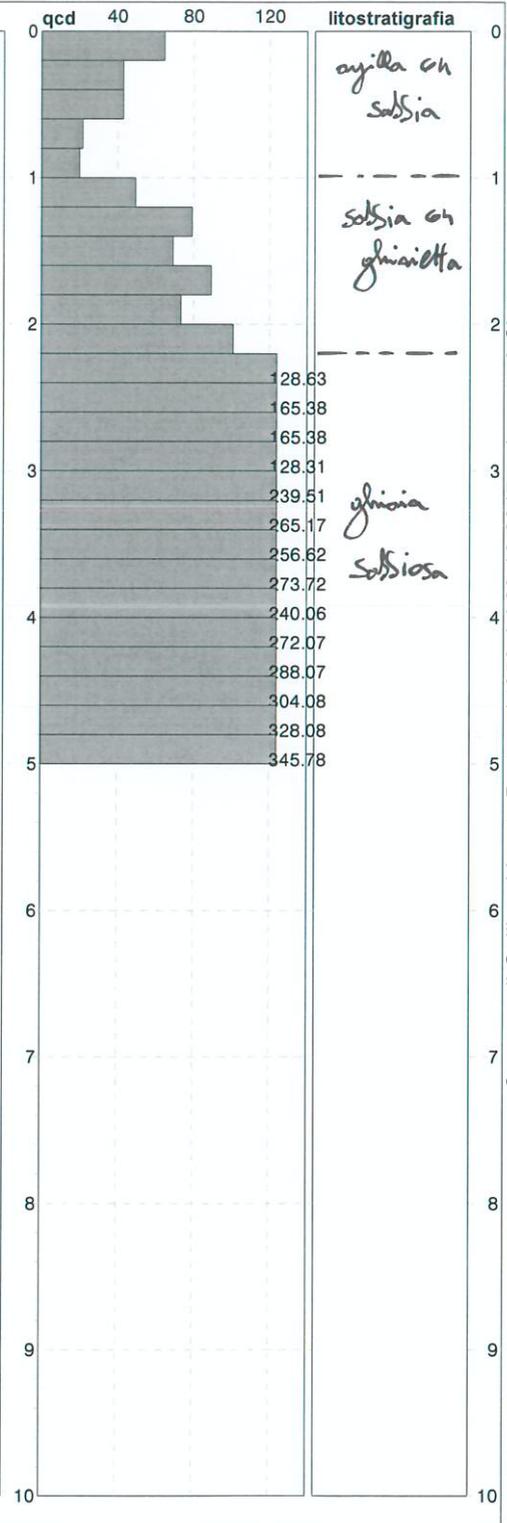
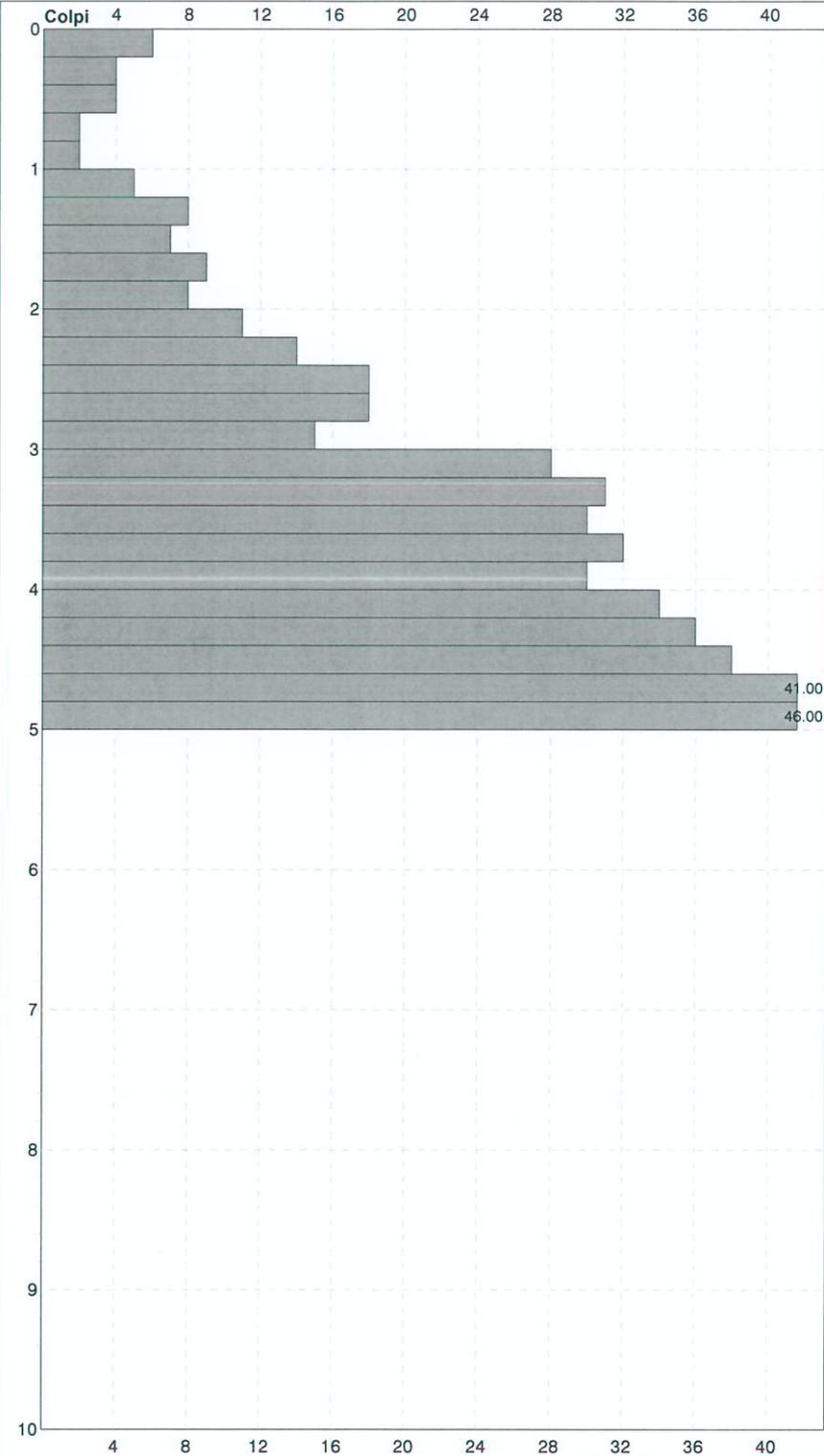
Comune di Galliera Veneta Prot. n. 14050 del 29-12-2017 arrivo cat. 6 Cl. 4

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

n°	1
riferimento	142-17
certificato n°	

Committente: **COMUNE DI GALLIERA VENETA**
 Cantiere: **VIA LEOPARDI**
 Località: **GALLIERA VENETA (PD)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: 14/12/2017
 Scala: 1:50 Data certificato: 14/12/2017
 Pagina: 1 Preforo: m
 Elaborato: Falda:



Comune di Galliera Veneta Prot. n. 14050 del 29-12-2017 arrivo cat. 6 Cl. 4

Penetrometro: TG63-200D	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Massa battente: 63.00 m	Responsabile: Marco Bernardi	Corr.astine: kg/ml
Altezza caduta: 0.75 m	Assistente:	Cod.ISTAT:
Avanzamento: 0.20 m		

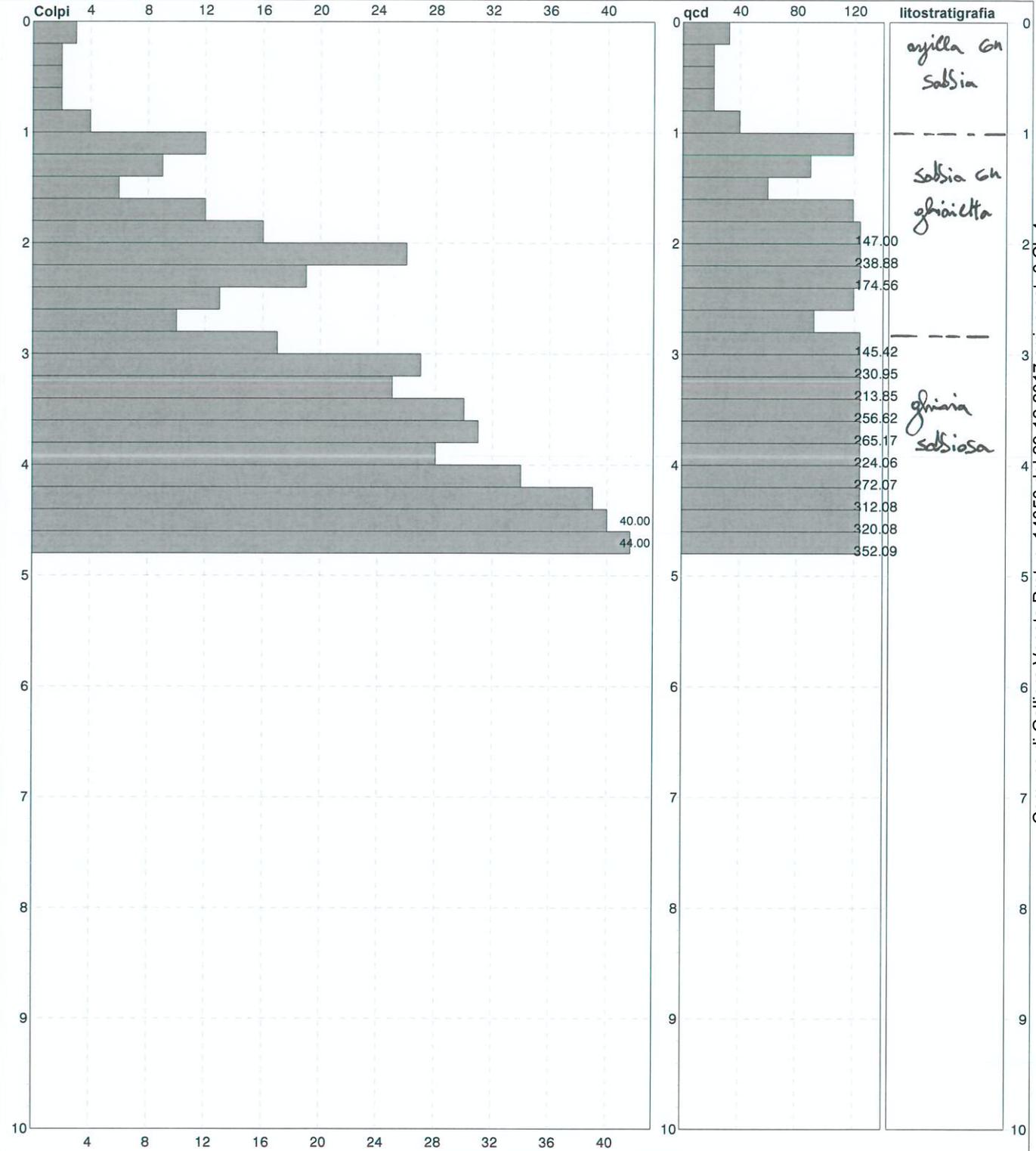
FON026

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA

n°	2
riferimento	142-17
certificato n°	

Committente: **COMUNE DI GALLIERA VENETA**
 Cantiere: **VIA LEOPARDI**
 Località: **GALLIERA VENETA (PD)**

U.M.: **kg/cm²** Data exec.: 14/12/2017
 Scala: 1:50 Data certificato: 14/12/2017
 Pagina: 1 Preforo: m
 Elaborato: Falda:



Comune di Galliera Veneta Prot. n. 14050 del 29-12-2017 arrivo cat. 6 Cl. 4

Penetrometro: TG63-200D	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Massa battente: 63.00 m	Responsabile: Marco Bernardi	Corr.astine: kg/ml
Altezza caduta: 0.75 m	Assistente:	Cod.ISTAT: 0
Avanzamento: 0.20 m		