

STUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO

DOTT. GEOL. BERNARDI LUIGI

DOTT. GEOL. BERNARDI MARCO

VIA S. PAOLO N.2, 31017 CRESPANO DEL GRAPPA (TV)

TEL E FAX 0423-53271 CELL. 338/7586799

Spett.le Studio Tecnico
SEIV GROUP
Via San Martino n.15
San Zenone degli Ezzelini (TV)

Spett.le Ditta
LM COSTRUZIONI GENERALI srl
Via San Rocco n.71/a
Mussolente (VI)

RELAZIONE GEOLOGICO - GEOTECNICA

Lavoro: Costruzione di fabbricati residenziali e di un fabbricato commerciale nella Variante al P.P.C.M. COMPARTO "B" – UMI 3 in Via Dante Alighieri a Mussolente (VI).

Su incarico del Committente sono state eseguite delle indagini geognostiche nel terreno in Via Dante Alighieri a Mussolente (VI), dove è in progetto la costruzione di fabbricati ad uso residenziale e di un fabbricato commerciale.

Le indagini sono finalizzate alla conoscenza delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione per poter, quindi, predisporre le opere di fondazione più opportune.

Il Comune di Mussolente (VI), secondo l'ordinanza n.3274 del 20-03-2003, è stato dichiarato sismico ed è stato compreso nella zona dichiarata sismica di categoria 2.

La presente relazione ottempera ai requisiti richiesti dalla normativa vigente in materia di geologia e geotecnica e, 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 di epoca quaternaria, è pianeggiante e si trova ad un' altitudine di circa 112 m sul livello del mare.

Dal punto di vista geomorfologico l' area fa parte di una vasta piana alluvionale pedecollinare deposta in epoca quaternaria dalle incisioni vallive presenti nel Massiccio del Grappa.

L' area in esame è ubicata a Sud della Piazza della Vittoria e nelle immediate vicinanze non sono presenti corsi d' acqua con acqua in scorrimento perenne.

Il territorio comunale di Mussolente (VI) nella porzione Nord presenta un sistema di rilievi collinari che si sviluppano in senso E-W e sono alternati a depressioni e vallecole subparallele e subortogonali all' asse dei rilievi.

L' alternanza di formazioni dure (conglomerati) e di formazioni tenere (marne e limi), hanno provocato una erosione selettiva nei Colli con formazione di rilievi del tipo a "cuestas monoclinali".

A Sud dell' area in esame si estende l' alta pianura veneta deposta in epoca quaternaria dal fiume Brenta.

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.

Dal sondaggio geognostico effettuato si è rilevata la presenza di litotipi argilloso limosi fino a -m 3,40 con sottostanti depositi ghiaiosi a matrice limosa rilevati fino a -m 6,00 dal piano di campagna.

Con il sondaggio geognostico effettuato non si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo fino -m 6,00 dal piano campagna che è stato preso come quota 0,00 per il sondaggio.

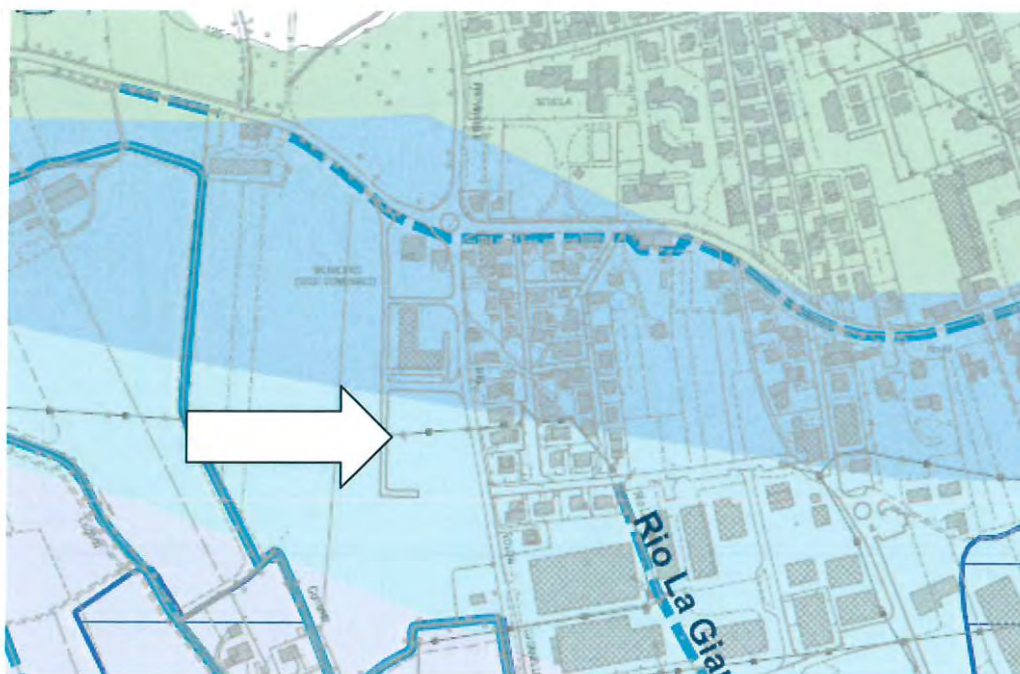
Secondo la carta idrogeologica allegata al PAT la falda freatica si dovrebbe trovare tra 5 e 10 m dal piano di campagna; a parere dello scrivente la falda freatica nei periodi maggiormente piovosi può raggiungere la quota di -m 3,00 dal piano di campagna.

La direzione di deflusso della falda idrica è secondo la direttrice N-S.

La ricarica è dovuta alle infiltrazioni nel materasso alluvionale delle acque meteoriche provenienti dai versanti a monte della piana alluvionale quaternaria.

Si riporta di seguito l' estratto delle seguenti carte allegate al PAT:

- Idrogeologica
- Litologica
- Degli elementi geologici in prospettiva sismica.



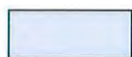
Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra 0 e 2 metri



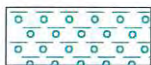
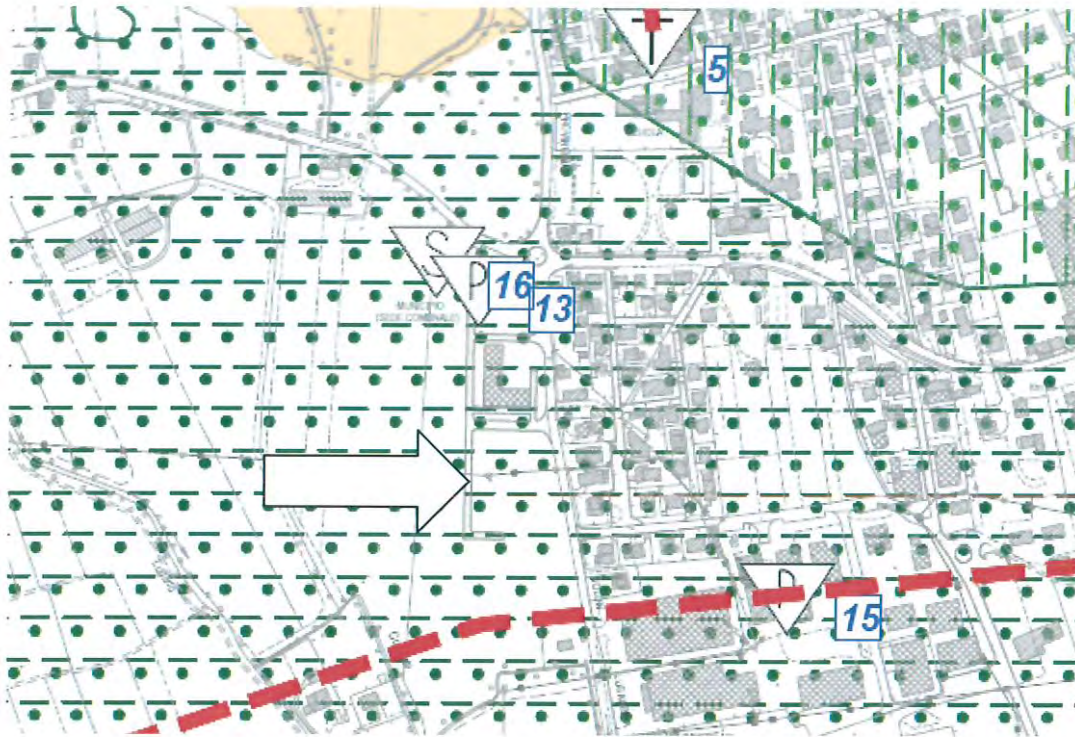
Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra 2 e 5 metri



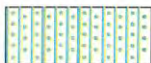
Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra 5 e 10 metri



Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica maggiore di 10 metri



Materiali di origine fluviale del "Mindel" a tessitura prevalentemente limo-argillosa, poco permeabili per porosità



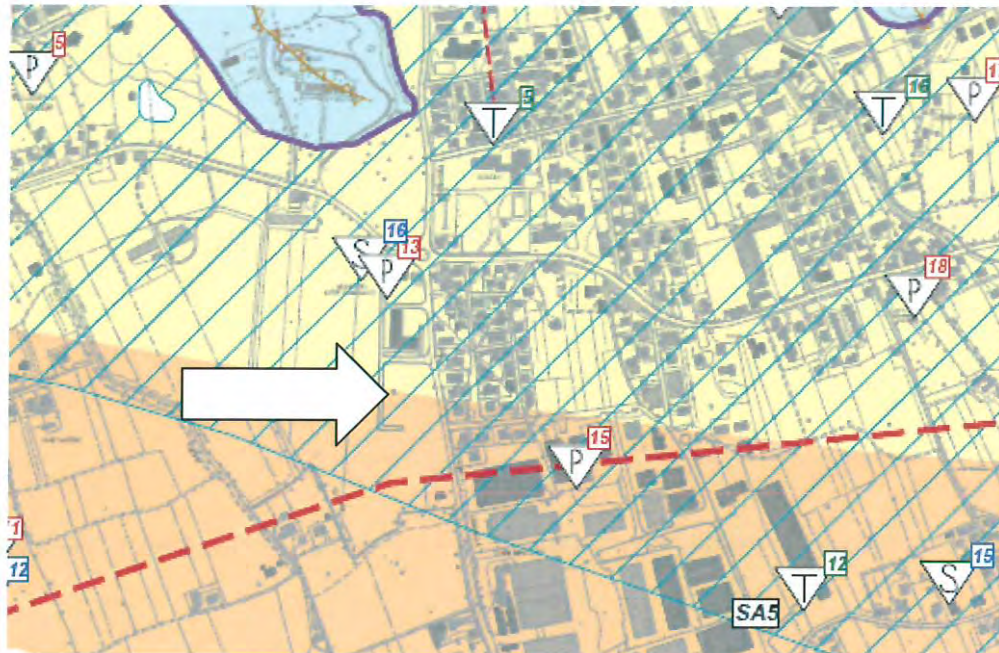
Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa, mediamente permeabili per porosità








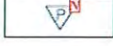
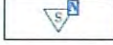

Materiali a tessitura eterogenea, ma prevalentemente ghiaiosa, dei depositi di conoide di deiezione torrentizia, mediamente permeabili per porosità





Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa, poco permeabili per porosità



-  SA4 - Materiali a tessitura eterogenea dei depositi prevalentemente di conoide torrentizia (alternanze di limi argillosi, sabbie limose e ghiaie sabbiose). poggianti su un substrato roccioso posto alla profondità da -3.0 a -20.0 metri dal piano campagna
-  SA5 - Materiali a tessitura eterogenea de depositi prevalentemente di conoide torrentizia (alternanze di limi argillosi, sabbie limose e ghiaie sabbiose). poggianti su un substrato roccioso posto alla profondità da circa -20.0 a -40.0 metri dal piano campagna e/o su alluvioni fluviali-fluvioglaciali antiche prevalentemente ghiaioso-sabbiose.
-  SA6 - Materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa superficiale (maggiore a tre metri di spessore) poggianti su alluvioni fluviali e/o fluvioglaciali antiche prevalentemente ghiaioso sabbiose.
-  SA7 - Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi prevalentemente ghiaioso sabbiosi.
-  SA8 - Materiali di riporto di spessore normalmente superiore ai tre metri.

-  Ubicazione prove penetrometriche
-  Ubicazione sondaggi
-  Ubicazione trincee esplorative

ALTRI ELEMENTI

-  Rotture in superficie per riattivazione di faglia capace (traccia indeterminabile - da progetto Ithaca)
-  Rotture in superficie per riattivazione di faglia di cui non si conoscono le caratteristiche (traccia indeterminabile)

CARATTERISTICHE DELL' OPERA IN PROGETTO

E' prevista la costruzione di fabbricati residenziali disposti in 2 blocchi sviluppati in senso N-S, progettati solo in una fase preliminare.

E' inoltre prevista la realizzazione di un fabbricato ad uso commerciale nella parte Sud-Est della proprietà.

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, un rilevamento di campagna, n.8 prove penetrometriche statiche, una prova sismica Masw ed un sondaggio geognostico ad elica continua.

MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE STATICHE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) viene effettuata infiggendo nel terreno, mediante un sistema idraulico di spinta, una punta conica di tipo telescopico con manicotto di frizione (punta "Begemann"), a velocità costante e misurando la resistenza con un sistema di rilevazione collegato al pistone di spinta.

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.

CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO UTILIZZATO:

Penetrometro statico del tipo PAGANI TG 73-200 da 20 ton autocarrato con le seguenti caratteristiche:

- area della punta conica= 10 cm²

- area del manicotto di frizione= 150 cm^2
- velocità di esecuzione della prova penetrometrica= 2 cm/sec
- misure effettuate ogni 20 cm

I dati rilevati in ogni prova sono stati elaborati e diagrammati in funzione della profondità.

Si è riportato:

- R_p = resistenza alla punta espressa in Kg/cm^2
- R_l = resistenza di attrito laterale locale espressa in Kg/cm^2

L' interpretazione litologico – stratigrafica basata sul rapporto R_p/R_l secondo Begemann è da considerarsi una stima.

Si riporta inoltre di seguito una tabella che riporta una delle più utilizzate correlazioni tra la resistenza alla punta (R_p) desunta dalla prova penetrometrica statica, il valore dei colpi N_{spt} (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		

CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE

Nella prova penetrometrica statica n.1 si è rilevata la presenza, al di sotto del terreno agrario, di argilla limosa ($R_p = 15-31 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata = $1,00 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 2,00$, con sottostante limo ($R_p = 25-91 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata = $1,50 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 3,40$ e a seguire ghiaietta a matrice limosa ($R_p = 69-158 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 31^\circ$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,85 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 4,60$, con sottostante ghiaia a matrice limosa densa ($R_p = 208-312 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 36^\circ$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,85 \text{ ton/m}^3$) rilevata a rifiuto strumentale fino a $-m 4,80$.

Litotipi con caratteristiche geotecniche simili alla prova n.1 sono stati rilevati anche nelle altre prove, anche se con valori leggermente diversi.

Con il sondaggio geognostico effettuato non si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo fino $-m 6,00$ dal piano campagna che è stato preso come quota $0,00$ per il sondaggio.

Secondo la carta idrogeologica allegata al PAT la falda freatica si dovrebbe trovare tra 5 e 10 m dal piano di campagna; a parere dello scrivente la falda freatica nei periodi maggiormente piovosi può raggiungere la quota di $-m 3,00$ dal piano di campagna.

SOLUZIONE FONDALE

Per i fabbricati in progetto, progettati in fase preliminare, si consiglia la realizzazione di fondazioni del tipo a platea rigida poste a circa $-m 0,50$ dal piano campagna in argilla limosa ($R_p = 15-31 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata = $1,00 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$), con sottostante limo.

In condizioni statiche per il calcolo del carico limite verticale di progetto è possibile utilizzare la formula approssimativa secondo l'Eurocodice 7 in condizioni non drenate:

$$R/A = (2+\pi) * C_u * s_c * i_c + q$$

dove :

R = carico limite;

A = B*L area della fondazione efficace di progetto;

C_u = coesione non drenata;

q = pressione litostatica totale di progetto agente sul piano di posa della
fondazione;

Fattori adimensionali per la forma della fondazione (per la forma rettangolare o quadrata):

$$s_c = 1 + 0,2 * (B/L)$$

Fattori adimensionali per l' inclinazione della risultante dovuta ad un carico orizzontale:

$$i_q = i_y = i_c = 1,0$$

Sostituendo i seguenti parametri:

$$B = 9,60 \text{ m}$$

$$L = 11,00 \text{ m}$$

$$C_u \text{ valore cautelativo} = 0,65 \text{ Kg/cm}^2 = 6,50 \text{ t/m}^2$$

$$s_c = 1,17$$

$$i_c = 1,0$$

$$q = 0,68 \text{ t/m}^2$$

Ipotizzando una fondazione a platea rigida di dimensioni indicative 9,60*11,00 m, si ottiene un valore del carico limite per unità di superficie di progetto pari a :

$$\underline{R/A = 39,76 \text{ t/m}^2 = 3,97 \text{ Kg/cm}^2}$$

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 1,72 Kg/cm².

Come modulo di reazione del terreno (K di Winkler), per fondazioni poste in argilla limosa è possibile utilizzare un valore di 3,0 kg/cm³.

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 di SLE, per una fondazione del tipo a platea rigida di dimensioni indicative in pianta 9,60*11,00 m, posta a -m 0,50 dal piano campagna su argilla limosa, con un incremento netto delle tensioni nel sottosuolo di 0,50 Kg/cm² (valore usuale per il fabbricato in progetto) con la seguente formula:

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

D_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 a platea rigida sono stati valutati nella prova n.1 dell'ordine di cm 1,54, nella prova n.6 dell'ordine di cm 1,56 e nelle altre prove sono da considerarsi similari.

Nel caso di fabbricati progettati con piani interrati la platea di fondazione dovrà essere di tipo impermeabilizzato.

Sono da evitare fabbricati strutturalmente disomogenei dotati solo di una porzione del piano interrato; in questo caso per evitare cedimenti di tipo

differenziale tutte le fondazioni dovranno essere intestate nel banco ghiaioso di fondo.

Le fondazioni in progetto non dovranno essere poste su materiale di riporto, ad esclusione di pacchetti di prefondazione in ghiaia adeguatamente compattati.

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 secondo la Carta idrogeologica del PAT la falda freatica dovrebbe trovarsi compresa tra 5 e 10 m dal piano di campagna, ma vista la presenza di litotipi ghiaiosi addensati non sussiste il rischio di liquefazione dei suoli per sollecitazioni sismiche.

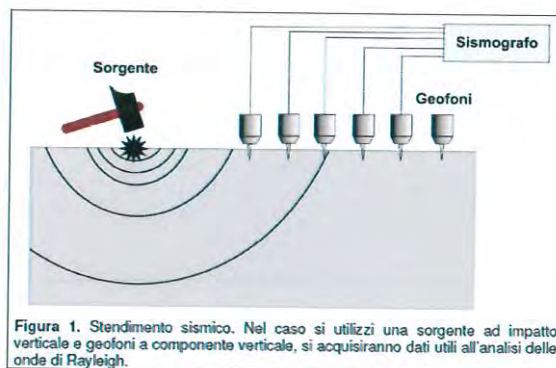
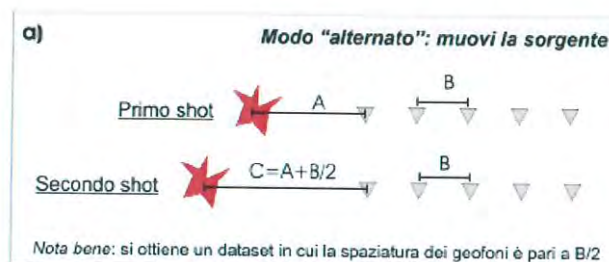
INDAGINE SISMICA - PROVA MASW

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.

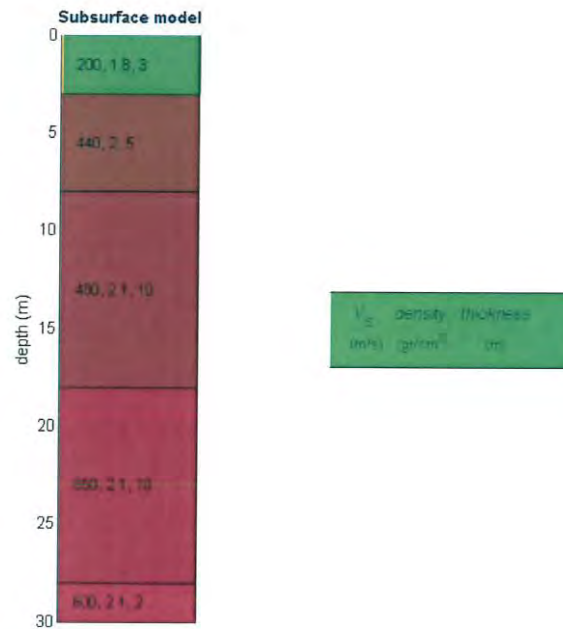
L'acquisizione è avvenuta tramite sismografo PASI a 24 canali collegato a geofoni verticali a frequenza propria di 4,50 Hz (spaziatura geofoni 2m, tempo di acquisizione 2,0 sec, offset minimi 2 e 3 m).

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

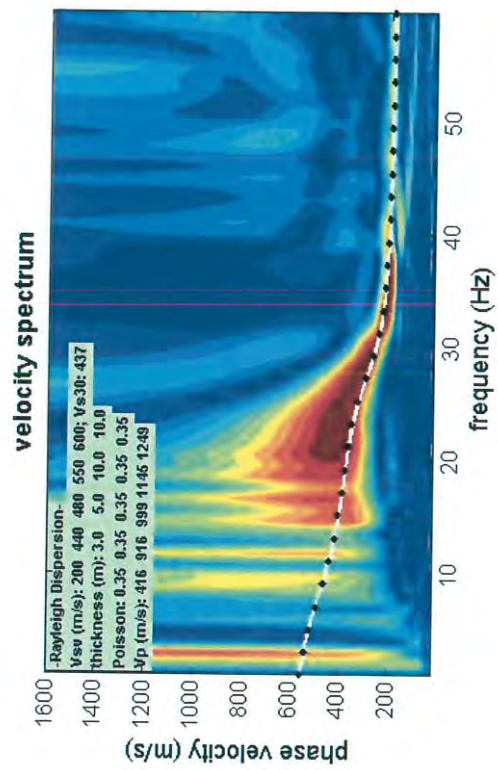
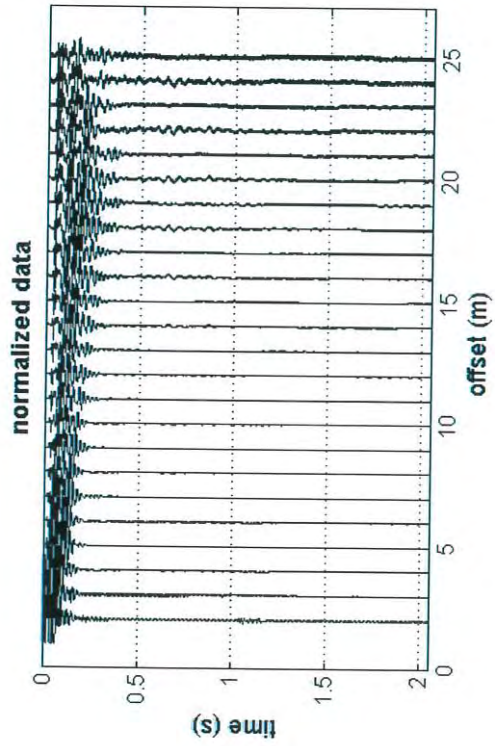
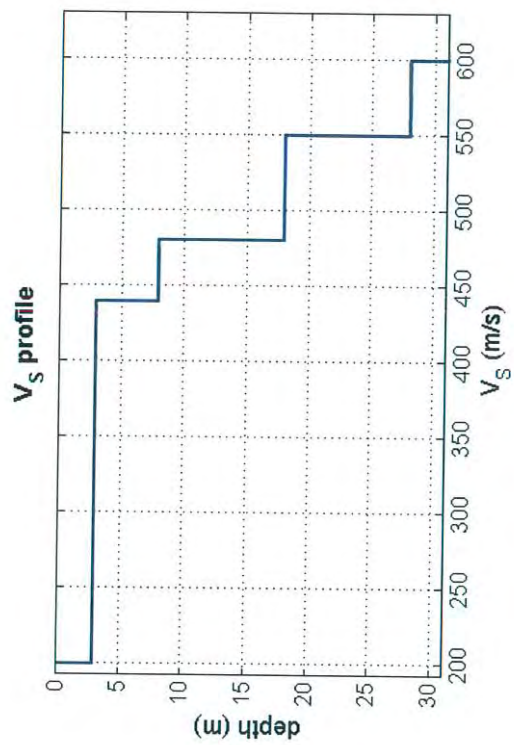
L'acquisizione è stata effettuata posizionando uno stendimento di 12 geofoni e da una doppia acquisizione, spostando la sorgente, sono stati sommati i due dataset, al fine di ottenere una acquisizione unica a 24 canali.



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 437 m/s.



Rispetto alle 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 Mussolente (VI) è stato classificato sismico e rientra nella Classe 2.

CATEGORIA TOPOGRAFICA

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

CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO

Il sottosuolo in esame secondo D.M. 14-01-2008 "Norme tecniche per le costruzioni" rientra nella categoria "B" di suolo di fondazione.

$V_{s30} = 360-800$ m/s

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 2, è possibile calcolare il periodo di riferimento V_R per l' azione sismica (par. 2.4.3):

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1 = 50$$

Il coefficiente CU è pari a 1,0 per la classe d'uso 2.

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

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

$$TR = -VR / [\ln(1-PVR)] = -50 / [\ln(1-0,10)] = 475 \text{ anni}$$

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 475 anni:

$$a_g = 0,191$$

$$F_0 = 2,377$$

$$T^*c = 0,309$$

È 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 = 1,200, ST = 1,0 e quindi S=1,200.

Con CC nel caso di sottosuolo di categoria "B" pari a $1,10 \times (T^*c) \exp -0,20$ e quindi pari a 1,391 possiamo determinare:

$$TC = CC \times T^*c = 0,430 \text{ s}$$

$$TB = TC/3 = 0,143 \text{ s}$$

$$TD = 4,0 \times a_g/g + 1,6 = 2,365 \text{ s}$$

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:

$$d_g = 0,0058 \text{ m}$$

$$v_g = 0,015 \text{ m/s}$$

Valuti anche il Calcolatore la soluzione fondale proposta.

Allegati:

- documentazione fotografica
- corografia
- planimetrie
- estratto della carta delle penali ai fini edificatori
- calcolo dei cedimenti
- tabelle valori di resistenza
- diagrammi di resistenza
- colonna stratigrafica del sondaggio geognostico

Crespano del Grappa, 11/05/2017.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

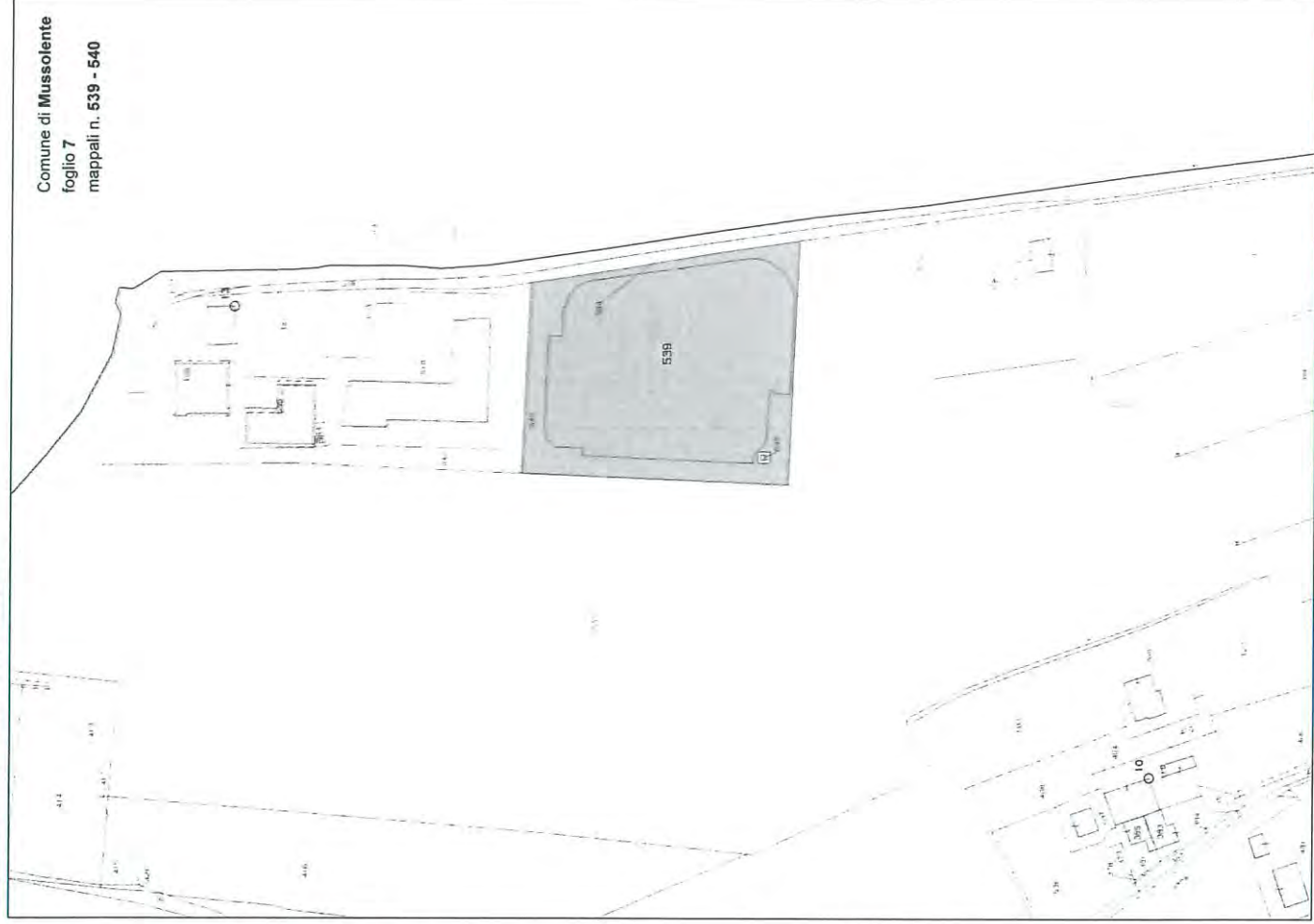
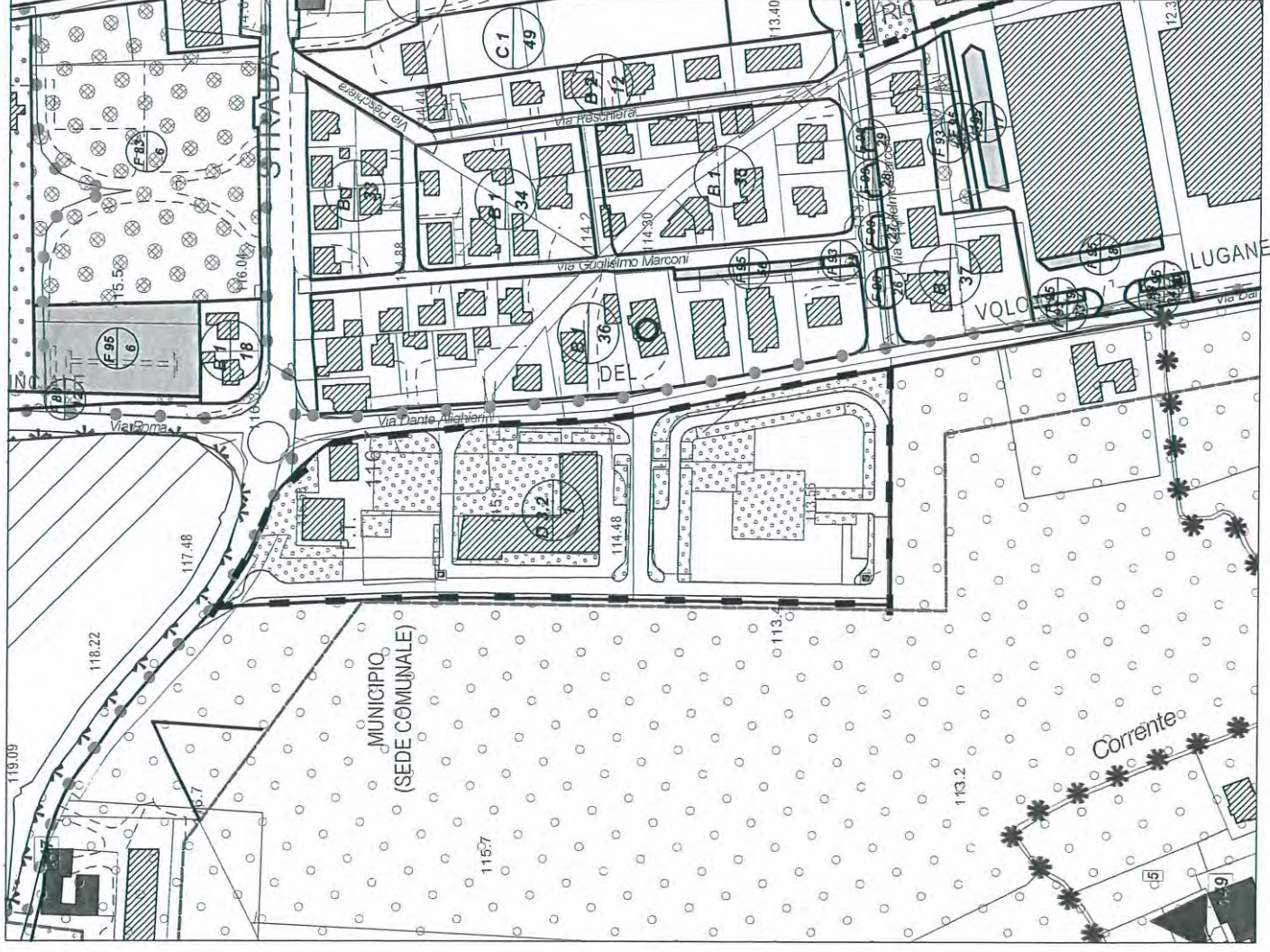
ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

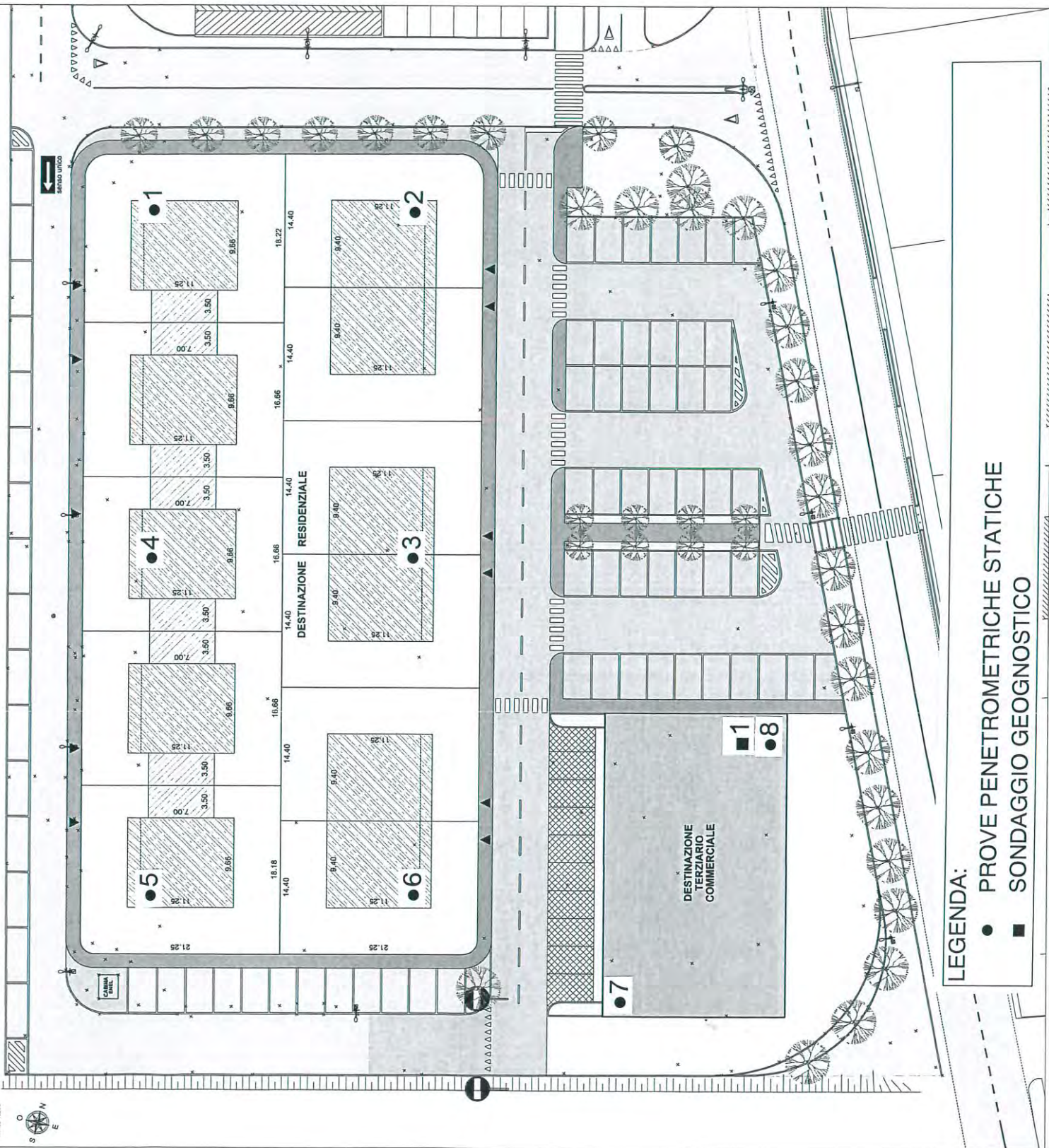


ESECUZIONE PROVA SISMICA MASW











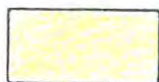
LEGENDA



TERRENO OTTIMO : Ottime caratteristiche geotecniche; falda profonda (da -20m a -40m); risposta sismica normale.



TERRENO BUONO : Buone caratteristiche geotecniche ; falda medio-profonda (da -4m a - 20m); risposta sismica normale.



TERRENO MEDIOCRE : Caratteristiche geotecniche variabili da buone a mediocri; falda da -1m a -5m dal p.c.; possibilità di amplificazioni delle onde sismiche.



TERRENO SCADENTE : Instabilità potenziale; falda superficiale (a meno di 1m.); possibilità di amplificazione delle onde sismiche.



TERRENO PISSIMO : Instabilità superficiale in atto; cave inattive; aree di dorsale con amplificazione delle onde sismiche.

$E=1,1$

COEFFICIENTE DI RISPOSTA MECCANICA E MORFOLOGICA AL FINI DI UNA VERTICALE SISMICA.

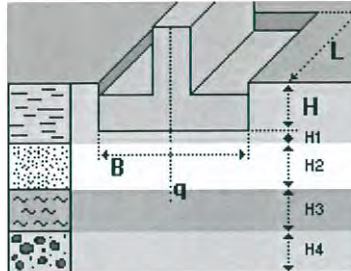
CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.1

n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

B = 9.60 larghezza fondazione (m)
 L = 11.00 lunghezza fondazione (m)
 H = 0.50 profondità fondazione da piano campagna (m)
 q = 0.50 incremento netto su piano fondazione (kg/cm^2)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm^2	Cedimento cm
0.50 - 2.00	1.50	55.0	1.36
2.00 - 2.40	0.40	150.0	0.13
2.40 - 2.80	0.40	85.0	0.23
2.80 - 4.00	1.20	210.0	0.26
4.00 - 4.80	0.80	400.0	0.08

COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

Sc = 2.05 Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
 Sv = 0.53 Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
 Sr = 1.54 Fondazione rigida : cedimento (cm)

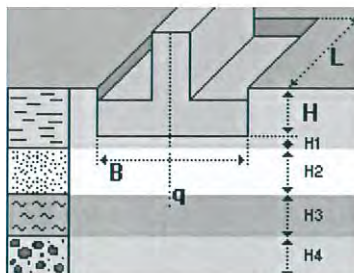
CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.6

n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

B = 9.60 larghezza fondazione (m)
 L = 11.00 lunghezza fondazione (m)
 H = 0.50 profondità fondazione da piano campagna (m)
 q = 0.50 incremento netto su piano fondazione (kg/cm^2)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm^2	Cedimento cm
0.50 - 1.20	0.70	45.0	0.78
1.20 - 2.40	1.20	75.0	0.79
2.40 - 2.80	0.40	120.0	0.16
2.80 - 4.00	1.20	270.0	0.20
4.00 - 4.20	0.20	100.0	0.08
4.20 - 4.80	0.60	400.0	0.06

COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

Sc = 2.07 Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
 Sv = 0.53 Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
 Sr = 1.56 Fondazione rigida : cedimento (cm)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	1
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 11/05/2017
Pagina: 1 Data certificato: 11/05/2017
Elaborato: Preforo: m
Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,33	0									
0,40	37,00	42,00		37,00	1,13	33	3,1								
0,60	15,00	32,00		15,00	0,60	25	4,0								
0,80	8,00	17,00		8,00	0,47	17	5,9								
1,00	31,00	38,00		31,00	1,13	27	3,6								
1,20	29,00	46,00		29,00	1,60	18	5,5								
1,40	17,00	41,00		17,00	1,13	15	6,6								
1,60	15,00	32,00		15,00	1,07	14	7,1								
1,80	31,00	47,00		31,00	1,73	18	5,6								
2,00	19,00	45,00		19,00	1,33	14	7,0								
2,20	49,00	69,00		49,00	0,93	53	1,9								
2,40	70,00	84,00		70,00	1,67	42	2,4								
2,60	28,00	53,00		28,00	1,13	25	4,0								
2,80	25,00	42,00		25,00	3,53	7	14,1								
3,00	91,00	144,00		91,00	3,20	28	3,5								
3,20	84,00	132,00		84,00	1,33	63	1,6								
3,40	42,00	62,00		42,00	3,20	13	7,6								
3,60	69,00	117,00		69,00	3,13	22	4,5								
3,80	85,00	132,00		85,00	3,20	27	3,8								
4,00	72,00	120,00		72,00	2,87	25	4,0								
4,20	108,00	151,00		108,00	2,00	54	1,9								
4,40	158,00	188,00		158,00	2,93	54	1,9								
4,60	208,00	252,00		208,00	3,47	60	1,7								
4,80	312,00	364,00		312,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	2
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: **LM COSTRUZIONI GENERALI**
Cantiere: **P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3**
Località: **MUSSOLENTE (VI)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **11/05/2017**
Pagina: **1** Data certificato: **11/05/2017**
Elaborato: Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	1,33	0									
0,40	52,00	72,00		52,00	0,80	65	1,5								
0,60	28,00	40,00		28,00	0,47	60	1,7								
0,80	11,00	18,00		11,00	0,67	16	6,1								
1,00	12,00	22,00		12,00	0,73	16	6,1								
1,20	17,00	28,00		17,00	0,73	23	4,3								
1,40	15,00	26,00		15,00	0,80	19	5,3								
1,60	15,00	27,00		15,00	0,93	16	6,2								
1,80	17,00	31,00		17,00	1,60	11	9,4								
2,00	28,00	52,00		28,00	1,73	16	6,2								
2,20	17,00	43,00		17,00	1,33	13	7,8								
2,40	38,00	58,00		38,00	1,40	27	3,7								
2,60	23,00	44,00		23,00	1,33	17	5,8								
2,80	34,00	54,00		34,00	1,20	28	3,5								
3,00	23,00	41,00		23,00	1,33	17	5,8								
3,20	33,00	53,00		33,00	0,87	38	2,6								
3,40	44,00	57,00		44,00	0,60	73	1,4								
3,60	48,00	57,00		48,00	0,93	52	1,9								
3,80	69,00	83,00		69,00	1,00	69	1,4								
4,00	66,00	81,00		66,00	1,53	43	2,3								
4,20	80,00	103,00		80,00	3,33	24	4,2								
4,40	109,00	159,00		109,00	3,40	32	3,1								
4,60	99,00	150,00		99,00	3,40	29	3,4								
4,80	13,00	64,00		13,00	0,80	16	6,2								
5,00	13,00	25,00		13,00	0,40	33	3,1								
5,20	9,00	15,00		9,00	1,27	7	14,1								
5,40	50,00	69,00		50,00	2,47	20	4,9								
5,60	232,00	269,00		232,00	2,40	97	1,0								
5,80	272,00	308,00		272,00	2,53	108	0,9								
6,00	316,00	354,00		316,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	3
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: **LM COSTRUZIONI GENERALI**
Cantiere: **P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3**
Località: **MUSSOLENTE (VI)**

U.M.: **kg/cm²** Data eseg.: **11/05/2017**
Pagina: **1** Data certificato: **11/05/2017**
Elaborato: Preforo: m Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,53	0									
0,40	26,00	34,00		26,00	1,20	22	4,6								
0,60	16,00	34,00		16,00	0,80	20	5,0								
0,80	15,00	27,00		15,00	1,00	15	6,7								
1,00	18,00	33,00		18,00	1,13	16	6,3								
1,20	25,00	42,00		25,00	1,20	21	4,8								
1,40	30,00	48,00		30,00	1,27	24	4,2								
1,60	23,00	42,00		23,00	0,93	25	4,0								
1,80	69,00	83,00		69,00	1,60	43	2,3								
2,00	38,00	62,00		38,00	2,13	18	5,6								
2,20	69,00	101,00		69,00	2,27	30	3,3								
2,40	29,00	63,00		29,00	1,47	20	5,1								
2,60	26,00	48,00		26,00	1,27	20	4,9								
2,80	29,00	48,00		29,00	1,60	18	5,5								
3,00	48,00	72,00		48,00	3,47	14	7,2								
3,20	159,00	211,00		159,00	1,80	88	1,1								
3,40	119,00	146,00		119,00	3,40	35	2,9								
3,60	222,00	273,00		222,00	2,33	95	1,0								
3,80	280,00	315,00		280,00	1,20	233	0,4								
4,00	291,00	309,00		291,00	4,60	63	1,6								
4,20	337,00	406,00		337,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	4
referimento	070-17
certificato n°	

Committente: **LM COSTRUZIONI GENERALI**
Cantiere: **P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3**
Località: **MUSSOLENTI (VI)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **11/05/2017**
Pagina: **1** Data certificato: **11/05/2017**
Elaborato: Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,33	0									
0,40	34,00	39,00		34,00	1,27	27	3,7								
0,60	24,00	43,00		24,00	1,93	12	8,0								
0,80	14,00	43,00		14,00	1,33	11	9,5								
1,00	24,00	44,00		24,00	1,87	13	7,8								
1,20	20,00	48,00		20,00	1,67	12	8,4								
1,40	32,00	57,00		32,00	1,13	28	3,5								
1,60	44,00	61,00		44,00	1,47	30	3,3								
1,80	29,00	51,00		29,00	0,93	31	3,2								
2,00	106,00	120,00		106,00	4,20	25	4,0								
2,20	38,00	101,00		38,00	0,87	44	2,3								
2,40	49,00	62,00		49,00	3,27	15	6,7								
2,60	14,00	63,00		14,00	1,20	12	8,6								
2,80	21,00	39,00		21,00	1,00	21	4,8								
3,00	24,00	39,00		24,00	2,13	11	8,9								
3,20	36,00	68,00		36,00	1,20	30	3,3								
3,40	14,00	32,00		14,00	1,13	12	8,1								
3,60	49,00	66,00		49,00	2,33	21	4,8								
3,80	39,00	74,00		39,00	2,20	18	5,6								
4,00	70,00	103,00		70,00	1,13	62	1,6								
4,20	187,00	204,00		187,00	1,60	117	0,9								
4,40	214,00	238,00		214,00	3,73	57	1,7								
4,60	266,00	322,00		266,00	3,87	69	1,5								
4,80	301,00	359,00		301,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE	n°	5
	referimento	070-17
	certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/05/2017
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3	Pagina: 1	Data certificato: 11/05/2017
Località: MUSSOLENTE (VI)	Elaborato:	Preforo: m
		Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	1,00	0									
0,40	21,00	36,00		21,00	1,47	14	7,0								
0,60	15,00	37,00		15,00	1,27	12	8,5								
0,80	13,00	32,00		13,00	1,27	10	9,8								
1,00	31,00	50,00		31,00	1,00	31	3,2								
1,20	13,00	28,00		13,00	0,87	15	6,7								
1,40	18,00	31,00		18,00	0,93	19	5,2								
1,60	15,00	29,00		15,00	1,60	9	10,7								
1,80	15,00	39,00		15,00	2,40	6	16,0								
2,00	62,00	98,00		62,00	1,73	36	2,8								
2,20	17,00	43,00		17,00	1,07	16	6,3								
2,40	23,00	39,00		23,00	1,47	16	6,4								
2,60	39,00	61,00		39,00	1,60	24	4,1								
2,80	58,00	82,00		58,00	1,60	36	2,8								
3,00	164,00	188,00		164,00	3,07	53	1,9								
3,20	92,00	138,00		92,00	2,13	43	2,3								
3,40	304,00	336,00		304,00	3,13	97	1,0								
3,60	212,00	259,00		212,00	2,27	93	1,1								
3,80	204,00	238,00		204,00	3,07	66	1,5								
4,00	209,00	255,00		209,00	3,27	64	1,6								
4,20	309,00	358,00		309,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE	n°	6
	riferimento	070-17
	certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/05/2017
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3	Pagina: 1	Data certificato: 11/05/2017
Località: MUSSOLENTI (VI)	Elaborato:	Preforo: m
		Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	1,00	0									
0,40	16,00	31,00		16,00	0,33	48	2,1								
0,60	9,00	14,00		9,00	0,80	11	8,9								
0,80	13,00	25,00		13,00	0,93	14	7,2								
1,00	13,00	27,00		13,00	0,73	18	5,6								
1,20	18,00	29,00		18,00	0,80	23	4,4								
1,40	31,00	43,00		31,00	0,60	52	1,9								
1,60	36,00	45,00		36,00	2,00	18	5,6								
1,80	16,00	46,00		16,00	0,87	18	5,4								
2,00	21,00	34,00		21,00	1,80	12	8,6								
2,20	29,00	56,00		29,00	1,47	20	5,1								
2,40	16,00	38,00		16,00	1,00	16	6,3								
2,60	32,00	47,00		32,00	1,47	22	4,6								
2,80	48,00	70,00		48,00	1,67	29	3,5								
3,00	91,00	116,00		91,00	2,20	41	2,4								
3,20	231,00	264,00		231,00	5,07	46	2,2								
3,40	144,00	220,00		144,00	3,13	46	2,2								
3,60	82,00	129,00		82,00	1,73	47	2,1								
3,80	276,00	302,00		276,00	5,07	54	1,8								
4,00	177,00	253,00		177,00	2,40	74	1,4								
4,20	31,00	67,00		31,00	1,67	19	5,4								
4,40	244,00	269,00		244,00	2,13	115	0,9								
4,60	212,00	244,00		212,00	2,40	88	1,1								
4,80	328,00	364,00		328,00											

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto di Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	7
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: **LM COSTRUZIONI GENERALI**
Cantiere: **P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3**
Località: **MUSSOLENTI (VI)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **11/05/2017**
Pagina: **1** Data certificato: **11/05/2017**
Elaborato: Preforo: m Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,73	0									
0,40	40,00	51,00		40,00	0,87	46	2,2								
0,60	27,00	40,00		27,00	1,27	21	4,7								
0,80	9,00	28,00		9,00	1,27	7	14,1								
1,00	12,00	31,00		12,00	0,60	20	5,0								
1,20	16,00	25,00		16,00	1,07	15	6,7								
1,40	15,00	31,00		15,00	1,07	14	7,1								
1,60	16,00	32,00		16,00	0,40	40	2,5								
1,80	66,00	72,00		66,00	1,33	50	2,0								
2,00	26,00	46,00		26,00	2,67	10	10,3								
2,20	35,00	75,00		35,00	2,13	16	6,1								
2,40	37,00	69,00		37,00	1,73	21	4,7								
2,60	28,00	54,00		28,00	2,00	14	7,1								
2,80	56,00	86,00		56,00	1,07	52	1,9								
3,00	29,00	45,00		29,00	1,33	22	4,6								
3,20	39,00	59,00		39,00	1,40	28	3,6								
3,40	68,00	89,00		68,00	1,27	54	1,9								
3,60	29,00	48,00		29,00	2,87	10	9,9								
3,80	68,00	111,00		68,00	4,00	17	5,9								
4,00	107,00	167,00		107,00	3,20	33	3,0								
4,20	106,00	154,00		106,00	2,07	51	2,0								
4,40	167,00	198,00		167,00	3,13	53	1,9								
4,60	201,00	248,00		201,00	3,00	67	1,5								
4,80	278,00	323,00		278,00	4,20	66	1,5								
5,00	341,00	404,00		341,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE	n°	8
	riferimento	070-17
	certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/05/2017
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3	Pagina: 1	Data certificato: 11/05/2017
Località: MUSSOLENTE (VI)	Elaborato:	Preforo: m Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Fr %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,33	0									
0,40	15,00	20,00		15,00	0,53	28	3,5								
0,60	14,00	22,00		14,00	1,00	14	7,1								
0,80	14,00	29,00		14,00	0,73	19	5,2								
1,00	14,00	25,00		14,00	0,93	15	6,6								
1,20	15,00	29,00		15,00	1,07	14	7,1								
1,40	19,00	35,00		19,00	1,20	16	6,3								
1,60	35,00	53,00		35,00	1,53	23	4,4								
1,80	29,00	52,00		29,00	1,40	21	4,8								
2,00	19,00	40,00		19,00	1,53	12	8,1								
2,20	47,00	70,00		47,00	1,80	26	3,8								
2,40	34,00	61,00		34,00	1,67	20	4,9								
2,60	31,00	56,00		31,00	1,53	20	4,9								
2,80	49,00	72,00		49,00	1,47	33	3,0								
3,00	37,00	59,00		37,00	2,13	17	5,8								
3,20	57,00	89,00		57,00	2,13	27	3,7								
3,40	82,00	114,00		82,00	2,53	32	3,1								
3,60	94,00	132,00		94,00	2,67	35	2,8								
3,80	178,00	218,00		178,00	2,00	89	1,1								
4,00	129,00	159,00		129,00	3,73	35	2,9								
4,20	202,00	258,00		202,00	2,93	69	1,5								
4,40	212,00	256,00		212,00	2,93	72	1,4								
4,60	224,00	268,00		224,00	3,07	73	1,4								
4,80	232,00	278,00		232,00	3,00	77	1,3								
5,00	256,00	301,00		256,00	3,00	85	1,2								
5,20	312,00	357,00		312,00											

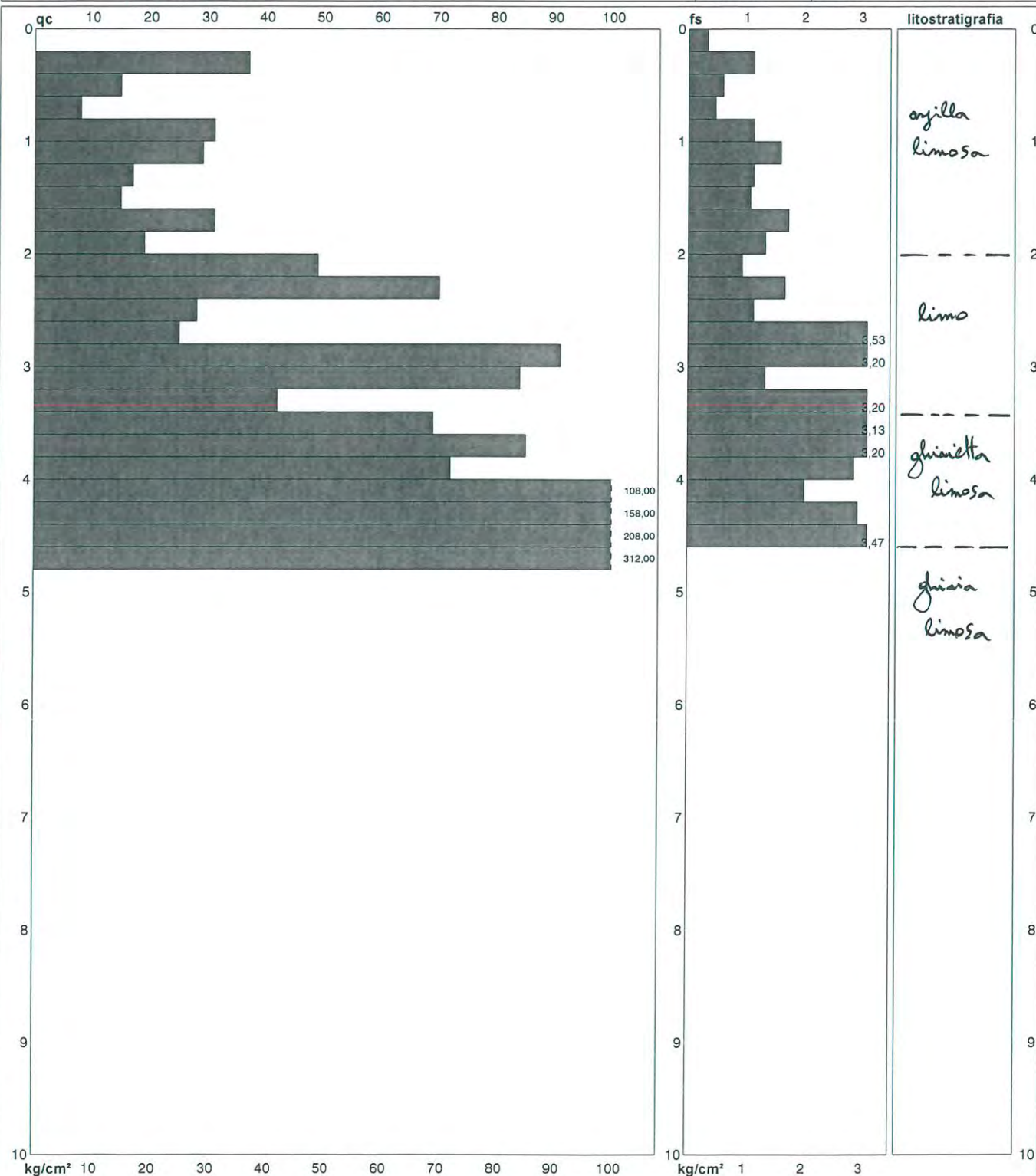
H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0.20 m sopra quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto di Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	1
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 11/05/2017
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3	Scala: 1:50	Data certificato: 11/05/2017
Località: MUSSOLENTE (VI)	Pagina: 1	Preforo: m
	Elaborato:	Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile: Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

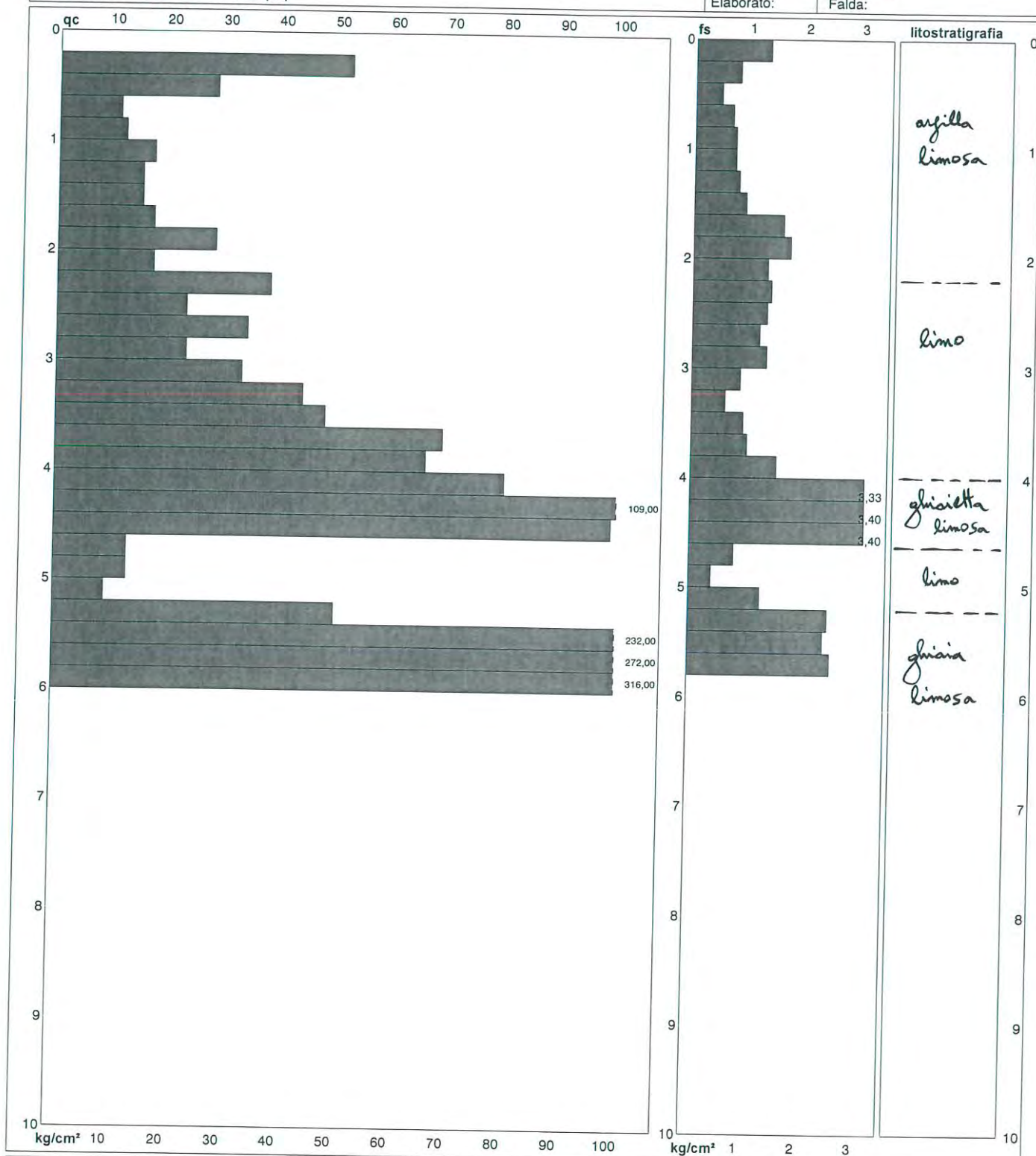
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	2
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia:	Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:		

FON026

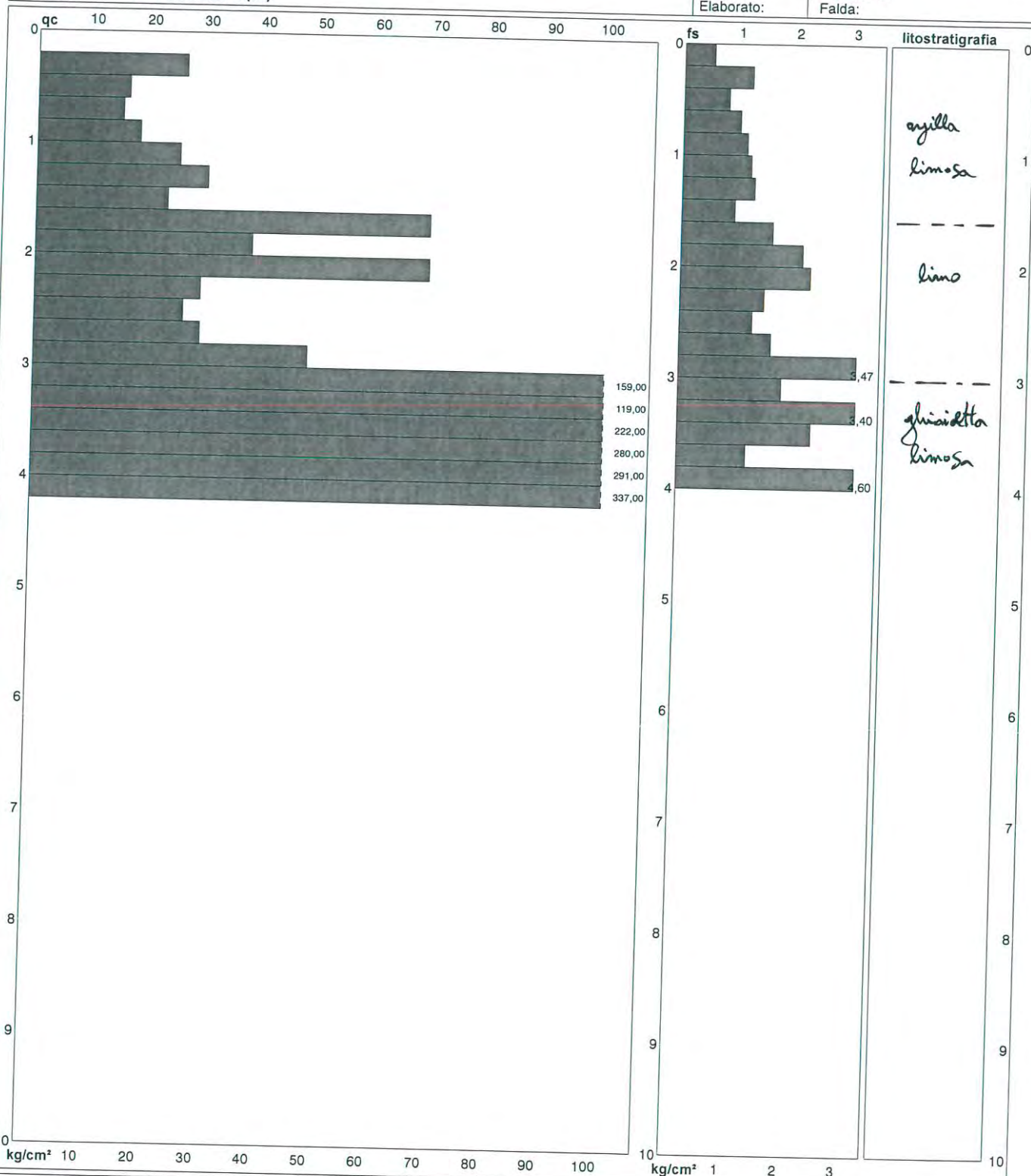
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	3
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile: Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

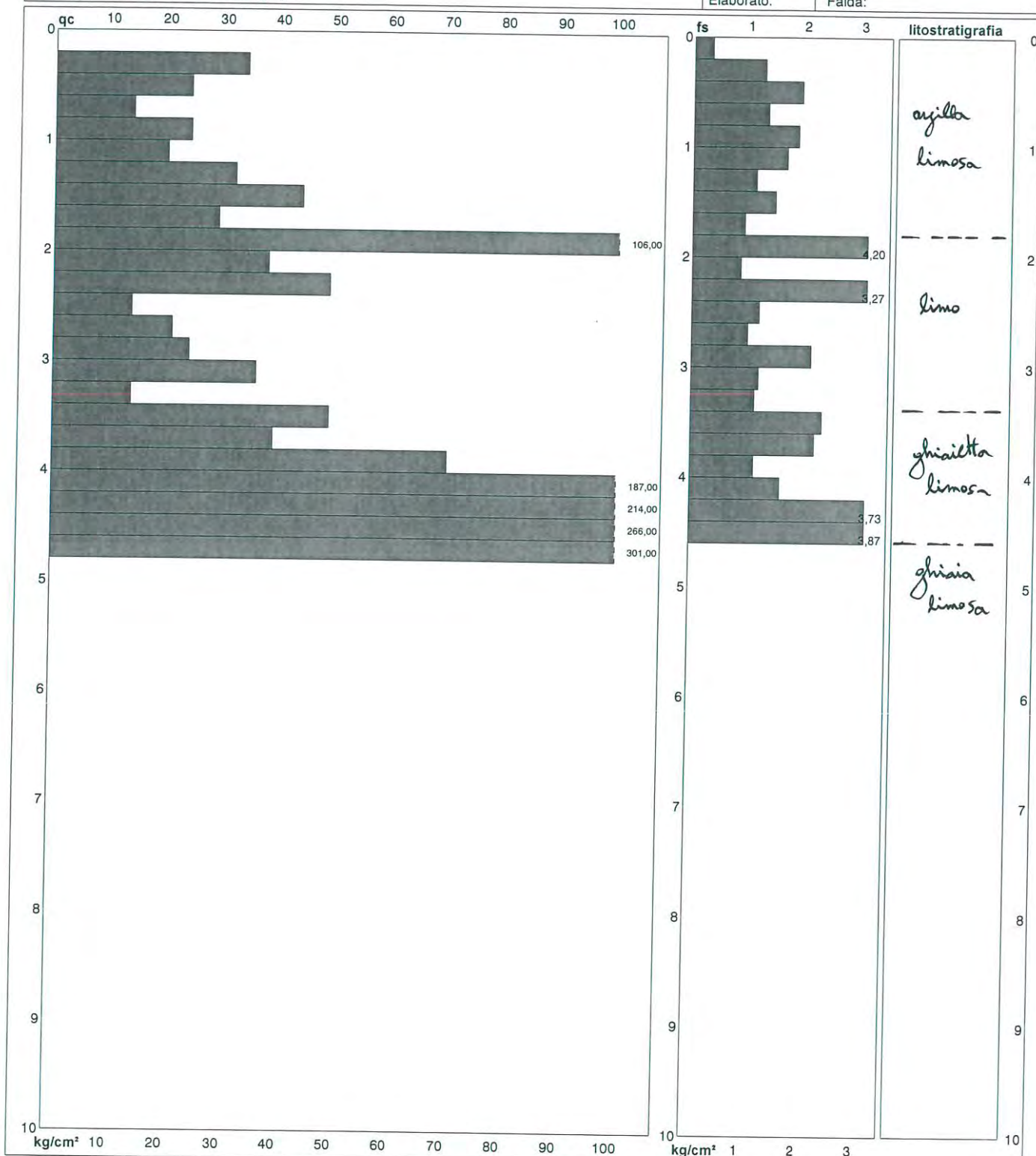
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	4
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data esec.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia:	Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg: m	Penetrometro:	TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg: m	Responsabile:	Marco Bernardi	
Zr: m	Zg: m	Assistente:		

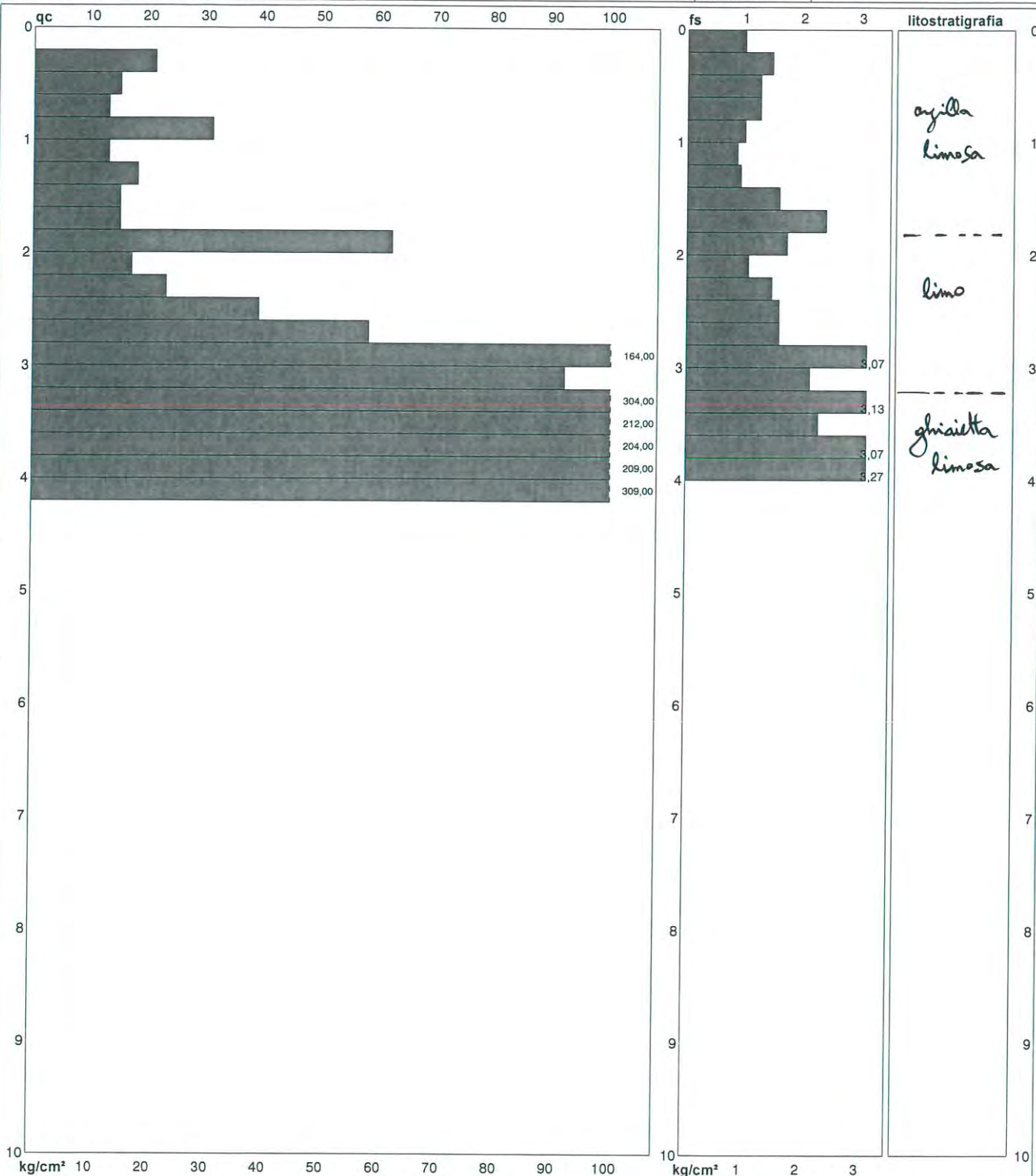
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	5
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data esec.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



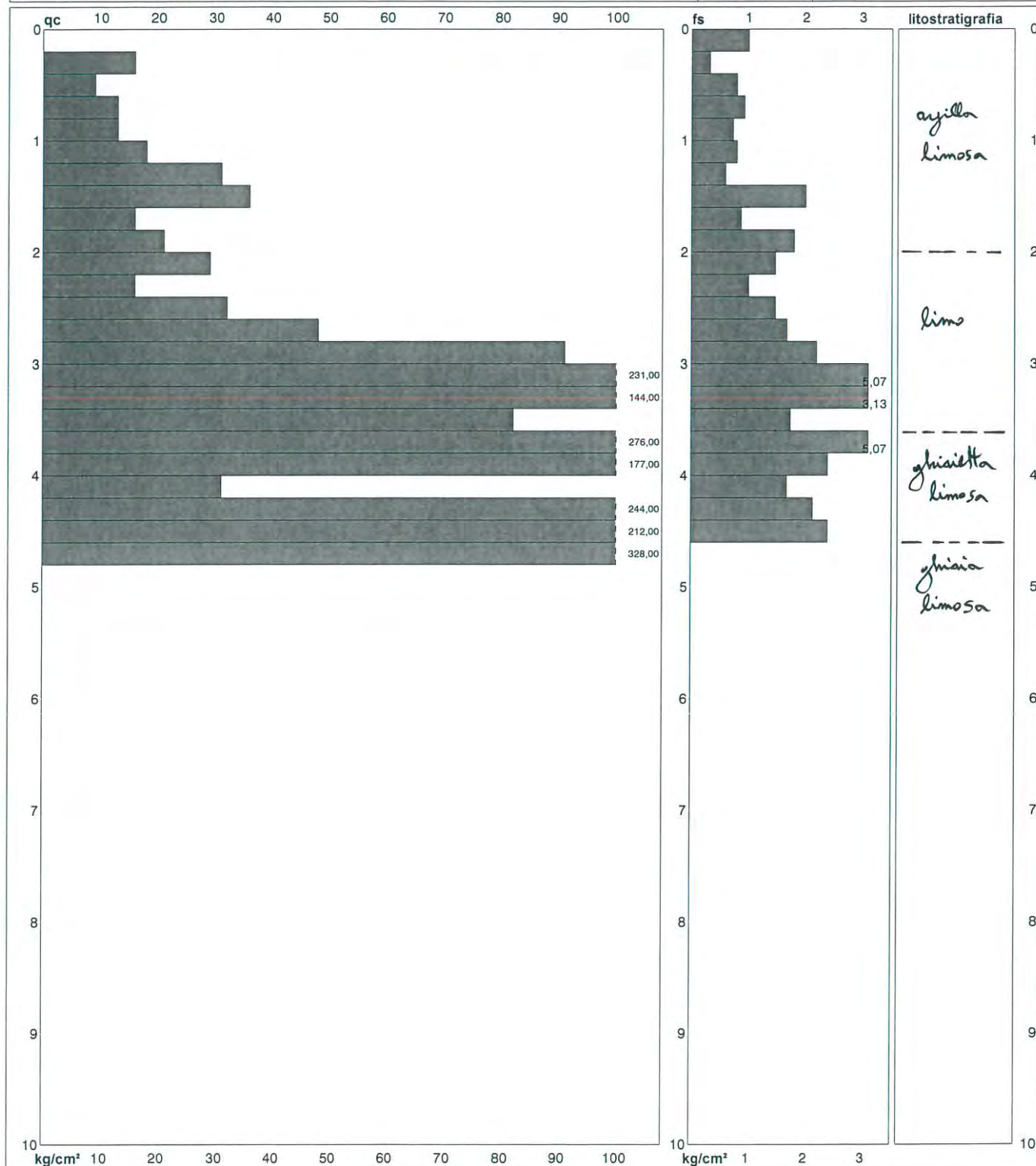
Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile: Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA **DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA**

n°	6
referimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 11/05/2017
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3	Scala: 1:50	Data certificato: 11/05/2017
Località: MUSSOLENTI (VI)	Pagina: 1	Preforo: m
	Elaborato:	Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia:	Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:		

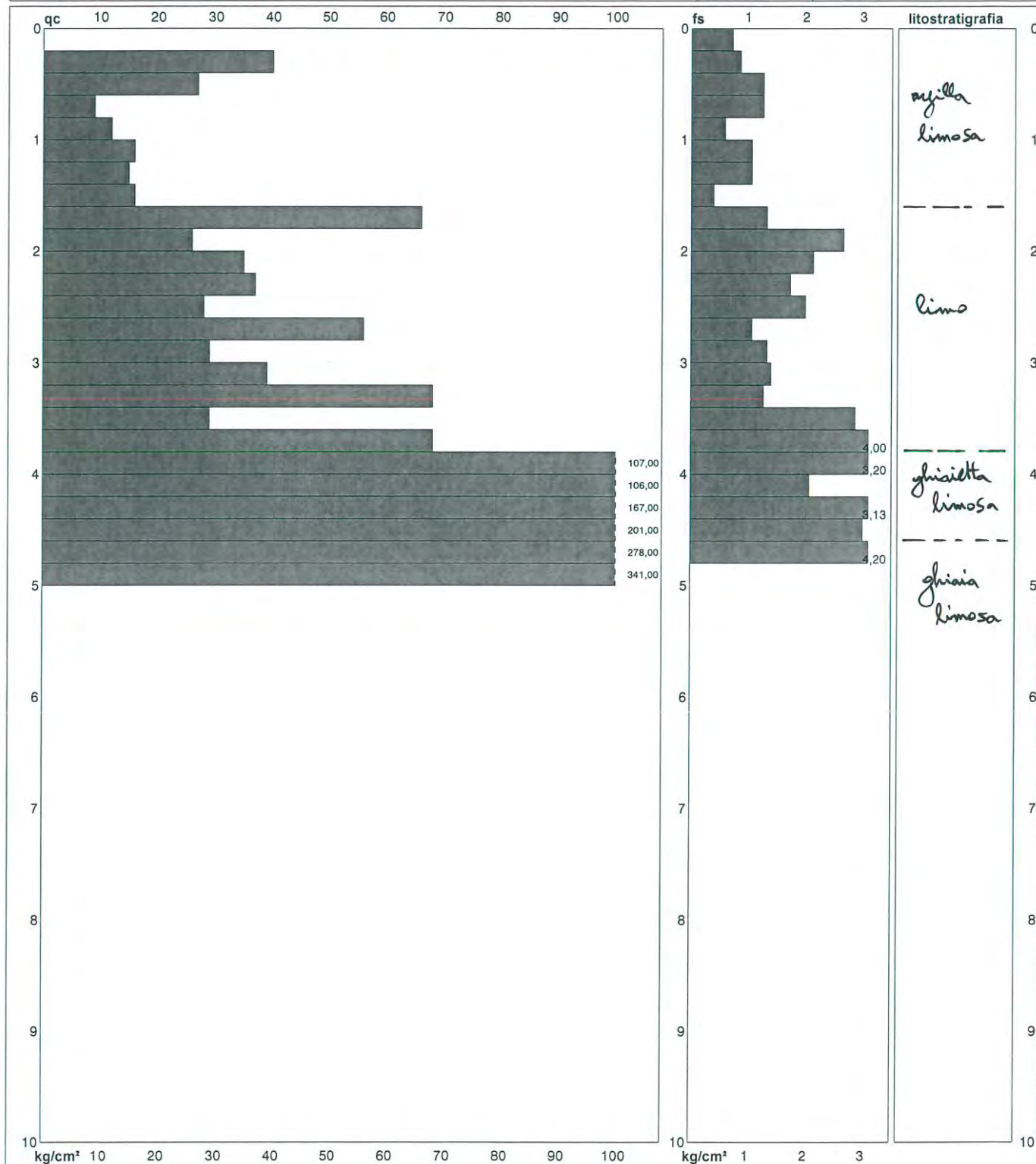
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	7
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia:	Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro:	TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:		

FON026

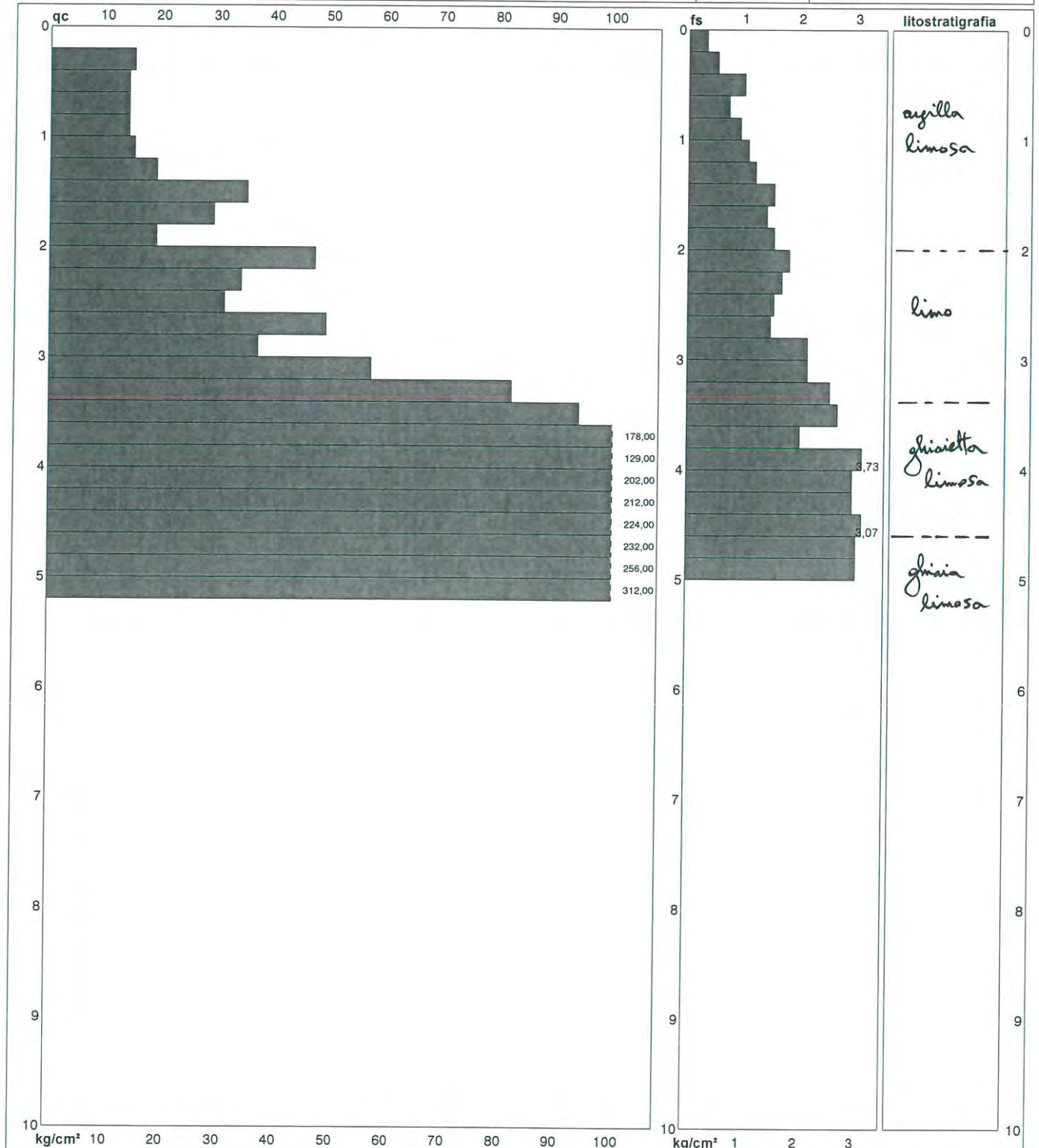
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	8
riferimento	070-17
certificato n°	

Committente: LM COSTRUZIONI GENERALI
Cantiere: P.P.C.M. COMPARTO "B" - UMI 3
Località: MUSSOLENTE (VI)

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:50
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 11/05/2017
Data certificato: 11/05/2017
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile: Marco Bernardi	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

FON026

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N.1

SCALA 1 : 33

Pagina 1/1

Riferimento: LM COSTRUZIONI GENERALI SRL	Sondaggio: 1
Località: P.P.C.M. COMPARTO B - UM13 - MUSSOLENTE (VI)	Quota:
Impresa esecutrice: STUDIO GEOLOGICO BERNARDI	Data: 11-05-2017
Coordinate:	Redattore: BERNARDI MARCO
Perforazione: A ELICA CONTINUA	

[illegible]