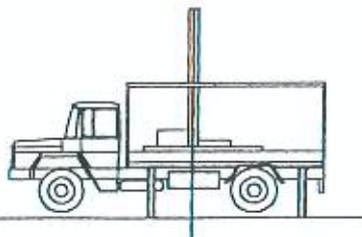


18/12/17



STUDIO GEOLOGICO – GEOTECNICO

DOTT. GEOL. BERNARDI LUIGI

DOTT. GEOL. BERNARDI MARCO

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

TEL E FAX 0423-53271 CELL. 338/7586799

Spett. le Studio Tecnico
Geom. BROSELLI SAURO
Via Scolari n.56/D
Castelfranco Veneto (TV)

Spett. le Ditta
F.G.M. IMMOBILIARE srl

Spett.le Ditta
FERRO DISTRIBUZIONE srl

RELAZIONE GEOLOGICO – GEOTECNICA, IDROGEOLOGICA E INDAGINE SISMICA

Lavoro: Ampliamento di un fabbricato artigianale in Via Borgo Padova a Castelfranco Veneto (TV).

Su incarico dei Committenti sono state eseguite delle indagini geognostiche nel terreno in Via Borgo Padova a Castelfranco Veneto (TV), dove è in progetto l' ampliamento di un fabbricato artigianale.

Le indagini effettuate sono state finalizzate alla conoscenza delle caratteristiche geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche dei materiali costituenti il suolo ed il sottosuolo.

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.
- Art.12-17-18 delle Norme Tecniche del P.A.T. del Comune di Castelfranco Veneto;
- Art.101 del PI "Norme per la microzonazione sismica".

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL TERRITORIO IN ESAME

Il terreno in esame fa parte di una vasta piana alluvionale di epoca quaternaria, è compreso nella media pianura veneta e si trova a un' altitudine di circa 37 m sul livello del mare.

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 fluvio-glaciale 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.

La natura litologica dei materiali ghiaiosi alluvionali del conoide dei fiumi Brenta e Piave rispecchia quella delle rocce affioranti nel bacino montano del corso d' acqua: prevalgono, in conseguenza, elementi calcarei e dolomitici di

color chiaro, accompagnati da qualche ciottolo basaltico, riferibile alle manifestazioni eruttive terziarie, e da qualche altro porfirico, legato a quelle triassiche. Sono, pertanto, terreni tipicamente permeabili per gli strati alternati e sovrapposti di ghiaie e sabbie, con limitati episodi di intercalazioni limo-argillose, a carattere di lenti.

Nell' alta pianura veneta il sottosuolo uniformemente ghiaioso costituisce l' area di ricarica dell' intero sistema idrogeologico e consente l' esistenza di un' unica potente falda di tipo freatico.

Nella media pianura veneta, la progressiva differenziazione stratigrafica del sottosuolo modifica il sistema monofalda in un sistema multifalde ad esso strettamente collegato e composto da una falda freatica superficiale e da più falde in pressione separate da livelli impermeabili.

La falda freatica del sistema multifalda si esaurisce lungo la linea superiore delle risorgive venendo pressoché interamente a giorno e rilevabile poco a Sud dell' area in esame.

A cavallo dei fontanili la struttura a falde sovrapposte si è ormai realizzata: le falde in pressione si spingono a valle, mentre la falda freatica viene drenata dalle risorgive.

Con le prove penetrometriche effettuate si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo a -m 4,10 dal piano campagna.

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

La direzione di deflusso della falda idrica è secondo la direttrice NW-SE.

OSCILLAZIONE DELLA SUPERFICIE FREATICA

Le oscillazioni della superficie freatica nel tempo, che individuano il regime della falda con il susseguirsi delle fasi di magra e di piena, assumono valori molto diversi da zona a zona in funzione della posizione dell' area nei confronti dei veicoli dell' alimentazione della falda.

Le oscillazioni minori si rilevano lungo il limite meridionale del territorio, in corrispondenza dei fontanili, che costituiscono punti di drenaggio pressoché fissi della falda.

Le escursioni freatiche diminuiscono progressivamente di valore man mano che ci si allontana dai tronchi d' alveo disperdenti e man mano che si scende verso valle.

L' escursione freatica della falda idrica superficiale nel sottosuolo del terreno in esame è valutabile dell' ordine di 3,0 m.

PERMEABILITA' DEL SOTTOSUOLO

Avendo riscontrato nelle prove penetrometriche una disomogeneità verticale del sottosuolo, la permeabilità del terreno risulta essere variabile a seconda della profondità.

I materiali rilevati presentano indicativamente i seguenti coefficienti di permeabilità:

- argilla a permeabilità ridotta $k= 10 \exp-7$ m/sec
- argilla con sabbia a permeabilità ridotta $k= 10 \exp-6$ m/sec
- argilla limosa a permeabilità ridotta $k= 10 \exp-7$ m/sec
- ghiaia a matrice sabbiosa a medio alta permeabilità $k=10 \exp-3$ m/sec

INTERAZIONE DELLA FALDA CON LE OPERE IN PROGETTO E VULNERABILITA' DELL' ACQUIFERO

E' previsto l' ampliamento di un fabbricato artigianale ad un piano fuori terra senza interrato, con il piano di posa dei plinti di fondazione previsto a circa -m 0,70 dall' attuale piano di campagna.

Il sottosuolo è risultato composto da litotipi argillosi fino a -m 4,20, con sottostante ghiaia a matrice sabbiosa.

Secondo l' Art. 18 del PAT l' area è classificata come *"area con vulnerabilità dell' acquifero media"*.

Vista la presenza di litotipi argillosi superficiali fino a -m 4,20, si ritiene garantita la tutela dell' acquifero da possibili fenomeni di inquinamento.

Inoltre risulta essere pertanto assente l' impatto tra il naturale deflusso della falda idrica e le nuove opere in progetto.

La zona non è classificata come area soggetta ad inondazioni periodiche. Il piano abitabile del fabbricato dovrà comunque essere previsto alla quota indicata dal Consorzio di bonifica competente.

ACCLIVITA' DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA

La superficie topografica nella zona in esame si presenta pianeggiante e la zona si presenta caratterizzata da condotte per la raccolta delle acque piovane superficiali non assorbite per infiltrazione.

Si riporta di seguito l' estratto della Carta idrogeologica del PAT e della Carta delle fragilità.

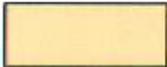


Legenda

-  Bacino lacustre
-  Corso d'acqua principale permanente
-  Corso d'acqua secondario permanente
-  Corso d'acqua temporaneo
-  Canale artificiale
-  Limite di rispetto opere di presa
-  Area soggetta a inondazioni periodiche
-  Perimetro di area interessata da risorgive
-  Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra zero e due metri dal p.c.
-  Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra due e cinque metri dal p.c.
-  Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica compresa tra cinque e dieci metri dal p.c.
-  Area in materiali prevalentemente sciolti con profondità della falda freatica maggiore a dieci metri dal p.c.
-  L'area in fratisca e sua quota assoluta in metri s.l.m.
-  Direzione di flusso della falda
-  Limite superiore della linea delle risorgive
-  Pozzo: simbolo di cui non si conoscono le caratteristiche costruttive
-  Pozzo con falda saliente di cui non si conoscono le caratteristiche costruttive
-  Lettera da inserire se lo spazio è utilizzato come acquedotto pubblico



AREE SOGGETTE A VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO

	Area con vulnerabilità elevata
	Area con vulnerabilità media
	Area con vulnerabilità da media a bassa

ART. 12 E 17 DEL PAT

Il sito in esame non rientra in fasce di rispetto di pozzi di prelievo ad uso idropotabile.

Relativamente alla compatibilità geologica l' area è compresa nei terreni idonei a condizione al punto 4: *“zone con terreni superficiali prevalentemente sabbioso / limosi – limoso / argillosi e con massima oscillazione della falda freatica inferiore a 5 m dal piano campagna”*.

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 – dinamico Pagani TG 73-200 da 20 ton autocarrato con le seguenti caratteristiche:

- area della punta conica= 10 cm²
- area del manicotto di frizione= 150 cm²
- 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:

- Rp= resistenza alla punta espressa in Kg/cm²
- RI= resistenza di attrito laterale locale espressa in Kg/cm²

L' interpretazione litologico – stratigrafica basata sul rapporto Rp/RI 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 ± limose (Meyerhof 1956)			ARGILLE (condizioni drenate)(Bjerrum-Simons 1960)	
N_{spt} (colpi/30cm)	R_p (kg/cm ²)	ϕ' (°)	Indice Plastico I_p %	ϕ' (°)
4	20	25.0	5	35.0 + 2.5
10	40	30.0	10	33.5 + 2.5
15	60	31.3	15	32.2 ± 2.5
20	80	32.5	20	31.0 ± 2.5
25	100	33.8	25	29.7 ± 2.5
30	120	35.0	30	29.0 ± 2.5
35	140	35.8	35	28.0 ± 2.5
40	160	36.5	40	27.0 ± 2.5
45	180	37.3	45	26.2 ± 2.5
50	200	38.0	50	25.5 ± 2.5
55	220	38.3	60	24.2 ± 2.5
60	240	38.7	70	23.2 ± 2.5
65	260	39.0	80	22.3 ± 2.5
70	280	39.3	90	21.5 ± 2.5
75	300	39.7	100	20.8 ± 2.5
80	320	40.0		

CONCLUSIONI GEOTECNICHE

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

Nella prova penetrometrica statica n.1 si è rilevata la presenza, al di sotto del terreno agrario, di argilla ($R_p = 10-16 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata $= 0,65 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 1,00$, con sottostante argilla con sabbia ($R_p = 27-95 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata $= 1,30 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 2,20$ e a seguire argilla limosa ($R_p = 26-93 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata $= 1,30 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$) fino a $-m 4,20$, con sottostante ghiaia a matrice sabbiosa ($R_p = 244-301 \text{ Kg/cm}^2$ $\phi = 38^\circ$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,85 \text{ ton/m}^3$) 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 le prove penetrometriche effettuate si è rilevata la presenza di acqua di falda nel sottosuolo a $-m 4,10$ dal piano campagna.

SOLUZIONE FONDALE

Dato il tipo di terreno, analizzato il fabbricato in progetto, una soluzione fondale praticabile è data dalla realizzazione di una fondazione del tipo a plinti posti a circa $-m 0,70$ dal piano di campagna in argilla ($R_p = 10-16 \text{ Kg/cm}^2$ coesione non drenata $= 0,65 \text{ Kg/cm}^2$ $\gamma_{\text{naturale}} = 1,70 \text{ ton/m}^3$), con sottostante argilla con sabbia.

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;

Cu = 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):

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

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

$$iq = iy = ic = 1,0$$

Sostituendo i seguenti parametri:

$$B = 3,00 \text{ m}$$

$$L = 3,00 \text{ m}$$

$$Cu \text{ valore cautelativo} = 0,60 \text{ Kg/cm}^2 = 6,00 \text{ t/m}^2$$

$$sc = 1,20$$

$$ic = 1,0$$

$$q = 1,19 \text{ t/m}^2$$

Ipotizzando un plinto isolato di dimensioni indicative 3,00*3,00 m, si ottiene un
valore del carico limite per unità di superficie di progetto pari a :

$$\underline{R/A = 38,19 \text{ t/m}^2 = 3,81 \text{ Kg/cm}^2}$$

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 1,66 Kg/cm².

Come modulo di reazione del terreno (K di Winkler), per fondazioni poste in argilla superficiale è possibile utilizzare un valore di 3,00 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 un plinto isolato di dimensioni indicative in pianta 3,00*3,00 m, posto a -m 0,70 dal piano di campagna in argilla, con un incremento netto delle tensioni nel sottosuolo di 1,10 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 un plinto isolato sono stati valutati:

- nella prova n.3 dell' ordine di cm 2,47;

- nella prova n.5 dell' ordine di cm 2,65;

- nella prova n.8 dell' ordine di cm 2,67.

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.

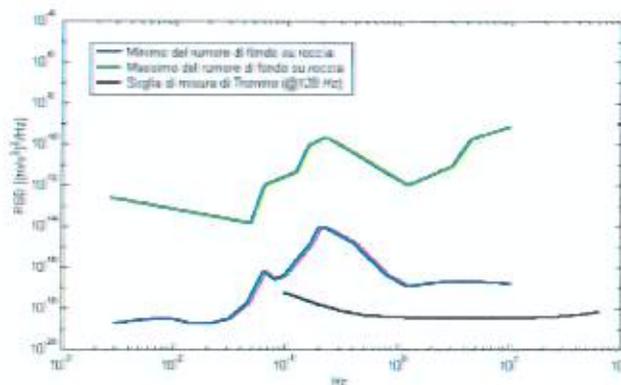
Nel caso di edifici con fondazioni superficiali, la verifica alla suscettibilità alla liquefazione può essere omessa se il terreno sabbioso saturo si trova a profondità superiore a 15 m dal piano campagna. Si può inoltre trascurare il pericolo di liquefazione quando $S_{ag} < 0,15 g$ e, al contempo, 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 la falda freatica è stata rilevata a -m 4,10 dal piano di campagna, ma vista la presenza di litotipi ghiaiosi addensati non sussiste alcun rischio di liquefazione dei suoli per sollecitazioni sismiche.

INDAGINE SISMICA - PROVA HVSR

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale della ditta Micromed S.r.L modello "Tromino" che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra - leggeri e ultra - compatti in alta risoluzione adatti a tali misurazioni. Lo strumento racchiude al suo interno una terna velocimetrica con i sensori ortogonali tra loro e con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz. Nella figura in basso si riporta la curva di rumore di "Tromino" a confronto con i modelli standard di rumore sismico massimo (in verde) e minimo (in blu) per la Terra. Gli spettri di potenza sono espressi in termini di accelerazione e sono relativi alla componente verticale del moto.



Nel caso specifico del sito in esame si è cercato di correlare i valori di picco, degli spettri di risposta HVSR, con le frequenze fondamentali di risonanza di sito. Interpretando i minimi della componente verticale come risonanza del modo fondamentale dell'onda di Rayleigh e i picchi delle componenti orizzontali come contributo delle onde SH, si sono potute ricavare le frequenze relative ad ogni discontinuità sismica.

FERRO, VIA BORGO PADOVA, CASTELFRANCO V.

Strumento: TZ3-0033/01-15

Formato dati: 32 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 20/11/17 11:15:00 Fine registrazione: 20/11/17 11:31:00

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 54% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

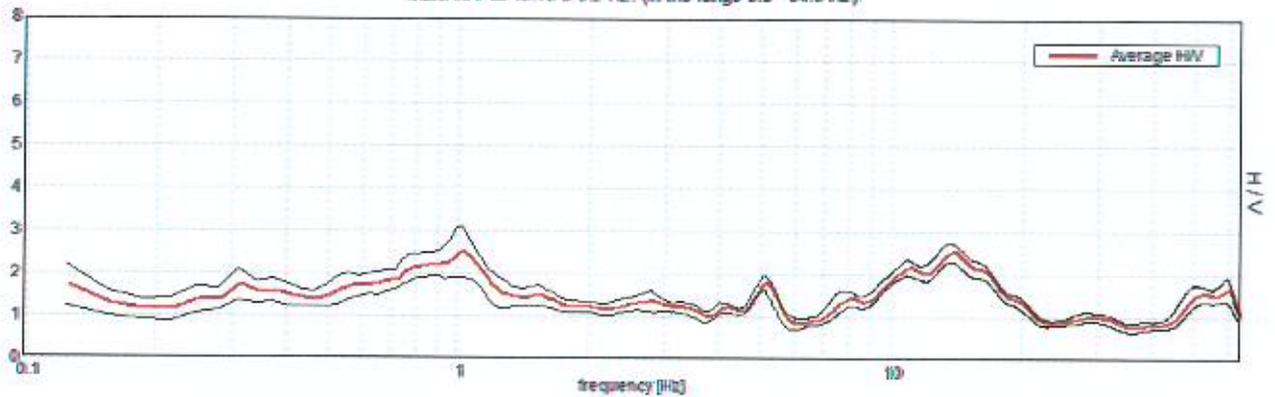
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

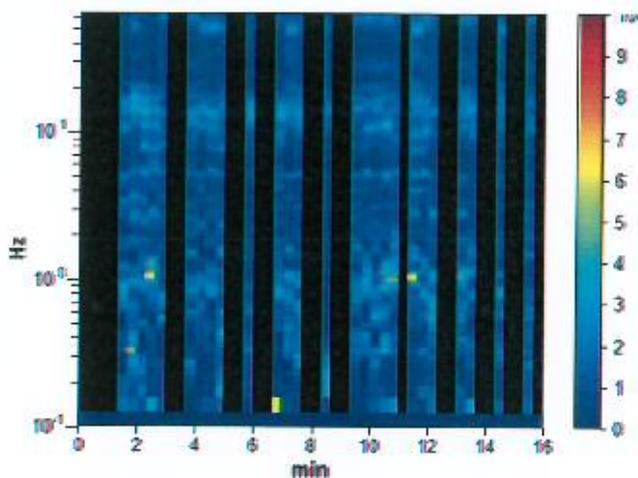
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

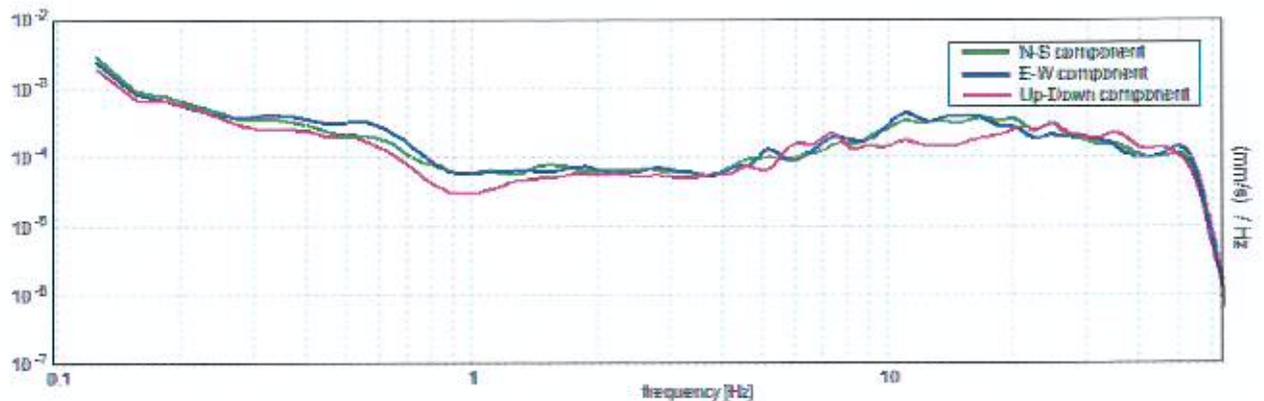
Max. HVV at 13.75 ± 6.2 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



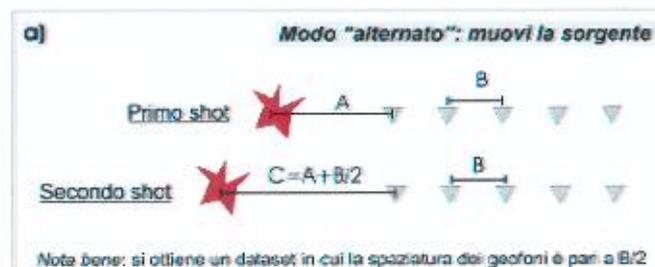
INDAGINE SISMICA – PROVA MASW

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.



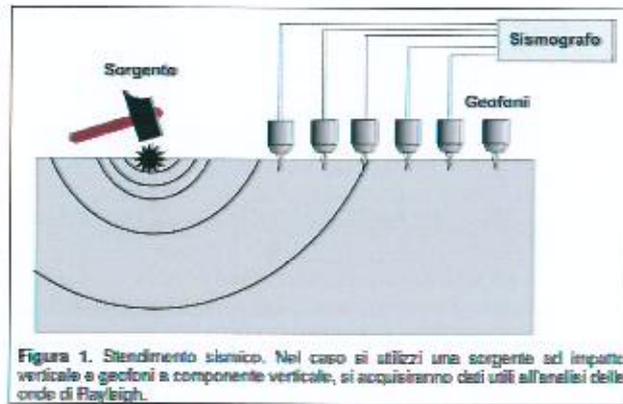
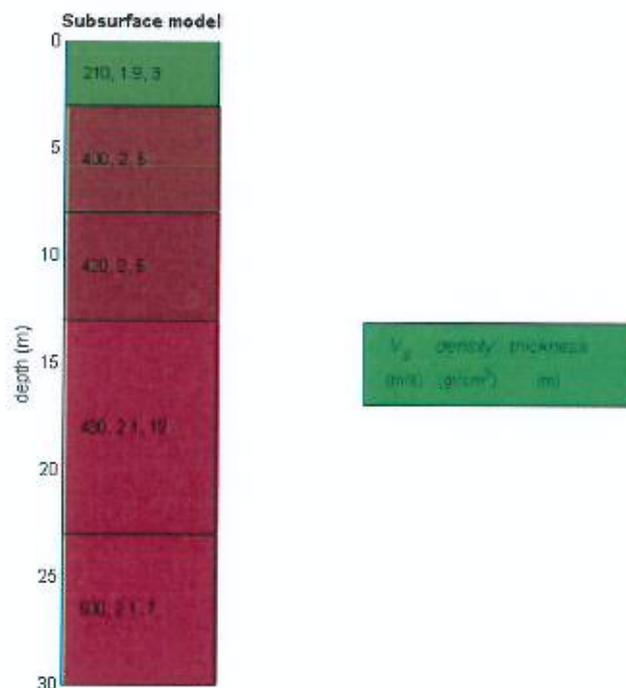
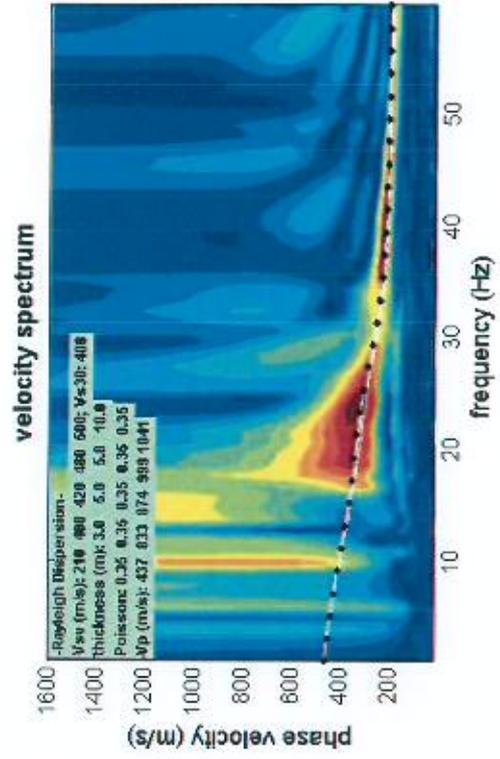
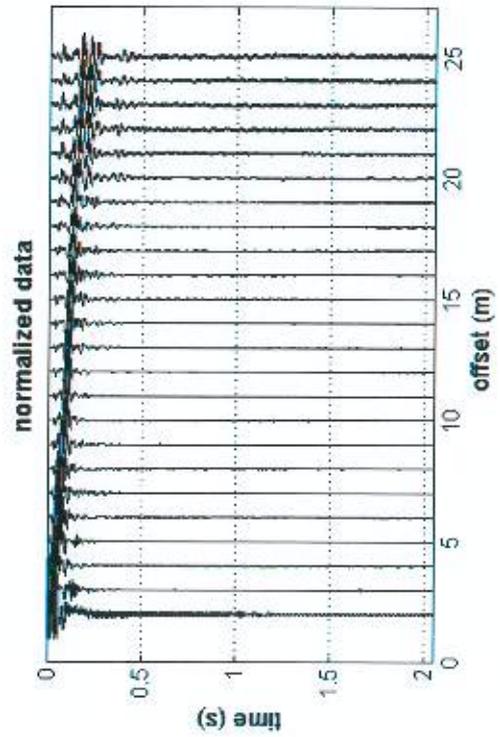
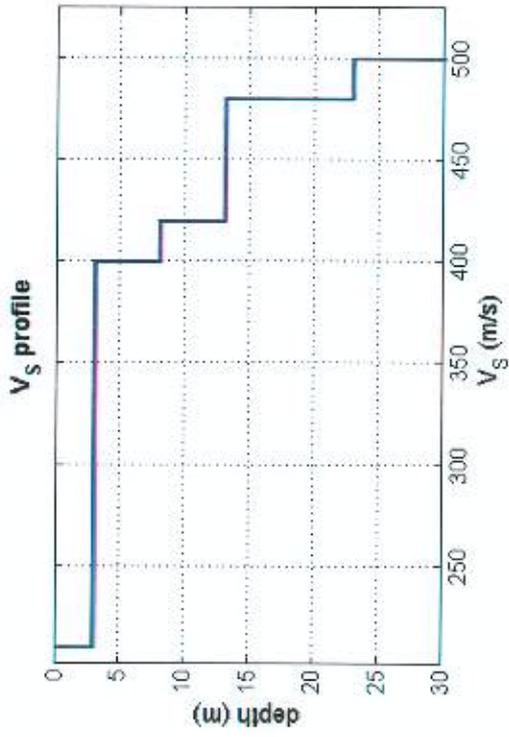


Figura 1. Stendimento sismico. Nel caso si utilizzi una sorgente ad impatto verticale e geofoni a componente verticale, si acquisiranno dati utili all'analisi delle onde di Rayleigh.

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).





www.winmasw.com

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 408 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 Castelfranco Veneto (TV) 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 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 C_U è pari a 1,0 per la classe d'uso 2.

La probabilità di superamento P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R dello stato limite di salvaguardia della vita è del 10% (tabella 3.2.1)

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

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

Con le coordinate del sito è quindi possibile individuare i seguenti valori di a_g , F_o e T^*_c per un tempo di ritorno di 475 anni:

$$a_g = 0,176$$

$$F_o = 2,395$$

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

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

$$S = S_S \times S_T$$

Dove:

S_S = coefficiente di amplificazione stratigrafica;

S_T = coefficiente di amplificazione topografica.

Nel nostro caso $S_S = 1,200$, $S_T = 1,0$ 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 1,388 possiamo determinare:

$$T_C = CC \times T^*_c = 0,434 \text{ s}$$

$$T_B = T_C / 3 = 0,145 \text{ s}$$

$$T_D = 4,0 \times a_g / g + 1,6 = 2,303 \text{ s}$$

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:

$$d_g = 0,0052 \text{ m}$$

$$v_g = 0,014 \text{ m/s}$$

Valuti anche il Calcolatore la soluzione fondale proposta.

In conclusione si ritiene compatibile l' intervento edificatorio in progetto con la situazione geotecnica, geomorfologica, idrogeologica e sismica globale dell' area.

Allegati:

- documentazione fotografica
- estratto della Carta delle isofreatiche dell' Alta Pianura Veneta
- planimetrie
- calcolo dei cedimenti
- tabelle valori di resistenza
- diagrammi di resistenza

Crespano del Grappa, 18-12-2017.



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:

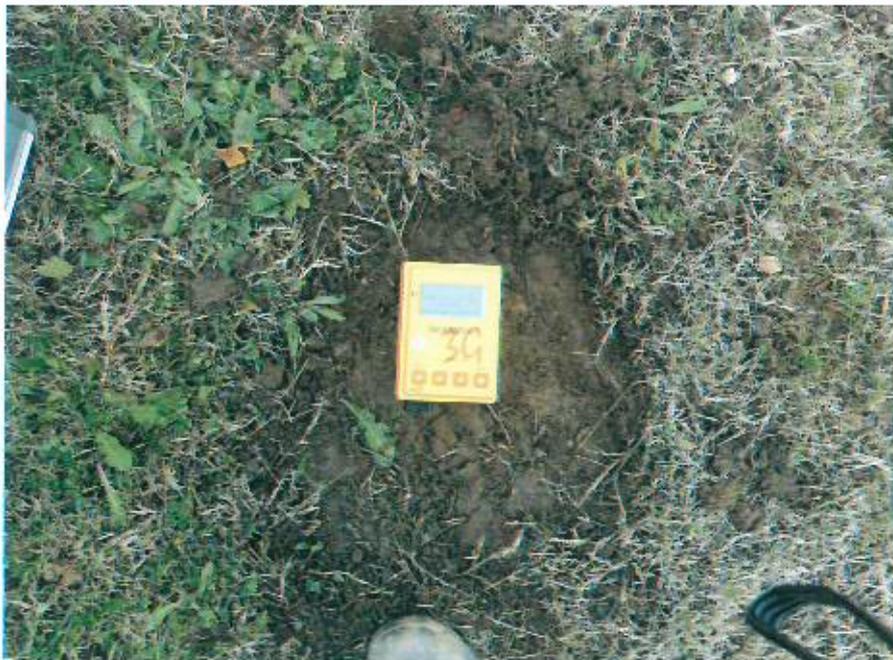
ESECUZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



ESECUZIONE PROVA MASW

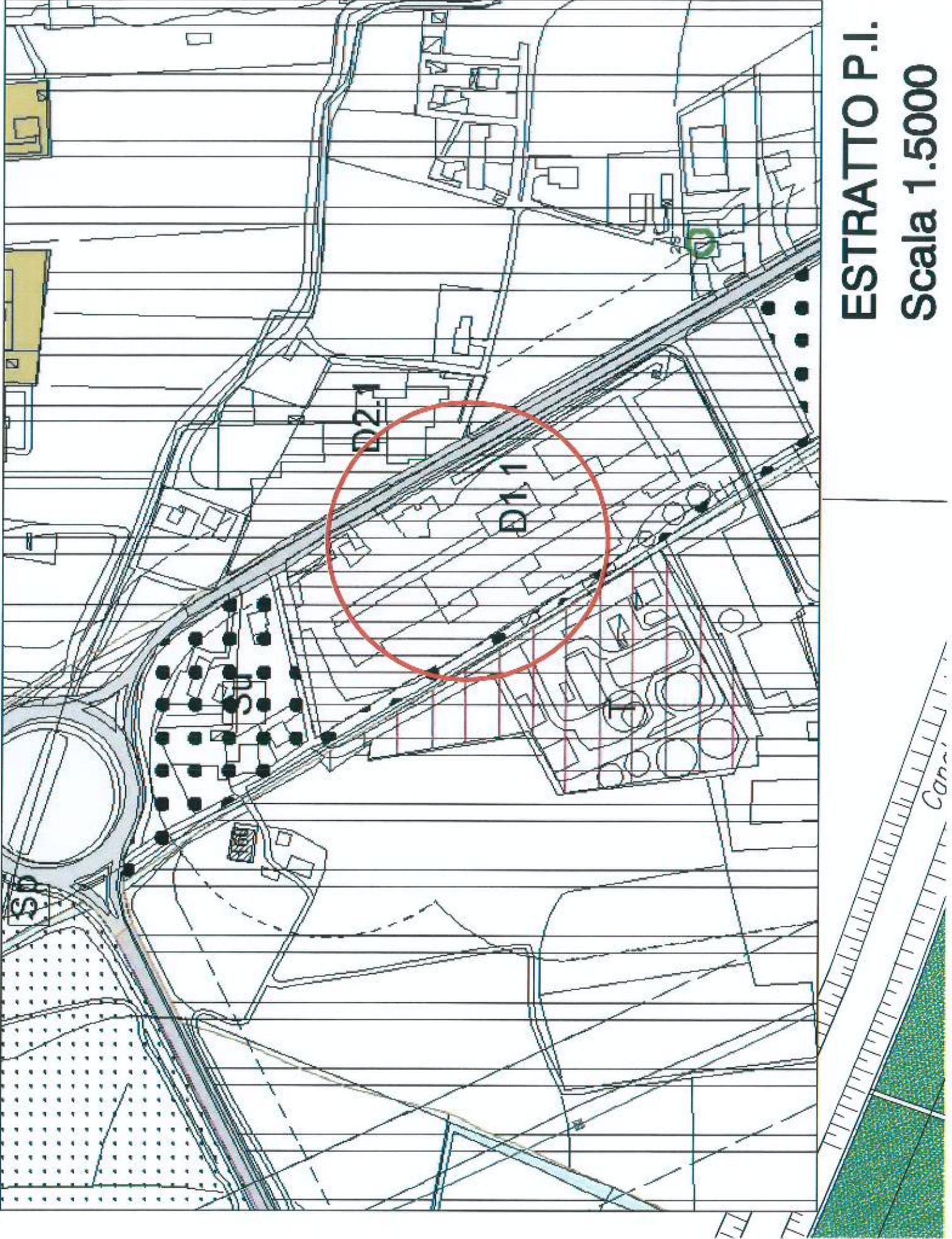


ESECUZIONE PROVA HVSR



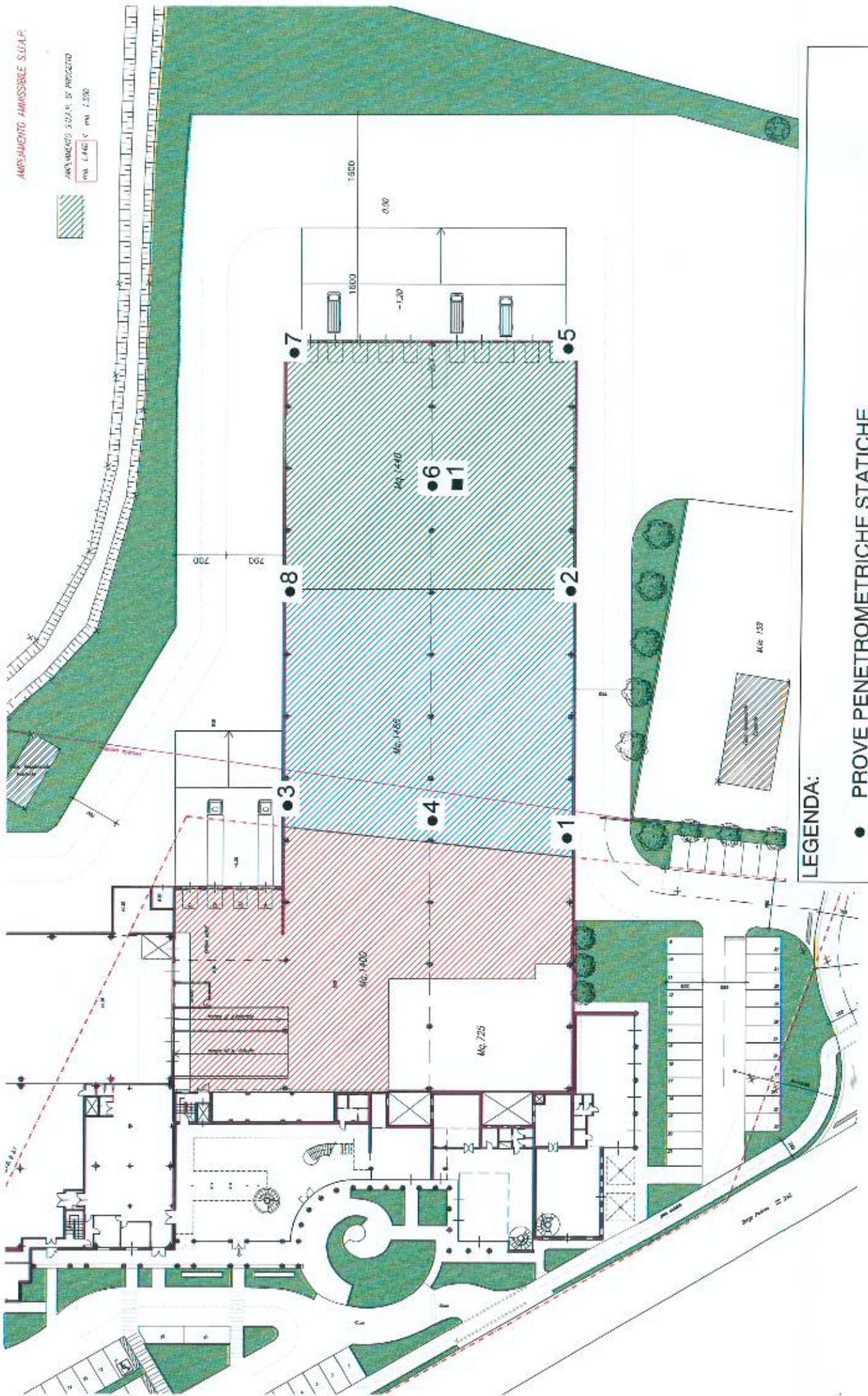


↙ DIREZIONE DI DEFLUSSO



ESTRATTO P.I.

Scala 1.5000



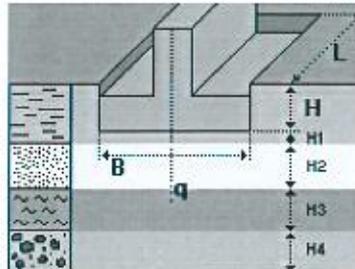
CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.3

n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

B = 3.00 larghezza fondazione (m)
 L = 3.00 lunghezza fondazione (m)
 H = 0.70 profondità fondazione da piano campagna (m)
 q = 1.10 incremento netto su piano fondazione (kg/cm²)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm ²	Cedimento cm
0.70 - 1.00	0.30	45.0	0.73
1.00 - 1.80	0.80	95.0	0.86
1.80 - 2.20	0.40	220.0	0.15
2.20 - 2.80	0.60	120.0	0.33
2.80 - 3.20	0.40	85.0	0.24
3.20 - 4.00	0.80	220.0	0.14

COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

Sc = 2.47 Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
 Sv = 0.76 Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
 Sr = 1.90 Fondazione rigida : cedimento (cm)

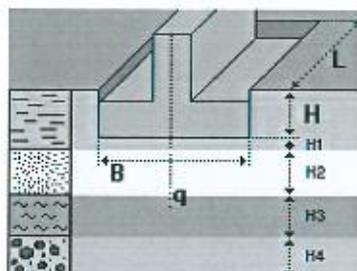
CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI

Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.5

n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

$B = 3.00$ larghezza fondazione (m)
 $L = 3.00$ lunghezza fondazione (m)
 $H = 0.70$ profondità fondazione da piano campagna (m)
 $q = 1.10$ incremento netto su piano fondazione (kg/cm^2)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm^2	Cedimento cm
0.70 - 2.60	1.90	80.0	2.21
2.60 - 3.00	0.40	100.0	0.23
3.00 - 3.60	0.60	150.0	0.18
3.60 - 4.00	0.40	400.0	0.04

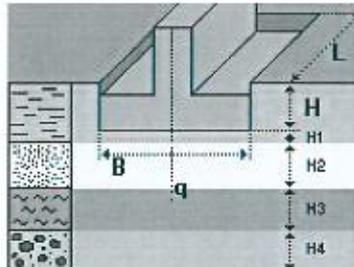
COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

$S_c = 2.65$ Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
 $S_v = 0.83$ Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
 $S_r = 2.04$ Fondazione rigida : cedimento (cm)

CEDIMENTI FONDAZIONI SUPERFICIALI
Metodo edometrico Monodimensionale

PROVA N.8
n°

SOTTOSUOLO STRATIFICATO



Quota inizio: 0.00 m

Adottato: Modulo Edometrico M_o :

- B = 3.00 larghezza fondazione (m)
- L = 3.00 lunghezza fondazione (m)
- H = 0.70 profondità fondazione da piano campagna (m)
- q = 1.10 incremento netto su piano fondazione (kg/cm²)

CEDIMENTI SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

Quote m	Spess. m	Modulo edom. kg/cm ²	Cedimento cm
0.70 - 2.40	1.70	70.0	2.33
2.40 - 3.20	0.80	180.0	0.26
3.20 - 4.00	0.80	400.0	0.08

COEFFICIENTE D' INCASSAMENTO NON APPLICATO

- Sc = 2.67 Fondazione flessibile : cedimento al centro (cm)
- Sv = 0.79 Fondazione flessibile : cedimento al vertice (cm)
- Sr = 2.04 Fondazione rigida : cedimento (cm)

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE

n°	1
riferimento certificato n°	166-17

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Data certificato: 17/12/2017
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: 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	12,00	17,00	-	12,00	0,47	26	3,9								
0,60	16,00	23,00	-	16,00	0,73	22	4,6								
0,80	16,00	27,00	-	16,00	0,60	27	3,8								
1,00	10,00	19,00	-	10,00	0,53	19	5,3								
1,20	33,00	41,00	-	33,00	0,87	38	2,6								
1,40	29,00	42,00	-	29,00	1,20	24	4,1								
1,60	27,00	45,00	-	27,00	1,00	27	3,7								
1,80	33,00	48,00	-	33,00	1,67	20	5,1								
2,00	95,00	120,00	-	95,00	1,93	49	2,0								
2,20	74,00	103,00	-	74,00	1,20	62	1,6								
2,40	44,00	62,00	-	44,00	2,00	22	4,5								
2,60	38,00	68,00	-	38,00	1,27	30	3,3								
2,80	38,00	57,00	-	38,00	1,67	23	4,4								
3,00	27,00	52,00	-	27,00	1,00	27	3,7								
3,20	26,00	41,00	-	26,00	1,73	15	6,7								
3,40	67,00	93,00	-	67,00	1,93	35	2,9								
3,60	91,00	120,00	-	91,00	2,53	36	2,8								
3,80	93,00	131,00	-	93,00	2,27	41	2,4								
4,00	64,00	98,00	-	64,00	1,53	42	2,4								
4,20	34,00	57,00	-	34,00	0,47	72	1,4								
4,40	244,00	251,00	-	244,00	2,60	94	1,1								
4,60	267,00	306,00	-	267,00	2,47	108	0,9								
4,80	301,00	338,00	-	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°	2
riferimento certificato n°	166-17

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Pagina: 1 Data certificato: 17/12/2017
Elaborato: 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	0,80	0									
0,40	14,00	26,00	-	14,00	0,87	16	6,2								
0,60	22,00	35,00	-	22,00	0,73	30	3,3								
0,80	22,00	33,00	-	22,00	0,67	33	3,0								
1,00	27,00	37,00	-	27,00	0,80	34	3,0								
1,20	14,00	26,00	-	14,00	0,27	52	1,9								
1,40	18,00	22,00	-	18,00	0,73	25	4,1								
1,60	29,00	40,00	-	29,00	1,07	27	3,7								
1,80	36,00	52,00	-	36,00	1,20	30	3,3								
2,00	35,00	53,00	-	35,00	1,20	29	3,4								
2,20	32,00	50,00	-	32,00	1,60	20	5,0								
2,40	45,00	69,00	-	45,00	1,67	27	3,7								
2,60	45,00	70,00	-	45,00	1,47	31	3,3								
2,80	32,00	54,00	-	32,00	1,73	18	5,4								
3,00	23,00	49,00	-	23,00	1,00	23	4,3								
3,20	27,00	42,00	-	27,00	0,80	34	3,0								
3,40	34,00	46,00	-	34,00	1,80	19	5,3								
3,60	68,00	95,00	-	68,00	2,33	29	3,4								
3,80	100,00	135,00	-	100,00	2,60	38	2,6								
4,00	82,00	121,00	-	82,00	2,07	40	2,5								
4,20	67,00	98,00	-	67,00	2,60	26	3,9								
4,40	205,00	244,00	-	205,00	2,13	96	1,0								
4,60	216,00	248,00	-	216,00	2,13	101	1,0								
4,80	274,00	306,00	-	274,00	2,07	132	0,8								
5,00	281,00	312,00	-	281,00											

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 **166-17**
certificato n°

Committente: **FERRO DISTRIBUZIONE SRL**
Cantiere: **VIA BORGO PADOVA**
Località: **CASTELFRANCO V. (TV)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **16/12/2017**
Data certificato: **17/12/2017**
Pagina: **1** Preforo: **m**
Elaborato: 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	0,93	0									
0,40	24,00	38,00		24,00	1,87	13	7,8								
0,60	23,00	51,00		23,00	1,73	13	7,5								
0,80	42,00	68,00		42,00	0,80	53	1,9								
1,00	19,00	31,00		19,00	0,67	28	3,5								
1,20	8,00	18,00		8,00	0,60	13	7,5								
1,40	10,00	19,00		10,00	0,60	17	6,0								
1,60	9,00	18,00		9,00	0,60	15	6,7								
1,80	32,00	41,00		32,00	1,07	30	3,3								
2,00	35,00	51,00		35,00	1,60	22	4,6								
2,20	39,00	63,00		39,00	0,87	45	2,2								
2,40	39,00	52,00		39,00	0,87	45	2,2								
2,60	25,00	38,00		25,00	1,40	18	5,6								
2,80	30,00	51,00		30,00	1,20	25	4,0								
3,00	26,00	44,00		26,00	1,00	26	3,8								
3,20	37,00	52,00		37,00	1,40	26	3,8								
3,40	63,00	84,00		63,00	1,47	43	2,3								
3,60	67,00	89,00		67,00	2,20	30	3,3								
3,80	46,00	79,00		46,00	1,80	26	3,9								
4,00	89,00	116,00		89,00	1,60	56	1,8								
4,20	228,00	252,00		228,00	2,33	98	1,0								
4,40	231,00	266,00		231,00	1,40	165	0,6								
4,60	288,00	309,00		288,00	2,20	131	0,8								
4,80	294,00	327,00		294,00											

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**
riferimento 166-17
certificato n°

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Data certificato: 17/12/2017
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: 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	2,13	0									
0,40	48,00	80,00	-	48,00	3,47	14	7,2								
0,60	47,00	99,00	-	47,00	3,13	15	6,7								
0,80	58,00	105,00	-	58,00	2,67	22	4,6								
1,00	58,00	98,00	-	58,00	3,27	18	5,6								
1,20	34,00	83,00	-	34,00	3,20	11	9,4								
1,40	28,00	76,00	-	28,00	3,13	9	11,2								
1,60	21,00	68,00	-	21,00	1,80	12	8,6								
1,80	28,00	55,00	-	28,00	1,53	18	5,5								
2,00	20,00	43,00	-	20,00	1,07	19	5,4								
2,20	20,00	36,00	-	20,00	0,80	25	4,0								
2,40	24,00	36,00	-	24,00	0,80	30	3,3								
2,60	18,00	30,00	-	18,00	0,60	30	3,3								
2,80	23,00	32,00	-	23,00	1,27	18	5,5								
3,00	30,00	49,00	-	30,00	1,67	18	5,6								
3,20	29,00	54,00	-	29,00	1,13	26	3,9								
3,40	25,00	42,00	-	25,00	1,13	22	4,5								
3,60	27,00	44,00	-	27,00	0,87	31	3,2								
3,80	19,00	32,00	-	19,00	0,67	28	3,5								
4,00	20,00	30,00	-	20,00	0,93	22	4,7								
4,20	17,00	31,00	-	17,00	1,60	11	9,4								
4,40	56,00	80,00	-	56,00	1,67	34	3,0								
4,60	189,00	214,00	-	189,00	3,20	59	1,7								
4,80	236,00	284,00	-	236,00	2,73	86	1,2								
5,00	348,00	389,00	-	348,00											

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**
riferimento 166-17
certificato n°

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Data certificato: 17/12/2017
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: 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	0,27	0									
0,40	12,00	16,00	-	12,00	0,33	36	2,8								
0,60	22,00	27,00	-	22,00	0,80	28	3,6								
0,80	26,00	38,00	-	26,00	1,47	18	5,7								
1,00	23,00	45,00	-	23,00	0,80	29	3,5								
1,20	35,00	47,00	-	35,00	1,47	24	4,2								
1,40	19,00	41,00	-	19,00	1,00	19	5,3								
1,60	31,00	46,00	-	31,00	1,07	29	3,5								
1,80	18,00	34,00	-	18,00	1,20	15	6,7								
2,00	22,00	40,00	-	22,00	0,47	47	2,1								
2,20	23,00	30,00	-	23,00	1,07	21	4,7								
2,40	20,00	36,00	-	20,00	0,73	27	3,7								
2,60	15,00	26,00	-	15,00	0,53	28	3,5								
2,80	28,00	36,00	-	28,00	1,13	25	4,0								
3,00	29,00	46,00	-	29,00	1,00	29	3,4								
3,20	55,00	70,00	-	55,00	1,47	37	2,7								
3,40	45,00	67,00	-	45,00	3,80	12	8,4								
3,60	68,00	125,00	-	68,00	2,40	28	3,5								
3,80	266,00	302,00	-	266,00	2,93	91	1,1								
4,00	254,00	298,00	-	254,00	2,40	106	0,9								
4,20	302,00	338,00	-	302,00	2,80	108	0,9								
4,40	314,00	356,00	-	314,00											

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 certificato n°	166-17

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Data certificato: 17/12/2017
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: 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	0,27	0									
0,40	12,00	16,00	-	12,00	0,73	16	6,1								
0,60	17,00	28,00	-	17,00	0,80	21	4,7								
0,80	32,00	44,00	-	32,00	1,20	27	3,8								
1,00	15,00	33,00	-	15,00	1,27	12	8,5								
1,20	16,00	35,00	-	16,00	0,53	30	3,3								
1,40	42,00	50,00	-	42,00	0,67	63	1,6								
1,60	25,00	35,00	-	25,00	1,27	20	5,1								
1,80	22,00	41,00	-	22,00	1,07	21	4,9								
2,00	25,00	41,00	-	25,00	1,07	23	4,3								
2,20	28,00	44,00	-	28,00	1,27	22	4,5								
2,40	30,00	49,00	-	30,00	1,13	27	3,8								
2,60	18,00	35,00	-	18,00	0,67	27	3,7								
2,80	34,00	44,00	-	34,00	1,60	21	4,7								
3,00	42,00	66,00	-	42,00	1,00	42	2,4								
3,20	77,00	92,00	-	77,00	2,60	30	3,4								
3,40	64,00	103,00	-	64,00	2,87	22	4,5								
3,60	66,00	109,00	-	66,00	2,40	28	3,6								
3,80	218,00	254,00	-	218,00	1,87	117	0,9								
4,00	226,00	254,00	-	226,00	1,27	178	0,6								
4,20	219,00	238,00	-	219,00	1,53	143	0,7								
4,40	256,00	279,00	-	256,00	2,13	120	0,8								
4,60	276,00	308,00	-	276,00											

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)%

Studio Geologico - Geotecnico

Dott. Geol. Bernardi Marco
Via San Paolo, 2 - Crespano (TV)

**PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA: PUNTA, LATERALE, TOTALE**

n°	7
riferimento certificato n°	166-17

Committente: **FERRO DISTRIBUZIONE SRL**
Cantiere: **VIA BORGO PADOVA**
Località: **CASTELFRANCO V. (TV)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: **16/12/2017**
Pagina: **1** Data certificato: **17/12/2017**
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	0,27	0	4,6								
0,40	16,00	20,00		16,00	0,73	22	2,8								
0,60	24,00	35,00		24,00	0,67	36	1,1								
0,80	30,00	40,00		30,00	0,33	91	5,2								
1,00	23,00	28,00		23,00	1,20	19	2,0								
1,20	34,00	52,00		34,00	0,67	51	6,2								
1,40	29,00	39,00		29,00	1,80	16	4,1								
1,60	36,00	63,00		36,00	1,47	24	1,1								
1,80	68,00	90,00		68,00	0,73	93	3,6								
2,00	33,00	44,00		33,00	1,20	28	3,1								
2,20	36,00	54,00		36,00	1,13	32	2,9								
2,40	28,00	45,00		28,00	0,80	35	4,6								
2,60	36,00	48,00		36,00	1,67	22	1,3								
2,80	55,00	80,00		55,00	0,73	75	3,7								
3,00	27,00	38,00		27,00	1,00	27	3,3								
3,20	43,00	58,00		43,00	1,40	31	1,7								
3,40	101,00	122,00		101,00	1,67	60	3,1								
3,60	139,00	164,00		139,00	4,27	33	1,6								
3,80	175,00	239,00		175,00	2,80	63	1,4								
4,00	209,00	251,00		209,00	2,87	73	1,3								
4,20	216,00	259,00		216,00	2,73	79	1,2								
4,40	263,00	304,00		263,00	3,07	86									
4,60	276,00	322,00		276,00											

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° **8**
riferimento 166-17
certificato n°

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
Cantiere: VIA BORGO PADOVA
Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data esec.: 16/12/2017
Pagina: 1 Data certificato: 17/12/2017
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	0,60	0									
0,40	16,00	25,00	-	16,00	1,00	16	6,3								
0,60	22,00	37,00	-	22,00	0,60	37	2,7								
0,80	34,00	43,00	-	34,00	1,47	23	4,3								
1,00	20,00	42,00	-	20,00	1,47	14	7,4								
1,20	19,00	41,00	-	19,00	0,47	40	2,5								
1,40	24,00	31,00	-	24,00	1,27	19	5,3								
1,60	21,00	40,00	-	21,00	1,13	19	5,4								
1,80	21,00	38,00	-	21,00	1,20	18	5,7								
2,00	22,00	40,00	-	22,00	1,00	22	4,5								
2,20	23,00	38,00	-	23,00	1,27	18	5,5								
2,40	24,00	43,00	-	24,00	0,80	30	3,3								
2,60	48,00	60,00	-	48,00	1,60	30	3,3								
2,80	57,00	81,00	-	57,00	1,53	37	2,7								
3,00	67,00	90,00	-	67,00	2,40	28	3,6								
3,20	34,00	70,00	-	34,00	2,27	15	6,7								
3,40	153,00	187,00	-	153,00	2,33	66	1,5								
3,60	174,00	209,00	-	174,00	2,87	61	1,6								
3,80	202,00	245,00	-	202,00	1,53	132	0,8								
4,00	236,00	259,00	-	236,00	2,93	81	1,2								
4,20	257,00	301,00	-	257,00	2,80	92	1,1								
4,40	316,00	358,00	-	316,00	-	-	-								

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

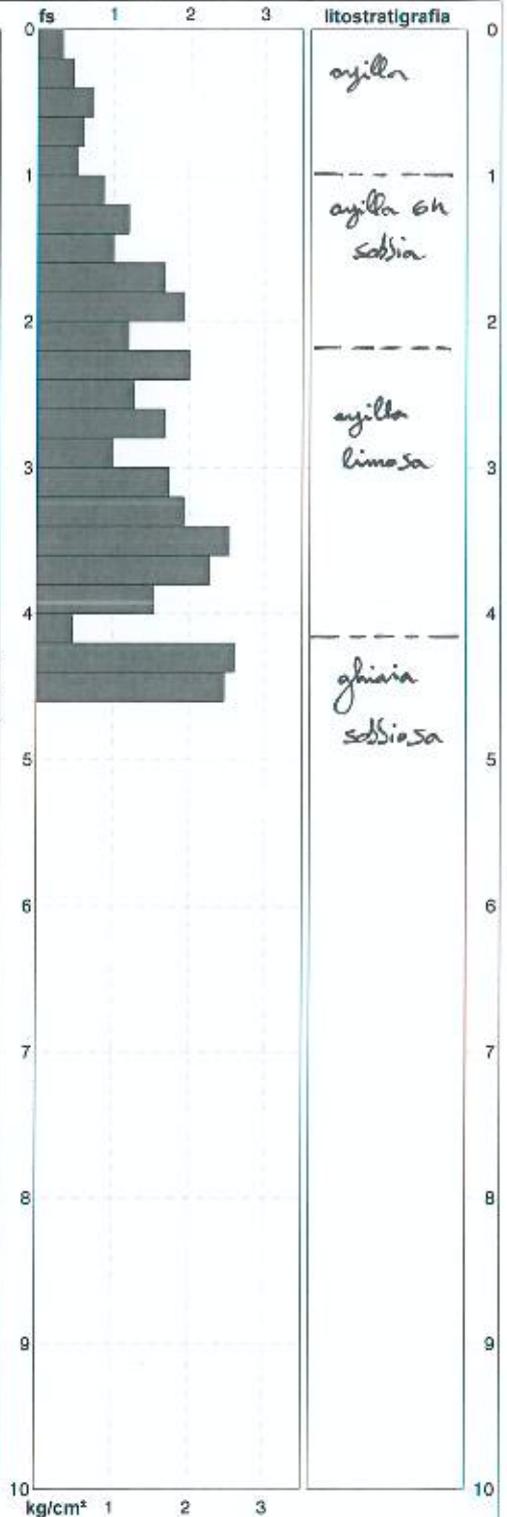
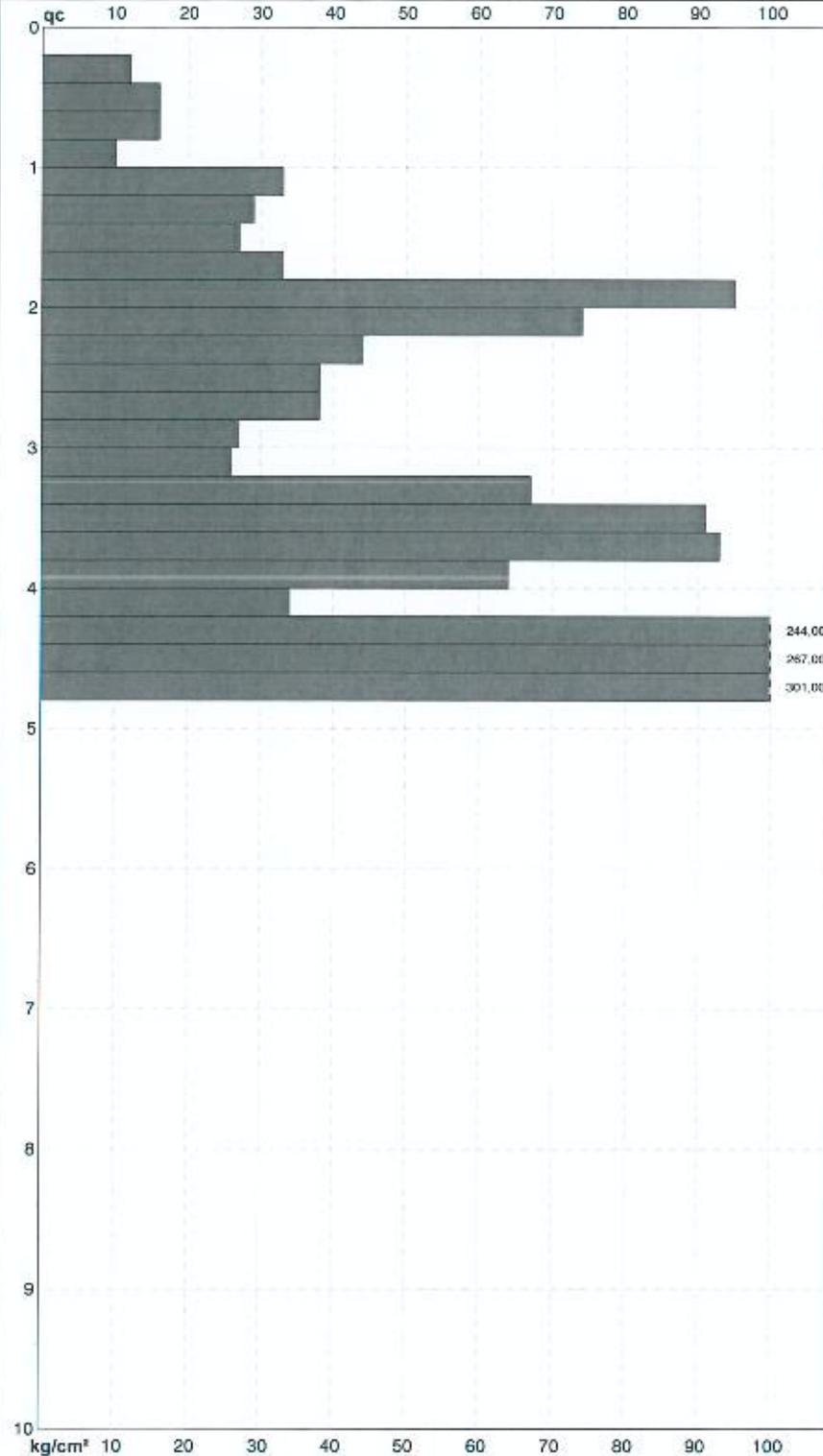
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota di qc
F = rapporto di Begemann (qc / fs)
Fr = rapporto di Schmertmann (fs / qc)%

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	1
referimento	166-17
certificato n°	

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
 Cantiere: VIA BORGHO PADOVA
 Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm²
 Scala: 1:50
 Pagina: 1
 Elaborato:
 Data exec.: 16/12/2017
 Data certificato: 17/12/2017
 Preforo: m
 Falda:



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

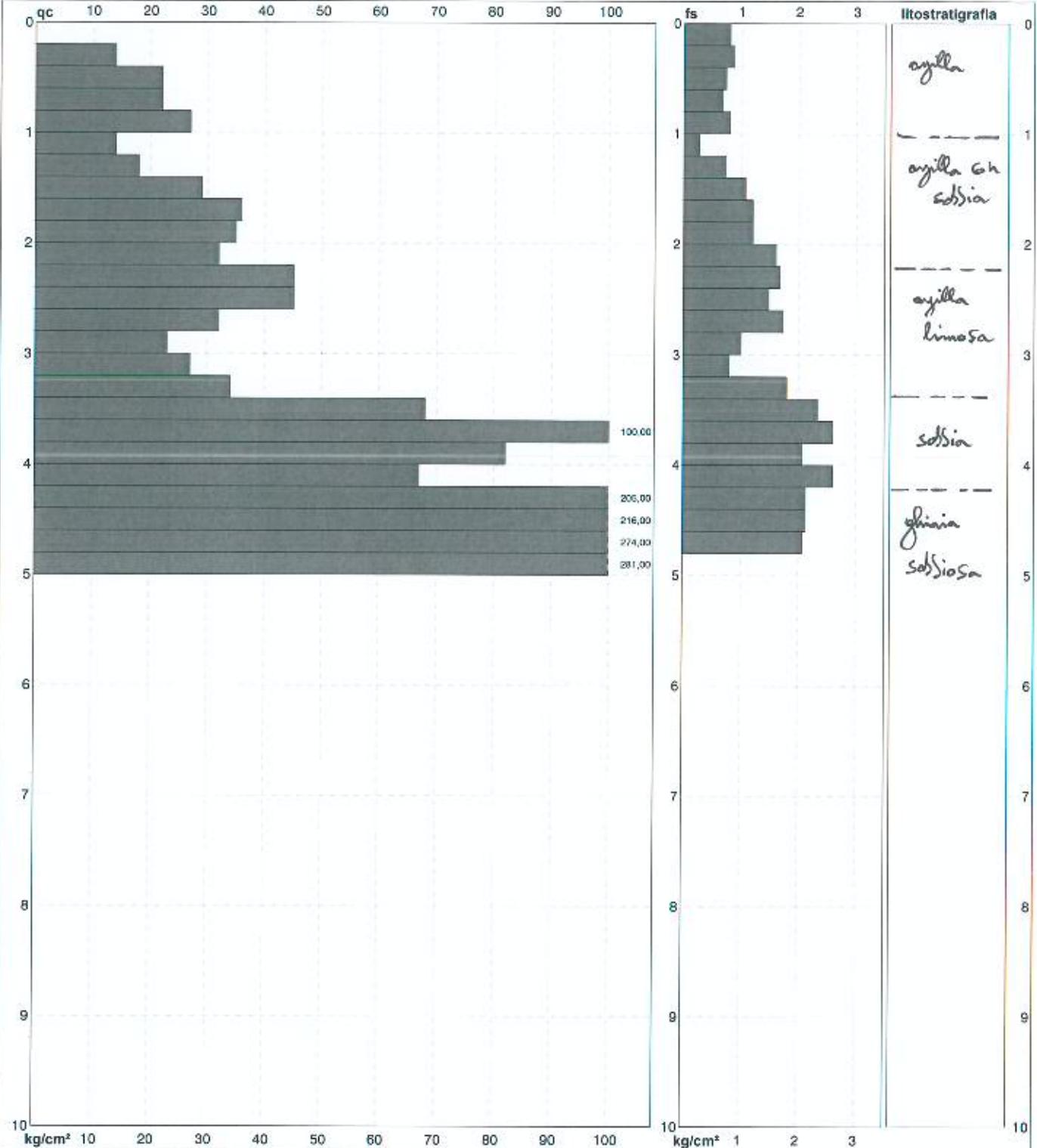
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	2
riferimento certificato n°	166-17

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
 Cantiere: VIA BORGHO PADOVA
 Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm²
 Scala: 1:50
 Pagina: 1
 Elaborato:
 Data eseg.: 16/12/2017
 Data certificato: 17/12/2017
 Preforo: m
 Falda:



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

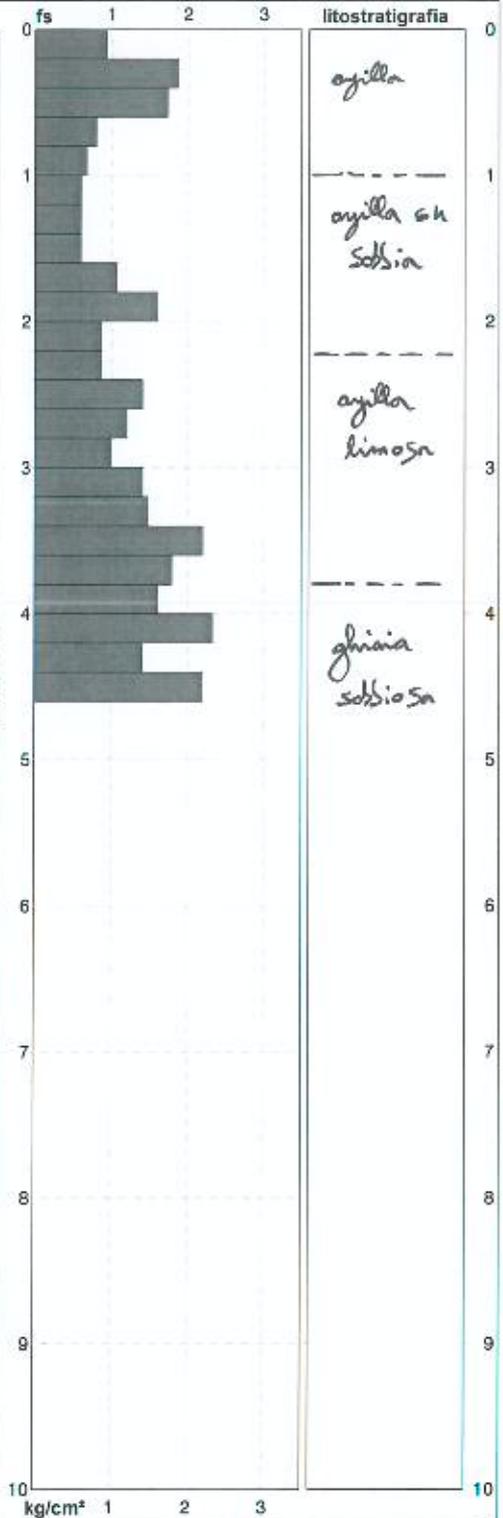
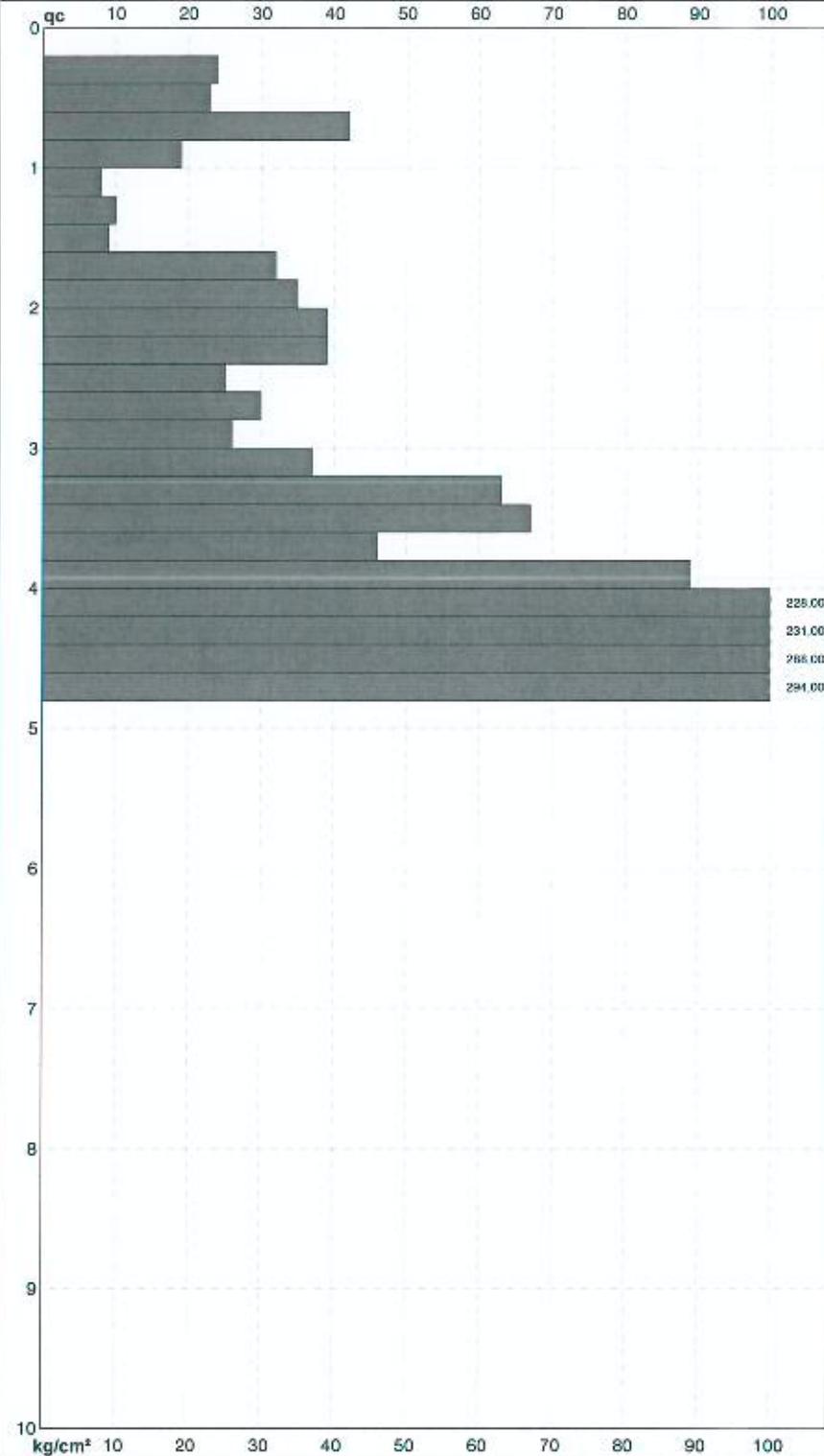
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	3
referimento	166-17
certificato n°	

Committente: **FERRO DISTRIBUZIONE SRL**
 Cantiere: **VIA BORGO PADOVA**
 Località: **CASTELFRANCO V. (TV)**

U.M.: **kg/cm²** Data exec.: 16/12/2017
 Scala: 1:50 Data certificato: 17/12/2017
 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:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

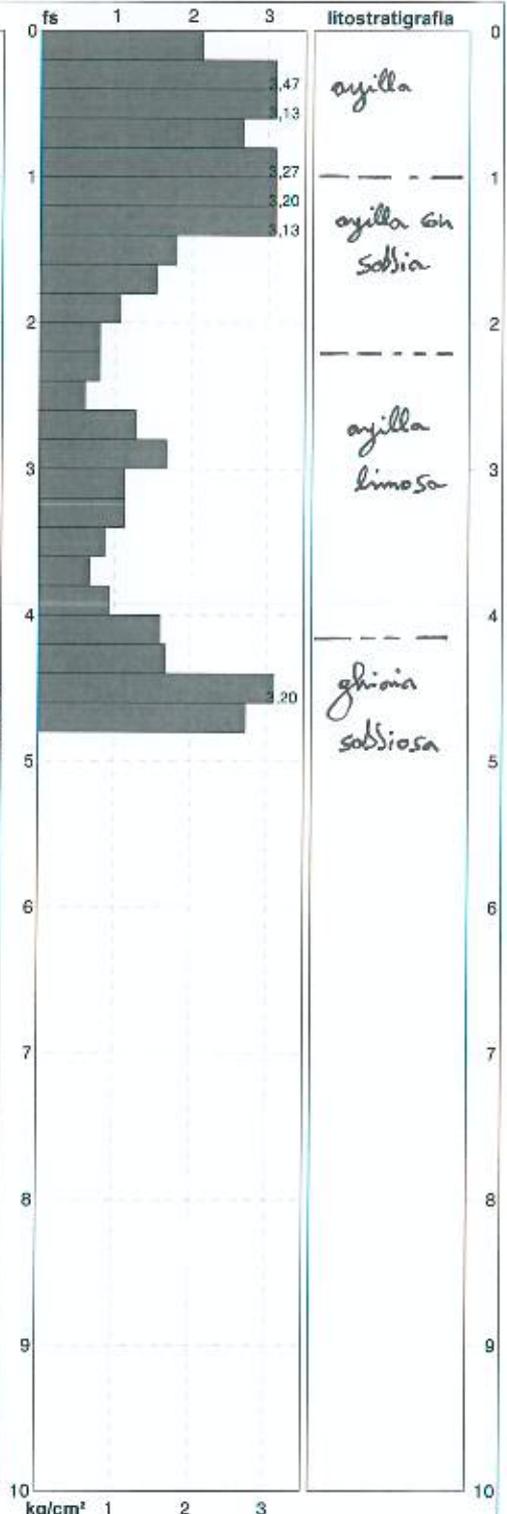
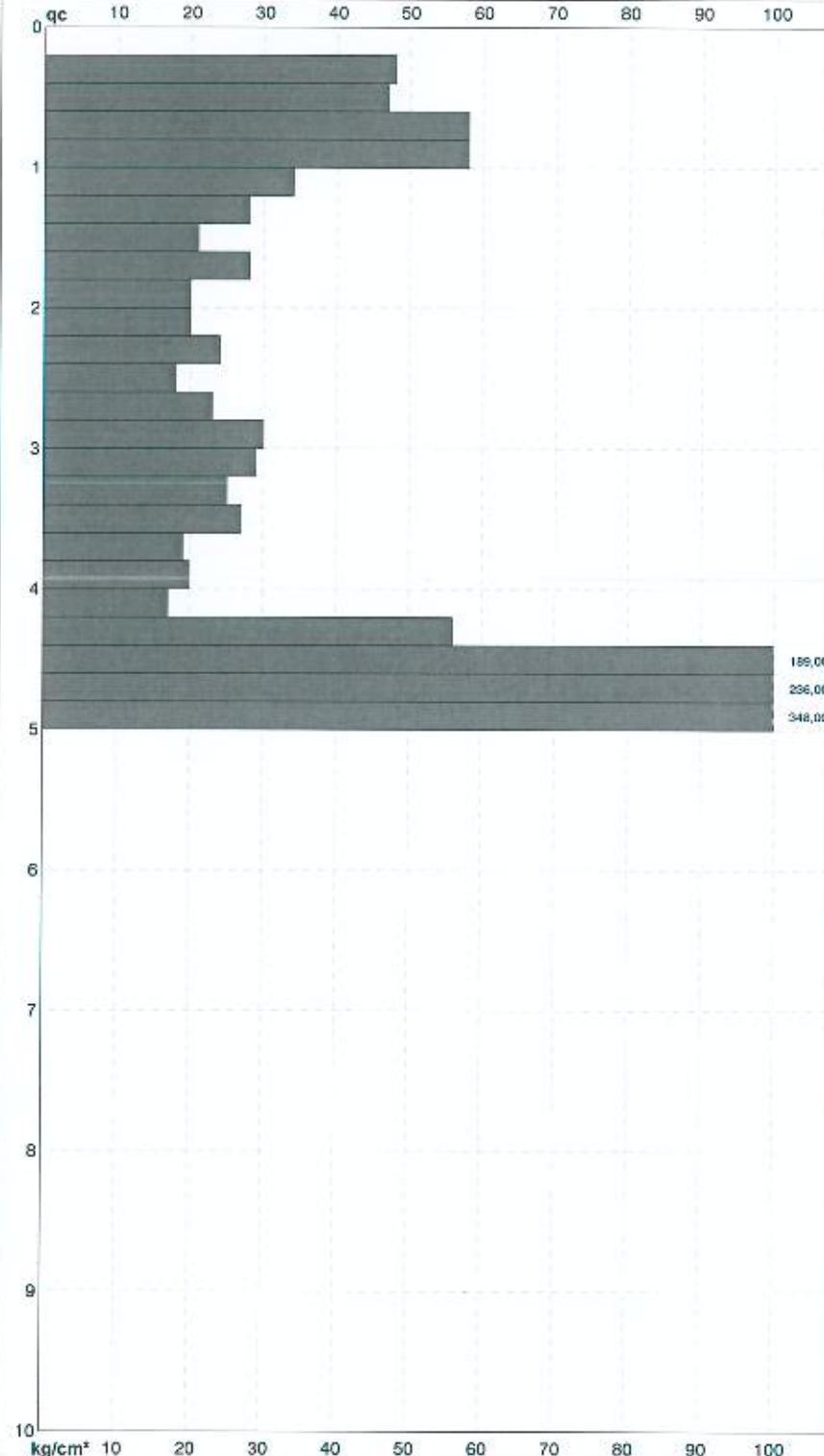
FON026

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	4
riferimento	166-17
certificato n°	

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
 Cantiere: VIA BORGO PADOVA
 Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm² Data eseg.: 16/12/2017
 Scala: 1:50 Data certificato: 17/12/2017
 Pagina: 1 Preforo: m
 Elaborato: Falda:

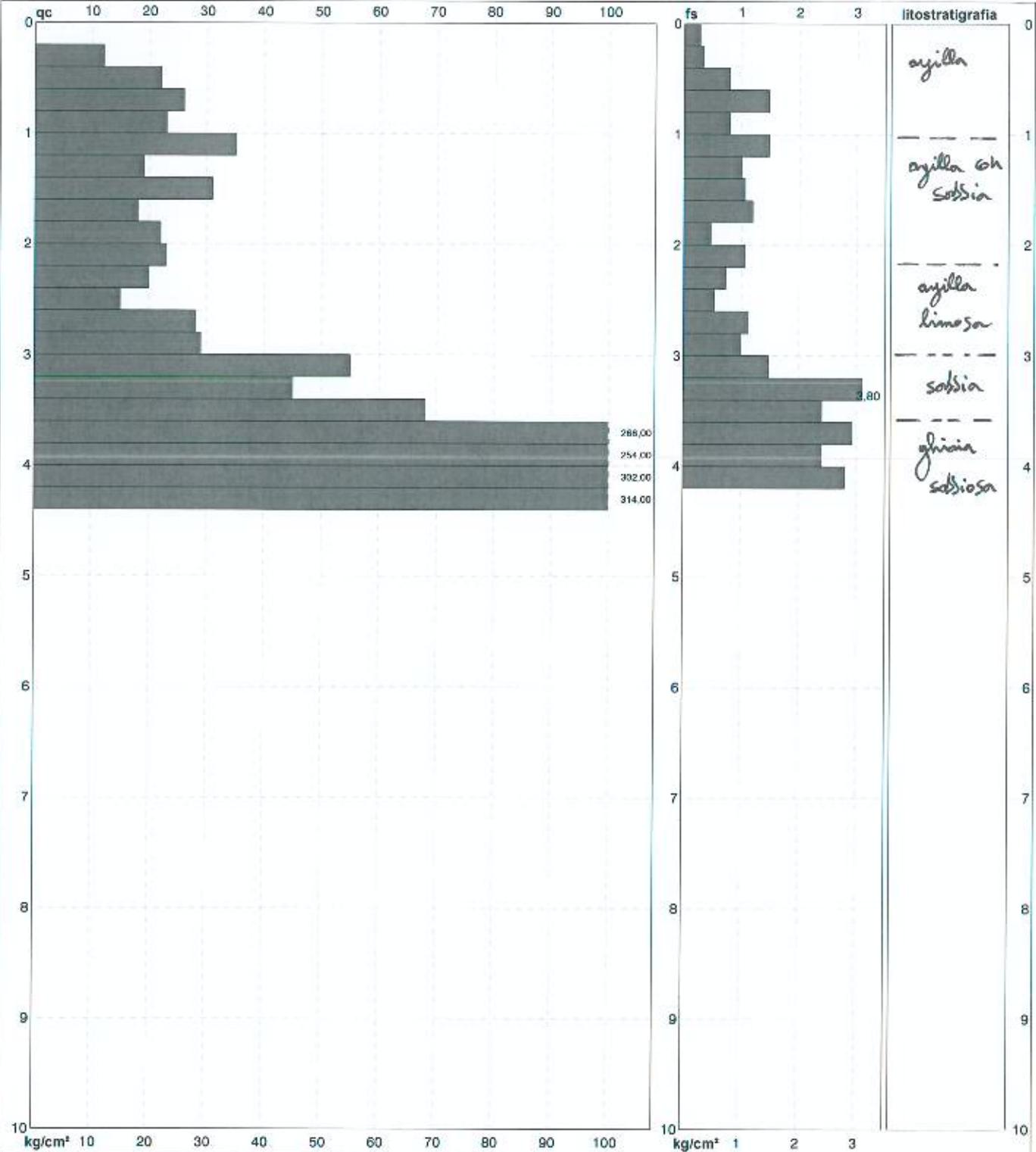


Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

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

n°	5
riferimento	166-17
certificato n°	

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL	U.M.: kg/cm ²	Data exec.: 16/12/2017
Cantiere: VIA BORGHO PADOVA	Scala: 1:50	Data certificato: 17/12/2017
Località: CASTELFRANCO V. (TV)	Pagina: 1	Preforo: m
	Elaborato:	Falda:



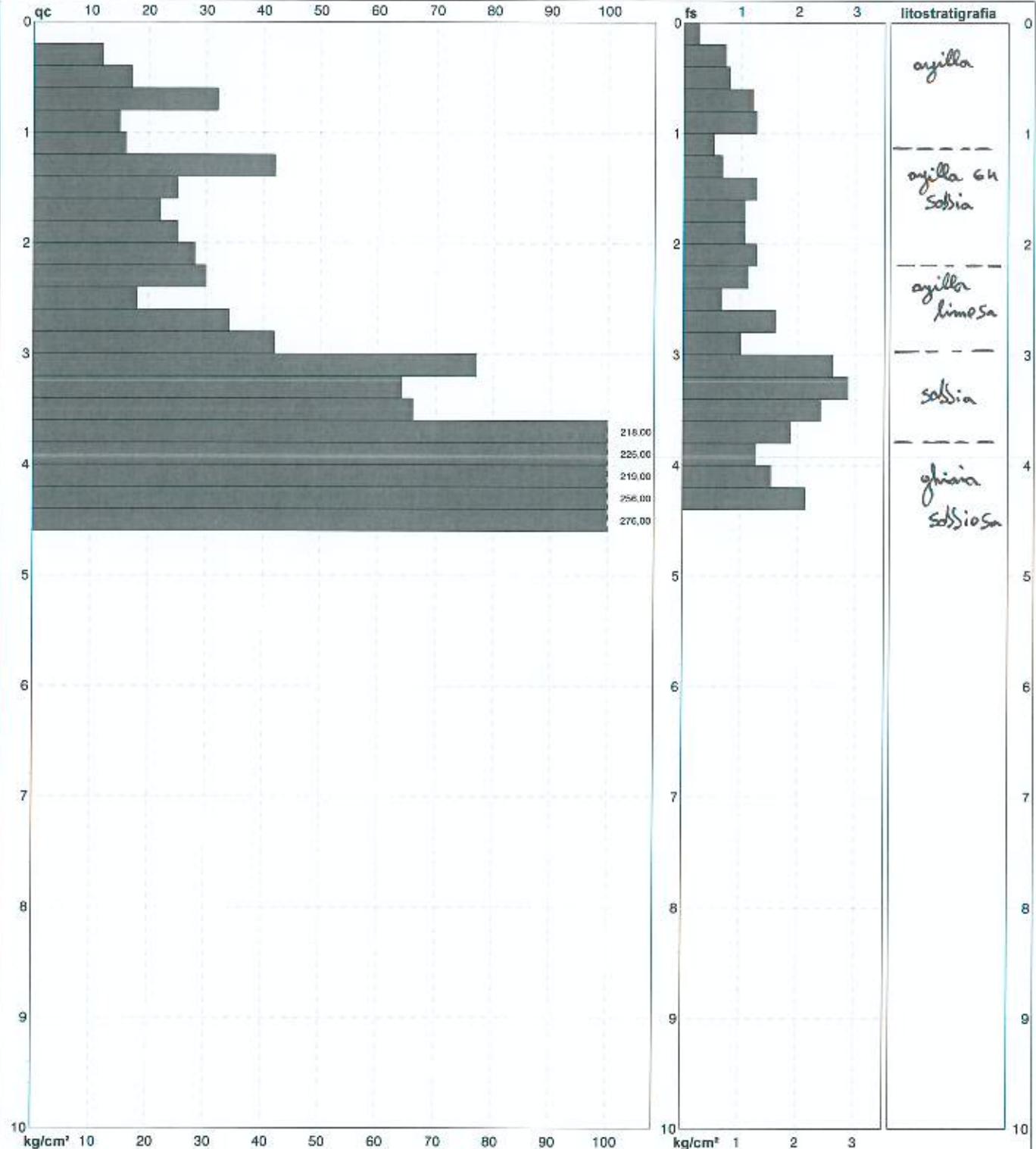
Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astline: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

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

n°	6
riferimento	166-17
certificato n°	

Committente: **FERRO DISTRIBUZIONE SRL**
Cantiere: **VIA BORGO PADOVA**
Località: **CASTELFRANCO V. (TV)**

U.M.: **kg/cm²** Data esec.: 16/12/2017
Scala: 1:50 Data certificato: 17/12/2017
Pagina: 1 Preforo: m
Elaborato: Falda:



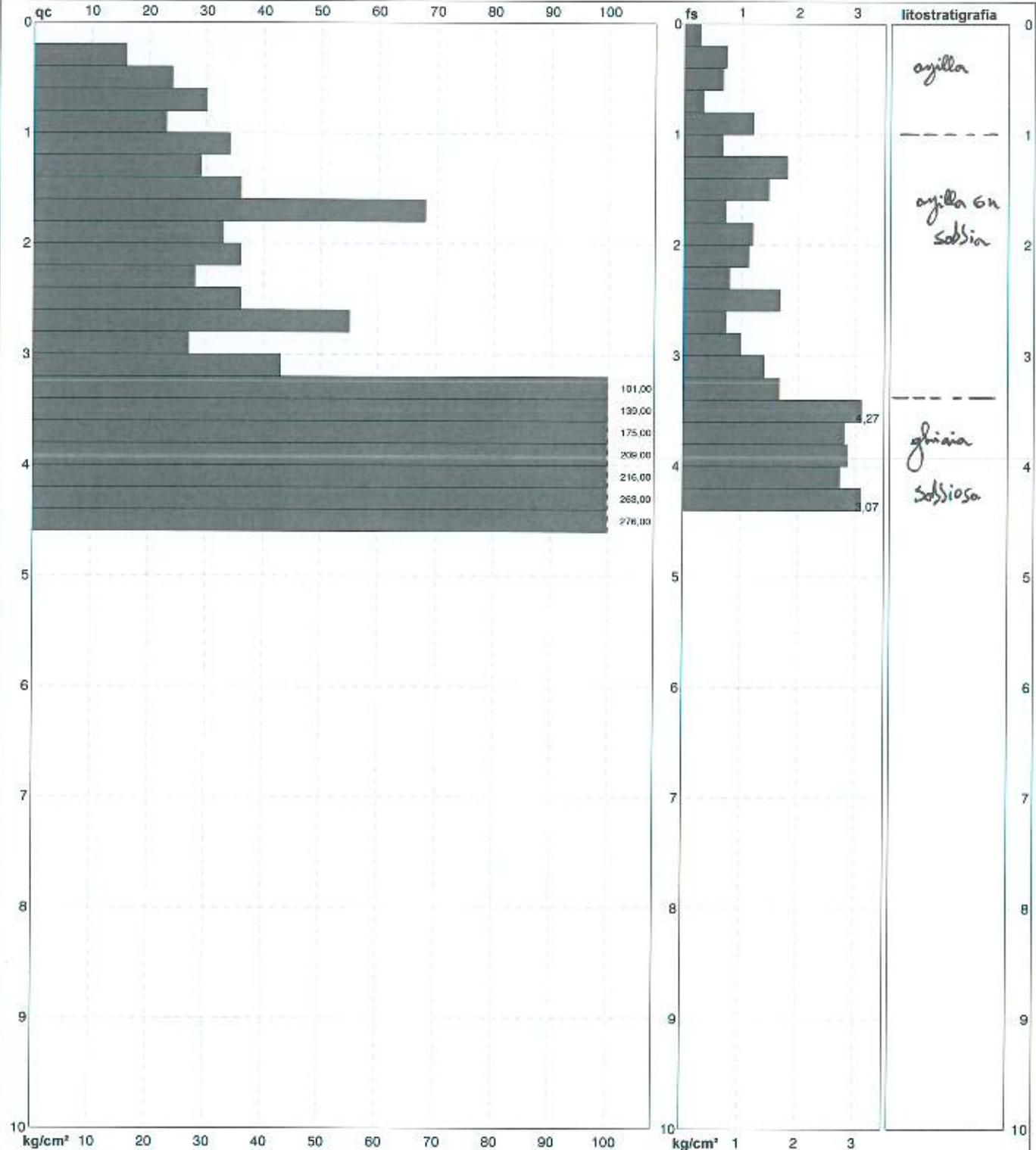
Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	7
riferimento	166-17
certificato n°	

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
 Cantiere: VIA BORGO PADOVA
 Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm²
 Scala: 1:50
 Pagina: 1
 Elaborato:
 Data esec.: 16/12/2017
 Data certificato: 17/12/2017
 Preforo: m
 Falda:



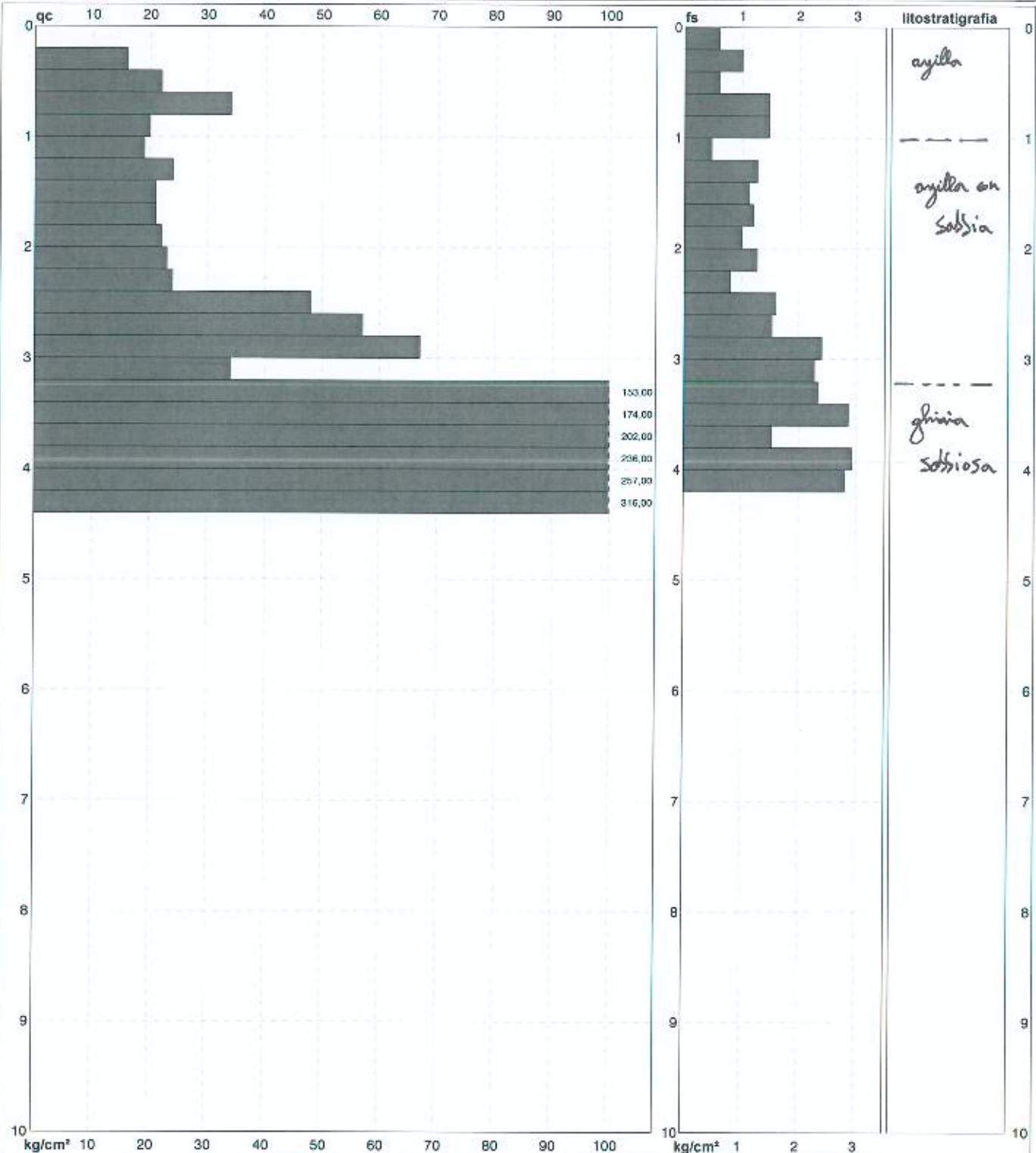
Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200S	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	8
riferimento certificato n°	166-17

Committente: FERRO DISTRIBUZIONE SRL
 Cantiere: VIA BORGO PADOVA
 Località: CASTELFRANCO V. (TV)

U.M.: kg/cm²
 Scala: 1:50
 Pagina: 1
 Elaborato:
 Data esec.: 16/12/2017
 Data certificato: 17/12/2017
 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:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

FON026