

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01  
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA  
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza  
PROGETTO ESECUTIVO  
VIADOTTI E PONTI  
Viadotto Alpone I dal km 21+497.666 al km 21+842.666  
GENERALE  
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Data: Giugno 2022		Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Giugno 2022						

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOGLIO

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	B	V	I	0	5	D	0	0	0	1	B	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Ing Alberto Levorato	Data Giugno 2022

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	G. Furlani <i>G. Furlani</i>	Ottobre 2021	V. Pastore <i>V. Pastore</i>	Ottobre 2021	P. Ascari <i>P. Ascari</i>	Ottobre 2021	P. Ascari 
B	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani <i>G. Furlani</i>	Giugno 2022	V. Pastore <i>V. Pastore</i>	Giugno 2022	P. Ascari <i>P. Ascari</i>	Giugno 2022	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RBVI05D0001B.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 2 di 101</p>	

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
2.1	Documenti di riferimento.....	5
2.2	Normativa di riferimento .....	5
2.3	Programmi di calcolo utilizzati .....	5
2.4	Bibliografia.....	6
3	INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE .....	7
3.1	Indagini geotecniche di riferimento.....	7
3.2	Letture piezometriche .....	8
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	9
4.1	Premessa.....	9
4.2	Unità geotecniche.....	9
4.3	Stratigrafia e parametri geotecnici.....	9
4.4	Livello di falda.....	18
4.5	Categoria di sottosuolo sismica.....	18
4.6	Liquefazione dei terreni .....	19
4.6.1	Interventi di mitigazione rischio di potenziale liquefazione .....	22
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	26
5.1	Analisi agli stati limite .....	26
5.2	Capacità portante ai carichi verticali.....	29
5.2.1	Portata laterale.....	29
5.2.2	Portata di base.....	30
5.3	Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	32
5.3.1	Premessa.....	32
5.3.2	Stratigrafia 4 (da pila 48 a pila 60 comprese).....	33
6	APPENDICE A. ANALISI CAPACITÀ PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL .....	41
6.1	Stratigrafia 4 – compressione.....	41
6.2	Stratigrafia 4 – trazione .....	50

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 101	

6.3 Stratigrafia 4 – liquefazione .....	59
7 APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI .....	69
8 APPENDICE C. RISULTATI ANALISI LIQUEFAZIONE .....	91

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 101	

## 1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto Viadotto Alpone I VI05D, ubicato tra le progressive chilometriche 21+497.666 e 21+842.666 della linea A.V. / A.C. Torino – Venezia, tratta Verona – Padova, lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il documento si basa su tutti i risultati delle indagini realizzate lungo la tratta in oggetto, sia durante la fase di Progetto Definitivo (denominato PD), sia durante ulteriori fasi conoscitive, ad esempio richieste dalla Conferenza dei Servizi, sia nell'ambito della più recente campagna di indagine approntata specificatamente per la fase di Progetto Esecutivo (denominato PE).

L'analisi di dettaglio dei risultati di tutte le indagini in sito e prove di laboratorio sono riportate nella relazione geotecnica generale [DR 1.] a cui si rimanda per i dettagli.

In particolare nel presente documento verranno affrontati i seguenti argomenti:

- descrizione delle indagini eseguite nel sito;
- caratterizzazione geotecnica finalizzata all'opera: definizione della stratigrafia e dei parametri geotecnici di calcolo; definizione del livello di falda per il dimensionamento delle opere provvisorie e definitive;
- valutazione interazione pali di fondazione e rischio potenziale liquefazione dei terreni;
- determinazione della capacità portante dei pali di fondazione.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 101

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di riferimento

- [DR 1.] IN1711EI2RBGE0000002 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 10+050 a 21+990).  
[DR 2.] IN1711EI2RBGE0000003 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 21+990 a 33+500).  
[DR 3.] IN1712EI2FZVI05D0001 - Profilo Geotecnico - Viadotto Alpone I dal km 21+497.666 al km 21+842.666.  
[DR 4.] IN1711EI2RGGE0000005 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 0+000 a 21+990.

### 2.2 Normativa di riferimento

- [NR 1] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.2.2008, Supplemento Ordinario n.30.  
[NR 2] Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.  
[NR 3] Manuale di Progettazione RFI.  
[NR 4] Capitolato RFI.

### 2.3 Programmi di calcolo utilizzati

Per la redazione della presente relazione sono stati utilizzati i seguenti programmi di calcolo:

- *PAL (G. Guiducci, 1999-2006). Rimini (RN), Italia.* Programma di valutazione capacità portante per pali singoli di fondazione soggetti a carichi assiali. Sono implementati diverse metodologie di calcolo di portata laterale e di base pubblicati in letteratura tecnica. L'elaborazione opera secondo somma di contributi unitari.

Per il programma citato, con riferimento al paragrafo 10.2 del D.M. 14.01.2008 e relativa Circolare esplicativa n° 617/09 C.S.LL.PP., si dichiara che:

- i risultati dei calcoli eseguiti con l'utilizzo del calcolatore sono stati verificati dal progettista;
- i risultati presentati nelle forme allegate al progetto ne garantiscono la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità;
- l'affidabilità dei codici utilizzati è stata verificata attraverso esame preliminare, di valutazione dell'affidabilità e soprattutto dell'idoneità del programma nel caso specifico di applicazione;
- la validazione dei codici di calcolo è stata verificata sia per confronto con soluzioni semplificate con metodi tradizionali, sia dall'esame della documentazione fornita dal produttore/distributore sulle modalità e procedure seguite per la validazione generale del codice.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 101	

## 2.4 Bibliografia

Iwasaki T., Tokida K., Tatsuoka F., Watanabe S., Yasuda S. and Sado H. (1982). "Microzonation for soil liquefaction potential using simplified methods", Vol III, Proc. 3rd Intl. Conf. on Microzonation, Seattle, pp. 1319-1330.

Sonmez H. (2003), "Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction prone area (Inegol, Turekey)", Environ. Geology, vol 44, n° 7, pp. 862-871.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 101	

### 3 INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE

Per la progettazione della tratta Verona – Padova della linea AV/AC Torino – Venezia, a partire dal 2014 sono state eseguite numerose indagini nell’ambito delle varie fasi progettuali susseguitesesi nel tempo. Le principali sono:

- indagini geognostiche pregresse risalenti al periodo compreso tra il 1998 ed il 2002;
- campagna indagini 2014 e 2015 per PD;
- campagna indagini 2018 per CDS;
- campagna indagini 2020 per PE.

Le indagini eseguite in sito comprendono:

- sondaggi a carotaggio continuo ed a distruzione di nucleo;
- sondaggi con installazione di piezometro di Casagrande o a tubo aperto;
- perforazioni per l’esecuzione di prove Cross-Hole o Down-Hole (rispettivamente CH e DH);
- prove penetrometriche dinamiche in foro (SPT);
- prove penetrometriche statiche con piezocono (CPTU);
- pozzetti esplorativi;
- prove geofisiche tipo MASW.

#### 3.1 Indagini geotecniche di riferimento

Relativamente all’opera in oggetto, le indagini disponibili ed esaminate sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 1 – Indagini geotecniche di riferimento

Progressiva (km)	Sondaggio/Prove	Campagna d'indagine (anno)	Quota di boccaforo (m s.l.m.)	Lunghezza (m)	Piezometro installato
21+340	CPTU22V	2015	26.5	46.0	-
21+340	BH13V	2015	26.12	50.0	-
21+375	BH14V+CH3V	2015	25.96	50.0	-
21+510	CPTU23V	2015	26.54	32.5	-
21+630	P13	2015	27.78	20.0	TA
21+677	BH-PE-43	2020-2021	26.35	50.0	-
21+640	CPTU24V e CPTU24Vbis	2015	26.73	35.0	-
21+800	CPTU25V	2015	26.56	38.0	-
21+990	BH15V	2015	26.30	50.0	TA
22+012	BH-PE-44	2020-2021	25.99	50.0	-

Il dettaglio delle prove in sito ed in laboratorio eseguite, sono riportate nella relazione geotecnica generale [DR 1.] e [DR 2.] a cui si rimanda per i dettagli.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 101	

### 3.2 Letture piezometriche

Relativamente all'opera in oggetto, nella tabella seguente si elencano le letture eseguite nelle strumentazioni piezometriche installate per le indagini delle diverse campagne geognostiche. In particolare nella tabella si riportano i massimi ed i minimi livelli di falda in quota assoluta (m s.l.m.) ed in quota relativa (profondità dal p.c. locale) nel periodo di monitoraggio disponibile (novembre 2014 – maggio 2022).

Tabella 2 - Sintesi dati piezometrici

Pk	Sondaggio	QUOTA	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Profondità da p.c. [m] Max	Profondità da p.c. [m] Min
		boccaforo				
		(m slm)				
20+900	BH12V	25.20	20.51	18.65	6.55	4.69
21+630	P13	27.78	24.78	23.73	4.05	3.00
21+990	BH15V	26.30	20.68	14.2	12.1	5.62



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 101	

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 4.1 Premessa

Nel presente capitolo si riporta la caratterizzazione geotecnica dei terreni, valutata sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini geotecniche svolte in sito e delle prove di laboratorio.

Dopo aver individuato le principali unità intercettate lungo il tracciato, verranno definiti i parametri geotecnici e la stratigrafia di riferimento.

Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati in forma grafica i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato l'andamento del livello di falda.

### 4.2 Unità geotecniche

Per l'intero tratto, si osserva la presenza dei seguenti terreni:

- Unità (1): Riporto.
- Unità (2): Limi argillosi e limi da compatti a molto compatti, generalmente sovraconsolidati.
- Unità (3a): Sabbie limose / con limo e limi sabbiosi / con sabbia, a comportamento drenato, da sciolte a mediamente addensate.
- Unità (3b): Limi argillosi ed argille limose, da tenere a mediamente compatte, generalmente NC o debolmente OC.
- Unità (3a/b): Alternanze sia lungo la verticale che in planimetria di unità 3a e 3b.
- Unità (4): Sabbie generalmente da debolmente limose a limose, da mediamente addensate a molto addensate.
- Unità (6): Ghiaie, ghiaie con sabbie, con presenza locale di ciottoli, anche di grandi dimensioni (fino a 80-100 mm).

### 4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

In corrispondenza dell'opera la stratigrafia è desumibile principalmente dai sondaggi BH14V, BH15V, BH-PE-44, BH-PE-43 (vedasi Tabella 1). I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B.

Le indagini intercettano sabbia (unità 4) fino alla massima profondità investigata (50 m), intercalata da strati coesivi limoso argillosi tra le profondità circa 9÷11 m (unità 3b), 16÷20 m (unità 3b), 31÷33 m (unità 2).

In Figura 1 sono riportati i valori di  $N_{spt}$  con la profondità. Per gli strati coesivi si hanno valori di  $N_{spt}$  compresi tra 8 e 23 colpi/30 cm. Per le sabbie i valori di  $N_{spt}$  sono generalmente compresi tra 5 e 30 colpi /30 cm entro i 16 m di

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 10 di 101	

profondità, poi a profondità maggiori tra 10 e 80 colpi/30 cm con andamento crescente con la profondità; i valori più bassi sono probabilmente riconducibili a livelli con maggiore frazione limosa.

Tabella 3 - Stratigrafia 4 per viadotto VI05D da pila P48 a P60

<b>da [m]</b>	<b>a [m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b>Descrizione</b>
0.0	9.0	4	sabbia
9.0	11.0	3b	argilla
11.0	16.0	4	sabbia
16.0	20.0	3b	argilla
20.0	31.0	4	sabbia
31.0	33.0	2	argilla
33.0	37.0	4	sabbia
37.0	50.0	4	sabbia

Nella seguente tabella sono sintetizzati i valori dei parametri geotecnici caratteristici delle suddette unità intercettate e definiti sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini in sito e prove di laboratorio tenendo anche in conto di quanto riportato nella relazione geotecnica generale [DR 1.].

Relativamente all'unità 4 più superficiale (entro 15 m circa), si assumono cautelativamente i parametri geotecnici minimi individuati in Tabella 5 in relazione ai valori di  $N_{spt}$  a quelle profondità.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>IRICAV2</b></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>					
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Progetto IN17</td> <td style="width: 15%;">Lotto 12</td> <td style="width: 30%;">Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001</td> <td style="width: 10%;">Rev. B</td> <td style="width: 25%;">Foglio 11 di 101</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 11 di 101
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 11 di 101		

Tabella 4 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 19+159 a 21+990

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	Vs (m/s)	$G_0$ (MPa)	$E'$ (MPa)	$c_u$ (kPa)	k (m/s)
3b	16.5-18.5	-	22-26	0	100-150	20-40	10-20	25-60	$1.0 \cdot 10^{-7}$
6	19-20	30-50	37-40	0	180-250	60-120	40-100	-	$7 \cdot 10^{-4}$
4	19-20	50-80	37-40	0	250-400	120-300	100-240	-	$1.3 \cdot 10^{-5}$
2	17.5-19.5	-	26-28	0-10	-	-	20-40	150	$1.0 \cdot 10^{-7}$

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

Dr = densità relativa

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

$c'$  = coesione drenata

Vs = velocità delle onde di taglio

$G_0$  = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni

$E'$  = modulo di deformazione elastico di Young operativo =  $E_0 / (3 \div 5)$

$c_u$  = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 21+990 a 25+700

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	Vs (m/s)	$G_0$ (MPa)	$E'$ (MPa)	$c_u$ (kPa)
3b	18-20	-	0	26-30	100-150	20-45	5-10	30-70
3a	18-20	30-60	0	30-32	140-250	40-120	10-40	-
4	19-20	50-80	0	34-37 <sup>(1)</sup> 36-39 <sup>(2)</sup>	220-300 (400) <sup>(3)</sup>	90-170 (300) <sup>(3)</sup>	45-130 (250)	-
2	18-20	-	0-10	-	-	-	12-30	100-150

Note

<sup>(1)</sup> Valori gli strati nei sabbiosi nei primi 10-15 m

<sup>(2)</sup> valori degli strati profondi (>35/40m)

<sup>(3)</sup> valori massimi a profondità maggiori di 35/40 m da p.c.

Nella seguente tabella si sintetizzano i parametri geotecnici assunti per il dimensionamento delle opere provvisionali e per le fondazioni profonde.

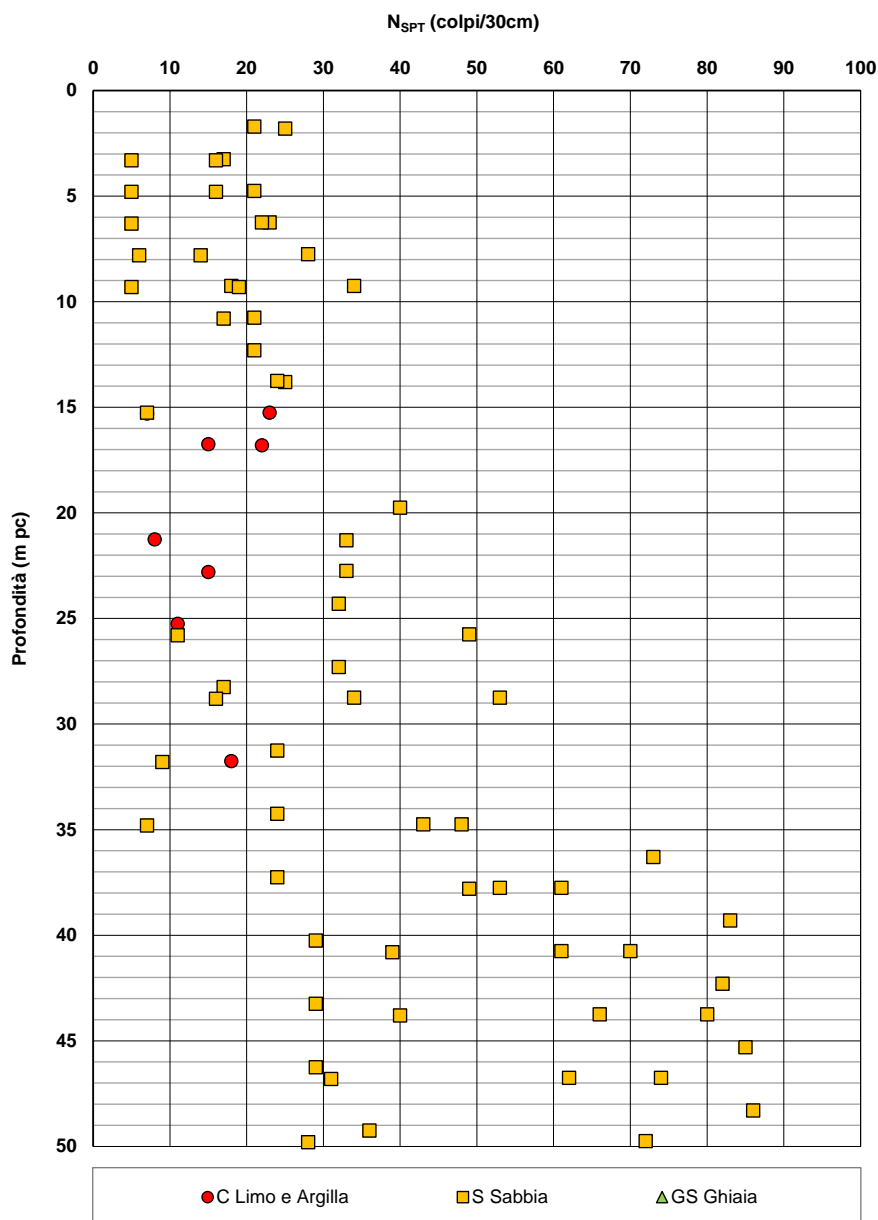
GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 12 di 101	

Tabella 6 – Stratigrafia 4 e Parametri geotecnici di calcolo

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$c_u$ [kPa]	$E'$ [MPa]	k [m/s]
0.0	9.0	Sabbia (4)	19.0	34	0	-	40	1.3E <sup>-05</sup>
9.0	11.0	Argilla (3b)	18.5	26	0	50	10	1.0E <sup>-07</sup>
11.0	-16.0	Sabbia (4)	19.0	34	0	-	40	1.3E <sup>-05</sup>
16.0	20.0	Argilla (3b)	18.5	26	0	85	10	1.0E <sup>-07</sup>
20.0	31.0	Sabbia (4)	19.0	37	0	-	40	1.3E <sup>-05</sup>
31.0	33.0	Argilla (2)	19.0	26	0	100	10	1.0E <sup>-07</sup>
33.0	50.0	Sabbia (4)	19.0	37	0	-	40	1.3E <sup>-05</sup>

Dove:  
 $\gamma$  = peso di volume naturale  
 $\phi'$  = angolo di resistenza al taglio  
 $c'$  = coesione drenata  
 $c_u$  = resistenza in condizioni non drenate  
z=profondità da p.c. [m]  
 $E'$  = modulo di deformazione elastico di Young operativo =  $E_o / (3\div 5)$   
K = permeabilità

## AV/AC VERONA VICENZA

Figura 1 – Valori di N<sub>spt</sub> sondaggi di riferimento VI05D



AV/AC VERONA VICENZA

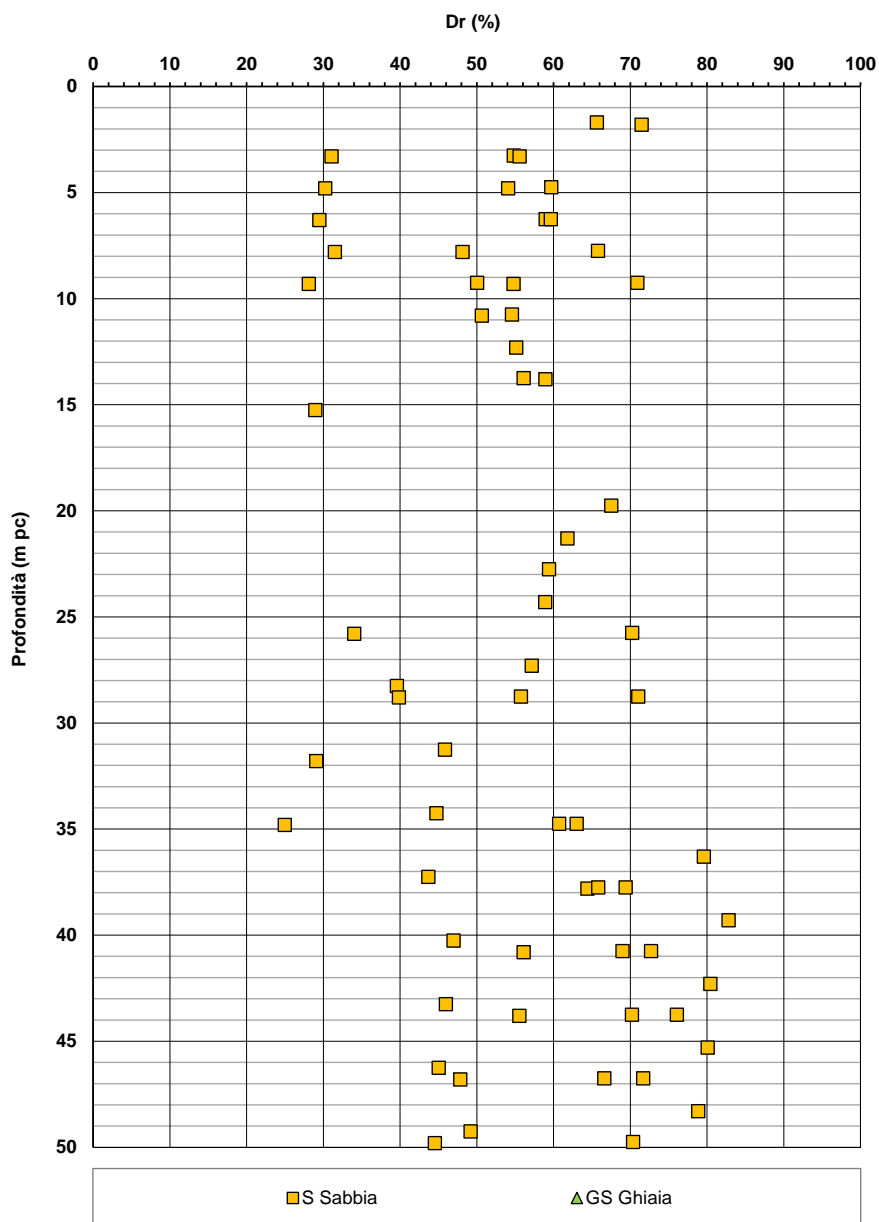


Figura 2 – Densità relativa – V05D

## AV/AC VERONA VICENZA

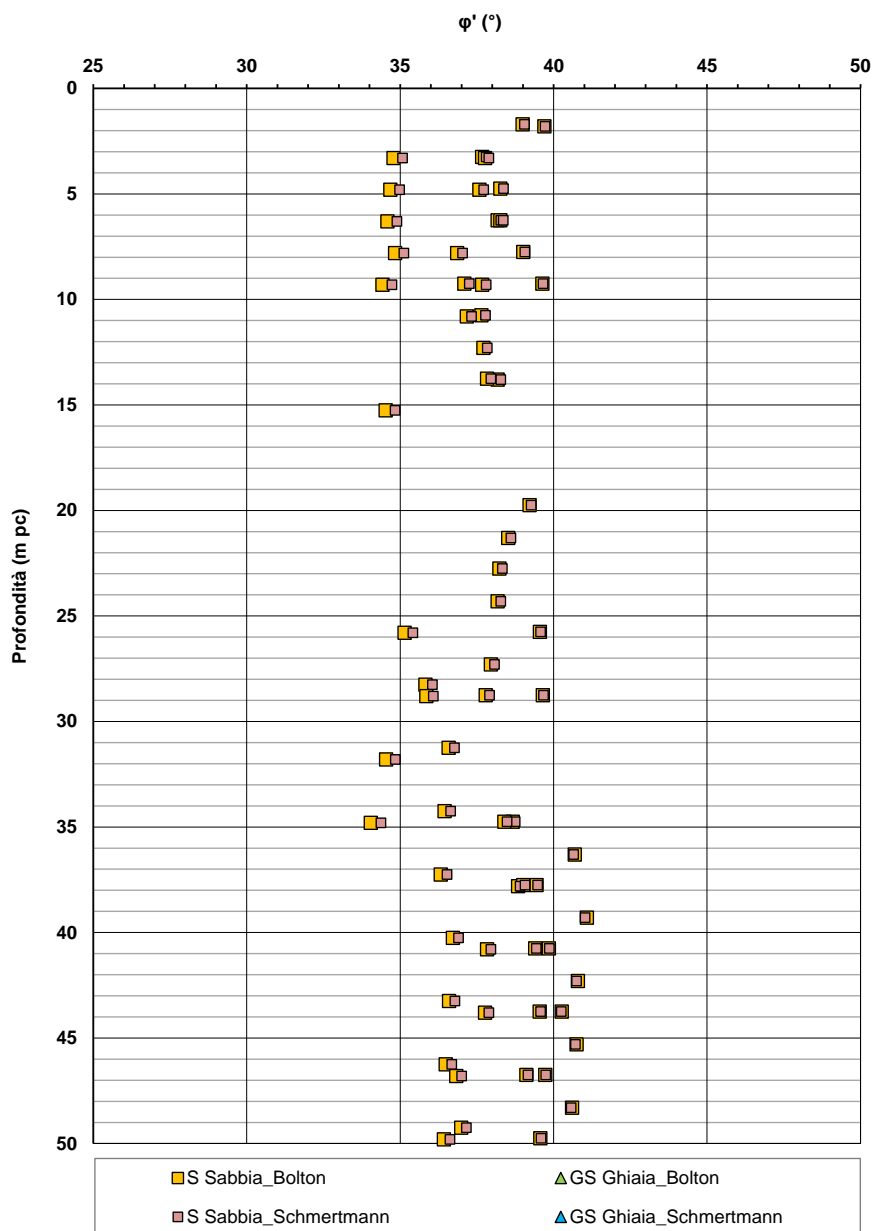


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI05D

**AV/AC VERONA VICENZA**

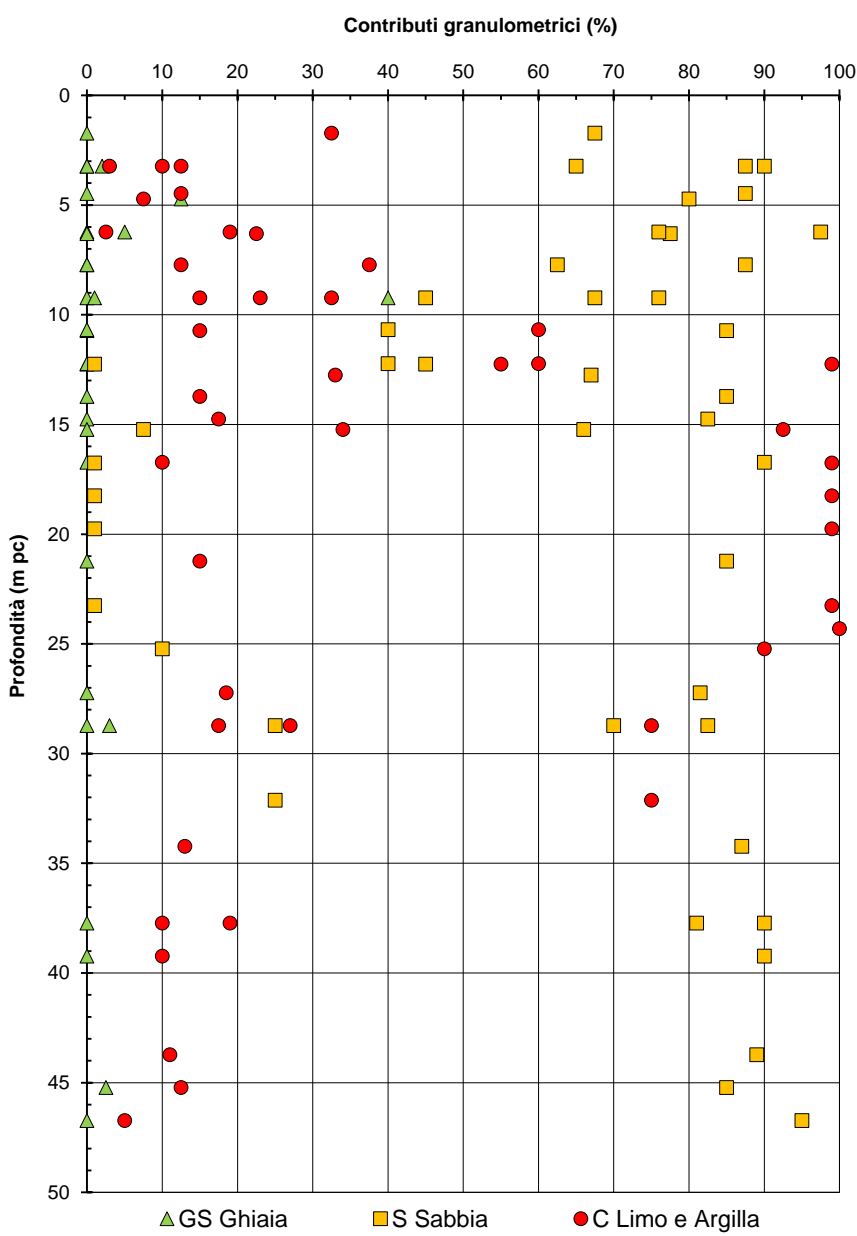


Figura 4 – Analisi granulometriche – VI05D

Nella seguente figura è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, si rimanda comunque alla tavola di progetto [DR 3].



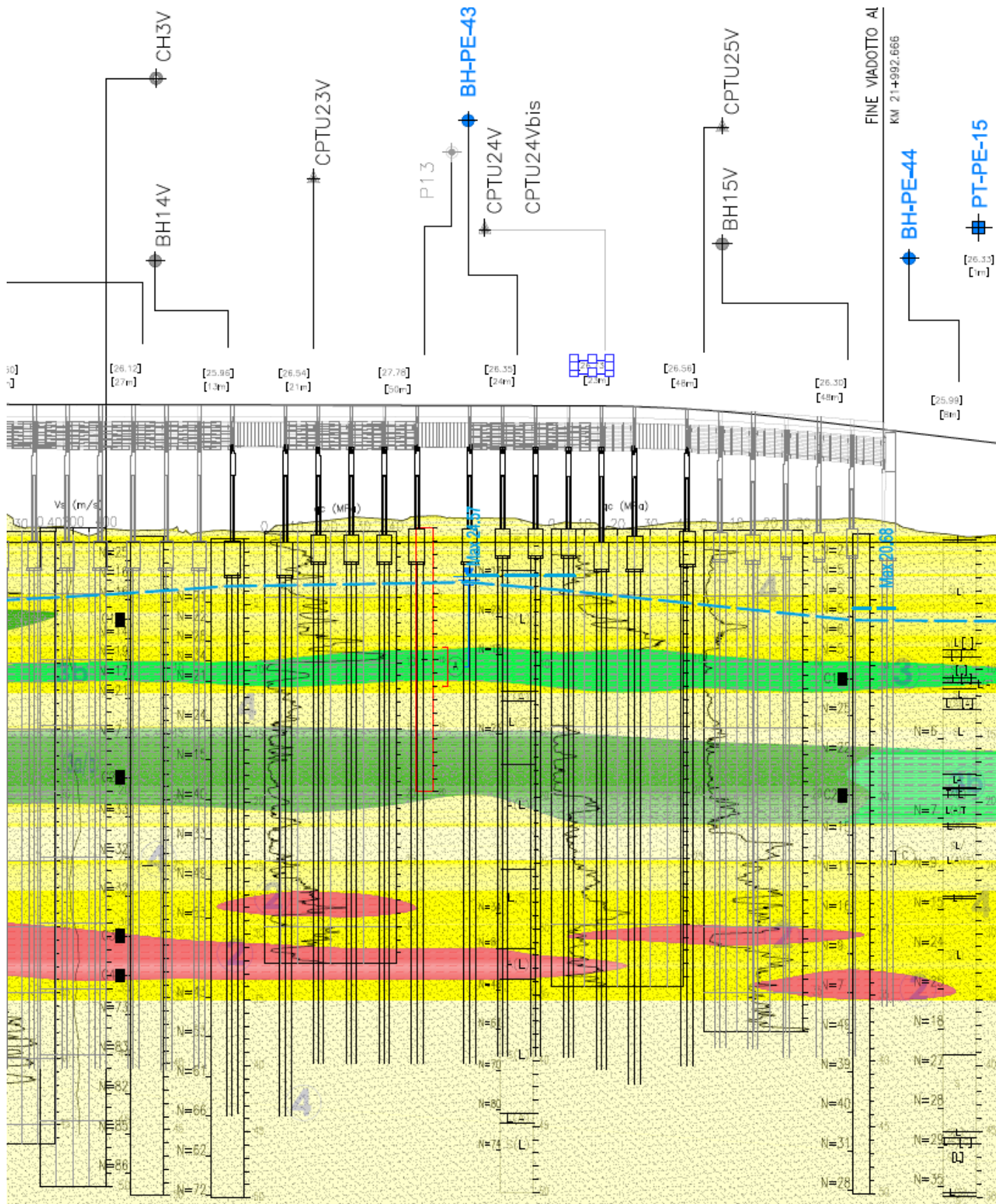


Figura 5 – Profilo stratigrafico VI05D

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 101	

#### 4.4 Livello di falda

Sulla base delle informazioni piezometriche disponibili nell'area, per il dimensionamento dell'opera in oggetto si considera:

- Per le fasi provvisionali si assume un livello di falda +20.5 m s.l.m. per le pile P48÷P53 e P58÷60 e +24.6 m s.l.m. per le pile P54÷P57;
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume il livello di falda a 3 m da p.c..

#### 4.5 Categoria di sottosuolo sismica

Per l'opera in esame si assume categoria di sottosuolo sismica tipo C, in accordo a quanto riportato nel documento "modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base" (vedasi [DR 4.]).

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 101

## 4.6 Liquefazione dei terreni

Dal km 21+115 circa, i depositi superficiali teneri praticamente scompaiono, lasciando il posto a depositi di natura generalmente sabbiosa (stratigrafia 4). A partire dal km 21+700, come già indicato in sede di PD, tali depositi sabbiosi si presentano particolarmente sciolti, poco addensati, con valori di resistenza alla punta generalmente inferiori ai 10 MPa e valori di SPT dell'ordine dei 10÷15 colpi, localmente anche attorno a 5÷10 colpi/30cm. Per questi depositi sabbiosi sono state appositamente eseguite verifiche di liquefazione, riportate nel documento [DR 4.]. In appendice C sono riportati per completezza i risultati di queste valutazioni del rischio di potenziale liquefazione per tutte le indagini del sito, secondo quanto riportato nel documento [DR 4.].

L'esame delle verifiche di liquefazione, indicano rischio di potenziale liquefazione dei terreni per alcune indagini del tratto di opera compreso tra le progressive chilometriche 21+700 fino alla spalla B del viadotto. Questo aspetto è ben evidenziato dalle prove penetrometriche statiche CPTU che forniscono un andamento in continuo della resistenza alla punta. Data la tipologia dei terreni intercettati, per definire gli strati potenzialmente liquefacibili interferenti con i pali in progetto, sono state considerate principalmente le risultanze delle analisi a liquefazione basate sulle prove CPTU. Considerando il complesso delle analisi di liquefazione eseguite per il viadotto, per le valutazioni di liquefazione sono state considerate le situazioni peggiori e quindi si è fatto riferimento alle prove CPTU-23V e CPTU-25V (vedasi figure seguenti) e quindi per i pali di fondazione che ricadono in questa zona (stratigrafia 4 del VI05), le valutazioni di interazione verranno eseguite con riferimento ai risultati desunti da tali prove.

Per fornire un indice globale di liquefazione in corrispondenza di ogni verticale di indagine, i risultati delle verifiche a liquefazione possono essere combinati determinando il cosiddetto Liquefaction Potential Index (LPI, o indice potenziale di liquefazione, IPL), come introdotto da Iwasaki et al. (1982). L'indice è determinato come segue:

$$IPL = \int_0^{20} F(z) \cdot W(z) dz$$

dove  $W(z)$  è una funzione-peso, linearmente calante con la profondità fino a un valore massimo di 20 m, attribuendo nel calcolo un valore Maggiore agli strati più superficiali, i.e.:

$$W(z) = 10 - \frac{1}{2} z$$

La funzione  $F(z)$  riflette il potenziale di liquefazione di ogni layer/livello indagato, dipendendo dal fattore di sicurezza alla liquefazione FL come segue:

$$\text{se } FL \geq 1 \quad F(z) = 0$$

$$\text{se } FL < 1 \quad F(z) = 1 - FL$$

In particolare, la prova CPTU-23V si ha di IPL = 0.46 e per la prova CPTU-25V si ha IPL = 1.85; quindi si tratta di rischio basso sulla scala di Sonmez, 2003 (cfr. Tabella 7).

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 101

Tabella 7 – Classi potenziale di liquefazione (Sonmez, 2003)

LPI	Potenziale di liquefazione
0	Non liquefacibile (FSL $\geq$ 1.2)
$0 < LPI \leq 2$	Basso
$2 < LPI \leq 5$	Moderato
$5 < LPI \leq 15$	Alto
$15 < LPI$	Molto alto

$$LPI = \int_0^{z_{max}} F(z) \cdot w(z) \cdot dz$$

Sonmez H. (2003) – *Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction-prone area (Inegol-Turkey). Environ. Geology 44(7): 862-871.*

Dalle prove CPT prese a riferimento il rischio di potenziale liquefazione interessa gli strati sabbiosi più superficiali (entro i 16 m circa da p.c.) e sotto falda. Il cedimento indotto dalla liquefazione stimato a p.c. di 16 cm (vedasi figure seguenti). Dall'andamento del valore  $r_u$  con la profondità ( $r_u$  = rapporto fra l'incremento di pressione interstiziale indotta dal sisma e la tensione media efficace iniziale,  $r_u = \Delta u / p'o$ ) si stima un valore medio di  $r_u=0.5$ . Quindi nell'ambito di queste profondità possiamo ipotizzare una riduzione della resistenza laterale di portanza del palo, come di seguito specificato.

Tenuto conto di quanto sopra, nel dimensionamento delle palificate in oggetto si è quindi proceduto nel seguente modo:

- Definizione di apposita curva di capacità portante palo in presenza di liquefazione dei terreni, in cui viene annullata la portata laterale nello spessore di terreno liquefacibile con presenza di strati continui con  $r_u = 1.0$  e viene ridotta la portata laterale nello spessore di terreno liquefacibile con strati fittamente intercalati con valore  $r_u < 1.0$ ; la riduzione della portata laterale è assunta proporzionale a  $(1-r_u)$ ;
- Modulo di reazione orizzontale palo-terreno assunto nullo nello spessore di terreno liquefacibile con presenza di strati continui con  $r_u = 1.0$  e modulo di reazione orizzontale palo-terreno ridotto proporzionalmente a  $(1-r_u)^{0.5}$  nel caso di terreno liquefacibile con strati fittamente intercalati con valore  $r_u < 1.0$ ;
- Valutazione della curva carico-cedimento del singolo palo in presenza dei cedimenti indotti dalla liquefazione al fine di verificare la compatibilità dei cedimenti del palo con la funzionalità dell'opera in presenza dei massimi carichi di esercizio.
- Determinazione della sollecitazione assile lungo il palo in presenza di attrito negativo indotto dai cedimenti di liquefazione per le verifiche strutturali del palo.



Tale dimensionamento delle palificate è riportato nella relazione di calcolo delle fondazioni del viadotto (IN1712E12CLVI05D3001A).

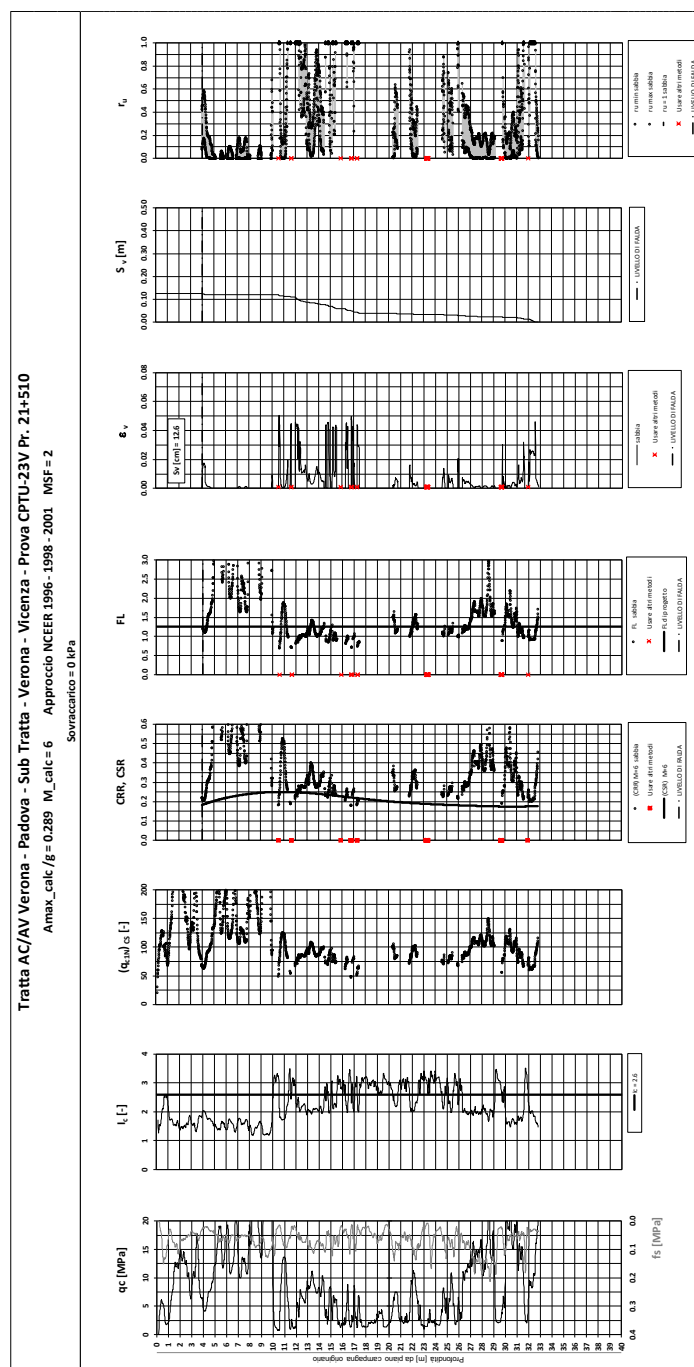


Figura 6 – Analisi liquefazione – CPTU-23V (IPL=0.46)

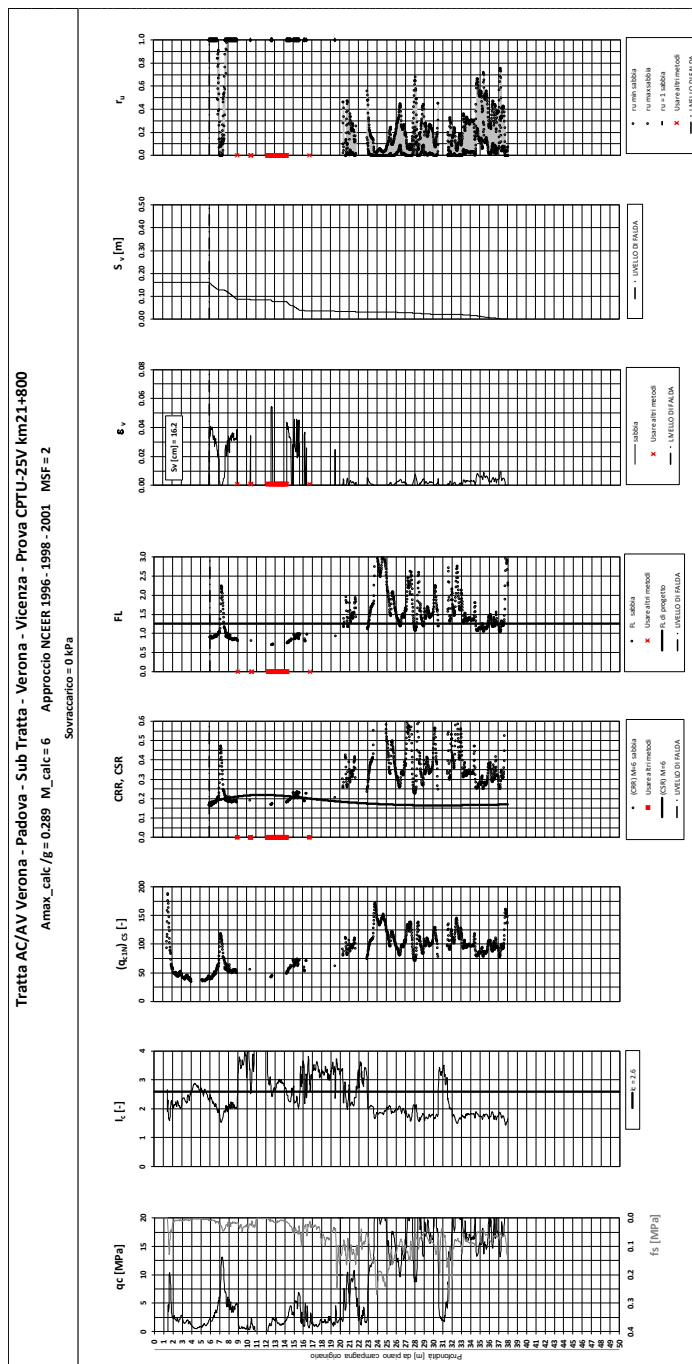


Figura 7 – Analisi liquefazione – CPTU-25V (IPL = 1.85)

#### 4.6.1 Interventi di mitigazione rischio di potenziale liquefazione

In via cautelativa ed in aderenza alle scelte del PD si è comunque confermato un intervento di mitigazione del rischio di potenziale liquefazione dei terreni costituito da colonne in ghiaia ( $D=800$  mm), disposte tra i pali di fondazione e

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 101

nel volume significativo attorno alla palificata, al fine di limitare l'insorgere di pressioni interstiziali nei primi 10 m di palo dove si esplicano le azioni massime sui pali.

Nelle seguenti figure sono mostrati gli schemi degli interventi per i vari plinti tipologici.

L'intervento di mitigazione del rischio di potenziale liquefazione è stato modulato per i vari plinti tipologici in funzione della geometria della palificata in modo da uniformare la densità di trattamento, in accordo alle valutazioni del PD (Priebe, 1998).

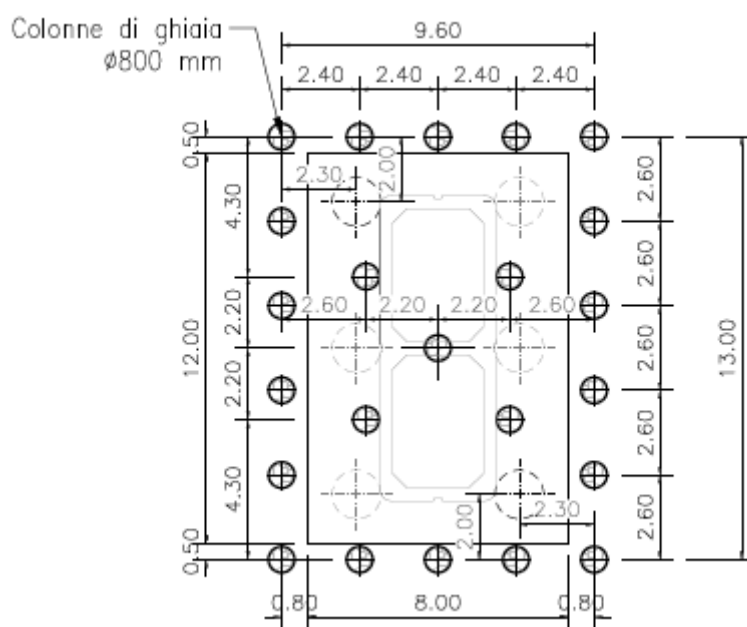


Figura 8 – Plinto tipo a 6 pali

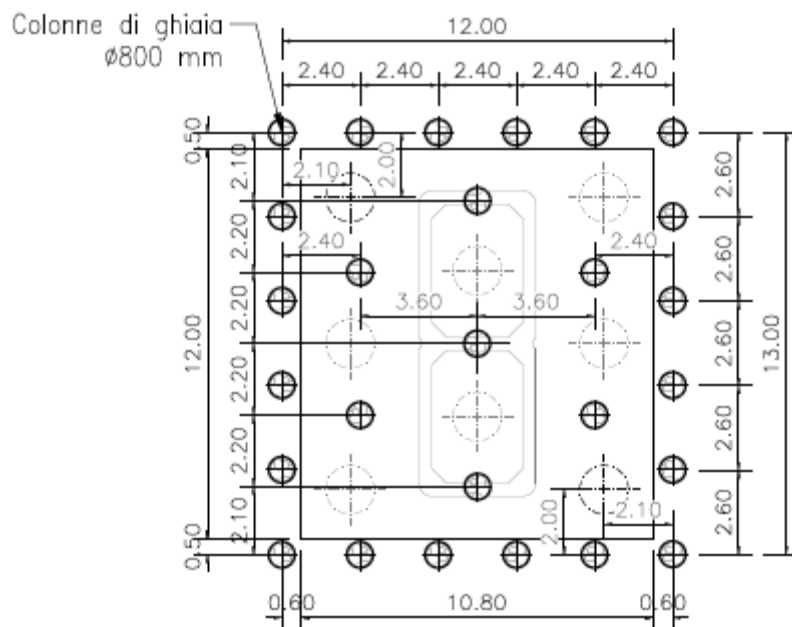


Figura 9 – Plinto tipo a 8 pali

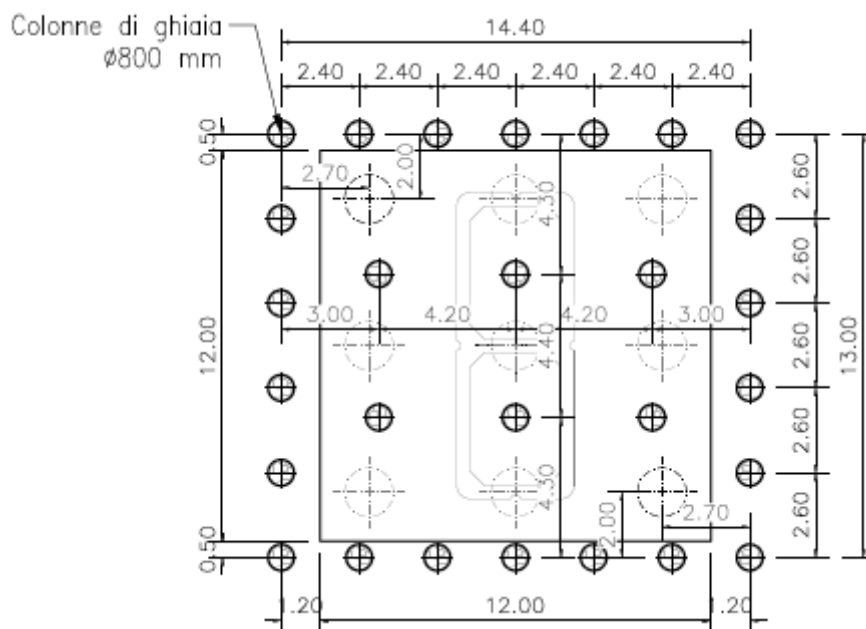


Figura 10 – Plinto tipo a 9 pali



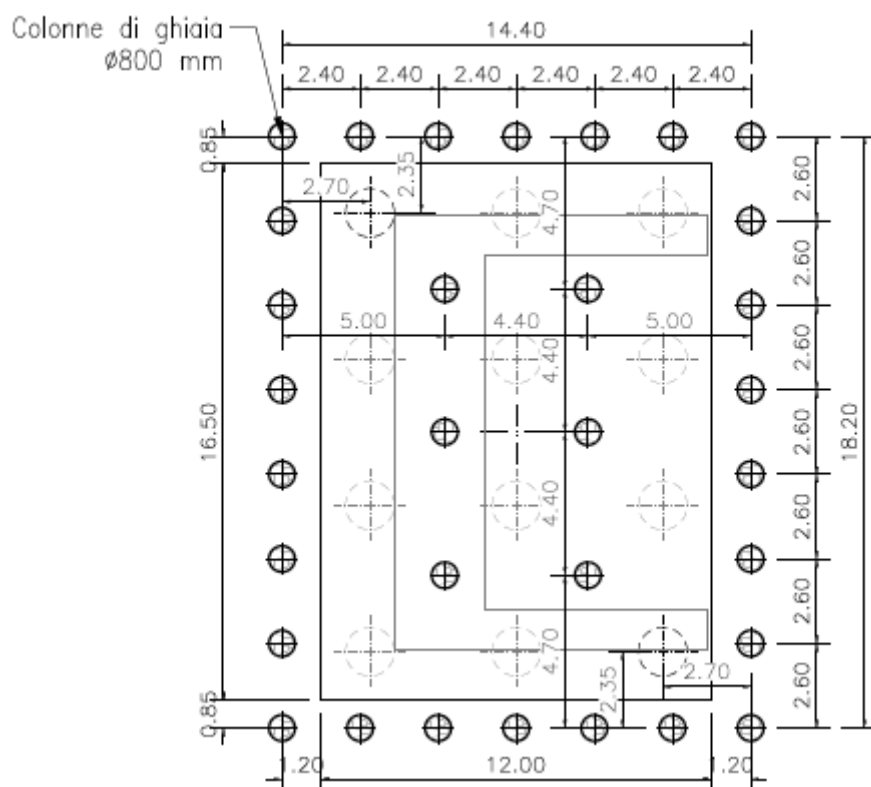


Figura 11 – Plinto tipo a 12 pali

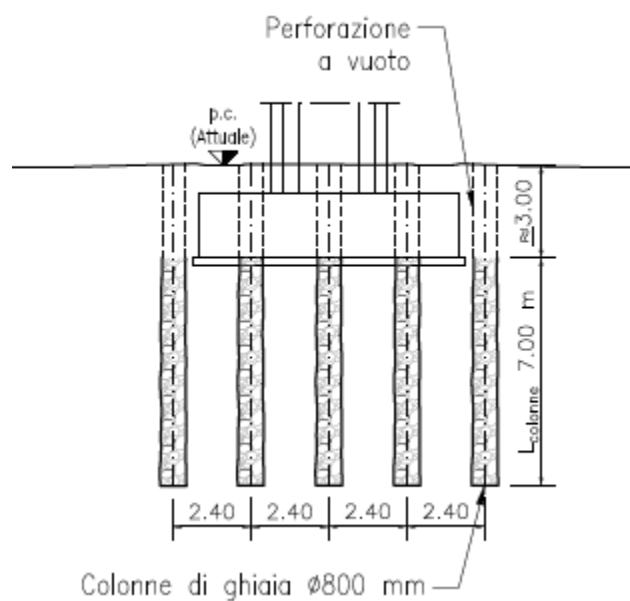


Figura 12 – Sezione tipo intervento

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 26 di 101

## 5 CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO

### 5.1 Analisi agli stati limite

Le verifiche di capacità portante dei pali vengono svolte secondo la metodologia degli stati limite ultimi, in accordo alla normativa vigente (DM 2008). La verifica della capacità portante dei pali è soddisfatta se:

$$F_{cd} < R_{cd}$$

essendo:

$$R_{cd} = R_k / \gamma_R$$

dove:

$F_{cd}$  = carico assiale di compressione di progetto;

$R_{cd}$  = capacità portante di progetto nei confronti dei carichi assiali;

$R_k$  = valore caratteristico della capacità portante limite del palo;

$\gamma_R$  = coefficiente di sicurezza sulle resistenze

In particolare le verifiche di capacità portante dei pali agli stati limite ultimi (SLU) vengono condotte con riferimento ad almeno uno dei due approcci:

#### Approccio 1:

Combinazione 1: A1 + M1 + R1

Combinazione 2: A2 + M1 + R2

#### Approccio 2:

Combinazione 1: A1 + M1 + R3

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati in Tab. 5.2.V (ponti ferroviari), e Tab. 6.4.II delle NTC 2008 e riportati nelle seguenti Tabella 6 e Tabella 7.

Il peso del palo, in accordo con quanto riportato al paragrafo 6.4.3 delle NTC2008, deve essere incluso tra le azioni permanenti di cui alla Tabella 5.

Nel caso in esame, la valutazione della capacità portante del palo viene eseguita con riferimento all'Approccio 2 di normativa e quindi con un'unica curva di portanza A1+M1+R3 per le combinazioni statiche e sismiche. Nel caso sismico assumendo i coefficienti delle azioni A1 unitari, come da §7.11.5.3-NTC2008.

La resistenza di progetto a compressione  $R_{c,d}$  è calcolata applicando al valore caratteristico della resistenza  $R_{c,k}$  i coefficienti parziali  $\gamma_R$  riportati in tabella seguente, relativi alla condizione di pali trivellati.

Il valore caratteristico della resistenza  $R_{c,k}$  a compressione ed a trazione  $R_{t,k}$  è ottenuto applicando i fattori di correlazione  $\xi_3$  e  $\xi_4$  alle resistenze di calcolo  $R_{cal}$ ; tali fattori sono funzione del numero di verticali d'indagine rappresentative.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 27 di 101	

$$R_{c,k} = \min \left\{ \frac{(R_{c;cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c;cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \min \left\{ \frac{(R_{t;cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t;cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

I valori di  $\xi_3$  e  $\xi_4$  da utilizzare nelle analisi sono funzione dal numero di sondaggi che sono stati considerati per valutare la resistenza del palo per ogni area omogenea o struttura/opera.

Secondo quanto indicato da NTC 2008 al paragrafo 7.11.5.3., per le condizioni sismiche, la portanza palo va valutata con Approccio 1 combinazione 2, ed eseguita con coefficienti unitari sulle azioni e coefficienti sulle resistenze R3. Di fatto, tale curva in pratica coincide con quella dell'Approccio 2.

Tabella 8 –Tab. 5.2.V, NTC 2008

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 28 di 101	

Tabella 9 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

**Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche.**

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale <sup>(*)</sup>	$\gamma_t$	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

<sup>(\*)</sup> da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 10 –Tab. 6.4.IV NTC 2008 - Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali d'indagine

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 29 di 101

## 5.2 Capacità portante ai carichi verticali

La portata di progetto di un palo trivellato (eseguito con completa asportazione del terreno) “Qd” è espressa dalla seguente relazione:

$$Q_d = Q_{ll} / F_{SL} + Q_{bl} / F_{SB} - W_{p-s}$$

dove:

$Q_{ll}$  = portata laterale limite,

$Q_{bl}$  = portata di base limite,

$W_{p-s}$  = peso del palo al netto del peso del terreno asportato,

$F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale ( $= \xi \cdot \gamma_s$ ).

$F_{SB}$  = fattore di sicurezza per la portata di base ( $= \xi \cdot \gamma_b$ ).

### Determinazione della resistenza di progetto a trazione

La portata a trazione di progetto di un palo trivellato (eseguito con completa asportazione del terreno) “Qd” è espressa dalla seguente relazione:

$$Q_d = Q_{LL} / F_{SL} + W'_P$$

dove:

$Q_{LL}$  = portata laterale limite (da determinarsi in conformità a quanto già descritto nel precedente paragrafo),

$W'_P$  = peso efficace del palo: alleggerito se sotto falda,

$F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale ( $= \gamma_{st} \cdot \xi$ ).

### 5.2.1 Portata laterale

La portata laterale limite viene valutata con la seguente relazione:

$$Q_{ll} = \pi \cdot D \cdot \sum_i (\tau_i \cdot h_i)$$

dove:

D = diametro palo,

$\tau_i$  = tensione di adesione laterale limite nello strato i-esimo,

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo.

#### Depositi coesivi

Per i terreni coesivi la tensione di adesione laterale limite è valutata con la seguente espressione:

$$\tau_{lim} \text{ (kPa)} = \alpha \cdot c_u \leq \tau_{us,max}$$

Dove:

$c_u$  = resistenza al taglio non drenata.

$\alpha$  è il coefficiente empirico, determinato in accordo a quanto indicato nel manuale FHWA 2010:

$\alpha = 0.55$  per  $(c_u/p_a) \leq 1.5$ ;

$\alpha = 0.55 - 0.1 \cdot (c_u/p_a - 1.5)$  per  $1.5 \leq (c_u/p_a) \leq 2.5$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 30 di 101

Inoltre per la resistenza laterale vengono verificate anche le seguenti condizioni:

$$\tau_{lim} \text{ (kPa)} \geq 0.23 \cdot \sigma'_{v0}$$

$$\tau_{us,max} = 100 \text{ kPa (resistenza laterale massima in terreno coesivo)}$$

dove:

$$\sigma'_{v0} \quad \text{tensione verticale efficace alla quota di riferimento.}$$

#### *Depositi incoerenti*

Per i terreni incoerenti la tensione di aderenza laterale limite è valutata mediante metodo  $\beta$  con la seguente espressione (Reese & O'Neill, 1999, recepito nel manuale FHWA del 2010):

$$\tau_{lim} \text{ (kPa)} = \beta \cdot \sigma'_{v0} \leq \tau_{us,max}$$

dove:

$$\beta = 1.5 - 0.245 \cdot z^{0.50} \quad (0.25 \leq \beta \leq 1.20) \text{ per sabbie;}$$

$$\beta = 2.0 - 0.147 \cdot z^{0.75} \quad (0.25 \leq \beta \leq 1.80) \text{ per sabbie ghiaiose;}$$

$$\sigma'_{v0} \quad \text{tensione verticale efficace alla quota di riferimento.}$$

$$\tau_{us,max} = 150 \text{ kPa (resistenza laterale massima in terreno incoerente)}$$

### **5.2.2 Portata di base**

Per la valutazione della portata di base limite vengono utilizzate le seguenti relazioni:

$$Q_{bl} = A_p \cdot q_{bl}$$

dove:

$$A_p = \text{area della base del palo,}$$

$$q_{bl} = \text{portata limite specifica di base.}$$

#### *Depositi coesivi*

La portata di base limite nei terreni coesivi viene valutata con la seguente relazione:

$$q_{b,ult} \text{ (kPa)} = 9 \cdot c_{uk}$$

dove:

$$c_{uk} = \text{resistenza a taglio non drenata caratteristica.}$$

#### *Depositi incoerenti*

Il valore della portata di base allo stato critico ( $q_{bcr}$ ) è stato valutato, considerando un rapporto fra il cedimento della base del palo ed il diametro del palo pari al 10%.

Generalmente sono disponibili dati di prove SPT, da cui si possono utilizzare le indicazioni di Reese e O'Neill, 1988, Fioravante et al., 1995:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 31 di 101</p>	

$$q_{bcr, 0.1} = 75 N_{SPT} < 4000 \text{ kPa}$$

Quando sono disponibili dati penetrometrici, si può considerare la seguente espressione (Salgado 2006, Ghionna et al., 1994):

$$q_{bcr, 0.1} \cong 0.10 \div 0.16 q_c$$

dove l'estremo inferiore può essere assunto per sabbie molto addensate e l'estremo superiore per sabbie mediamente addensate.

### Terreni stratificati

Nel caso di terreni stratificati, costituiti da alternanze di strati di limi e argille e di sabbie e ghiaie, i criteri di valutazione delle portate laterali limite rimangono analoghi a quelli descritti precedentemente. In accordo a quanto discusso in Meyerhof (1976) la portata di base negli strati sabbioso-ghiaiosi andrà abbattuta rispetto a quella caratteristica dello strato supposto omogeneo, in accordo a quanto rappresentato nella figura seguente. In pratica nel caso di terreno stratificato, la mobilitazione dell'intera resistenza di base disponibile è subordinato alla condizione che il palo penetri nello strato portante per almeno 3 diametri; viceversa mano mano che la base del palo si avvicina ad uno strato inferiore di minore resistenza, la resistenza comincia a diminuire fino ad uguagliare al confine il valore che compete alla rottura dello strato più debole (vedasi Figura 13).

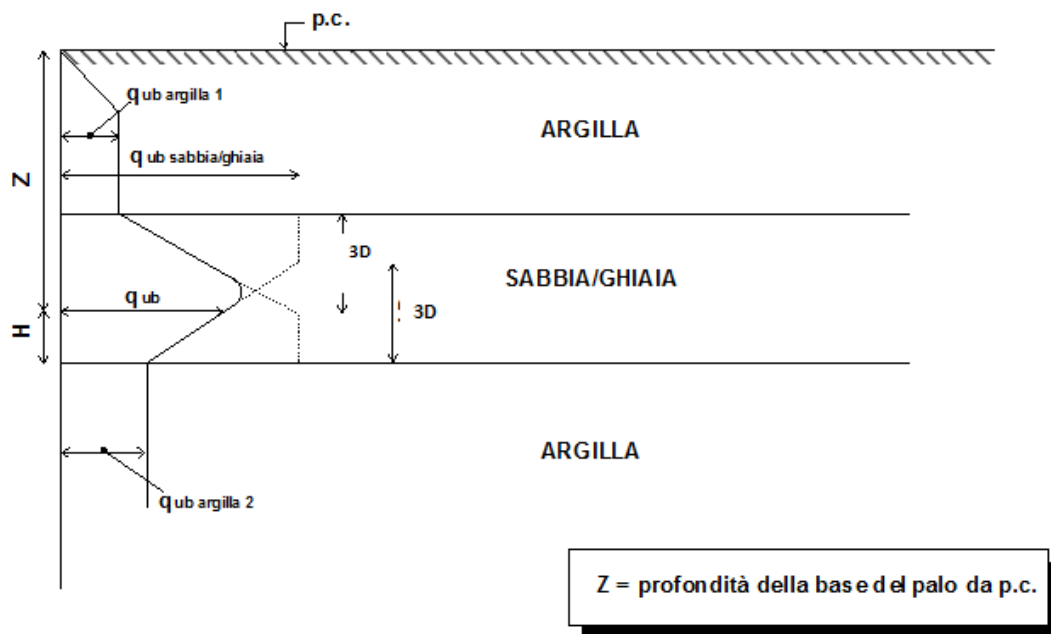


Figura 13 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base ( $q_{ub}$ ) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 32 di 101	

## 5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali

### 5.3.1 Premessa

La capacità portante per le fondazioni dell'opera è stata valutata per pali di diametro  $D=1500$  mm considerando l'Approccio 2 (A1+M1+R3) di normativa e con i seguenti coefficienti parziali sulle resistenze di base e laterale:

- N. 2 verticali di indagine, da cui  $\xi_4 = 1.55$  in accordo al PD. In particolare le indagini di riferimento sono: BH14V, BH15V, BH-PE-43, BH-PE-44, le nuove indagini integrative hanno consentito di meglio affinare il modello geotecnico.
- $F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.15 = 1.78$ ).
- $F_{StL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.25 = 1.94$ ).
- $F_{SB}$  = fattore di sicurezza per la portata di base ( $= \xi_4 \cdot \gamma_b = 1.55 \cdot 1.35 = 2.09$ ).

Quindi per la verifica di capacità portante del palo si dovranno verificare le seguenti due condizioni:

- $N_{max,SLU} < Q_d$ , la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo (riportata nelle seguenti tabelle);
- $N_{max,SLE} < Q_{II} / 1.25$  la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo ( $Q_{II}$ , riportata nelle seguenti tabelle) con un fattore di sicurezza di 1.25.

In accordo a quanto indicato al paragrafo 4.6, la valutazione di capacità portante viene anche effettuata anche con presenza di liquefazione in particolare si assume:

- startigrafia 4 (CPTU-23V e CPTU25V di riferimento): strati di sabbia (unità 4) ubicati tra le profondità da 5.0 m a 9.0 m e da 11.0 m a 16.0 m da p.c. si considera una resistenza laterale proporzionale a  $(1 - r_u) = (1 - 0.5) = 0.5$ .



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 33 di 101	

### 5.3.2 Stratigrafia 4 (da pila 48 a pila 60 comprese)

Nella seguente tabella si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame.

Tabella 11 – Stratigrafia 4 e parametri per portanza pali (da pila 48 a pila 60 comprese)

<b>da</b> <b>[m]</b>	<b>a</b> <b>[m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b><math>\gamma</math></b> <b>[kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>cu</b> <b>[kPa]</b>	<b><math>\tau_{max}</math></b> <b>[kPa]</b>	<b>qb</b> <b>[kPa]</b>
0.0	9.0	4	19.0	-	150	1500
9.0	11.0	3b	18.5	50	100	9*cu
11.0	16.0	4	19.0	-	150	1500
16.0	20.0	3b	18.5	85	100	9*cu
20.0	31.0	4	19.0	-	150	2500
31.0	33.0	2	19.0	100	100	9*cu
33.0	37.0	4	19.0	-	150	3000
37.0	50.0	4	19.0	-	150	3500

Dove:  
 $\gamma$  = peso di volume naturale  
cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 $\tau_{max}$  = tensione di adesione laterale limite massima  
qb = portata di base limite unitaria

Inoltre nel calcolo della capacità portante dei pali si è considerato:

- testa palo a -3 m da p.c.;
- falda a 3 m da p.c..

Nella seguente tabella e figura si riportano i valori della portata di progetto a compressione ed a trazione con e senza liquefazione per i pali in progetto. I tabulati di calcolo completi sono in Appendice A.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 34 di 101

**Tabella 12 – Stratigrafia 4 Palo D=1500 mm – compressione**

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2651.	0.	2651.	1268.
.50	148.	2651.	7.	2791.	1344.
1.00	302.	2651.	14.	2938.	1423.
1.50	462.	2651.	21.	3091.	1506.
2.00	627.	2445.	29.	3043.	1493.
2.50	798.	2238.	36.	3001.	1484.
3.00	974.	2032.	43.	2963.	1477.
3.50	1154.	1826.	50.	2930.	1472.
4.00	1339.	1620.	57.	2901.	1470.
4.50	1527.	1414.	64.	2877.	1470.
5.00	1720.	1208.	72.	2856.	1472.
5.50	1915.	1001.	79.	2838.	1476.
6.00	2097.	795.	86.	2806.	1473.
6.50	2179.	795.	93.	2881.	1511.
7.00	2243.	795.	100.	2938.	1541.
7.50	2309.	795.	107.	2997.	1571.
8.00	2395.	795.	115.	3075.	1611.
8.50	2586.	1001.	122.	3465.	1810.
9.00	2795.	1185.	129.	3851.	2008.
9.50	3006.	1368.	136.	4238.	2207.
10.00	3218.	1551.	143.	4626.	2407.
10.50	3430.	1734.	150.	5014.	2607.
11.00	3643.	1918.	157.	5403.	2807.
11.50	3856.	1776.	165.	5468.	2852.
12.00	4069.	1635.	172.	5532.	2897.
12.50	4282.	1493.	179.	5596.	2941.
13.00	4482.	1352.	186.	5647.	2978.
13.50	4604.	1352.	193.	5763.	3040.
14.00	4715.	1352.	200.	5866.	3095.
14.50	4825.	1352.	208.	5969.	3150.
15.00	4935.	1352.	215.	6072.	3205.
15.50	5045.	1352.	222.	6175.	3259.
16.00	5155.	1352.	229.	6278.	3314.
16.50	5265.	1352.	236.	6381.	3369.
17.00	5387.	1352.	243.	6496.	3430.
17.50	5572.	1693.	250.	7014.	3690.
18.00	5766.	2033.	258.	7541.	3954.
18.50	5956.	2374.	265.	8065.	4217.
19.00	6144.	2715.	272.	8586.	4479.
19.50	6328.	3055.	279.	9104.	4738.
20.00	6509.	3396.	286.	9619.	4995.
20.50	6687.	3737.	293.	10130.	5251.
21.00	6860.	4077.	301.	10637.	5504.
21.50	7030.	4418.	308.	11140.	5755.
22.00	7195.	4418.	315.	11298.	5841.
22.50	7356.	4418.	322.	11452.	5924.
23.00	7513.	4418.	329.	11601.	6005.
23.50	7668.	4418.	336.	11749.	6085.
24.00	7826.	4104.	344.	11586.	6016.
24.50	7986.	3790.	351.	11425.	5949.
25.00	8149.	3475.	358.	11267.	5883.
25.50	8315.	3161.	365.	11111.	5819.
26.00	8483.	2847.	372.	10958.	5756.
26.50	8654.	2533.	379.	10808.	5694.
27.00	8828.	2219.	386.	10660.	5635.
27.50	9004.	1905.	394.	10515.	5576.
28.00	9181.	1590.	401.	10371.	5518.
28.50	9350.	1590.	408.	10532.	5606.
29.00	9519.	1590.	415.	10695.	5694.
29.50	9691.	1590.	422.	10860.	5783.
30.00	9868.	1590.	429.	11029.	5875.
30.50	10058.	2003.	437.	11624.	6172.
31.00	10253.	2415.	444.	12224.	6472.
31.50	10450.	2827.	451.	12827.	6773.
32.00	10650.	3240.	458.	13432.	7075.
32.50	10853.	3652.	465.	14040.	7379.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 05 D 0 001	B	35 di 101

33.00	11059.	4064.	472.	14651.	7685.
33.50	11267.	4477.	480.	15264.	7992.
34.00	11477.	4889.	487.	15880.	8301.
34.50	11691.	5033.	494.	16230.	8482.
35.00	11907.	5177.	501.	16583.	8665.
35.50	12125.	5321.	508.	16938.	8850.
36.00	12347.	5465.	515.	17297.	9036.
36.50	12571.	5609.	522.	17657.	9224.
37.00	12797.	5753.	530.	18021.	9413.
37.50	13027.	5897.	537.	18387.	9603.
38.00	13259.	6041.	544.	18756.	9795.
38.50	13493.	6185.	551.	19127.	9989.
39.00	13730.	6185.	558.	19357.	10115.
39.50	13970.	6185.	565.	19590.	10242.
40.00	14213.	6185.	573.	19825.	10372.
40.50	14458.	6185.	580.	20063.	10502.
41.00	14706.	6185.	587.	20304.	10634.
41.50	14956.	6185.	594.	20547.	10768.
42.00	15210.	6185.	601.	20793.	10903.
42.50	15465.	6185.	608.	21042.	11039.
43.00	15724.	6185.	615.	21293.	11177.
43.50	15985.	6185.	623.	21547.	11317.
44.00	16249.	6185.	630.	21804.	11458.
44.50	16515.	6185.	637.	22063.	11600.
45.00	16784.	6185.	644.	22325.	11744.
45.50	17056.	6185.	651.	22590.	11890.
46.00	17330.	6185.	658.	22857.	12037.
46.50	17607.	6185.	666.	23127.	12185.
47.00	17887.	6185.	673.	23399.	12335.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

Qd = Portata di progetto =  $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 36 di 101

**Tabella 13 – Stratigrafia 4 Palo D=1500 mm – trazione**

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+Ml+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	148.	0.	-13.	161.	89.
1.00	302.	0.	-27.	328.	182.
1.50	462.	0.	-40.	501.	278.
2.00	627.	0.	-53.	680.	376.
2.50	798.	0.	-66.	864.	478.
3.00	974.	0.	-80.	1053.	582.
3.50	1154.	0.	-93.	1247.	688.
4.00	1339.	0.	-106.	1445.	796.
4.50	1527.	0.	-119.	1647.	907.
5.00	1720.	0.	-133.	1852.	1019.
5.50	1915.	0.	-146.	2061.	1133.
6.00	2097.	0.	-159.	2256.	1240.
6.50	2179.	0.	-172.	2351.	1295.
7.00	2243.	0.	-186.	2429.	1342.
7.50	2309.	0.	-199.	2508.	1389.
8.00	2395.	0.	-212.	2607.	1446.
8.50	2586.	0.	-225.	2811.	1558.
9.00	2795.	0.	-239.	3034.	1679.
9.50	3006.	0.	-252.	3258.	1801.
10.00	3218.	0.	-265.	3483.	1924.
10.50	3430.	0.	-278.	3709.	2046.
11.00	3643.	0.	-292.	3935.	2169.
11.50	3856.	0.	-305.	4161.	2293.
12.00	4069.	0.	-318.	4387.	2416.
12.50	4282.	0.	-331.	4613.	2539.
13.00	4482.	0.	-345.	4826.	2655.
13.50	4604.	0.	-358.	4962.	2731.
14.00	4715.	0.	-371.	5086.	2801.
14.50	4825.	0.	-384.	5209.	2871.
15.00	4935.	0.	-398.	5333.	2941.
15.50	5045.	0.	-411.	5456.	3011.
16.00	5155.	0.	-424.	5579.	3081.
16.50	5265.	0.	-437.	5703.	3151.
17.00	5387.	0.	-451.	5838.	3227.
17.50	5572.	0.	-464.	6036.	3336.
18.00	5766.	0.	-477.	6243.	3449.
18.50	5956.	0.	-490.	6447.	3561.
19.00	6144.	0.	-504.	6648.	3671.
19.50	6328.	0.	-517.	6845.	3779.
20.00	6509.	0.	-530.	7039.	3885.
20.50	6687.	0.	-543.	7230.	3990.
21.00	6860.	0.	-557.	7417.	4093.
21.50	7030.	0.	-570.	7600.	4194.
22.00	7195.	0.	-583.	7778.	4292.
22.50	7356.	0.	-596.	7953.	4388.
23.00	7513.	0.	-610.	8122.	4482.
23.50	7668.	0.	-623.	8291.	4575.
24.00	7826.	0.	-636.	8462.	4670.
24.50	7986.	0.	-649.	8636.	4766.
25.00	8149.	0.	-663.	8812.	4863.
25.50	8315.	0.	-676.	8991.	4962.
26.00	8483.	0.	-689.	9172.	5062.
26.50	8654.	0.	-702.	9357.	5163.
27.00	8828.	0.	-716.	9543.	5266.
27.50	9004.	0.	-729.	9733.	5370.
28.00	9181.	0.	-742.	9923.	5475.
28.50	9350.	0.	-755.	10105.	5575.
29.00	9519.	0.	-769.	10288.	5676.
29.50	9691.	0.	-782.	10473.	5778.
30.00	9868.	0.	-795.	10663.	5882.
30.50	10058.	0.	-808.	10866.	5993.
31.00	10253.	0.	-822.	11074.	6107.
31.50	10450.	0.	-835.	11285.	6222.
32.00	10650.	0.	-848.	11499.	6338.
32.50	10853.	0.	-861.	11715.	6456.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 05 D 0 001	B	37 di 101

33.00	11059.	0.	-875.	11933.	6575.
33.50	11267.	0.	-888.	12155.	6696.
34.00	11477.	0.	-901.	12379.	6817.
34.50	11691.	0.	-914.	12605.	6941.
35.00	11907.	0.	-928.	12835.	7065.
35.50	12125.	0.	-941.	13066.	7191.
36.00	12347.	0.	-954.	13301.	7319.
36.50	12571.	0.	-968.	13538.	7447.
37.00	12797.	0.	-981.	13778.	7577.
37.50	13027.	0.	-994.	14021.	7709.
38.00	13259.	0.	-1007.	14266.	7842.
38.50	13493.	0.	-1021.	14514.	7976.
39.00	13730.	0.	-1034.	14764.	8111.
39.50	13970.	0.	-1047.	15017.	8248.
40.00	14213.	0.	-1060.	15273.	8387.
40.50	14458.	0.	-1074.	15532.	8526.
41.00	14706.	0.	-1087.	15793.	8667.
41.50	14956.	0.	-1100.	16056.	8810.
42.00	15210.	0.	-1113.	16323.	8953.
42.50	15465.	0.	-1127.	16592.	9098.
43.00	15724.	0.	-1140.	16864.	9245.
43.50	15985.	0.	-1153.	17138.	9393.
44.00	16249.	0.	-1166.	17415.	9542.
44.50	16515.	0.	-1180.	17695.	9692.
45.00	16784.	0.	-1193.	17977.	9844.
45.50	17056.	0.	-1206.	18262.	9998.
46.00	17330.	0.	-1219.	18549.	10152.
46.50	17607.	0.	-1233.	18840.	10308.
47.00	17887.	0.	-1246.	19133.	10466.

Lp = Lunghezza utile del palo

Q1l = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

Qd = Portata di progetto =  $Q1l/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 38 di 101

**Tabella 14 – Stratigrafia 4 Palo D=1500 mm – liquefazione**

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2536.	0.	2536.	1213.
.50	148.	2513.	7.	2654.	1278.
1.00	302.	2490.	14.	2778.	1347.
1.50	462.	2467.	21.	2908.	1419.
2.00	617.	2445.	29.	3033.	1488.
2.50	713.	2238.	36.	2915.	1436.
3.00	801.	2032.	43.	2790.	1379.
3.50	891.	1826.	50.	2667.	1324.
4.00	983.	1620.	57.	2546.	1270.
4.50	1077.	1414.	64.	2427.	1217.
5.00	1173.	1208.	72.	2309.	1165.
5.50	1271.	1001.	79.	2194.	1115.
6.00	1366.	795.	86.	2075.	1062.
6.50	1435.	795.	93.	2138.	1094.
7.00	1500.	795.	100.	2195.	1123.
7.50	1566.	795.	107.	2254.	1153.
8.00	1639.	795.	115.	2319.	1187.
8.50	1738.	1001.	122.	2618.	1334.
9.00	1843.	1185.	129.	2899.	1473.
9.50	1949.	1368.	136.	3180.	1613.
10.00	2054.	1551.	143.	3462.	1753.
10.50	2161.	1734.	150.	3745.	1893.
11.00	2267.	1918.	157.	4027.	2034.
11.50	2374.	1776.	165.	3985.	2019.
12.00	2480.	1635.	172.	3943.	2004.
12.50	2587.	1493.	179.	3901.	1989.
13.00	2693.	1352.	186.	3859.	1974.
13.50	2803.	1352.	193.	3961.	2028.
14.00	2913.	1352.	200.	4064.	2083.
14.50	3023.	1352.	208.	4167.	2138.
15.00	3133.	1352.	215.	4270.	2192.
15.50	3243.	1352.	222.	4373.	2247.
16.00	3354.	1352.	229.	4476.	2302.
16.50	3464.	1352.	236.	4579.	2357.
17.00	3585.	1352.	243.	4694.	2418.
17.50	3771.	1693.	250.	5213.	2678.
18.00	3964.	2033.	258.	5740.	2942.
18.50	4155.	2374.	265.	6264.	3205.
19.00	4342.	2715.	272.	6785.	3466.
19.50	4527.	3055.	279.	7303.	3726.
20.00	4708.	3396.	286.	7817.	3983.
20.50	4885.	3737.	293.	8328.	4239.
21.00	5059.	4077.	301.	8835.	4492.
21.50	5228.	4418.	308.	9338.	4743.
22.00	5394.	4418.	315.	9497.	4829.
22.50	5555.	4418.	322.	9650.	4912.
23.00	5711.	4418.	329.	9800.	4993.
23.50	5866.	4418.	336.	9948.	5073.
24.00	6024.	4104.	344.	9784.	5004.
24.50	6184.	3790.	351.	9623.	4937.
25.00	6347.	3475.	358.	9465.	4871.
25.50	6513.	3161.	365.	9309.	4807.
26.00	6681.	2847.	372.	9156.	4744.
26.50	6852.	2533.	379.	9006.	4682.
27.00	7026.	2219.	386.	8858.	4622.
27.50	7202.	1905.	394.	8713.	4564.
28.00	7379.	1590.	401.	8569.	4506.
28.50	7548.	1590.	408.	8731.	4594.
29.00	7718.	1590.	415.	8893.	4682.
29.50	7890.	1590.	422.	9058.	4771.
30.00	8066.	1590.	429.	9227.	4863.
30.50	8256.	2003.	437.	9822.	5160.
31.00	8451.	2415.	444.	10422.	5460.
31.50	8649.	2827.	451.	11025.	5761.
32.00	8849.	3240.	458.	11630.	6063.
32.50	9051.	3652.	465.	12238.	6367.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 05 D 0 001	B	39 di 101

33.00	9257.	4064.	472.	12849.	6673.
33.50	9465.	4477.	480.	13462.	6980.
34.00	9676.	4889.	487.	14078.	7288.
34.50	9889.	5033.	494.	14428.	7470.
35.00	10105.	5177.	501.	14781.	7653.
35.50	10324.	5321.	508.	15137.	7838.
36.00	10545.	5465.	515.	15495.	8024.
36.50	10769.	5609.	522.	15856.	8211.
37.00	10996.	5753.	530.	16219.	8400.
37.50	11225.	5897.	537.	16585.	8591.
38.00	11457.	6041.	544.	16954.	8783.
38.50	11692.	6185.	551.	17326.	8977.
39.00	11929.	6185.	558.	17556.	9103.
39.50	12169.	6185.	565.	17788.	9230.
40.00	12411.	6185.	573.	18024.	9359.
40.50	12656.	6185.	580.	18262.	9490.
41.00	12904.	6185.	587.	18502.	9622.
41.50	13155.	6185.	594.	18746.	9756.
42.00	13408.	6185.	601.	18992.	9891.
42.50	13664.	6185.	608.	19240.	10027.
43.00	13922.	6185.	615.	19492.	10165.
43.50	14183.	6185.	623.	19746.	10305.
44.00	14447.	6185.	630.	20002.	10446.
44.50	14713.	6185.	637.	20261.	10588.
45.00	14982.	6185.	644.	20523.	10732.
45.50	15254.	6185.	651.	20788.	10878.
46.00	15528.	6185.	658.	21055.	11025.
46.50	15805.	6185.	666.	21325.	11173.
47.00	16085.	6185.	673.	21597.	11323.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

Qd = Portata di progetto =  $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

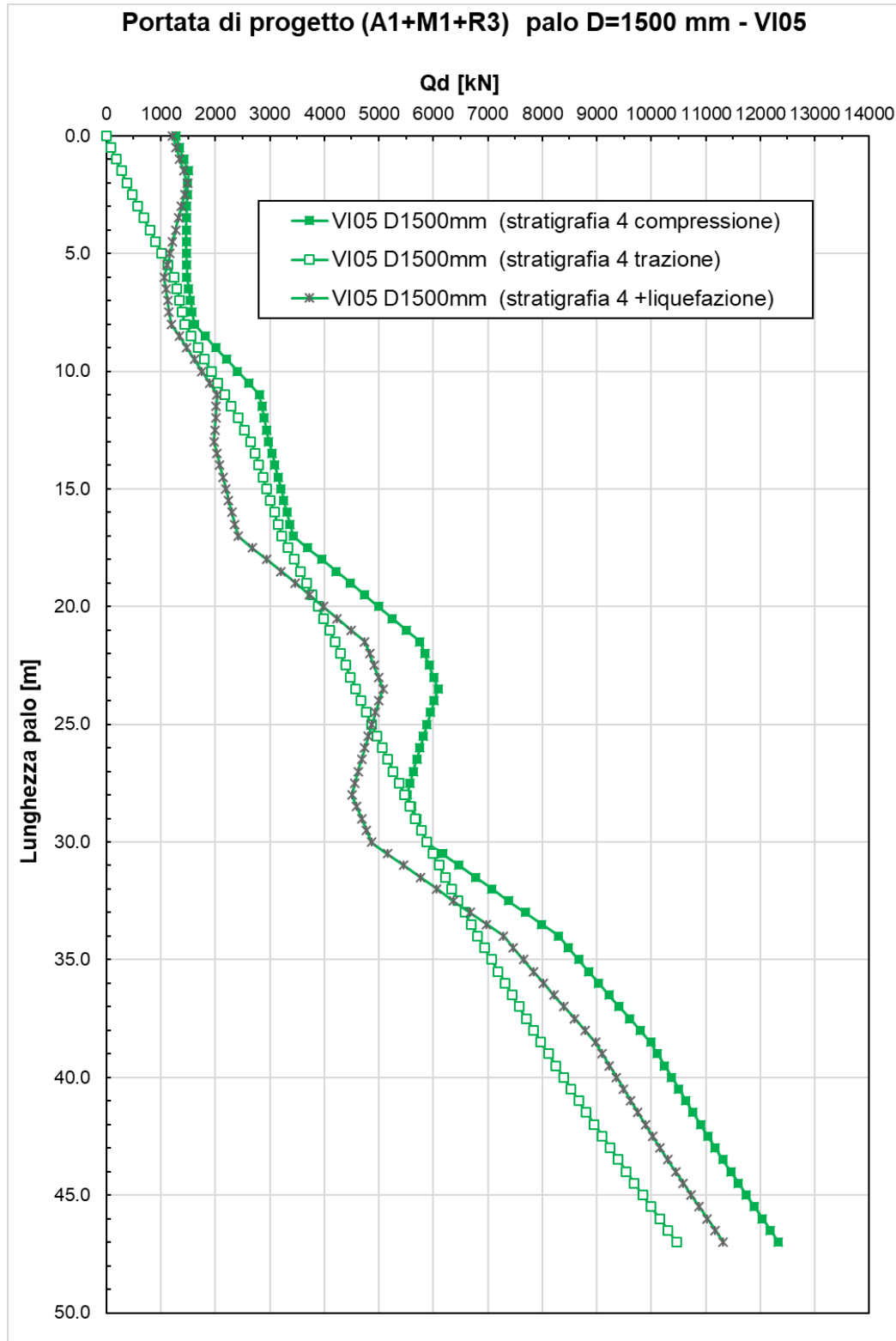


Figura 14 – Capacità portante palo di progetto – Stratigrafia 4



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 41 di 101

## 6 APPENDICE A. ANALISI CAPACITA' PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL

### 6.1 Stratigrafia 4 – compressione

\*\*\* P A L \*\*\*  
 Programma per l'analisi della capacita' portante  
 assiale di un palo di fondazione  
 (C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)  
 ottobre 2006

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m  
 Quota falda da p.c. = 3.00 m  
 Peso di volume del palo = 8.10 kN/m<sup>3</sup>  
 Fattore di sicurezza portata laterale = 1.78 (FS,l)  
 Fattore di sicurezza portata di base = 2.09 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
 quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile e' superiore a quella degli  
 strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
 entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
 sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di  $Q_b$  viene assunta lineare dal passaggio di strato

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 42 di 101

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "S" (Incoerente) da 0.00 a 9.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 1500. a 1500. kPa

Strato 2 "LA" (Coesivo) da 9.00 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb = 9.0 \* Cu

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 3 "S" (Incoerente) da 11.00 a 16.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 1500. a 1500. kPa

Strato 4 "LA" (Coesivo) da 16.00 a 20.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb = 9.0 \* Cu

Cu variabile lin. da 85.0 a 85.0 kPa

Strato 5 "S" (Incoerente) da 20.00 a 31.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 2500. a 2500. kPa



Strato 6 "LA " (Coesivo) da 31.00 a 33.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$                       Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito  
 $\tau > .23 * S'v$   
 $Q_b = 9.0 * C_u$   
 $C_u$  variabile lin. da 100.0 a 100.0 kPa

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "S " (Incoerente) da 33.00 a 37.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z =$  profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 * S'v$   
 $\tau < 1.20 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 3000. a 3000. kPa

Strato 8 "S " (Incoerente) da 37.00 a 50.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z =$  profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 * S'v$   
 $\tau < 1.20 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "S "	1.00	1.00	-
2 "LA "	1.00	1.00	1.00
3 "S "	1.00	1.00	-
4 "LA "	1.00	1.00	1.00
5 "S "	1.00	1.00	-
6 "LA "	1.00	1.00	1.00
7 "S "	1.00	1.00	-
8 "S "	1.00	1.00	-

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni



superiori o inferiori dei parametri  
Per terreni coesivi: Criterio  $\tau = \alpha * C_u$

Cu kPa	alfa -
.0	.55
150.0	.55
250.0	.45
400.0	.45

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	57.0	57.0	--	1.08	61.3	1500.
3.50	61.5	66.5	--	1.04	64.1	1500.
4.00	66.0	76.0	--	1.01	66.7	1500.
4.50	70.5	85.5	--	.98	69.1	1500.
5.00	75.0	95.0	--	.95	71.4	1383.
5.50	79.5	104.5	--	.93	73.6	1267.
6.00	84.0	114.0	--	.90	75.6	1150.
6.50	88.5	123.5	--	.88	77.5	1033.
7.00	93.0	133.0	--	.85	79.2	917.
7.50	97.5	142.5	--	.83	80.8	800.
8.00	102.0	152.0	--	.81	82.3	683.
8.50	106.5	161.5	--	.79	83.7	567.
9.00	111.0	171.0	--	.51	56.2	450.
9.50	115.3	180.3	50.0	.24	27.5	450.
10.00	119.5	189.5	50.0	.23	27.5	450.
10.50	123.8	198.8	50.0	.23	28.5	450.
11.00	128.0	208.0	50.0	.46	58.7	450.
11.50	132.5	217.5	--	.67	88.7	567.
12.00	137.0	227.0	--	.65	89.2	670.
12.50	141.5	236.5	--	.63	89.7	774.
13.00	146.0	246.0	--	.62	90.0	878.
13.50	150.5	255.5	--	.60	90.3	981.
14.00	155.0	265.0	--	.58	90.4	1085.
14.50	159.5	274.5	--	.57	90.4	1005.
15.00	164.0	284.0	--	.55	90.4	925.
15.50	168.5	293.5	--	.54	90.2	845.
16.00	173.0	303.0	--	.40	68.4	765.
16.50	177.3	312.3	85.0	.26	46.8	765.
17.00	181.5	321.5	85.0	.26	46.8	765.
17.50	185.8	330.8	85.0	.25	46.8	765.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

45 di 101

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	190.0	340.0	85.0	.25	46.8	765.
18.50	194.3	349.3	85.0	.24	46.8	765.
19.00	198.5	358.5	85.0	.24	46.8	765.
19.50	202.8	367.8	85.0	.23	46.8	765.
20.00	207.0	377.0	85.0	.32	65.7	765.
20.50	211.5	386.5	--	.39	82.6	958.
21.00	216.0	396.0	--	.38	81.5	1151.
21.50	220.5	405.5	--	.36	80.3	1343.
22.00	225.0	415.0	--	.35	78.9	1536.
22.50	229.5	424.5	--	.34	77.5	1729.
23.00	234.0	434.0	--	.33	76.1	1922.
23.50	238.5	443.5	--	.31	74.5	2114.
24.00	243.0	453.0	--	.30	72.8	2307.
24.50	247.5	462.5	--	.29	71.1	2500.
25.00	252.0	472.0	--	.27	69.3	2500.
25.50	256.5	481.5	--	.26	67.4	2500.
26.00	261.0	491.0	--	.25	65.4	2500.
26.50	265.5	500.5	--	.25	66.4	2500.
27.00	270.0	510.0	--	.25	67.5	2322.
27.50	274.5	519.5	--	.25	68.6	2144.
28.00	279.0	529.0	--	.25	69.8	1967.
28.50	283.5	538.5	--	.25	70.9	1789.
29.00	288.0	548.0	--	.25	72.0	1611.
29.50	292.5	557.5	--	.25	73.1	1433.
30.00	297.0	567.0	--	.25	74.3	1256.
30.50	301.5	576.5	--	.25	75.4	1078.
31.00	306.0	586.0	--	.24	73.4	900.
31.50	310.5	595.5	100.0	.23	71.4	900.
32.00	315.0	605.0	100.0	.23	72.5	900.
32.50	319.5	614.5	100.0	.23	73.5	900.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>		<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 46 di 101

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	324.0	624.0	100.0	.24	77.8	900.
33.50	328.5	633.5	--	.25	82.1	1133.
34.00	333.0	643.0	--	.25	83.3	1367.
34.50	337.5	652.5	--	.25	84.4	1600.
35.00	342.0	662.0	--	.25	85.5	1833.
35.50	346.5	671.5	--	.25	86.6	2067.
36.00	351.0	681.0	--	.25	87.8	2300.
36.50	355.5	690.5	--	.25	88.9	2533.
37.00	360.0	700.0	--	.25	90.0	2767.
37.50	364.5	709.5	--	.25	91.1	2848.
38.00	369.0	719.0	--	.25	92.3	2930.
38.50	373.5	728.5	--	.25	93.4	3011.
39.00	378.0	738.0	--	.25	94.5	3093.
39.50	382.5	747.5	--	.25	95.6	3174.
40.00	387.0	757.0	--	.25	96.8	3256.
40.50	391.5	766.5	--	.25	97.9	3337.
41.00	396.0	776.0	--	.25	99.0	3419.
41.50	400.5	785.5	--	.25	100.1	3500.
42.00	405.0	795.0	--	.25	101.3	3500.
42.50	409.5	804.5	--	.25	102.4	3500.
43.00	414.0	814.0	--	.25	103.5	3500.
43.50	418.5	823.5	--	.25	104.6	3500.
44.00	423.0	833.0	--	.25	105.8	3500.
44.50	427.5	842.5	--	.25	106.9	3500.
45.00	432.0	852.0	--	.25	108.0	3500.
45.50	436.5	861.5	--	.25	109.1	3500.
46.00	441.0	871.0	--	.25	110.3	3500.
46.50	445.5	880.5	--	.25	111.4	3500.
47.00	450.0	890.0	--	.25	112.5	3500.
47.50	454.5	899.5	--	.25	113.6	3500.

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	459.0	909.0	--	.25	114.8	3500.
48.50	463.5	918.5	--	.25	115.9	3500.
49.00	468.0	928.0	--	.25	117.0	3500.
49.50	472.5	937.5	--	.25	118.1	3500.
50.00	477.0	947.0	--	.25	119.3	3500.

zz = Profondita' da piano campagna  
 S'v = Tensione verticale efficace  
 Sv = Tensione verticale totale  
 Cu = Coesione non drenata  
 Tau = Tensione di adesione laterale limite  
 qb = Portata di base limite unitaria

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

47 di 101

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2651.	0.	2651.	1268.
.50	148.	2651.	7.	2791.	1344.
1.00	302.	2651.	14.	2938.	1423.
1.50	462.	2651.	21.	3091.	1506.
2.00	627.	2445.	29.	3043.	1493.
2.50	798.	2238.	36.	3001.	1484.
3.00	974.	2032.	43.	2963.	1477.
3.50	1154.	1826.	50.	2930.	1472.
4.00	1339.	1620.	57.	2901.	1470.
4.50	1527.	1414.	64.	2877.	1470.
5.00	1720.	1208.	72.	2856.	1472.
5.50	1915.	1001.	79.	2838.	1476.
6.00	2097.	795.	86.	2806.	1473.
6.50	2179.	795.	93.	2881.	1511.
7.00	2243.	795.	100.	2938.	1541.
7.50	2309.	795.	107.	2997.	1571.
8.00	2395.	795.	115.	3075.	1611.
8.50	2586.	1001.	122.	3465.	1810.
9.00	2795.	1185.	129.	3851.	2008.
9.50	3006.	1368.	136.	4238.	2207.
10.00	3218.	1551.	143.	4626.	2407.
10.50	3430.	1734.	150.	5014.	2607.
11.00	3643.	1918.	157.	5403.	2807.
11.50	3856.	1776.	165.	5468.	2852.
12.00	4069.	1635.	172.	5532.	2897.
12.50	4282.	1493.	179.	5596.	2941.
13.00	4482.	1352.	186.	5647.	2978.
13.50	4604.	1352.	193.	5763.	3040.
14.00	4715.	1352.	200.	5866.	3095.
14.50	4825.	1352.	208.	5969.	3150.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

48 di 101

pag./ 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4935.	1352.	215.	6072.	3205.
15.50	5045.	1352.	222.	6175.	3259.
16.00	5155.	1352.	229.	6278.	3314.
16.50	5265.	1352.	236.	6381.	3369.
17.00	5387.	1352.	243.	6496.	3430.
17.50	5572.	1693.	250.	7014.	3690.
18.00	5766.	2033.	258.	7541.	3954.
18.50	5956.	2374.	265.	8065.	4217.
19.00	6144.	2715.	272.	8586.	4479.
19.50	6328.	3055.	279.	9104.	4738.
20.00	6509.	3396.	286.	9619.	4995.
20.50	6687.	3737.	293.	10130.	5251.
21.00	6860.	4077.	301.	10637.	5504.
21.50	7030.	4418.	308.	11140.	5755.
22.00	7195.	4418.	315.	11298.	5841.
22.50	7356.	4418.	322.	11452.	5924.
23.00	7513.	4418.	329.	11601.	6005.
23.50	7668.	4418.	336.	11749.	6085.
24.00	7826.	4104.	344.	11586.	6016.
24.50	7986.	3790.	351.	11425.	5949.
25.00	8149.	3475.	358.	11267.	5883.
25.50	8315.	3161.	365.	11111.	5819.
26.00	8483.	2847.	372.	10958.	5756.
26.50	8654.	2533.	379.	10808.	5694.
27.00	8828.	2219.	386.	10660.	5635.
27.50	9004.	1905.	394.	10515.	5576.
28.00	9181.	1590.	401.	10371.	5518.
28.50	9350.	1590.	408.	10532.	5606.
29.00	9519.	1590.	415.	10695.	5694.
29.50	9691.	1590.	422.	10860.	5783.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 49 di 101

pag./ 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9868.	1590.	429.	11029.	5875.
30.50	10058.	2003.	437.	11624.	6172.
31.00	10253.	2415.	444.	12224.	6472.
31.50	10450.	2827.	451.	12827.	6773.
32.00	10650.	3240.	458.	13432.	7075.
32.50	10853.	3652.	465.	14040.	7379.
33.00	11059.	4064.	472.	14651.	7685.
33.50	11267.	4477.	480.	15264.	7992.
34.00	11477.	4889.	487.	15880.	8301.
34.50	11691.	5303.	494.	16230.	8482.
35.00	11907.	5177.	501.	16583.	8665.
35.50	12125.	5321.	508.	16938.	8850.
36.00	12347.	5465.	515.	17297.	9036.
36.50	12571.	5609.	522.	17657.	9224.
37.00	12797.	5753.	530.	18021.	9413.
37.50	13027.	5897.	537.	18387.	9603.
38.00	13259.	6041.	544.	18756.	9795.
38.50	13493.	6185.	551.	19127.	9989.
39.00	13730.	6185.	558.	19357.	10115.
39.50	13970.	6185.	565.	19590.	10242.
40.00	14213.	6185.	573.	19825.	10372.
40.50	14458.	6185.	580.	20063.	10502.
41.00	14706.	6185.	587.	20304.	10634.
41.50	14956.	6185.	594.	20547.	10768.
42.00	15210.	6185.	601.	20793.	10903.
42.50	15465.	6185.	608.	21042.	11039.
43.00	15724.	6185.	615.	21293.	11177.
43.50	15985.	6185.	623.	21547.	11317.
44.00	16249.	6185.	630.	21804.	11458.
44.50	16515.	6185.	637.	22063.	11600.

pag./ 14

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	16784.	6185.	644.	22325.	11744.
45.50	17056.	6185.	651.	22590.	11890.
46.00	17330.	6185.	658.	22857.	12037.
46.50	17607.	6185.	666.	23127.	12185.
47.00	17887.	6185.	673.	23399.	12335.

Lp = Lunghezza utile del palo  
 Ql1 = Portata laterale limite  
 Qb1 = Portata di base limite  
 Wp = Peso efficace del palo  
 Qu = Portata totale limite  
 Qd = Portata di progetto =  $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 50 di 101

## 6.2 Stratigrafia 4 – trazione

\*\*\* P A L \*\*\*  
Programma per l'analisi della capacita' portante  
assiale di un palo di fondazione

(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)  
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c.	=	3.00 m
Quota falda da p.c.	=	3.00 m
Peso di volume del palo	=	-15.00 kN/m <sup>3</sup>
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.94 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base	=	1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico,      Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile e' superiore a quella degli  
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di  $Q_b$  viene assunta lineare dal passaggio di strato

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 51 di 101

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "S" (Incoerente) da 0.00 a 9.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 2 "LA" (Coesivo) da 9.00 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 3 "S" (Incoerente) da 11.00 a 16.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 4 "LA" (Coesivo) da 16.00 a 20.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 85.0 a 85.0 kPa

Strato 5 "S" (Incoerente) da 20.00 a 31.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>   <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>   <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>										
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>Progetto</td> <td>Lotto</td> <td>Codifica Documento</td> <td>Rev.</td> <td>Foglio</td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 05 D 0 001</td> <td>B</td> <td>52 di 101</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 05 D 0 001	B	52 di 101
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 05 D 0 001	B	52 di 101							

Strato 6 "LA " (Coesivo) da 31.00 a 33.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \alpha \cdot C_u < 100.0 \text{ kPa}$                       Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito  
 $\tau > .23 \cdot S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa  
 $C_u$  variabile lin. da 100.0 a 100.0 kPa

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "S " (Incoerente) da 33.00 a 37.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z$  = profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 \cdot S'v$   
 $\tau < 1.20 \cdot S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 8 "S " (Incoerente) da 37.00 a 50.00 m

$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$                        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z$  = profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 \cdot S'v$   
 $\tau < 1.20 \cdot S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. $\tau$	Molt. $Q_b$	Molt. $C_u$
1 "S "	1.00	1.00	-
2 "LA "	1.00	1.00	1.00
3 "S "	1.00	1.00	-
4 "LA "	1.00	1.00	1.00
5 "S "	1.00	1.00	-
6 "LA "	1.00	1.00	1.00
7 "S "	1.00	1.00	-
8 "S "	1.00	1.00	-

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri



Per terreni coesivi: Criterio  $\tau = \alpha \cdot C_u$

Cu kPa	alfa -
.0	.55
150.0	.55
250.0	.45
400.0	.45

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	57.0	57.0	--	1.08	61.3	0.
3.50	61.5	66.5	--	1.04	64.1	0.
4.00	66.0	76.0	--	1.01	66.7	0.
4.50	70.5	85.5	--	.98	69.1	0.
5.00	75.0	95.0	--	.95	71.4	0.
5.50	79.5	104.5	--	.93	73.6	0.
6.00	84.0	114.0	--	.90	75.6	0.
6.50	88.5	123.5	--	.88	77.5	0.
7.00	93.0	133.0	--	.85	79.2	0.
7.50	97.5	142.5	--	.83	80.8	0.
8.00	102.0	152.0	--	.81	82.3	0.
8.50	106.5	161.5	--	.79	83.7	0.
9.00	111.0	171.0	--	.51	56.2	0.
9.50	115.3	180.3	50.0	.24	27.5	0.
10.00	119.5	189.5	50.0	.23	27.5	0.
10.50	123.8	198.8	50.0	.23	28.5	0.
11.00	128.0	208.0	50.0	.46	58.7	0.
11.50	132.5	217.5	--	.67	88.7	0.
12.00	137.0	227.0	--	.65	89.2	0.
12.50	141.5	236.5	--	.63	89.7	0.
13.00	146.0	246.0	--	.62	90.0	0.
13.50	150.5	255.5	--	.60	90.3	0.
14.00	155.0	265.0	--	.58	90.4	0.
14.50	159.5	274.5	--	.57	90.4	0.
15.00	164.0	284.0	--	.55	90.4	0.
15.50	168.5	293.5	--	.54	90.2	0.
16.00	173.0	303.0	--	.40	68.4	0.
16.50	177.3	312.3	85.0	.26	46.8	0.
17.00	181.5	321.5	85.0	.26	46.8	0.
17.50	185.8	330.8	85.0	.25	46.8	0.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

54 di 101

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	190.0	340.0	85.0	.25	46.8	0.
18.50	194.3	349.3	85.0	.24	46.8	0.
19.00	198.5	358.5	85.0	.24	46.8	0.
19.50	202.8	367.8	85.0	.23	46.8	0.
20.00	207.0	377.0	85.0	.32	65.7	0.
20.50	211.5	386.5	--	.39	82.6	0.
21.00	216.0	396.0	--	.38	81.5	0.
21.50	220.5	405.5	--	.36	80.3	0.
22.00	225.0	415.0	--	.35	78.9	0.
22.50	229.5	424.5	--	.34	77.5	0.
23.00	234.0	434.0	--	.33	76.1	0.
23.50	238.5	443.5	--	.31	74.5	0.
24.00	243.0	453.0	--	.30	72.8	0.
24.50	247.5	462.5	--	.29	71.1	0.
25.00	252.0	472.0	--	.27	69.3	0.
25.50	256.5	481.5	--	.26	67.4	0.
26.00	261.0	491.0	--	.25	65.4	0.
26.50	265.5	500.5	--	.25	66.4	0.
27.00	270.0	510.0	--	.25	67.5	0.
27.50	274.5	519.5	--	.25	68.6	0.
28.00	279.0	529.0	--	.25	69.8	0.
28.50	283.5	538.5	--	.25	70.9	0.
29.00	288.0	548.0	--	.25	72.0	0.
29.50	292.5	557.5	--	.25	73.1	0.
30.00	297.0	567.0	--	.25	74.3	0.
30.50	301.5	576.5	--	.25	75.4	0.
31.00	306.0	586.0	--	.24	73.4	0.
31.50	310.5	595.5	100.0	.23	71.4	0.
32.00	315.0	605.0	100.0	.23	72.5	0.
32.50	319.5	614.5	100.0	.23	73.5	0.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>		<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 55 di 101

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	324.0	624.0	100.0	.24	77.8	0.
33.50	328.5	633.5	--	.25	82.1	0.
34.00	333.0	643.0	--	.25	83.3	0.
34.50	337.5	652.5	--	.25	84.4	0.
35.00	342.0	662.0	--	.25	85.5	0.
35.50	346.5	671.5	--	.25	86.6	0.
36.00	351.0	681.0	--	.25	87.8	0.
36.50	355.5	690.5	--	.25	88.9	0.
37.00	360.0	700.0	--	.25	90.0	0.
37.50	364.5	709.5	--	.25	91.1	0.
38.00	369.0	719.0	--	.25	92.3	0.
38.50	373.5	728.5	--	.25	93.4	0.
39.00	378.0	738.0	--	.25	94.5	0.
39.50	382.5	747.5	--	.25	95.6	0.
40.00	387.0	757.0	--	.25	96.8	0.
40.50	391.5	766.5	--	.25	97.9	0.
41.00	396.0	776.0	--	.25	99.0	0.
41.50	400.5	785.5	--	.25	100.1	0.
42.00	405.0	795.0	--	.25	101.3	0.
42.50	409.5	804.5	--	.25	102.4	0.
43.00	414.0	814.0	--	.25	103.5	0.
43.50	418.5	823.5	--	.25	104.6	0.
44.00	423.0	833.0	--	.25	105.8	0.
44.50	427.5	842.5	--	.25	106.9	0.
45.00	432.0	852.0	--	.25	108.0	0.
45.50	436.5	861.5	--	.25	109.1	0.
46.00	441.0	871.0	--	.25	110.3	0.
46.50	445.5	880.5	--	.25	111.4	0.
47.00	450.0	890.0	--	.25	112.5	0.
47.50	454.5	899.5	--	.25	113.6	0.

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	459.0	909.0	--	.25	114.8	0.
48.50	463.5	918.5	--	.25	115.9	0.
49.00	468.0	928.0	--	.25	117.0	0.
49.50	472.5	937.5	--	.25	118.1	0.
50.00	477.0	947.0	--	.25	119.3	0.

zz = Profondita' da piano campagna  
 S'v = Tensione verticale efficace  
 Sv = Tensione verticale totale  
 Cu = Coesione non drenata  
 Tau = Tensione di adesione laterale limite  
 qb = Portata di base limite unitaria

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

56 di 101

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	148.	0.	-13.	161.	89.
1.00	302.	0.	-27.	328.	182.
1.50	462.	0.	-40.	501.	278.
2.00	627.	0.	-53.	680.	376.
2.50	798.	0.	-66.	864.	478.
3.00	974.	0.	-80.	1053.	582.
3.50	1154.	0.	-93.	1247.	688.
4.00	1339.	0.	-106.	1445.	796.
4.50	1527.	0.	-119.	1647.	907.
5.00	1720.	0.	-133.	1852.	1019.
5.50	1915.	0.	-146.	2061.	1133.
6.00	2097.	0.	-159.	2256.	1240.
6.50	2179.	0.	-172.	2351.	1295.
7.00	2243.	0.	-186.	2429.	1342.
7.50	2309.	0.	-199.	2508.	1389.
8.00	2395.	0.	-212.	2607.	1446.
8.50	2586.	0.	-225.	2811.	1558.
9.00	2795.	0.	-239.	3034.	1679.
9.50	3006.	0.	-252.	3258.	1801.
10.00	3218.	0.	-265.	3483.	1924.
10.50	3430.	0.	-278.	3709.	2046.
11.00	3643.	0.	-292.	3935.	2169.
11.50	3856.	0.	-305.	4161.	2293.
12.00	4069.	0.	-318.	4387.	2416.
12.50	4282.	0.	-331.	4613.	2539.
13.00	4482.	0.	-345.	4826.	2655.
13.50	4604.	0.	-358.	4962.	2731.
14.00	4715.	0.	-371.	5086.	2801.
14.50	4825.	0.	-384.	5209.	2871.



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

57 di 101

pag./ 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4935.	0.	-398.	5333.	2941.
15.50	5045.	0.	-411.	5456.	3011.
16.00	5155.	0.	-424.	5579.	3081.
16.50	5265.	0.	-437.	5703.	3151.
17.00	5387.	0.	-451.	5838.	3227.
17.50	5572.	0.	-464.	6036.	3336.
18.00	5766.	0.	-477.	6243.	3449.
18.50	5956.	0.	-490.	6447.	3561.
19.00	6144.	0.	-504.	6648.	3671.
19.50	6328.	0.	-517.	6845.	3779.
20.00	6509.	0.	-530.	7039.	3885.
20.50	6687.	0.	-543.	7230.	3990.
21.00	6860.	0.	-557.	7417.	4093.
21.50	7030.	0.	-570.	7600.	4194.
22.00	7195.	0.	-583.	7778.	4292.
22.50	7356.	0.	-596.	7953.	4388.
23.00	7513.	0.	-610.	8122.	4482.
23.50	7668.	0.	-623.	8291.	4575.
24.00	7826.	0.	-636.	8462.	4670.
24.50	7986.	0.	-649.	8636.	4766.
25.00	8149.	0.	-663.	8812.	4863.
25.50	8315.	0.	-676.	8991.	4962.
26.00	8483.	0.	-689.	9172.	5062.
26.50	8654.	0.	-702.	9357.	5163.
27.00	8828.	0.	-716.	9543.	5266.
27.50	9004.	0.	-729.	9733.	5370.
28.00	9181.	0.	-742.	9923.	5475.
28.50	9350.	0.	-755.	10105.	5575.
29.00	9519.	0.	-769.	10288.	5676.
29.50	9691.	0.	-782.	10473.	5778.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 58 di 101

pag./ 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9868.	0.	-795.	10663.	5882.
30.50	10058.	0.	-808.	10866.	5993.
31.00	10253.	0.	-822.	11074.	6107.
31.50	10450.	0.	-835.	11285.	6222.
32.00	10650.	0.	-848.	11499.	6338.
32.50	10853.	0.	-861.	11715.	6456.
33.00	11059.	0.	-875.	11933.	6575.
33.50	11267.	0.	-888.	12155.	6696.
34.00	11477.	0.	-901.	12379.	6817.
34.50	11691.	0.	-914.	12605.	6941.
35.00	11907.	0.	-928.	12835.	7065.
35.50	12125.	0.	-941.	13066.	7191.
36.00	12347.	0.	-954.	13301.	7319.
36.50	12571.	0.	-968.	13538.	7447.
37.00	12797.	0.	-981.	13778.	7577.
37.50	13027.	0.	-994.	14021.	7709.
38.00	13259.	0.	-1007.	14266.	7842.
38.50	13493.	0.	-1021.	14514.	7976.
39.00	13730.	0.	-1034.	14764.	8111.
39.50	13970.	0.	-1047.	15017.	8248.
40.00	14213.	0.	-1060.	15273.	8387.
40.50	14458.	0.	-1074.	15532.	8526.
41.00	14706.	0.	-1087.	15793.	8667.
41.50	14956.	0.	-1100.	16056.	8810.
42.00	15210.	0.	-1113.	16323.	8953.
42.50	15465.	0.	-1127.	16592.	9098.
43.00	15724.	0.	-1140.	16864.	9245.
43.50	15985.	0.	-1153.	17138.	9393.
44.00	16249.	0.	-1166.	17415.	9542.
44.50	16515.	0.	-1180.	17695.	9692.

pag./ 14

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	16784.	0.	-1193.	17977.	9844.
45.50	17056.	0.	-1206.	18262.	9998.
46.00	17330.	0.	-1219.	18549.	10152.
46.50	17607.	0.	-1233.	18840.	10308.
47.00	17887.	0.	-1246.	19133.	10466.

Lp = Lunghezza utile del palo  
 Q11 = Portata laterale limite  
 Qb1 = Portata di base limite  
 Wp = Peso efficace del palo  
 Qu = Portata totale limite  
 Qd = Portata di progetto =  $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 59 di 101

### 6.3 Stratigrafia 4 – liquefazione

\*\*\* P A L \*\*\*  
Programma per l'analisi della capacita' portante  
assiale di un palo di fondazione  
  
(C) G.Guiducci - Studio SINTESI (RN - Italy)  
ottobre 2006

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m  
Quota falda da p.c. = 3.00 m  
Peso di volume del palo = 8.10 kN/m<sup>3</sup>  
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.78 (FS,l)  
Fattore di sicurezza portata di base = 2.09 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile e' superiore a quella degli  
strati adiacenti:

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
entro lo strato se quello sovrastante e' piu' debole

La base del palo deve essere situata almeno:  $3.0 * 1.500 = 4.50$  m  
sopra lo strato sottostante se esso e' piu' debole

La variazione di  $Q_b$  viene assunta lineare dal passaggio di strato

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 60 di 101	

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "S" (Incoerente) da 0.00 a 5.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 1500. a 1500. kPa

Strato 2 "S" (Incoerente) da 5.00 a 9.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 1500. a 1500. kPa

Strato 3 "LA" (Coesivo) da 9.00 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa  
 Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb = 9.0 \* Cu

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 4 "S" (Incoerente) da 11.00 a 16.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
 beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
 Z = profondita da piano campagna  
 Tau > .25 \* S'v  
 Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 1500. a 1500. kPa

Strato 5 "LA" (Coesivo) da 16.00 a 20.00 m

Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>

Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa  
 Criterio alfa(Cu) nel seguito  
 Tau > .23 \* S'v

Qb = 9.0 \* Cu

Cu variabile lin. da 85.0 a 85.0 kPa



Strato 6 "S" (Incoerente) da 20.00 a 31.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 1.50 - .245 Z^{.50} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.20 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 2500. \text{ a } 2500. \text{ kPa}$$

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

#### DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "LA" (Coesivo) da 31.00 a 33.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \alpha \cdot C_u < 100.0 \text{ kPa} \\ &\quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito} \\ \tau &> .23 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b = 9.0 \cdot C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 100.0 \text{ a } 100.0 \text{ kPa}$$

Strato 8 "S" (Incoerente) da 33.00 a 37.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 1.50 - .245 Z^{.50} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.20 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 3000. \text{ a } 3000. \text{ kPa}$$

Strato 9 "S" (Incoerente) da 37.00 a 50.00 m

$$G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 1.50 - .245 Z^{.50} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.20 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 3500. \text{ a } 3500. \text{ kPa}$$

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 62 di 101

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "S "	1.00	1.00	-
2 "S "	.50	1.00	-
3 "LA "	1.00	1.00	1.00
4 "S "	.50	1.00	-
5 "LA "	1.00	1.00	1.00
6 "S "	1.00	1.00	-
7 "LA "	1.00	1.00	1.00
8 "S "	1.00	1.00	-
9 "S "	1.00	1.00	-

NOTA: i moltiplicatori non influenzano le limitazioni superiori o inferiori dei parametri

Per terreni coesivi: Criterio  $\tau = \alpha * C_u$

Cu kPa	alfa
.0	.55
150.0	.55
250.0	.45
400.0	.45

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 63 di 101

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	57.0	57.0	--	1.08	61.3	1435.
3.50	61.5	66.5	--	1.04	64.1	1422.
4.00	66.0	76.0	--	1.01	66.7	1409.
4.50	70.5	85.5	--	.98	69.1	1396.
5.00	75.0	95.0	--	.71	53.6	1383.
5.50	79.5	104.5	--	.46	36.8	1267.
6.00	84.0	114.0	--	.45	37.8	1150.
6.50	88.5	123.5	--	.44	38.7	1033.
7.00	93.0	133.0	--	.43	39.6	917.
7.50	97.5	142.5	--	.41	40.4	800.
8.00	102.0	152.0	--	.40	41.2	683.
8.50	106.5	161.5	--	.39	41.8	567.
9.00	111.0	171.0	--	.32	35.0	450.
9.50	115.3	180.3	50.0	.24	27.5	450.
10.00	119.5	189.5	50.0	.23	27.5	450.
10.50	123.8	198.8	50.0	.23	28.5	450.
11.00	128.0	208.0	50.0	.29	36.7	450.
11.50	132.5	217.5	--	.33	44.3	567.
12.00	137.0	227.0	--	.33	44.6	670.
12.50	141.5	236.5	--	.32	44.8	774.
13.00	146.0	246.0	--	.31	45.0	878.
13.50	150.5	255.5	--	.30	45.1	981.
14.00	155.0	265.0	--	.29	45.2	1085.
14.50	159.5	274.5	--	.28	45.2	1005.
15.00	164.0	284.0	--	.28	45.2	925.
15.50	168.5	293.5	--	.27	45.1	845.
16.00	173.0	303.0	--	.27	45.9	765.
16.50	177.3	312.3	85.0	.26	46.8	765.
17.00	181.5	321.5	85.0	.26	46.8	765.
17.50	185.8	330.8	85.0	.25	46.8	765.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

64 di 101

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	190.0	340.0	85.0	.25	46.8	765.
18.50	194.3	349.3	85.0	.24	46.8	765.
19.00	198.5	358.5	85.0	.24	46.8	765.
19.50	202.8	367.8	85.0	.23	46.8	765.
20.00	207.0	377.0	85.0	.32	65.7	765.
20.50	211.5	386.5	--	.39	82.6	958.
21.00	216.0	396.0	--	.38	81.5	1151.
21.50	220.5	405.5	--	.36	80.3	1343.
22.00	225.0	415.0	--	.35	78.9	1536.
22.50	229.5	424.5	--	.34	77.5	1729.
23.00	234.0	434.0	--	.33	76.1	1922.
23.50	238.5	443.5	--	.31	74.5	2114.
24.00	243.0	453.0	--	.30	72.8	2307.
24.50	247.5	462.5	--	.29	71.1	2500.
25.00	252.0	472.0	--	.27	69.3	2500.
25.50	256.5	481.5	--	.26	67.4	2500.
26.00	261.0	491.0	--	.25	65.4	2500.
26.50	265.5	500.5	--	.25	66.4	2500.
27.00	270.0	510.0	--	.25	67.5	2322.
27.50	274.5	519.5	--	.25	68.6	2144.
28.00	279.0	529.0	--	.25	69.8	1967.
28.50	283.5	538.5	--	.25	70.9	1789.
29.00	288.0	548.0	--	.25	72.0	1611.
29.50	292.5	557.5	--	.25	73.1	1433.
30.00	297.0	567.0	--	.25	74.3	1256.
30.50	301.5	576.5	--	.25	75.4	1078.
31.00	306.0	586.0	--	.24	73.4	900.
31.50	310.5	595.5	100.0	.23	71.4	900.
32.00	315.0	605.0	100.0	.23	72.5	900.
32.50	319.5	614.5	100.0	.23	73.5	900.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 65 di 101

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	324.0	624.0	100.0	.24	77.8	900.
33.50	328.5	633.5	--	.25	82.1	1133.
34.00	333.0	643.0	--	.25	83.3	1367.
34.50	337.5	652.5	--	.25	84.4	1600.
35.00	342.0	662.0	--	.25	85.5	1833.
35.50	346.5	671.5	--	.25	86.6	2067.
36.00	351.0	681.0	--	.25	87.8	2300.
36.50	355.5	690.5	--	.25	88.9	2533.
37.00	360.0	700.0	--	.25	90.0	2767.
37.50	364.5	709.5	--	.25	91.1	2848.
38.00	369.0	719.0	--	.25	92.3	2930.
38.50	373.5	728.5	--	.25	93.4	3011.
39.00	378.0	738.0	--	.25	94.5	3093.
39.50	382.5	747.5	--	.25	95.6	3174.
40.00	387.0	757.0	--	.25	96.8	3256.
40.50	391.5	766.5	--	.25	97.9	3337.
41.00	396.0	776.0	--	.25	99.0	3419.
41.50	400.5	785.5	--	.25	100.1	3500.
42.00	405.0	795.0	--	.25	101.3	3500.
42.50	409.5	804.5	--	.25	102.4	3500.
43.00	414.0	814.0	--	.25	103.5	3500.
43.50	418.5	823.5	--	.25	104.6	3500.
44.00	423.0	833.0	--	.25	105.8	3500.
44.50	427.5	842.5	--	.25	106.9	3500.
45.00	432.0	852.0	--	.25	108.0	3500.
45.50	436.5	861.5	--	.25	109.1	3500.
46.00	441.0	871.0	--	.25	110.3	3500.
46.50	445.5	880.5	--	.25	111.4	3500.
47.00	450.0	890.0	--	.25	112.5	3500.
47.50	454.5	899.5	--	.25	113.6	3500.
48.00	459.0	909.0	--	.25	114.8	3500.
48.50	463.5	918.5	--	.25	115.9	3500.
49.00	468.0	928.0	--	.25	117.0	3500.
49.50	472.5	937.5	--	.25	118.1	3500.
50.00	477.0	947.0	--	.25	119.3	3500.

zz = Profondita' da piano campagna  
 S'v = Tensione verticale efficace  
 Sv = Tensione verticale totale  
 Cu = Coesione non drenata  
 Tau = Tensione di adesione laterale limite  
 qb = Portata di base limite unitaria

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

66 di 101

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2536.	0.	2536.	1213.
.50	148.	2513.	7.	2654.	1278.
1.00	302.	2490.	14.	2778.	1347.
1.50	462.	2467.	21.	2908.	1419.
2.00	617.	2445.	29.	3033.	1488.
2.50	713.	2238.	36.	2915.	1436.
3.00	801.	2032.	43.	2790.	1379.
3.50	891.	1826.	50.	2667.	1324.
4.00	983.	1620.	57.	2546.	1270.
4.50	1077.	1414.	64.	2427.	1217.
5.00	1173.	1208.	72.	2309.	1165.
5.50	1271.	1001.	79.	2194.	1115.
6.00	1366.	795.	86.	2075.	1062.
6.50	1435.	795.	93.	2138.	1094.
7.00	1500.	795.	100.	2195.	1123.
7.50	1566.	795.	107.	2254.	1153.
8.00	1639.	795.	115.	2319.	1187.
8.50	1738.	1001.	122.	2618.	1334.
9.00	1843.	1185.	129.	2899.	1473.
9.50	1949.	1368.	136.	3180.	1613.
10.00	2054.	1551.	143.	3462.	1753.
10.50	2161.	1734.	150.	3745.	1893.
11.00	2267.	1918.	157.	4027.	2034.
11.50	2374.	1776.	165.	3985.	2019.
12.00	2480.	1635.	172.	3943.	2004.
12.50	2587.	1493.	179.	3901.	1989.
13.00	2693.	1352.	186.	3859.	1974.
13.50	2803.	1352.	193.	3961.	2028.
14.00	2913.	1352.	200.	4064.	2083.
14.50	3023.	1352.	208.	4167.	2138.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

67 di 101

pag./ 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	3133.	1352.	215.	4270.	2192.
15.50	3243.	1352.	222.	4373.	2247.
16.00	3354.	1352.	229.	4476.	2302.
16.50	3464.	1352.	236.	4579.	2357.
17.00	3585.	1352.	243.	4694.	2418.
17.50	3771.	1693.	250.	5213.	2678.
18.00	3964.	2033.	258.	5740.	2942.
18.50	4155.	2374.	265.	6264.	3205.
19.00	4342.	2715.	272.	6785.	3466.
19.50	4527.	3055.	279.	7303.	3726.
20.00	4708.	3396.	286.	7817.	3983.
20.50	4885.	3737.	293.	8328.	4239.
21.00	5059.	4077.	301.	8835.	4492.
21.50	5228.	4418.	308.	9338.	4743.
22.00	5394.	4418.	315.	9497.	4829.
22.50	5555.	4418.	322.	9650.	4912.
23.00	5711.	4418.	329.	9800.	4993.
23.50	5866.	4418.	336.	9948.	5073.
24.00	6024.	4104.	344.	9784.	5004.
24.50	6184.	3790.	351.	9623.	4937.
25.00	6347.	3475.	358.	9465.	4871.
25.50	6513.	3161.	365.	9309.	4807.
26.00	6681.	2847.	372.	9156.	4744.
26.50	6852.	2533.	379.	9006.	4682.
27.00	7026.	2219.	386.	8858.	4622.
27.50	7202.	1905.	394.	8713.	4564.
28.00	7379.	1590.	401.	8569.	4506.
28.50	7548.	1590.	408.	8731.	4594.
29.00	7718.	1590.	415.	8893.	4682.
29.50	7890.	1590.	422.	9058.	4771.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 05 D 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 68 di 101

pag./ 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 4  
 Capacita' portante palo D=1200 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8066.	1590.	429.	9227.	4863.
30.50	8256.	2003.	437.	9822.	5160.
31.00	8451.	2415.	444.	10422.	5460.
31.50	8649.	2827.	451.	11025.	5761.
32.00	8849.	3240.	458.	11630.	6063.
32.50	9051.	3652.	465.	12238.	6367.
33.00	9257.	4064.	472.	12849.	6673.
33.50	9465.	4477.	480.	13462.	6980.
34.00	9676.	4889.	487.	14078.	7288.
34.50	9889.	5033.	494.	14428.	7470.
35.00	10105.	5177.	501.	14781.	7653.
35.50	10324.	5321.	508.	15137.	7838.
36.00	10545.	5465.	515.	15495.	8024.
36.50	10769.	5609.	522.	15856.	8211.
37.00	10996.	5753.	530.	16219.	8400.
37.50	11225.	5897.	537.	16585.	8591.
38.00	11457.	6041.	544.	16954.	8783.
38.50	11692.	6185.	551.	17326.	8977.
39.00	11929.	6185.	558.	17556.	9103.
39.50	12169.	6185.	565.	17788.	9230.
40.00	12411.	6185.	573.	18024.	9359.
40.50	12656.	6185.	580.	18262.	9490.
41.00	12904.	6185.	587.	18502.	9622.
41.50	13155.	6185.	594.	18746.	9756.
42.00	13408.	6185.	601.	18992.	9891.
42.50	13664.	6185.	608.	19240.	10027.
43.00	13922.	6185.	615.	19492.	10165.
43.50	14183.	6185.	623.	19746.	10305.
44.00	14447.	6185.	630.	20002.	10446.
44.50	14713.	6185.	637.	20261.	10588.
45.00	14982.	6185.	644.	20523.	10732.
45.50	15254.	6185.	651.	20788.	10878.
46.00	15528.	6185.	658.	21055.	11025.
46.50	15805.	6185.	666.	21325.	11173.
47.00	16085.	6185.	673.	21597.	11323.

Lp = Lunghezza utile del palo  
 Ql1 = Portata laterale limite  
 Qb1 = Portata di base limite  
 Wp = Peso efficace del palo  
 Qu = Portata totale limite  
 Qd = Portata di progetto =  $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 69 di 101

## 7 APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 43
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 01/12/2020 - 10/12/2020
Coordinate: 45° 23' 11.47" N - 11° 16' 54.37" E	Quota: 26,354 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 21+600	

SCALA 1:60		STRATIGRAFIA - BH PE 43				Pagina 1/5				
Prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	R.P.	Standard Penetration Test	N	Pa	A	Pa
0	26.354	0	Terreno vegetale; limo argilloso, colore marrone.							
1	26.354	1.9	Terreno di riporto; limo argilloso, colore marrone; presenti rari pezzi di cotto e clasti di ghiaia. Tra 1,50÷1,65 m livello di sabbia limosa, medio-fine, colore da marrone a nocciola.							
2	24.5	1.8	Sabbia limosa, medio-fine, moderatamente addensata, colore nocciola. Presenti rari clasti ghiaiosi. Tra 11,00÷12,00 m sabbia limosa, medio-fine, colore da grigio a nocciola.	SPT1) SPT 3,00 3,40	3,0	5-9-8	17	A		
3										
4										
5										
6				SPT2) SPT 6,00 6,40	6,0	10-11-12	23	A	LR-V	
7										
8										
9				SPT3) SPT 9,00 9,40	9,0	9-7-11	18	A	LR-V	
10										
11										
12	12,0	14,4								



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sprocatti



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 43
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 01/12/2020 - 10/12/2020
Coordinate: 45° 23' 11.47" N - 11° 16' 54.37" E	Quota: 26,354 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 21+600	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 43

Pagina 2/5

Prof. (m)	Quota (m)	Spes. (m)	Descrizione	Campioni	R.P.	Standard	Indicazioni	lit.	prova	A	Pz
12.7	13.7	0.7	Limo argilloso, colore grigio.	C(1) Car. 12.00 12.90							
13.0			Limo sabbioso, molto consistente, colore grigio. Da 15,00 m alternanze irregolari di limo argilloso e limo sabbioso, colore grigio.								
15.0					15.0	7-9-14		23	A		
17.5	18.3	0.8	Argilla limosa, localmente debolmente torbosa, colore grigio. Da 21,20 m limo argilloso, colore grigio; presenti noduli calcarei, Ø 1-2 cm. Materiale da mediamente consistente a molto consistente.	C(2) Car. 16.80 17.00							
18.0					0.8						
19.0					1.3						
20.0					1.3						
21.0					2.1						
22.0					2.3						
22.1	4.3	4.6	Argilla limosa, molto plastica, molto consistente, colore grigio; presenti livelli di limo argilloso debolmente sabbioso, colore grigio.	C(3) Car. 19.80 20.00							
23.0					1.5						
23.0					1.7						
24.0					3.0						
24.0					3.5						
24.0					2.0						
24.0					0.6						
24.0					0.7						
24.0					0.6						

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sprocatti



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 43
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 01/12/2020 - 10/12/2020
Coordinate: 45° 23' 11.47" N - 11° 16' 54.37" E	Quota: 26,354 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRIA., prog. km 21+600	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 43

Pagina 3/5

q	R	metri	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration S.P.T.	col N	Pen N	Area cm <sup>2</sup>	Pa
		25							Argilla limosa, molto plastica, molto consistente, colore grigio; presenti livelli di limo argilloso debolmente sabbioso, colore grigio.	CH1) Ocm 24,00 24,90	2,5					
		26				25,4	1,0	3,3	Sabbia, medio-fine, con limo, colore grigio.							
		27				25,0	0,4	0,6	Limo argilloso, colore grigio. Tra 26,50-26,80 m presente livello di sabbia, medio-fine, con limo, colore grigio.							
		28				27,3	-0,3	1,3	Limo argilloso sabbioso, organico, colore da grigio scuro a nero.							
		29				27,7	-1,3	0,5	Limo sabbioso, colore grigio passante a 28,80 m a sabbia limosa, medio-fine, colore grigio. Tra 29,00-29,30 m presente livello di limo argilloso e limo argilloso sabbioso, colore grigio.	SPT4) SP#15,00 19,90	28,5	9-16-18	34	A		
		30														
		31														
		32				31,6	-5,2	3,9	Argilla da limosa a limoso-sabbiosa, colore marrone.	SPT5) SP#21,00 21,90	31,5	9-9-9	18	A		
		33								CR1) Rcm 22,00 22,20						
		34				32,9	-6,5	1,2	Sabbia limosa, medio-fine, da addensata a molto addensata, colore grigio. Tra 33,20-33,80 m livello di limo argilloso sabbioso, colore grigio; tra 44,00-44,10 m livello di limo argilloso, colore grigio.	SPT6) SP#24,00 24,90	34,5	15-21-27	48	A		
		35														
		36														

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sprocatti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17Lotto  
12Codifica Documento  
E12 RB VI 05 D 0 001Rev.  
BFoglio  
72 di 101

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 43
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 01/12/2020 - 10/12/2020
Coordinate: 45° 23' 11.47" N - 11° 16' 54.37" E	Quota: 26,354 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 21+600	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 43

Pagina 4/5

n	Prof. m	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	R.P.	Standard Penetration Test			A L.S.	Pz
											m	S.P.T.	N		
37								Sabbia limosa, medio-fine, da addensata a molto addensata, colore grigio. Tra 33,20-33,80 m livello di limo argilloso sabbioso, colore grigio; tra 44,00-44,10 m livello di limo argilloso, colore grigio.							
									SPT7) 27,00 27,96		37,5	24-28-33	61	A	
38															
39															
40															
41									SPT8) 40,00 40,96		40,5	29-34-36	70	A	
42															
43															
44									SPT9) 43,00 43,96		43,5	34-39-41	80	A	
45															
46															
47									SPT10) 46,00 46,96		46,5	34-40-34	74	A	
48															



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

73 di 101



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 43
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 01/12/2020 - 10/12/2020
Coordinate: 45° 23' 11.47" N - 11° 16' 54.37" E	Quota: 26,354 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 21+600	

SCALA 1 :60

## STRATIGRAFIA - BH PE 43

Pagina 5/5

n	R mm	Prof. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		N	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	A f	P <sub>3</sub>
											m	S.P.T.					
101	50				50,0	23,5	17,2	Sabbia limosa, medio-fine, da addensata a molto addensata, colore grigio. Tra 33,20-33,80 m livello di limo argilloso sabbioso, colore grigio; tra 44,00-44,10 m livello di limo argilloso, colore grigio.									

Utilizzato carotiere semplice.  
 Prelevati n. 4 campioni indisturbati.  
 Prelevato n. 1 campione rimaneggiato.  
 Prelevati n. 10 campioni rimaneggiati SPT.  
 Eseguite n. 11 prove SPT.  
 Eseguita indagine georadar.



Laboratorio Sperimentale  
per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ  
Via Collemaroni, 3 - San Vittore del Lazio (FR)  
e-mail: info@geoserving.it

Certificato n° V5845/21 BH PE 44 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 44

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 27/01/2021-29/01/2021

Coordinate: 45° 23' 12.03" N - 11° 17' 09.79" E

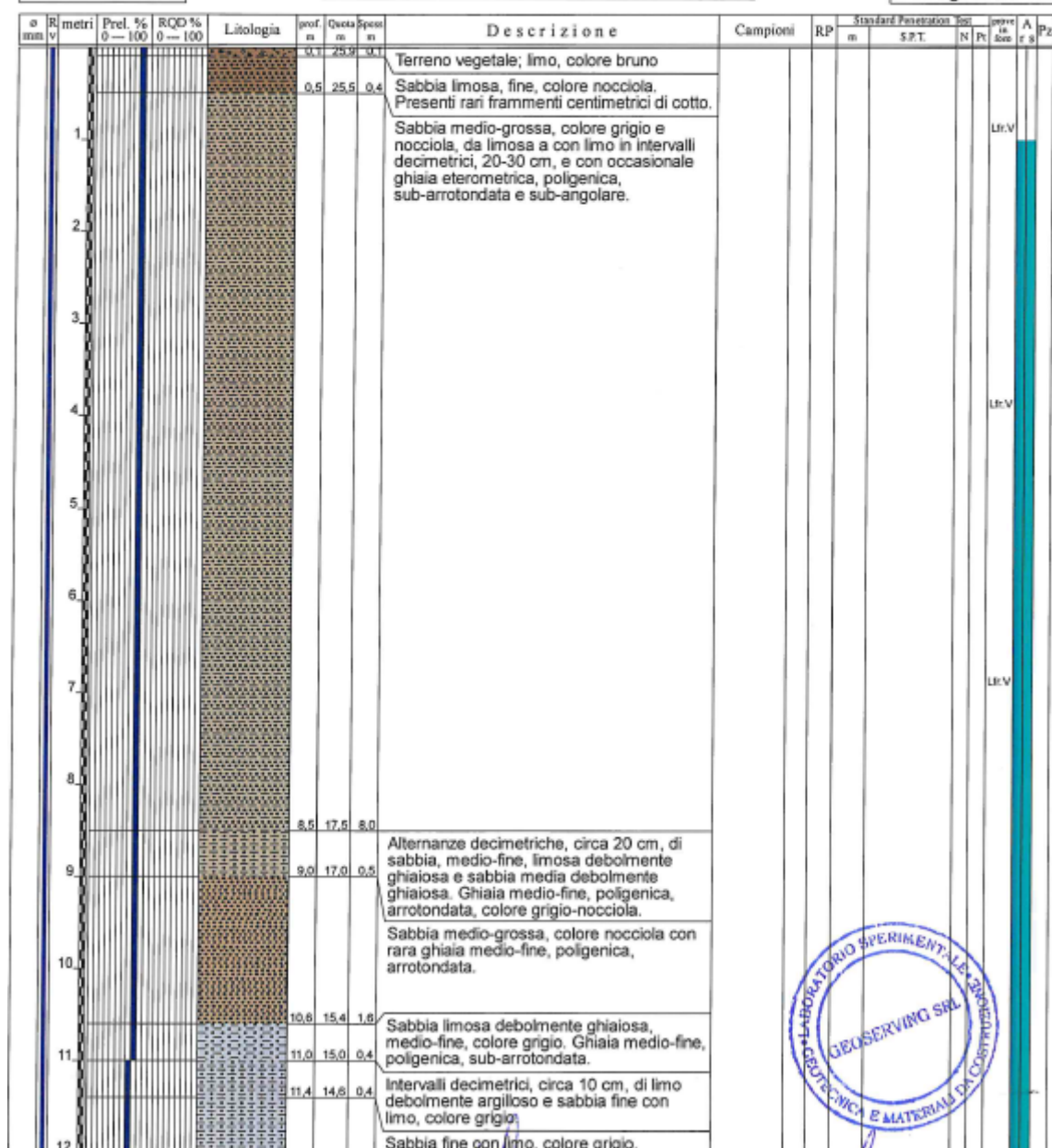
Quota: 25,996 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV 1200, prog. km 21+990

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 44

Pagina 1/5



Il Geologo di Cantiere  
dott. geol. Alessio Saccon

Il Responsabile della Commessa  
dott. geol. Giuseppe Pacitti

Certificato n° V5845/21 BH PE 44 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 44

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 27/01/2021-29/01/2021

Coordinate: 45° 23' 12.03" N - 11° 17' 09.79" E

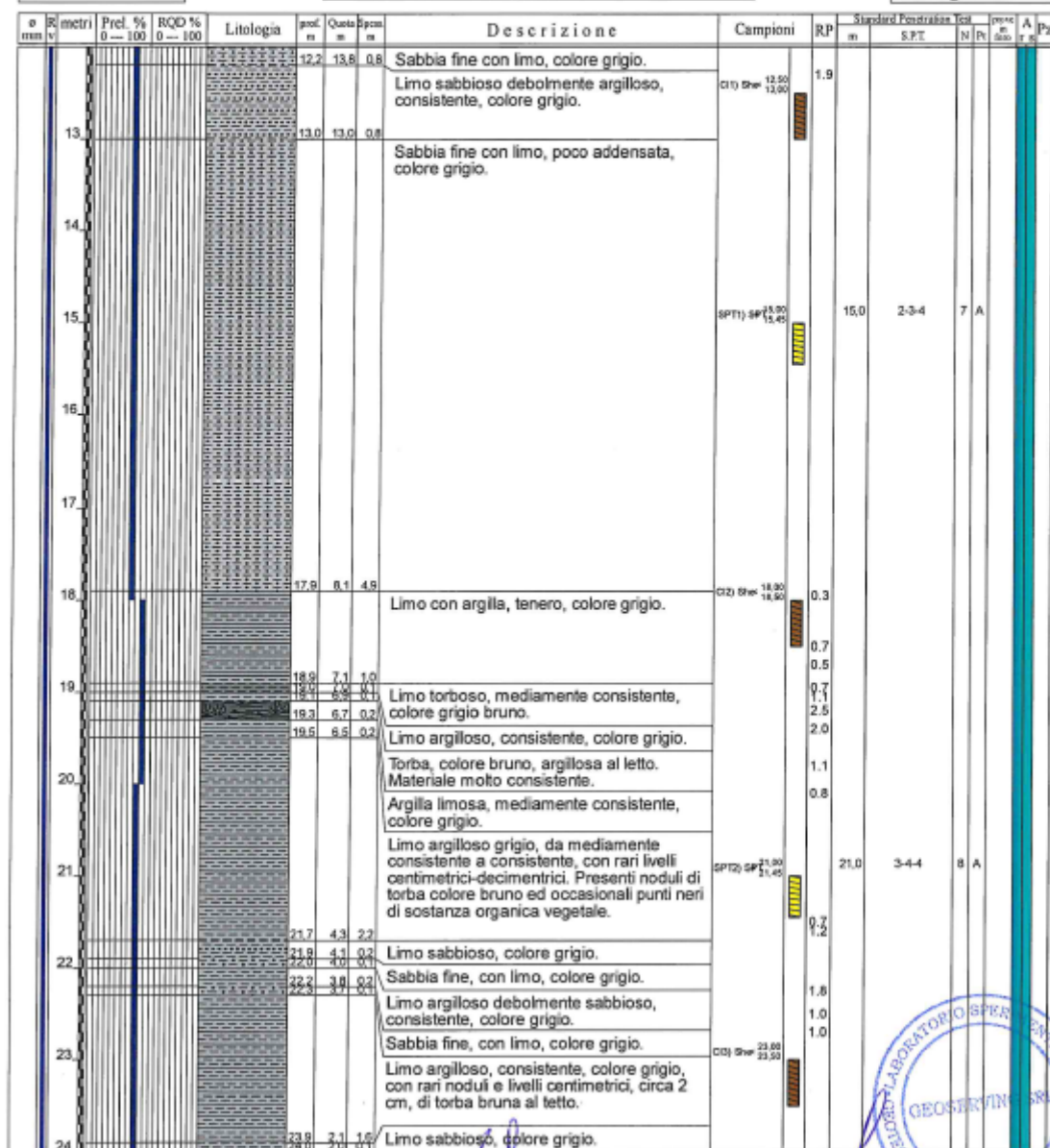
Quota: 25,996 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV 1200, prog. km 21+990

SCALA 1:60

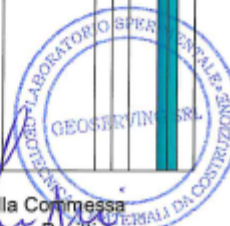
## STRATIGRAFIA - BH PE 44

Pagina 2/5



Il Geologo di Cantiere  
dott. geol. Alessio Saccon

Il Responsabile della Commessa  
dott. geol. Giuseppe Pacitti



Certificato n° V5845/21 BH PE 44 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 44

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 27/01/2021-29/01/2021

Coordinate: 45° 23' 12.03" N - 11° 17' 09.79" E

Quota: 25,996 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV 1200, prog. km 21+990

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 44

Pagina 3/5

a metri	R %	Prel. % 0 - 100	ROD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Quota m	Spesa m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		Int.	Spec.	A r	P %
											S.P.T.	N/P				
					24.7	1.3	0.7	Sabbia medio-fine, con limo, colore grigio.								
25					25.0	1.0	0.3	Limo argilloso, consistente, colore grigio scuro.	SPT <sub>25</sub> SP 25.00 31.45	1.7	25.0	4-6-5	11	A		
26								Sabbia fine, da limosa a con limo, moderatamente addensata, colore grigio.								
27					27.2	-1.2	2.2	Limo con sabbia medio-fine, colore grigio, con veli neri di sostanza organica vegetale.								
28					27.4	-1.4	0.2	Sabbia limosa, medio-fine, moderatamente addensata, colore grigio con rari intervalli decimetrici, 10-20 cm, di sabbia fine con limo e limo sabbioso debolmente ghiaioso. Ghiaia medio-fine, poligenica, sub-arrotondata.	SPT <sub>28</sub> SP 28.00 31.45		28.0	6-8-9	17	A		
29																
30																
31									SPT <sub>31</sub> SP 31.00 31.45		31.0	9-11-13	24	A		
32																
33																
34									SPT <sub>34</sub> SP 34.00 31.45		34.0	11-13-14	27	A		
35																
36																

 Il Geologo di Cantiere  
 dott. geol. Alessio Saccon

 Il Responsabile della Commessa  
 dott. geol. Giuseppe Pacitti

Certificato n° V5845/21 BH PE 44 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 44

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 27/01/2021-29/01/2021

Coordinate: 45° 23' 12.03" N - 11° 17' 09.79" E

Quota: 25,996 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV 1200, prog. km 21+990

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 44

Pagina 4/5

a m	R m	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A r	Pz
											m	S.P.T.	N		
37								Sabbia limosa, medio-fine, moderatamente addensata, colore grigio con rari intervalli decimetrici, 10-20 cm, di sabbia fine con limo e limo sabbioso debolmente ghiaioso. Ghiaia medio-fine, poligenica, sub-arrotondata.	SP17) SP 27,00 37,45	37,0	9-11-13	24	A		
38															
39					39,2	-13,2	11,8								
40								Sabbia media, moderatamente addensata, colore grigio.	SP18) SP 43,00 42,45	40,0	12-14-15	29	A		
41															
42															
43									SP19) SP 43,00 41,45	43,0	13-14-15	29	A		
44															
45					45,0	-19,0	5,8	Sabbia limosa, media, colore grigio.							
46					45,5 45,8	-19,5 -18,6	0,5 0,7	Limo sabbioso debolmente ghiaioso, colore grigio. Ghiaia medio-fine, poligenica, arrotondata.	SP110) SP 46,30 41,45	46,0	14-14-15	29	A		
47								Sabbia medio-fine, con limo, colore grigio.							
47								Sabbia debolmente limosa, medio-fine, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio.							
48															

 Il Geologo di Cantiere  
 dott. geol. Alessio Saccon

 Il Responsabile della Commessa  
 dott. geol. Giuseppe Pacitti


GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 78 di 101

**GEOSERVING S.r.l.**  
Laboratorio Sperimentale  
per prove geotecniche terre, rocce e prove in situ  
Via Colonnarini, 3 - San Vittore del Lazio (FR)  
e-mail: info@geoserving.it

Certificato n° V5845/21 BH PE 44 del 04/02/2021	Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020
Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 44
Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI	Data: 27/01/2021-29/01/2021
Coordinate: 45° 23' 12.03" N - 11° 17' 09.79" E	Quota: 25,996 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV 1200, prog. km 21+990	

SCALA 1:60	<b>STRATIGRAFIA - BH PE 44</b>		Pagina 5/5														
o mm	R v	metri	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Litologia	prof. m	Quota m	Spca m	Descrizione	Campioni	RP	Sierozol re	Fracturaz S.P.T.	col N	perc in silo P	A r	Pz
101		49			Sabbia debolmente limosa, medio-fine, da moderatamente addensata ad addensata, colore grigio.					SPT(1) 49,00 49,45		49,0	16-17-19	35	A		
					Limo sabbioso, colore grigio.	48,7	-23,7	3,7									
					Sabbia medio-grossa, colore grigio.	48,8	-23,8	0,2									
						50,0	-24,0	0,1									

Utilizzato carotiere semplice.  
Prelevati n. 3 campioni indisturbati.  
Prelevati n. 11 campioni rimaneggiati S.P.T.  
Eseguite n. 11 prove S.P.T.  
Eseguite n. 3 prove Lefranc.



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 79 di 101
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

GEOlavori		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15					
Indagini geotecniche prove geotecniche in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 1 DI 3					
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cerast013cm01715	REALTÀ	Dott. Ing. Davide Splendore				
<b>COMMITTENTE</b> Ircav Due									
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio									
PERFORAZIONE N. BH13V		DATA INIZIO 28/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015					
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.					
RESPONSABILE Dott. Carturan		OPERATORE Sja. Motta		ATTREZZATURA Mustang A66					
Da m. 0,00	A m. 20,00	Profondità finale m. 50,00	Paed. 1	Di 6					
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITÀ in m. forata	IMMAGINE STRATIGRAFICA	NUMERO CAMPIONI	PROFONDITÀ in m. sac.	PROFONDITÀ in m. sac.	PROFONDITÀ in m. sac.	PROFONDITÀ in m. sac.	S.P.T.
Limo argilloso debolmente sabbioso, marrone. Al tetto materiale alloctono in ghiaia medio fine, clasti sub-angolari, angolati, poligenici.		0,50			2,2	>1			
Sabbia limosa fine, marrone nocciola, passante a sabbia fine.		2,00		1	1,50	10	1,65	1,80	
Sabbia medio fine debolmente limosa, marrone nocciola.		4,55		2	3,00	11	3,30	3,00	
Sabbia medio grossa ben gradata marrone.		5,20		3	4,50	3	4,80	4,50	
Argilla limosa grigia con screziature nocciola passante ad argilla con limo debolmente sabbiosa.		6,80		A	6,80	6	7,80	7,80	
Argilla grigio chiara con screziature marrone		7,00			7,00	5	7,80	7,80	
Sabbia fine limosa, nocciola, debolmente argillosa al tetto.		8,50		4	7,50	7	7,80	7,80	
Sabbia medio fine debolmente limosa, ben gradata, nocciola.		11,10		5	9,00	8	9,15	9,00	
Limo argilloso debolmente sabbioso, grigio.		11,45		6	10,95	6	10,80	10,50	
Sabbia fine limosa grigia.		15,40		7	12,00	5	12,30	12,00	
Limo argilloso grigio. Intercalazioni decimetriche sabbiose.		17,45		8	15,40	4	15,15	15,30	
Argilla limosa grigia con orizzonte organico decimetrico a +12,65 m da p.c.		18,60		B	18,60	4	18,45	18,60	
Argilla limosa grigia.		19,00			19,00	0,5	0,27	0,24	
Limo argilloso debolmente sabbioso grigio.		19,60			19,60	1,0	0,24	0,25	
Argilla grigia con livello di torba amara sub-decimetica al tetto, passante ad argilla debolmente limosa debolmente sabbiosa.		20,00			20,00	0,9	0,39	0,37	

PROVE IN FORO		PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIMETRO MENARD		PERMEAB. LUGEON		NOTE	
MANDRINI DI CAROTAZIONE	T.C.P. %	S.C.P. %	R.C.D. %	DEMISSIONE SPEZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ANTERZO DI PERFORAZIONE	INNESTAMENTO	DATA	
5 mm	5-10 mm	10-15 mm	> 15 mm	NUMERO	PROFONDITÀ (m)						
100							CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTERE SEMPLICE Ø 101 mm	Ø 127 mm	28/03/2015	MATERIALE RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOGATE E FOTOGRAFATO AGGOTTAMENTO IDRICO N°4 GIORNI
										20/03/2015	

GEOlavori S.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 04298601478 - FAX 042959589



<b>Geolavori</b> Indagini geotecniche prove geotecniche in sito		<b>SCHEMA DI SONDAGGIO</b>		COMA, cm017/15	
SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 3		DI 3	
Rev. 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	0enst013cm01715		OPERATORE Doti, Ing. Davide Splendore
<b>COMMITTENTE</b> Iricav Due					
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-FD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BH13V		DATA INIZIO 28/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015	
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.m.	
RESPONSABILE Doti, Carluran		OPERATORE Siga, Motta		ATTREZZATURA Mustang A66	
Da m. 45,00	A m. 50,00	Profondità Pratic. m. 50,00	PAG. 6	di 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m. in foro	PROFONDITA' m. in s.c.	CAMPIONI	
Sabbia fine limosa, grigia, con rari clasti di ghiaia medio fine, poligenici sub-angololari.		40,30		14	40,00
					40,50
				15	42,00
					42,15
					42,30
					42,45
				16	44,00
					44,50
Sabbia medio grossa grigia con rari clasti di ghiaia medio fine, clasti sub-angololari, poligenici.				17	45,00
					45,15
					45,30
					45,45
				18	46,50
					47,00
				19	48,00
					48,15
					48,30
					48,45
				20	49,50
					50,00
FINE SONDAGGIO					



<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE PROF. FORO (m DA P.C.) PROF. RIVEL. (m DA P.C.) Da Testi Lib. Data H (m) Da Piano Carotaggio Data H (m)				NOTE ATTREZZATURA PER SPT MAGLIO "NENZI" A SGANCIAMENTO AUTOMAT. PESO MAGLIO 63,5 Kg ALTEZZA CADUTA 76 cm DIAMETRO ASTE 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA Raypro2 PUNTA CONICA CHLUSA <input type="checkbox"/>	
PROVE IN FORO <input type="checkbox"/> PERMEAB. LEFRANC <input type="checkbox"/> VANE TEST <input type="checkbox"/> PRESSIOMETRO MENARD <input type="checkbox"/> PERMEAB. LUGEON	MANIPOLI DI CAROTAZIONE T.C.P. % S.C.P. % R.Q.D. % DIMENSIONE SPEZZIONI 2-5 cm 5-10 cm > 10 cm	PROVE NUMERO STRUMENTAZIONE METODO DI PERFORAZIONE METODO DI PERFORAZIONE MESSURAMENTO DATA	CAROTAZIONE CONTINUA A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm Ø 127 mm 31/03/2015				

GEO.LAVORI s.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALIBO n. 7 - TEL. 0429/801478 - FAX 0429/55689





		<b>SCHEDA DI SONDAGGIO</b>		COMM. cm01715	
SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 3		DI 3	
Rev. C	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cersat013cm01715	DIRETTORE	Dott. Ing. Davide Splendore
<b>COMMITTENTE</b> Iricav Due					
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-FD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BH13V		DATA INIZIO 28/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015	
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.	
RESPONSABILE Dott. Carlucci		OPERATORE Stg. Motta		ATTREZZATURA Mustang A66	
Da m. 40,00	A m. 50,00	Profondità Riale m. 50,00	PAC. 5	DI 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Sabbia fine limosa, grigia, con rari ciassi di ghiaia medio fine, poligenici, sub-arrotolati.		PROFONDITA' (m)	40,30	40,00	
Sabbia medio-grossa grigia, con rari ciassi di ghiaia medio fine, ciassi sub-arrotolati, poligenici.		PROFONDITA' (m)	44,50	44,50	
		PROFONDITA' (m)	42,00	42,00	35 42,00
		PROFONDITA' (m)	42,45	42,45	41 42,30 41 42,45
		PROFONDITA' (m)	44,00	44,00	
		PROFONDITA' (m)	45,00	45,00	37 45,00
		PROFONDITA' (m)	45,45	45,45	40 45,30 45 45,45
		PROFONDITA' (m)	48,50	48,50	
		PROFONDITA' (m)	47,00	47,00	
		PROFONDITA' (m)	48,00	48,00	38 48,00
		PROFONDITA' (m)	48,45	48,45	41 48,15 41 48,30 45 48,45
		PROFONDITA' (m)	49,50	49,50	
		PROFONDITA' (m)	50,00	50,00	
FINE SONDAGGIO					

DAVIDE SPLENDORE  
 INGEGNERE  
 SE. A. N. 400  
 01100  
 CANTIERE  
 SAN BONIFACIO

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
Prof. FORO (m DA P.Z.)	Prof. REVIS. (m DA P.Z.)	Da Testa Tubo Data	Da Testa H (m)	Da Piano Carotaggio Data	H (m)
ATTREZZATURA PER SPT MAGLIO "NENZI" A SGANCIAMENTO AUTOMAT. PESO MAGLIO 63,5 Kg ALTEZZA CADUTA 76 cm DIAMETRO ASTE 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA Raymond PUNTA CONICA CHIUSA					
PROVE IN FORO	PERMEAB. LEFRANC	VANE TEST	PRESSIOMETRO MENARD	PERMEAB. LUGERON	
MANDRINA DI CAROTTAGGIO	T.C.A. %	S.C.A. %	R.G.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONI	PROVE
				4-6 mm 6-10 mm > 10 mm	STRUMENTAZIONE
				NUMERO	METODO DI PERFORAZIONE
				MANDRINA IN DA P.Z.	ATTREZZI DI PERFORAZIONE
					RILEVAMENTO
					DATA
	100				CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm Ø 127 mm 31/03/2015
				50,00	50,00
				50,00	50,00
				50,00	50,00

GEOLAVORI S.r.l. - 56042 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 0429/601478 - FAX 0429/5659



Geolavori		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMA, cm017/15
Indagini geotecniche prove geotecniche in situ		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 2 DI 3
Rev 0	Data	CERTIFICATO	DIRUTTORE	
31/12/2008		ceasr013cm01715	Doti, Ing. Davide Splendore	
<b>COMMITTENTE</b> Iricav Due				
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio				
PERFORAZIONE N. BH13V		DATA INIZIO 28/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015
COORDINATE GB: Nord Est		Quota s.l.m.		
RESPONSABILE Doti, Caruran		OPERATORE Sija, Motta		
ATTREZZATURA Mustang A88				
Da m	A m	Piedistallo Probe m	PAO. 3	DI 6
20,00	40,00	50,00		
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				
PROFONDITA' m	PROFONDITA' m	PROFONDITA' m	PROFONDITA' m	PROFONDITA' m
21,00	21,45	24,00	24,45	27,00
Sabbia medio fine limosa grigia.				
24,00	25,00	27,00	27,45	30,00
Sabbia media ben gradata, grigia.				
29,85	30,85	33,60	34,00	36,00
Sabbia medio fine ben gradata grigia.				
31,85	32,50	33,60	34,00	36,00
Argilla limosa grigia.				
33,60	34,00	36,00	36,45	39,00
Sabbia fine, da con limo e limosa, grigio fumo, orizzonte di argilla limosa sabbiosa tra +30,80 m e +30,70 m da p.c.,				
36,00	36,45	39,00	39,45	40,00
Argilla grigio scuro, sabbiosa in livelli sub-centimetrici sparsi,				
39,00	39,45	40,00	40,00	40,00
Argilla debolmente limosa grigia, con numerose concrezioni carbonatiche				
36,00	36,45	39,00	39,45	40,00
Argilla grigio chiara con qualche orizzonte sub-centimetrico di sabbia fine limosa,				
36,00	36,45	39,00	39,45	40,00
Sabbia fine ben gradata, grigio chiara, A -35,00 m da p.c. livello geocentrico di limo argilloso sabbioso.				
38,85	39,00	39,00	39,45	40,00
Sabbia medio fine grigia, ben gradata,				
39,00	39,45	39,00	39,45	40,00
Sabbia fine limosa, grigia con raf. clast. ghiaiosi medio fini, poligenici, sub-areolati.				

CAMIONE RIMANEGGIATO				CAMIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST				SPECIAZIONE DI CARICATA				CAMIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI				CAMIONE INDISTURBATO A PISTONE				CAMIONE INDISTURBATO ROTATIVO			
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testi (m)	Da Piano Cantierato (m)	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testi (m)	Da Piano Cantierato (m)	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testi (m)	Da Piano Cantierato (m)	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testi (m)	Da Piano Cantierato (m)	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testi (m)	Da Piano Cantierato (m)				

GEO-LAVORI S.p.A. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLICO n. 7 - TEL. 0429/801473 - FAX 0429/55639



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 83 di 101
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

GEOlavori		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15	
ideologi geognostiche servizi geotecnici in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 1 DI 3	
Rev. 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cert014cm01715	DIRETTORE	Dot. Ing. Davide Splendore
<b>COMMITTENTE</b> Ircav Due					
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio					
PERFORMAZIONE N. BH14V		DATA INIZIO 23/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015	
COORDINATE GB: Nord Est		Quota s.l.m.m.		ATTREZZATURA Astra A65	
RESPONSABILE Dot. Montanari		OPERATORE Sja. Ferrarotto			
Da m. 5,00	A m. 20,00	Profondità Probe m. 50,00	PAG. 1	DI 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	S.P.T. (N)
Terreno di riporto: limo sabbioso moderatamente addensato, marrone chiaro con elementi di ghiaia medio grossa, angolare Ø 3-4 cm e ciottoli Ø 10max/10 cm. Matrice sabbiosa alla base.		0,65			
Sabbia fine debolmente limosa marrone.		2,00			
Sabbia medio grossa, moderatamente addensata, debolmente limosa, marrone, saturo, con elementi di ghiaia medio fine sub-arrotondata, Ø 2 cm, nei elementi di ghiaia grossa Ø 3 cm.		3,00	3,50	4,50	7 4,50 9 4,80 12 4,80 12 4,95
Limo sabbioso argilloso grigio.		7,85	8,20	9,00	7 6,00 11 6,30 11 6,45
Sabbia fine limosa, moderatamente addensata, grigia.		9,00	9,45	10,00	8 7,50 15 7,65 19 7,80 19 7,95
Limo debolmente sabbioso e debolmente argilloso, moderatamente addensato, grigio.		11,25	12,00	10,50	8 9,00 9 9,15 13 9,30 13 9,45
Sabbia fine limosa con limo, sciolta/moderatamente addensata, grigia. Localmente laminata.		15,00		10,95	8 10,80 9 10,65 13 10,80 13 10,95
Alternanze da centimetriche a decimetriche di limo con sabbia fine e limo argilloso, moderatamente consistente, grigio. Livello decimetrico torboso a -17,40 m da p.c.		18,35		0,5	0,22 16,50 0,6 0,25 16,65 0,5 0,20 16,80
Limo debolmente sabbioso/sabbioso, moderatamente addensato, grigio; localmente sabbioso argilloso.		19,15		18,00	0,6 0,25 18,50
Limo argilloso, consistente, grigio scuro.		19,80		19,50	0,9 19,50 1,2 19,65 1,0 19,80
Sabbia fine con limo, moderatamente addensata, grigia.		20,00		19,95	0,45 19,50 0,50 19,65 0,50 19,80 0,50 19,95

PROVE IN FORO		PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGEON		NOTE	
MANOVRA DI CAROTAZIONE	T.C.P. %	S.C.P. %	R.G.D. %	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PENETRAZIONE	ATTREZZI DI PENETRAZIONE	RIEFESTIMENTO	DATA	MATERIALE RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOGATRICI E FOTOGRAFATO	
100					TUBO PVC Ø 3" PER PROVA CROSS HOLE				23/03/2015	ADOTTAMENTO IDRICO: N°5 GIORNI	
					CEMENTAZIONE					POZZETTO IN CALCESTRUZZO CON CHIUSINO CARRABILE IN GHISA DIM. 30X30 cm	
					TUBO PVC Ø 3" CIECO					ESEGUITA IND. GEORADAR	
						CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO				24/03/2015	
						CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm					
						CAROTIERE SEMPLICE Ø 152 mm					

GEOlAVORI S.p.A. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALIBDO n. 7 - TEL. 0429801478 - FAX 042955689

GEOlavori			SCHEMA DI SONDAGGIO		COSA, cm017/15	
Indagini geotecniche prove geotecniche in sito			SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 2	DI 3
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cons014cm01715	OPERATORE	Dott. Ing. Davide Splendore	
<b>COMMITTENTE</b> Iricav Due <b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio						
PERFORAZIONE N. BH14V		DATA INIZIO 23/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015		
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.m.		
RESPONSABILE Dott. Montanari		OPERATORE Sig. Ferrarotto		ATTREZZATURA Astra A65		
Da m. 20,00	A m. 40,00	Profondità Risale m. 00,00	PAG. 3	Di 6		
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA						
Item c.s.			PROFONDITA' m da torce	S.P.T. N H		
L'imo con argilla, consistente, grigio azzurro. frequenti intercalazioni centimetriche pluricentriche limose sabbiose.			20,30 21,10			
L'imo sabbioso, moderatamente addensato, grigio, intercalato livello limoso argilloso da >1,80 m a <2,10 m da p.c., livello centimetrico di torba a <2,15 m da p.c.			21,10 23,15 23,80			
L'imo debolmente argilloso/argilloso, consistente, grigio, torboso.			23,80			
L'imo deb, sabbioso/sabbioso, moderatamente addensato, da grigio scuro a grigio.			24,00			
Sabbia fine con limo, s.d.c.a., moderatamente addensata, grigia.			25,40			
Sabbia medio fine, deb, limosa/limosa, moderatamente addensata, grigia.			28,95			
L'imo argilloso, consistente, da marrone a marrone scuro/ grigio scuro.			31,40 31,95 32,50			
L'imo argilloso, consistente, grigio/ grigio azzurro; Intercalazioni centimetriche pluricentriche sabbioso limose, presenti concrezioni carbonatiche.			33,30			
Sabbia fine/media limosa, moderatamente addensata, grigia.			34,90 34,95			
Sabbia medio fine, addensata, debolmente limosa, grigia.			37,50 37,95 39,00 39,50			

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO				RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE			
PROF. IN FORO (m DA P.C.)		PROF. RIMES. (m DA P.C.)		Da Testa Tubo Data		Da Piano Carotaggio Data					
				H (m)		H (m)					
PROVE IN FORO				PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGERON	
MANOVRA DI CAROTAGGIO		T.C.V. %		S.C.V. %		R.Q.D. %		DIMENSIONI SPEZZIONI		PROVE	
								-1 m		TUBO PVC Ø 3" PER PROVA CROSS HOLE	
								3-10 m		CIMENTAZIONE	
								> 10 m		TUBO PVC Ø 3" CREO	
NUMERO		PROFONDITA' m DA P.C.		NUMERO		PROFONDITA' m DA P.C.		METODO DI PERFORAZIONE		ATTREZZI DI PERFORAZIONE	
								CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO		PIRESTIMATO	
								CAROTTIERE SEMPLICE Ø 101 mm		DATA	
								Ø 102 mm		24/03/2015	
										27/03/2015	
										40,00	
										40,00	
										40,00	
										40,00	
										25,00	

GEOlAVORI s.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLIBO n. 7 - TEL. 0429/601478 - FAX 0429/55589



		<b>SCHEDA DI SONDAGGIO</b>		COMM, cm017/15																																																																																																													
SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)				PAG. 3	DI 3																																																																																																												
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cers014cm01715	OPERATORE Dott. Ing. Davide Splendore																																																																																																													
<b>COMMITTENTE</b> Iricav Due																																																																																																																	
<b>CANTIERE</b> Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio																																																																																																																	
PERFORAZIONE N. BH14V		DATA INIZIO 23/03/2015		ULTIMAZIONE 31/03/2015																																																																																																													
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m.																																																																																																													
RESPONSABILE Dott. Montanari		OPERATORE Sja, Ferrarello		ATTREZZATURA Astra A65																																																																																																													
Da m. 43,00	A m. 50,00	Profondità (Rete) m.	50,00	PAG. 5	DI 6																																																																																																												
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROFONDITA' (m)</th> <th>PROFONDITA' (m)</th> <th>PROFONDITA' (m)</th> <th>PROFONDITA' (m)</th> <th>N</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>23</td><td>40,50</td><td>24</td><td>40,50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>40,65</td><td>26</td><td>40,65</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td>40,80</td><td>28</td><td>40,80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td>40,95</td><td>35</td><td>40,95</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td>41,50</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>43,50</td><td>11</td><td>43,50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>43,65</td><td>25</td><td>43,65</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>43,80</td><td>25</td><td>43,80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>43,95</td><td>41</td><td>43,95</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>46,50</td><td>19</td><td>46,50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>46,65</td><td>27</td><td>46,65</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>46,80</td><td>35</td><td>46,80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td>46,95</td><td>35</td><td>46,95</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>49,50</td><td>24</td><td>49,50</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>49,65</td><td>32</td><td>49,65</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>49,80</td><td>40</td><td>49,80</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td>49,95</td><td>40</td><td>49,95</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Sabbia medio fine, addensata, debolmente limosa.</p>						PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	N	H	23	40,50	24	40,50			26	40,65	26	40,65			28	40,80	28	40,80			35	40,95	35	40,95			24	41,50					25	43,50	11	43,50			25	43,65	25	43,65			25	43,80	25	43,80			25	43,95	41	43,95			26	46,50	19	46,50			26	46,65	27	46,65			26	46,80	35	46,80			26	46,95	35	46,95			27	49,50	24	49,50			27	49,65	32	49,65			27	49,80	40	49,80			27	49,95	40	49,95		
PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	N	H																																																																																																												
23	40,50	24	40,50																																																																																																														
26	40,65	26	40,65																																																																																																														
28	40,80	28	40,80																																																																																																														
35	40,95	35	40,95																																																																																																														
24	41,50																																																																																																																
25	43,50	11	43,50																																																																																																														
25	43,65	25	43,65																																																																																																														
25	43,80	25	43,80																																																																																																														
25	43,95	41	43,95																																																																																																														
26	46,50	19	46,50																																																																																																														
26	46,65	27	46,65																																																																																																														
26	46,80	35	46,80																																																																																																														
26	46,95	35	46,95																																																																																																														
27	49,50	24	49,50																																																																																																														
27	49,65	32	49,65																																																																																																														
27	49,80	40	49,80																																																																																																														
27	49,95	40	49,95																																																																																																														
FINE SONDAGGIO																																																																																																																	

GEO-LAVORI S.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLICHO n. 7 - TEL. 0429/601473 - FAX 0429/55639

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE prof., (m DA P.C.)   PROF. (m DA P.C.)   Da Testa Tubo Date   Da Piano Casserotti H (m)				NOTE ATTREZZATURA PER SPT MAGLIO "NENZI" A SGANCIAMENTO AUTOMAT. PESO MAGLIO 63,5 Kg ALTEZZA CADUTA 76 cm DIAMETRO ASTE 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA CONICA CHIRUSA <input type="checkbox"/>
PROVE IN FORO PERMEAB. LEFRANC VANE TEST PRESSIOMETRO MENARD PERMEAB. LUGEON		STRUMENTAZIONE TUBO PVC Ø 3" PER PROVA CROSS HOLE CEMENTAZIONE TUBO PVC Ø 3" CERCO CARTO TAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm CAROTIERE SEMPLICE Ø 152 mm PRELIEVO DATA 30/03/2015				
MANOVRA DI CAROTAZIONE T.C.P. % S.C.P. % R.G.D. % DIMENSIONE SPEZZIONI 2-3 m 3-6 m > 10 m		PROVE NUMERO MANOVRA IN P.C. MANOVRA IN P.C. STRUMENTAZIONE TUBO PVC Ø 3" PER PROVA CROSS HOLE CEMENTAZIONE TUBO PVC Ø 3" CERCO CARTO TAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm CAROTIERE SEMPLICE Ø 152 mm PRELIEVO DATA 30/03/2015				
100		10,00   50,00   50,00   50,00   50,00				



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 86 di 101
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

GEOlavori		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMA, cm017/15	
Indagini geotecniche presso autorizzante in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 1 DI 3	
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO censt015cm01715	DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore		
<b>COMMITTENTE</b> Ircav Due					
<b>CANTIERE</b> Linea AVIAC VR-PD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BH15V		DATA INIZIO 27/03/2015		ULTIMAZIONE 01/04/2015	
COORDINATE GB: Nord Est		Quota s.l.m.m.			
RESPONSABILE Dott. Vagnarelli		OPERATORE Sig. Barone		ATTREZZATURA Elettrad EK 1000	
Da m 0,00	A m 20,00	Profondità Forato m 20,00	PAG. 1	DI 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da forata	EMERLOGGIO STRATIGRAFICO	CAMPIONI	S.P.T.
Limo sabbioso con sabbia debolmente argillosa, nocciola. Abbondante presenza di lincus di varia natura (vegetali, dottioli, lateriti...)		1,80		1 1,50 1,85 1,95	8 1,50 1,85 1,95
Sabbia fine-grossolana, debolmente ghiaiolosa a tratti debolmente limosa, nocciola.		3,00 3,45		2 3,00 3,45	4 3,00 3,45 3,90 3,45
Sabbia fine-grossolana debolmente limosa, grigio chiara.		4,50 4,95		3 4,50 4,95	2 4,50 4,95
Argilla limosa debolmente ghiaiolosa a tratti ghiaiolosa deb, limosa, grigia.		6,00 6,45		4 6,00 6,45	3 6,00 6,45
Sabbia fine-media limosa/deb, limosa, grigia. Livello di sabbia fine-media con limo da +13,35 m a +13,45 m da p.c..		7,50 9,50		5 7,50 9,45	2 7,50 9,45
Limo con argilla sabbioso, grigio. Livello ricco di materiale torboso nero da -19,48 m a -19,50 m da p.c..		11,30 16,40		6 9,00 9,15 9,45	1 9,00 9,15 9,45
		20,00		7 10,60 11,30 12,00 12,40	2 10,60 11,30 12,00 12,40
				8 13,50 13,95	8 13,50 13,95
				9 15,00 15,40	10 15,00 15,40
				10 16,50 16,95	6 16,50 16,95
				11 19,50 20,10	9 19,50 20,10

RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE										NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES. (m DA P.C.)	Da Testa Tube Date	H (m)	Da Metro Campagna Date	H (m)					ATTREZZATURA PER SPT	
										MAGLIO "NENZI" A SGANCAMENTO AUTOMAT. PESO MAGLIO 63,5 Kg ALTEZZA CADUTA 76 cm DIAMETRO ASTE 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA R45mm/d. FUNTA CONICA CHIUSA <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO										AGGIUSTAMENTO IDRICI: GIORNI 4	
PROVE IN FORO: <input type="checkbox"/> PERMEAB, LEFRANC <input type="checkbox"/> VANE TEST <input type="checkbox"/> PRESSIOMETRO MENARD <input type="checkbox"/> PERMEAB, LUGEOIN										ESEGUITA IN D. GEORADAR	
MANO D'OPERA	T.C.P. %	S.C.P. %	R.G.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI		PROVE		STRUMENTAZIONE		MATERIALE RIPRODOTTO	
				5-8 cm	8-10 cm	PIEZOMETRO CASAGRANDE		METODO DI PERFORAZIONE		ATTREZZATURA PERFORAZIONE	
						CIMENTAZIONE		PERFORAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO		RINVESTIMENTO	
						DOPPIO TUBO IN PVC Ø 102				DATA	
										27/03/2015	
										30/03/2015	
										POZZETTO IN CALCESTRUZZO CON CHIUSINO CARRABILE IN GHISA DIM. 300X30 cm	
										MATERIALE RIPOSTO IN N°10 CASSETTE CATALOGATRICI E FOTOGRAFATO	

GEOlavori s.r.l. - 35542 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. (0429)861473 - FAX (0429)5683



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 D 0 001	Rev. B	Foglio 87 di 101
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

GEOlavori		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15		
indagini geostatiche servizi geotecnici in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 2 di 3		
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO cm015cm017/15	DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore			
<b>COMMITTENTE</b> Ircav Due <b>CANTIERE</b> Linea AVIAC VR-PD Variante di San Bonifacio PERFORAZIONE N. BH15V DATA INIZIO 27/03/2015 ULTIMAZIONE 01/04/2015 COORDINATE GB: Nord Est Quota s.l.m. m. RESPONSABILE Dott. Vagnarelli OPERATORE Stg. Barone ATTREZZATURA Eletta EK 1000						
Da m. 20,00	A m. 40,00	Profondità totale m. 80,00	PAG. 3 di 6			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m. da fondo	PROFONDITA' m. da superficie	PROFONDITA' m. da superficie	S.P.T. N	S.P.T. H
Limo con argilla sabbioso, grigio.		21,00	1,9	0,90		
		21,40				
		22,50	1,5	0,75		22,50
		22,95	2,4	0,75	5	22,85
		24,00	1,4	0,75	8	22,95
Sabbia medio fine con limo, a tratti lamosa debolmente argillosa, grigia.		25,50			5	25,50
		25,95			5	25,80
		27,00			6	25,95
		27,40				
		28,50			6	28,50
		28,95			7	28,85
		30,00			9	28,95
		30,40				
		31,50			4	31,50
		31,95			4	31,65
		33,00			4	31,80
		33,40			4	31,95
Sabbia fine-grossolana debolmente lamosa/lmosa, grigia. Presenza di classi sparsi eterometrici da sub-arrotolati ad arrotondati (D <sub>max</sub> =3 cm).		34,50			3	34,50
		34,95			4	34,65
		36,00			3	34,95
		36,40				
		37,50			20	37,50
		37,95			24	37,65
		39,00			25	37,80
		39,40				37,95

PROVE IN FORO		PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PIEZZOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGON		NOTE	
MANOVA DI CAROTAGGIO	T.C.P. %	S.C.R. %	R.S.D. %	OMESIONE SPEZZIONE	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	INNESTAMENTO	DATA	
	100			4-6 cm 6-10 cm 10-15 cm		PIEZZOMETRO CASAGRANDE	CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTERE SEMPLICE Ø 127 mm		30/03/2015	
						TAPPO INFERIORE IN BENTONITE 22,00 CHIMATINE CELLA POROSA "CASAGRANDE" BENTONITE IN PELLETTI				31/03/2015	

GEOlAVORI S.p.A. - VIA CALILDO n. 7 - TEL. 0423880478 - FAX 042385839



		<b>SCHEDA DI SONDAGGIO</b>		COMM, cm017/15	
SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 3		DI 3	
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	censt015cm01715	DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore	
COMMITTENTE <u>Iricav Due</u>					
CANTIERE <u>Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio</u>					
PERFORAZIONE N. <u>BH15V</u>		DATA INIZIO <u>27/03/2015</u>		ULTIMAZIONE <u>01/04/2015</u>	
COORDINATE GB: Nord		Est		Quota s.l.m., m.	
RESPONSABILE <u>Dott. Vagnarelli</u>		OPERATORE <u>Stg. Barone</u>		ATTREZZATURA <u>Sietal EK 1000</u>	
Da m 40,00	A m 60,00	Probabilità Rischio m 60,00	PAG. 6	DI 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m	CANTINI	SPT	
Sabbia fine-grossolana debolmente limosa/limosa, griglia. Presenza di sassi sparsi eterometrici da sub-rotondi ad arrotondati Ømax=3 cm.		24 40,50 40,95 42,00 42,40 43,50 43,95	18 18 21 14 19 21	40,50 40,85 40,95 43,50 43,65 43,80 43,95	
FINE SONDAGGIO		27 46,50 46,95	11 14 17	46,50 46,65 46,80 46,95	
60,00		28 49,50 49,95	9 12 16	49,50 49,65 49,80 49,95	



GEO.LAVORI S.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 0429/801478 - FAX 0429/55839

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		RELIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
PROF. (FORO m) DA P.C.	PROF. (P.VIS. m) DA P.C.	DATA	DATA	DATA	DATA
PROVE IN FORO		<input type="checkbox"/> PERMEAB. LEFRANC	<input type="checkbox"/> VANE TEST	<input type="checkbox"/> PRESSIOMETRO MENARD	<input type="checkbox"/> PERMEAB. LUGEDON
T.C.P. %	S.C.P. %	R.Q.D. %	DIMENSIONI SPIZZIONI 4-6 cm 6-8 cm 8-10 cm	PROVE NUMERO	STRUMENTAZIONE PIEZOMETRO CASAGRANDE
100					CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 127 mm Ø 127 mm 01/04/2015
					41,00 60,00 60,00 60,00 60,00



**SONDEDILE srl**ATTUE OPERE D'INTERVENTO IN CAMPO  
DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIACertificazione Ufficiale - Settore "C" - Prove geotecniche in sito  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57/21/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 484 del 05/10/2015

Verbale di accettazione n° 28 del 05/10/2015

Committente: IRICAV DUE

Sondaggio: P13

Riferimento: LINEA A.V. VERONA-VICENZA

Data: 30/09-01/10/2015

Coordinate: 45°23'12.18880"N 11°16'53.56775"E

Quota: 27,788 m.s.l.m.

Perforazione: Campionamento continuo - Carotaggio continuo

SCALA 1:70

**STRATIGRAFIA - P13**

Pagina 1/2

Pz (m)	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	SPT		RQP % 0-100		DESCRIZIONE	Cass.
						SPT	N	RQP	N		
1										Terreno rimaneggiato costituito da ghiaia eterometrica poligenica, da arrotondata a sub-arrotondata, in abbondante matrice sabbiosa debolmente limosa. Presenti abbondanti resti vegetali e frammenti di laterizi.	
1.5											
2										Terreno rimaneggiato costituito da limo con sabbia di colore marrone-rossastro, poco umido. Inclusi frammenti di laterizi e rari resti antropici.	
2.5											
3											
4										Sabbia media-grossolana, a luoghi debolmente limosa, molto umida, di colore avana, a luoghi marrone, da sciolta a poco addensata. Presenti a circa 5,70m e circa 6,30m livelli argillosi di colore ocra. Sparsi clasti sub-arrotondati (Ø max 2cm).	
4.5											
5											
6											
7											
8											
8.2										Sabbia media-fine debolmente limosa, da sciolta a poco addensata, molto umida, di colore ocreo e grigiastro. Presenti deboli livelli centimetrici di sabbia grossolana.	
9											
9.4										Sabbia media-fine limosa alternata a livelli di sabbia con limo, da poco addensata a moderatamente addensata, molto umida, di colore nocciola con patine di ossidazione ocreo.	
10											
10.5										Sabbia media-grossolana debolmente limosa, poco addensata, molto umida, di colore grigiastro. Presente livello decimetrico di limo con sabbia, da tenero a mediamente consistente, di colore grigio.	
11											
12											
12.9										Sabbia fine con limo debolmente argillosa, addensata, molto umida, di colore grigiastro.	
13											
13.9										Sabbia fine debolmente limosa, da molto umida a satura, di colore grigiastro.	
14											

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05D - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 D 0 001

Rev.

B

Foglio

90 di 101

**SONDEDILE srl**

SITUS OPERA INTERVENTI NEL CAMPO DELLA GEOLOGIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA

 Certificazione Ufficiale - Settore - C - - Prove geotecniche in sito  
 AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
 Decreto 57211/5-11-2007 - DPR 380/2001 - Circolare 349/STC/1999

Certificato n° 484 del 05/10/2015

Verbale di accettazione n° 28 del 05/10/2015

Committente: IRICAV DUE

Sondaggio: P13

Riferimento: LINEA A.V. VERONA-VICENZA

Data: 30/09-01/10/2015

Coordinate: 45°23'12.18880"N 11°16'53.56775"E

Quota: 27,788 m.s.l.m.

Perforazione: Campionamento continuo - Carotaggio continuo

SCALA 1:70

**STRATIGRAFIA - P13**

Pagina 2/2

c	R	A	Pz	metri m	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	SPT		RQD % 0-100		DESCRIZIONE	Cass.
										8 P3	N	N	m		
				15.0		1) Rim < 14,50 15,00								Sabbia fine debolmente limosa, da molto umida a satura, di colore grigiastro.	
				15.3										Argilla limosa con sabbia, da molto umida a satura, di colore grigio.	
				16.0										Sabbia argillosa debolmente limosa, molto umida, di colore grigiastro.	
				17.0		2) Rim < 16,50 17,00								Argilla con sabbia limosa, molto umida, di colore grigiastro.	
				17.1										Sabbia fine argillosa debolmente limosa, molto umida, di colore grigiastro.	
				17.8										Argilla limosa sabbiosa, da umida a molto umida, di colore grigiastro. Da 19,00m a 20,00m il livello risulta molto consistente.	
				19.0		3) Rim < 18,50 19,00									
				20.0		4) Rim < 19,50 20,00	2.5								
				20.75			2.75								
				20.0											

Eseguito precavo a mano fino a 1,60m da p.c.

Fallito tentativo di campionamento Osterberg nelle manovre da 1,60m A 2,20m; da 3,20m a 5,10m; da 5,10m a 6,70m; da 6,70m a 7,50m ; da 7,50m a 8,00m; da 8,00m a 9,20m.

Da 9,20m a 20,00 m eseguito sondaggio a carotaggio continuo.

Installato piezometro a tubo aperto (0,00m-9,00m cieco, 9,00m-12,00m finestrato).

Installato chiuso in ferro con lucchetto.

Decreto di concessione n°. 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settorio C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

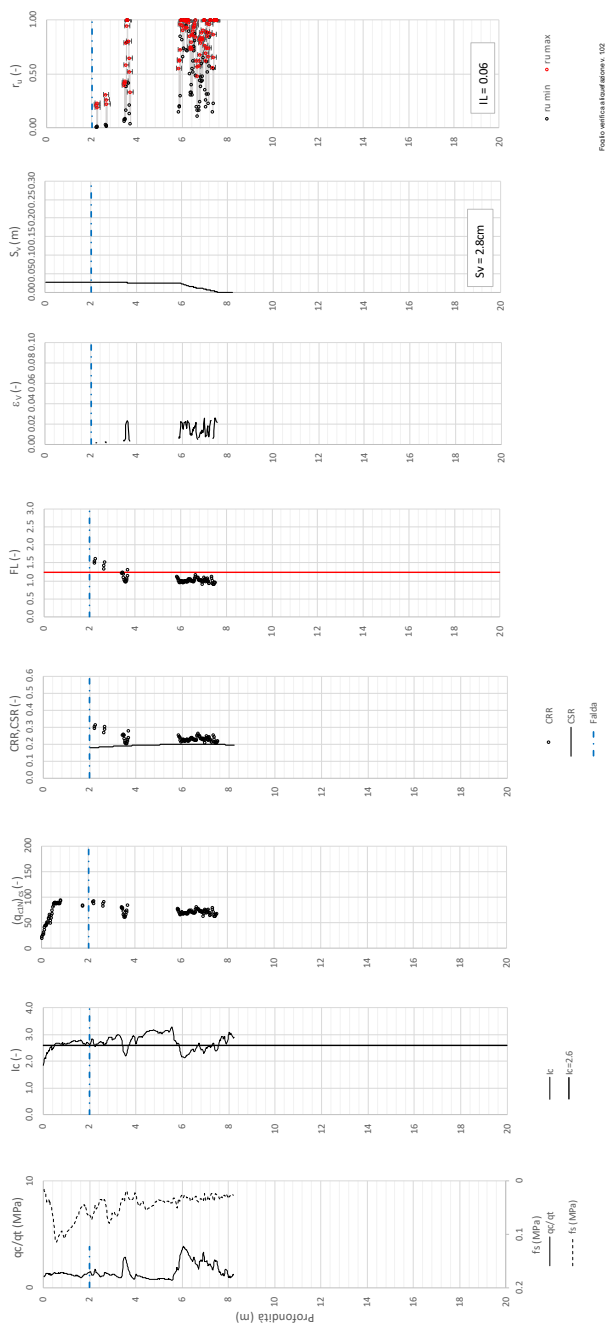
Normativa : A.G.I. 1977



## 8 APPENDICE C. RISULTATI ANALISI LIQUEFAZIONE

Nel seguito si riportano le analisi di liquefazione estratte dal documento [DR 4.] per le indagini di riferimento per l'opera.

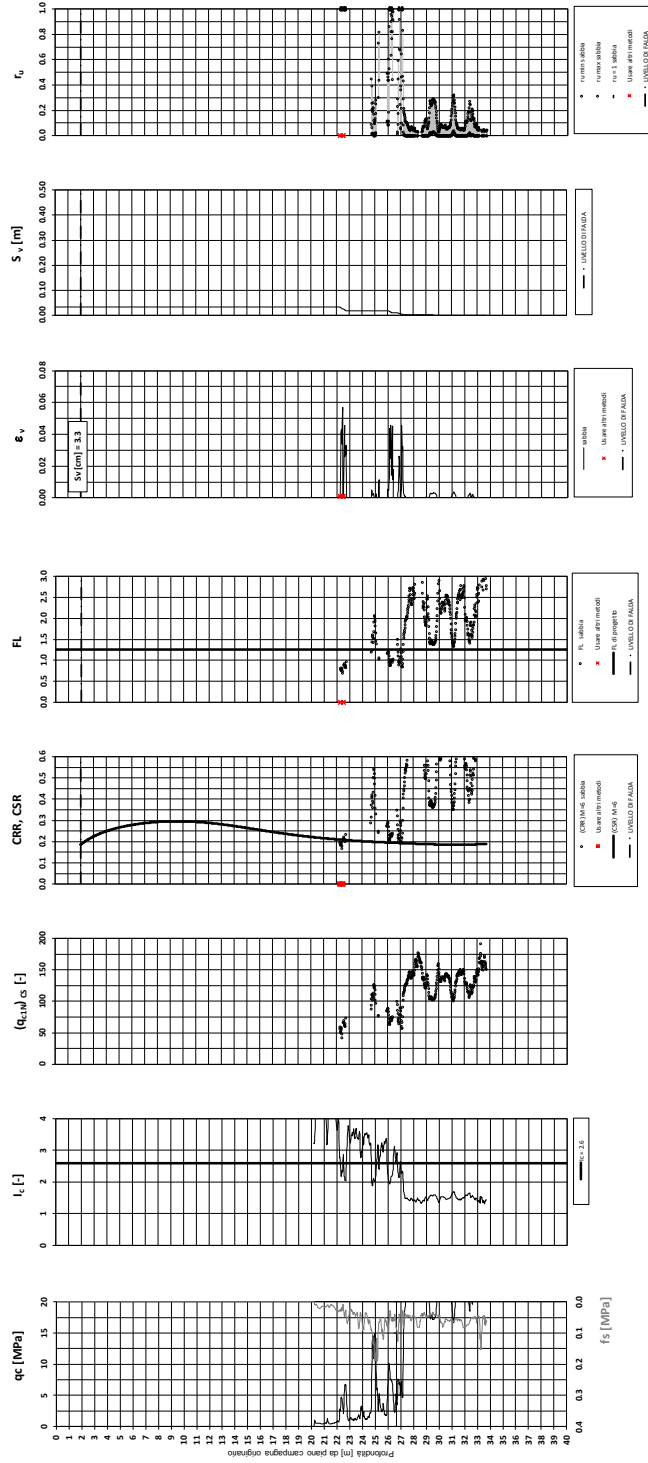
Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 1 - Prova CPTU-PE-22 Pr. 20-026  
 a<sub>max</sub> = 0.2g M<sub>calc</sub> = 6 MSF = 2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezze rilevato = 6m





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-15V Pr. 20+275

Am<sub>max</sub>\_calc/g = 0.289 M<sub>calc</sub> = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
Sovraccarico = 0 kPa

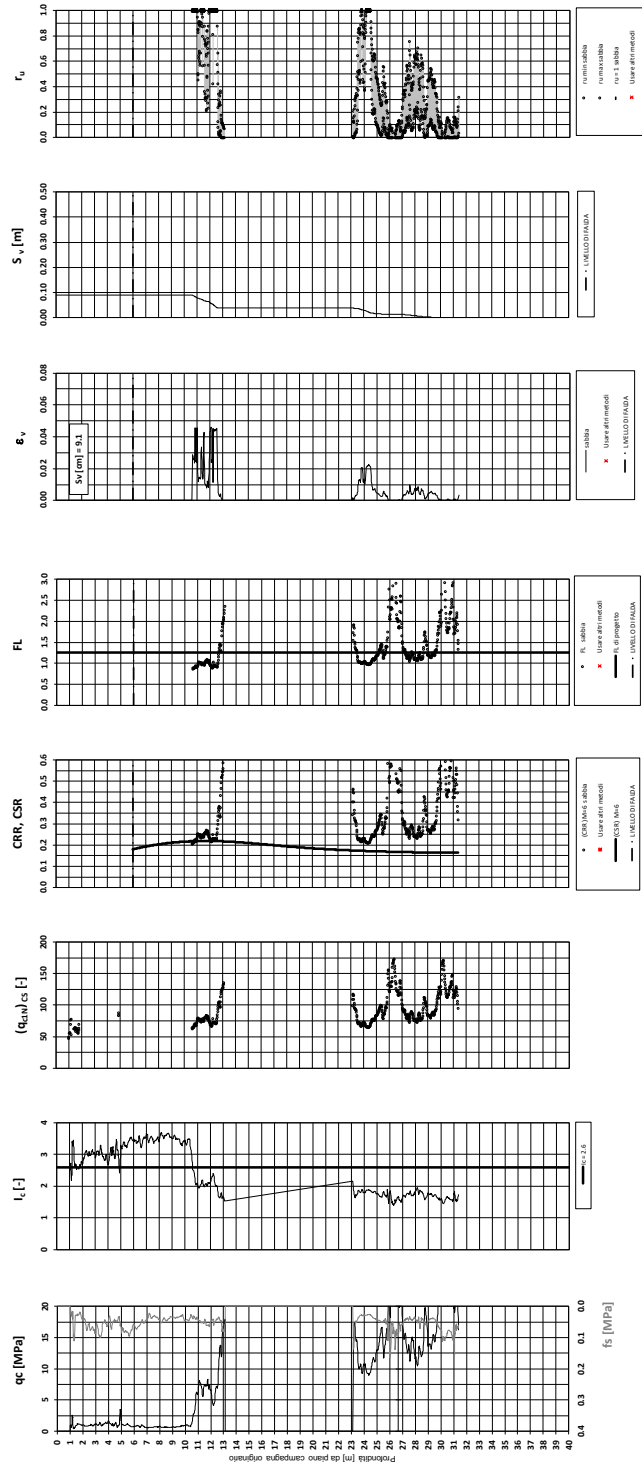




Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-16Ve16Vbis Pr. 20-475

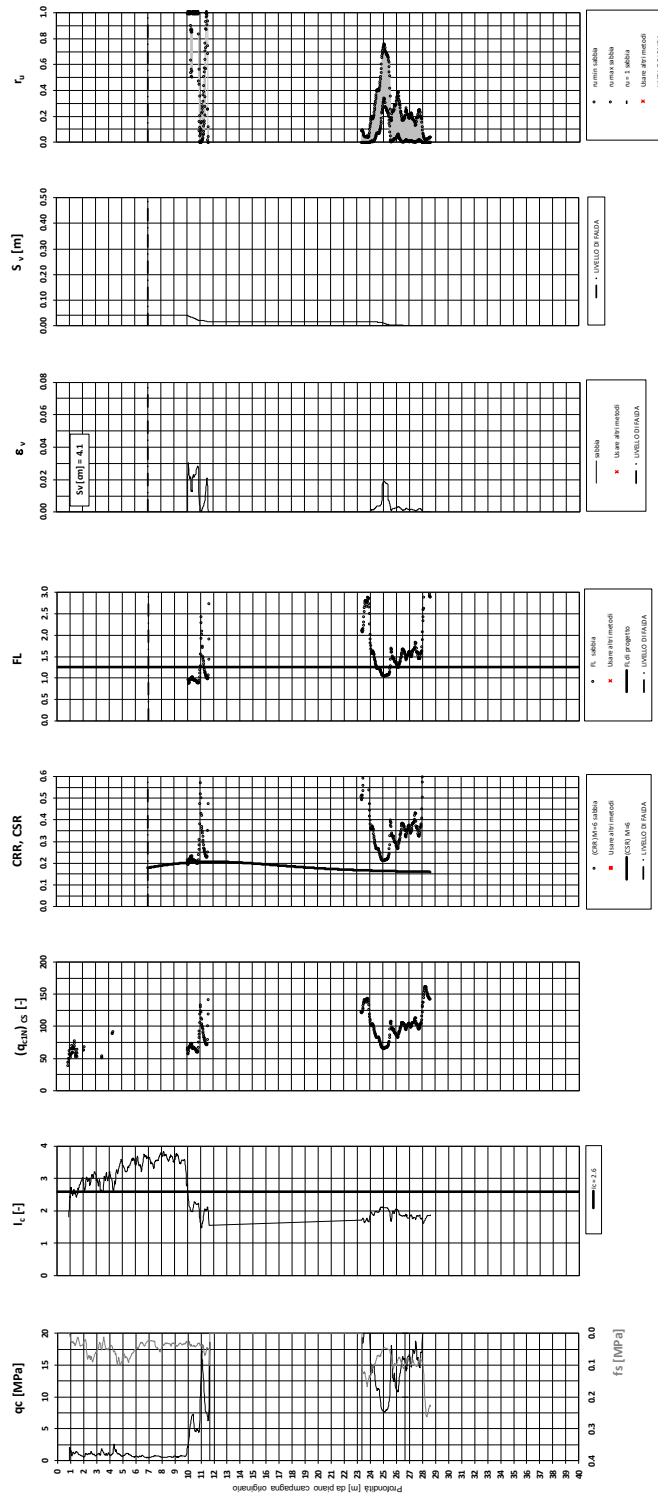
Amax\_calic /g = 0.289 M\_calic = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2

Sovraccarico = 0 kPa



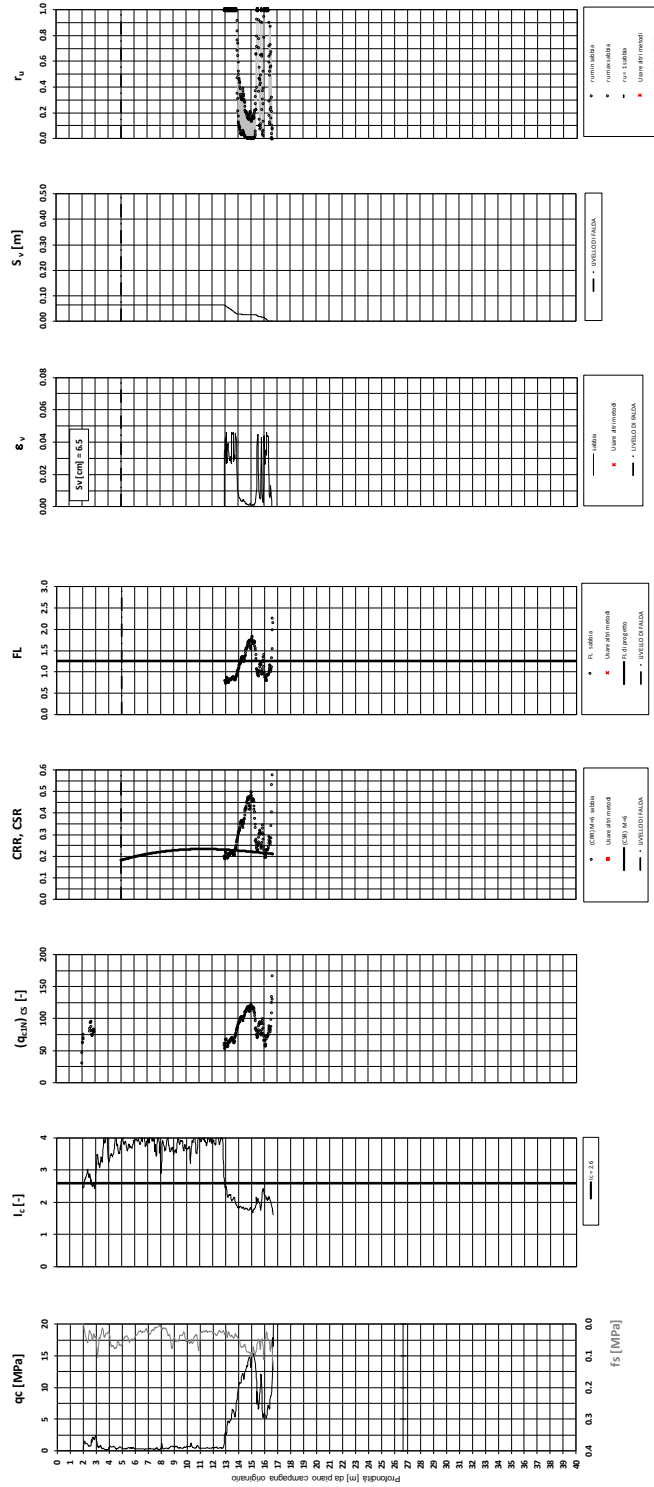


Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-17Ve17Vbis Pr. 20+580  
 Amax\_calc / g = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Sovraccarico = 0 kPa





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-19V Pr. 20+880  
 Amax\_calc / g<sub>r</sub> = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996-1998-2001 MSF = 2  
 Sovraccarico = 0 kPa

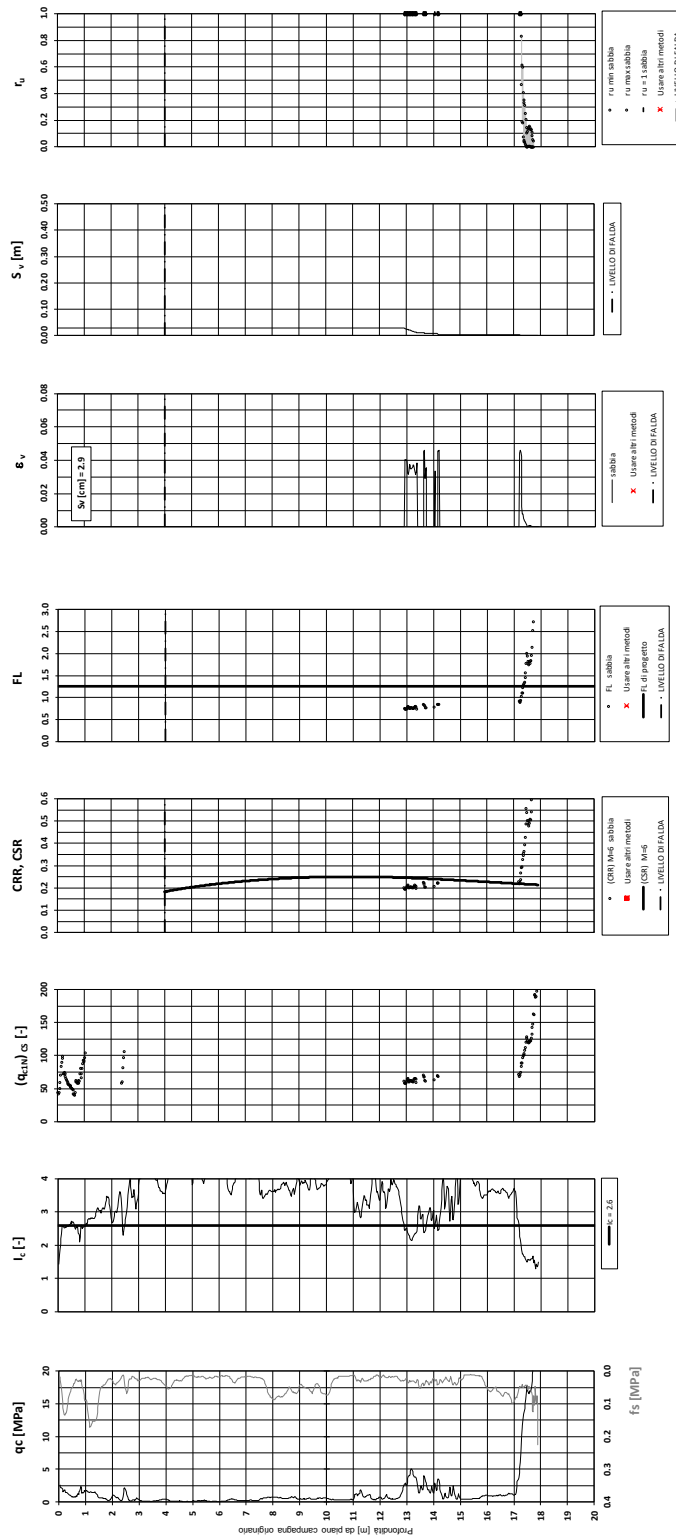




Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-20V km21+075

Amax\_calc/g = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2

Sovraccarico = 0 kPa



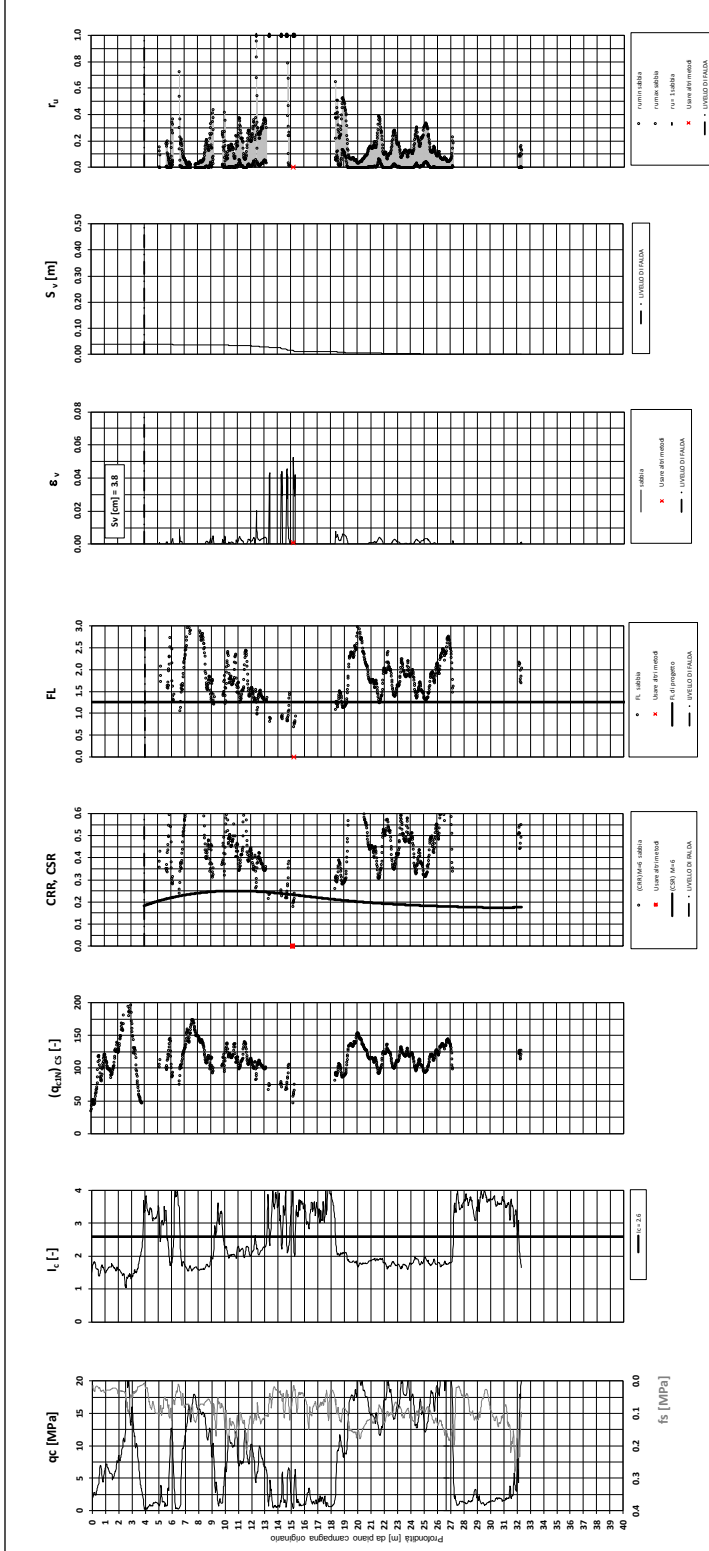




Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-21V Pr. 21+140

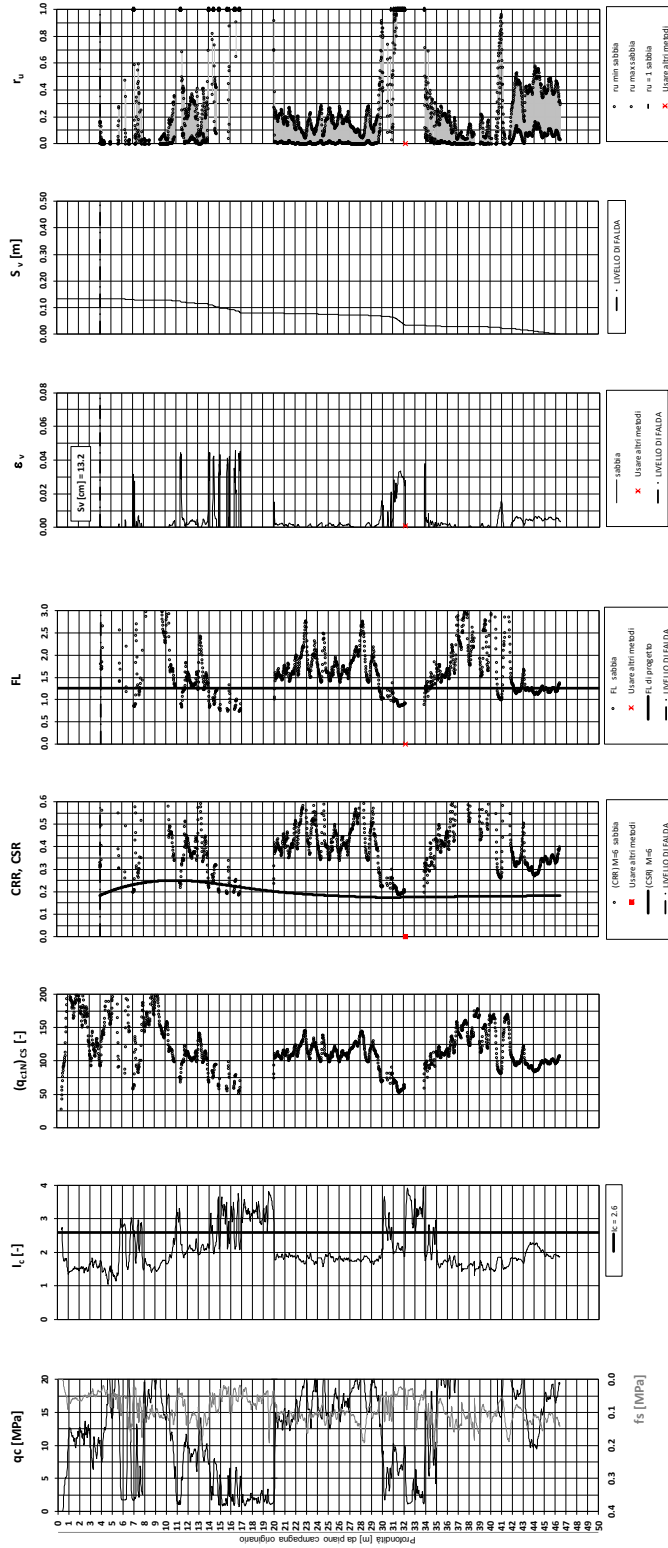
A<sub>max\_calc</sub> / g = 0.289 M<sub>calc</sub> = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2

Sovraccarico = 0 MPa





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-22V km 21+340  
 A<sub>max\_calc</sub>/g = 0.289 M<sub>calc</sub> = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Sovraccarico = 0 kPa

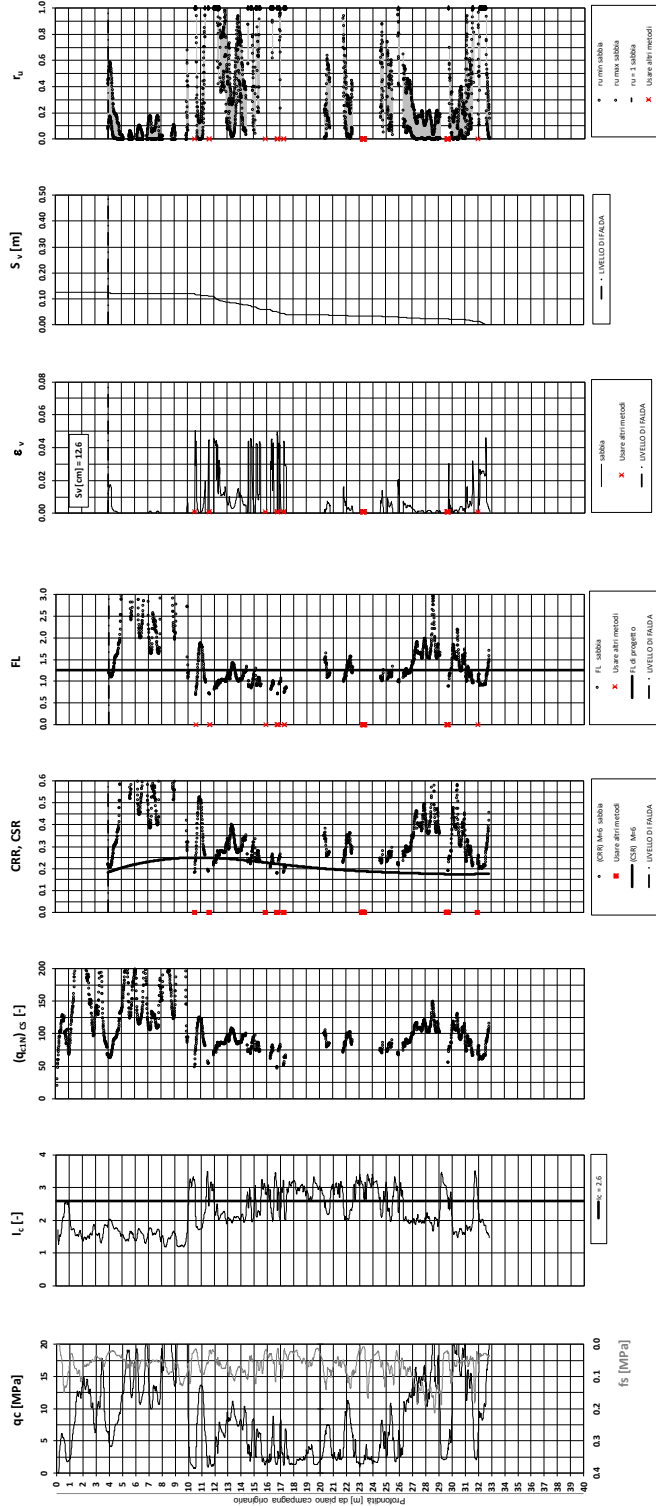




Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-23V Pr. 21+510

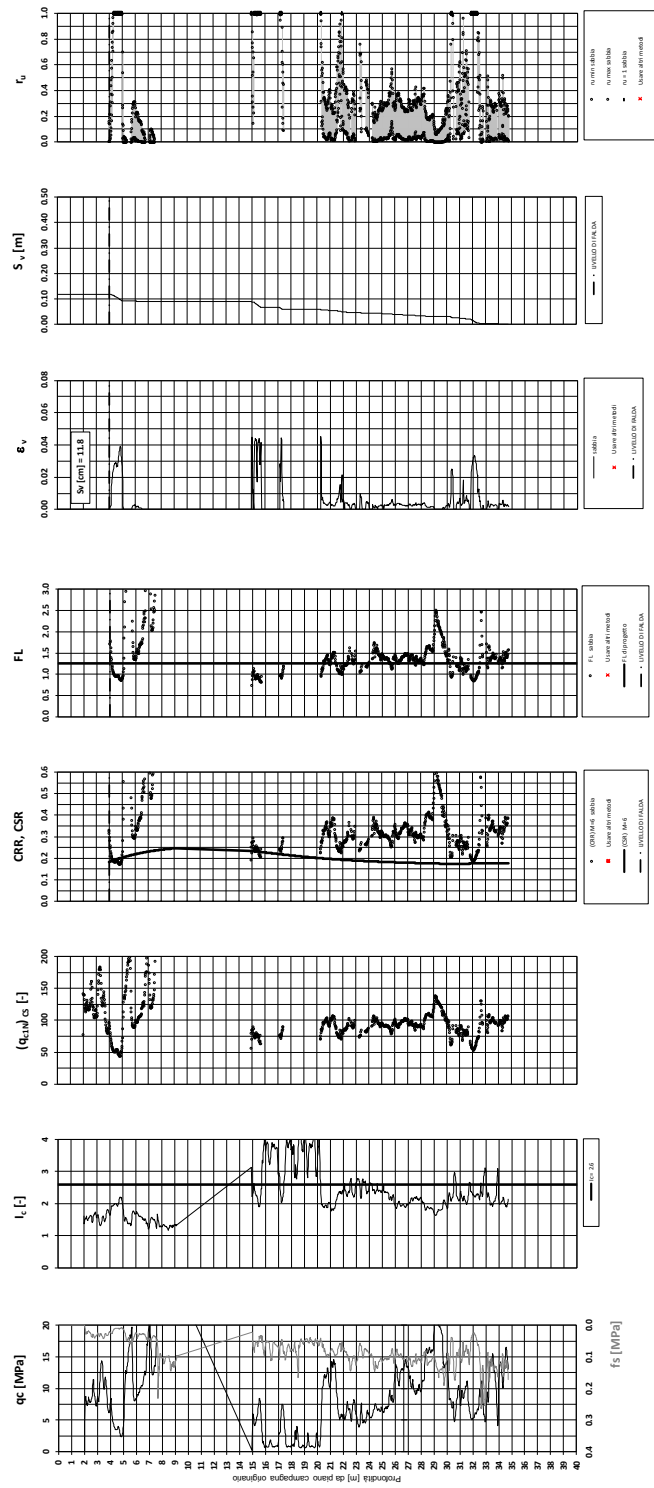
Amax\_calc / g = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2

Sovraccarico = 0 kPa





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-24Ve4Vbis Pr. 21+640  
 Amax\_calc/β = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Sovraccarico = 0 kPa





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-25V km21+800  
 Amax\_calc/β = 0.289 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Sovraccarico = 0 kPa

