

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 20+220.666 al km 20+592.474
GENERALE
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona <i>Carmona</i> Data: Settembre 2022							
Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Settembre 2022 <i>Malavenda</i>								
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 A 0 0 0 1 B - - - D - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing Alberto Levorato <i>Levorato</i>	Settembre 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>	Settembre 2022	V. Pastore <i>V. Pastore</i>	Settembre 2022	P. Ascari <i>P. Ascari</i>	Settembre 2022	

CIG. 8377957CD1 CUP: J41E9100000009 File: IN1712EI2RBVI05A0001B.DOCX
Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 2 di 102	

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.1	Documenti di riferimento.....	5
2.2	Bibliografia	5
2.3	Normativa di riferimento	5
2.4	Programmi di calcolo utilizzati	5
3	INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE	6
3.1	Indagini geotecniche di riferimento.....	6
3.2	Lecture piezometriche	7
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	8
4.1	Premessa.....	8
4.2	Unità geotecniche.....	8
4.3	Stratigrafia e parametri geotecnici.....	8
4.4	Livello di falda.....	17
4.5	Categoria di sottosuolo sismica.....	17
4.6	Liquefazione dei terreni	17
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO	20
5.1	Analisi agli stati limite	20
5.2	Capacità portante ai carichi verticali.....	23
5.2.1	Portata laterale.....	23
5.2.2	Portata di base.....	24
5.3	Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	26
5.3.1	Premessa.....	26
5.3.2	Stratigrafia 1 (da spalla A a pila 14 comprese).....	27
6	APPENDICE A. ANALISI CAPACITÀ PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL	37
6.1	Stratigrafia 1 – compressione.....	37
6.2	Stratigrafia 1 – trazione	45

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 102	

6.3	Stratigrafia 1 – compressione in presenza di liquefazione	56
6.4	Stratigrafia 1 – trazione in presenza di liquefazione	66
7	APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI	77
8	APPENDICE C. RISULTATI ANALISI LIQUEFAZIONE	96

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 102	

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 VI05A, ubicato tra le progressive chilometriche 20+220.666 e 20+592.474 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;
- determinazione della capacità portante dei pali di fondazione.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 102	

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.] IN1712EI2FZVI05A0001 - Profilo Geotecnico - Viadotto Alpone I dal km 20+220.666 al km 20+592.474.
- [DR 3.] IN1711EI2RGGE0000005 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 0+000 a 21+990.

2.2 Bibliografia

- [DR 4.] 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.
- [DR 5.] 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.

2.3 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.

2.4 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:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 102

- i risultati dei calcoli eseguiti con l'utilizzo del calcolatore sono stati verificati dal progettista;
- i risultati presentati nelle forme allegate al progetto ne garantiscano 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.

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 susseguitesisi 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 102

Tabella 1 – Indagini geotecniche di riferimento

Progressiva (km)	Sondaggio/Prove	Campagna d'indagine	Quota di boccaforo	Lunghezza	Piezometro installato
		(anno)	(m s.l.m.)	(m)	
20+150	BH9V	2015	21.29	50.0	-
20+300	P12	2015	21.04	15.0	TA
20+275	CPTU15V e CPTU15Vbis	2015	22.69	33.0	-
20+383	BH-PZ-PE-40	2020-2021	22.99	50.0	TA
20+570	CPTU16V e CPTU16Vbis	2015	26.83	31.0	-
20+570	BH10V	2015	26.50	50.0	TA
20+680	BH11V	2015	27.07	50.0	-
20+677	BH-DH-PE-41	2020-2021	30.15	50.0	-

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

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 boccaforo (m slm)	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Profondità da p.c. [m] Max	Profondità da p.c. [m] Min	Profondità media da p.c. [m]
20+300	P12	21.04	19.02	17.4	2.02	3.64	2.7
20+400	BH-PZ-PE-40	22.99	21.11 (*)	19.69	3.30	1.88 (*)	3.1
20+570	BH10V	26.50	20.51	18.76	5.99	7.74	6.9
20+900	BH12V	25.20	20.51	18.65	6.55	4.69	5.4

(*) Relativamente al piezometro BH-PZ-PE-40 la lettura 1.88 m da p.c. è la prima eseguita (agosto 2021) ed ha dato un valore piuttosto anomalo rispetto a tutte le letture successive ed anche le letture delle altre strumentazioni monitorate dal 2014.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 102	

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 stata desunta principalmente dai sondaggi BH09V, BH-PZ-PE-40, BH10V, BH11V, BH-PE-41. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B. Tutte le indagini citate in Tabella 1 sono state utilizzate per la caratterizzazione geotecnica e quindi per la definizione dei parametri geotecnici delle unità interferenti con l'opera.

In corrispondenza del tratti di opera in esame, la successione stratigrafica è abbastanza uniforme. A partire da p.c. le indagini intercettano uno spessore di 11 m di terreno coesivo argilloso limoso normal consolidato (unità 3b), poi

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 102	

ghiaia (unità 6) fino a circa 20 m ed a seguire sabbia (unità 4) fino alla massima profondità investigata (50 m). Si evidenzia inoltre un livello coesivo argilloso limoso circa tra i 26 e 27.5 m da p.c..

In Figura 1 sono riportati i valori di Nspt con la profondità. Per le argille/limi più superficiali dell'unità 3b, i valori di Nspt sono compresi tra 3 e 6 colpi/30 cm, per il livello coesivo più profondo (unità 2), i valori di Nspt sono tra 11 e 18 colpi/30 cm. Per le ghiaie (unità 6) i valori di Nspt sono generalmente compresi fra 14 e 64 colpi/30 cm ad indicare addensamento da moderato ad alto. Per le sabbie i valori di Nspt sono compresi tra 6 e 85 colpi/30 cm con andamento generalmente crescente con la profondità.

Tabella 3 - Stratigrafia 1 per viadotto VI05A

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	Descrizione
0.0	11.0	3b	argilla
11.0	20.0	6	ghiaia
20.0	26.0	4	sabbia
26.0	27.5	2	argilla
27.5	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.].

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

Unità	γ (kN/m ³)	Dr (%)	ϕ' (°)	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	1.0·10 ⁻⁷
6	19-20	30-50	37-40	0	180-250	60-120	40-100	-	7·10 ⁻⁴
4	19-20	50-80	37-40	0	250-400	120-300	100-240	-	1.3·10 ⁻⁵
2	17.5-19.5	-	26-28	0-10	-	-	20-40	150	1.0·10 ⁻⁷

Dove:

γ = peso di volume naturale

Dr = densità relativa

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

Vs = velocità delle onde di taglio

G₀ = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni

E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = E₀ / (3÷5)

c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 10 di 102	

Nella seguente tabella sono sintetizzati i valori dei parametri geotecnici utilizzati per il dimensionamento delle opere.

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici utilizzati nei calcoli del viadotto

Unità	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)	E' (MPa)	c_u (kPa)	k (m/s)
3b	18.5	24	0	10	60 da 0.0 a 6.0m 35 da da 6.0 a 11m	1E ⁻⁰⁷
6	19.0	38	0	40	-	7E ⁻⁰⁴
4	19.0	37	0	40	-	1.3E ⁻⁰⁵
2	19.0	26	5	20	100	1.0·10 ⁻⁷
Dove: γ = peso di volume naturale ϕ' = angolo di resistenza al taglio c' = coesione drenata E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = $E_o / (3\div 5)$ c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate k = permeabilità						

Nella seguenti figure si riportano i valori di N_{spt} con la profondità dei sondaggi di riferimento per l'opera, i valori della densità relativa dei depositi incoerenti, i valori dell'angolo di resistenza al taglio ed infine la granulometria dei sondaggi di riferimento. In Figura 5 è mostrata la resistenza al taglio in condizioni non drenate ricavata dalle prove penetrometriche statiche CPTU dell'area. Si evidenzia la presenza di uno strato superiore che probabilmente risente di locali fenomeni di essiccamento dovuto all'oscillazione del livello di falda, seguito da uno strato relativamente meno consistente. Tali dati risultano a supporto dell'assunzione di un profilo della resistenza al taglio (c_u) decrescente con la profondità. Si rileva inoltre che i dati assunti coincidono con una stima di limite inferiore per questo strato coesivo superficiale.



AV/AC VERONA VICENZA

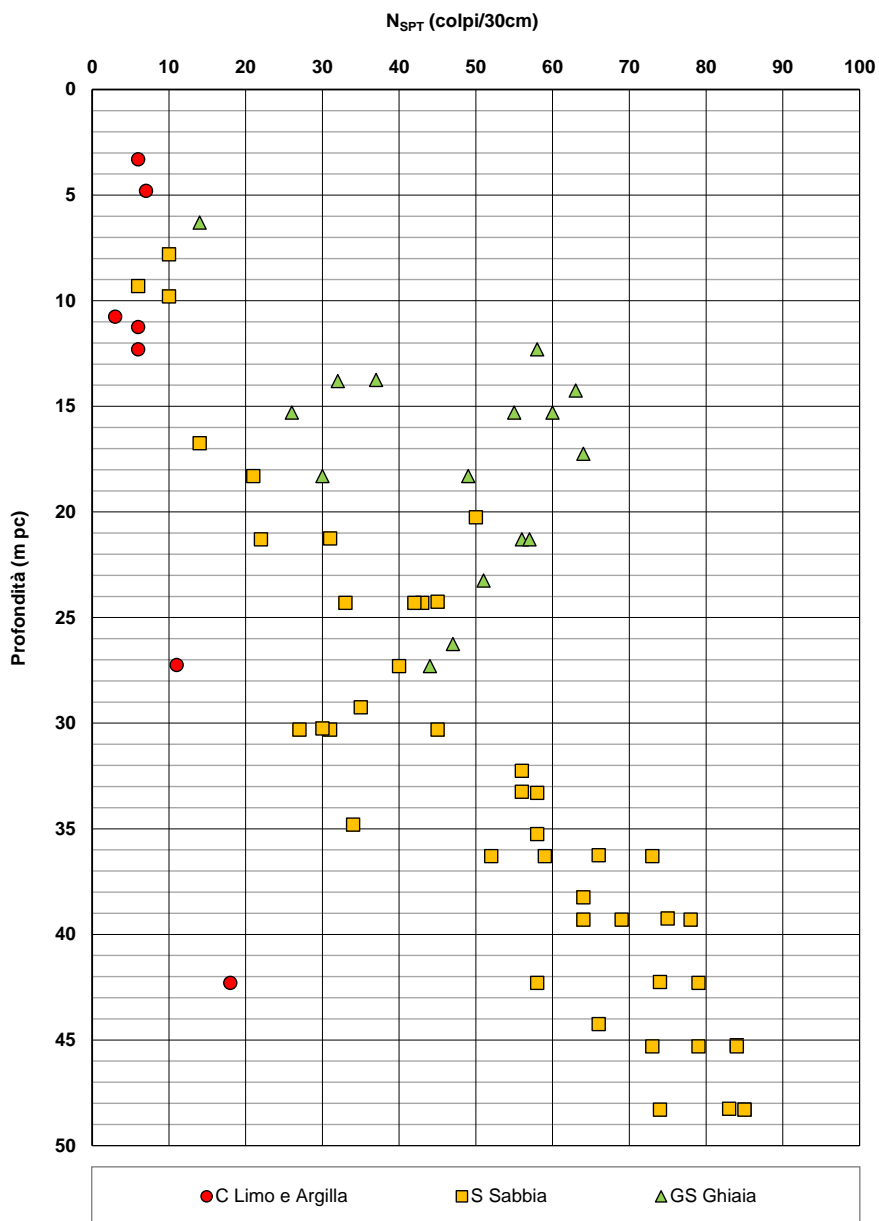


Figura 1 – Valori di N_{spt} sondaggi di riferimento VI05A



AV/AC VERONA VICENZA

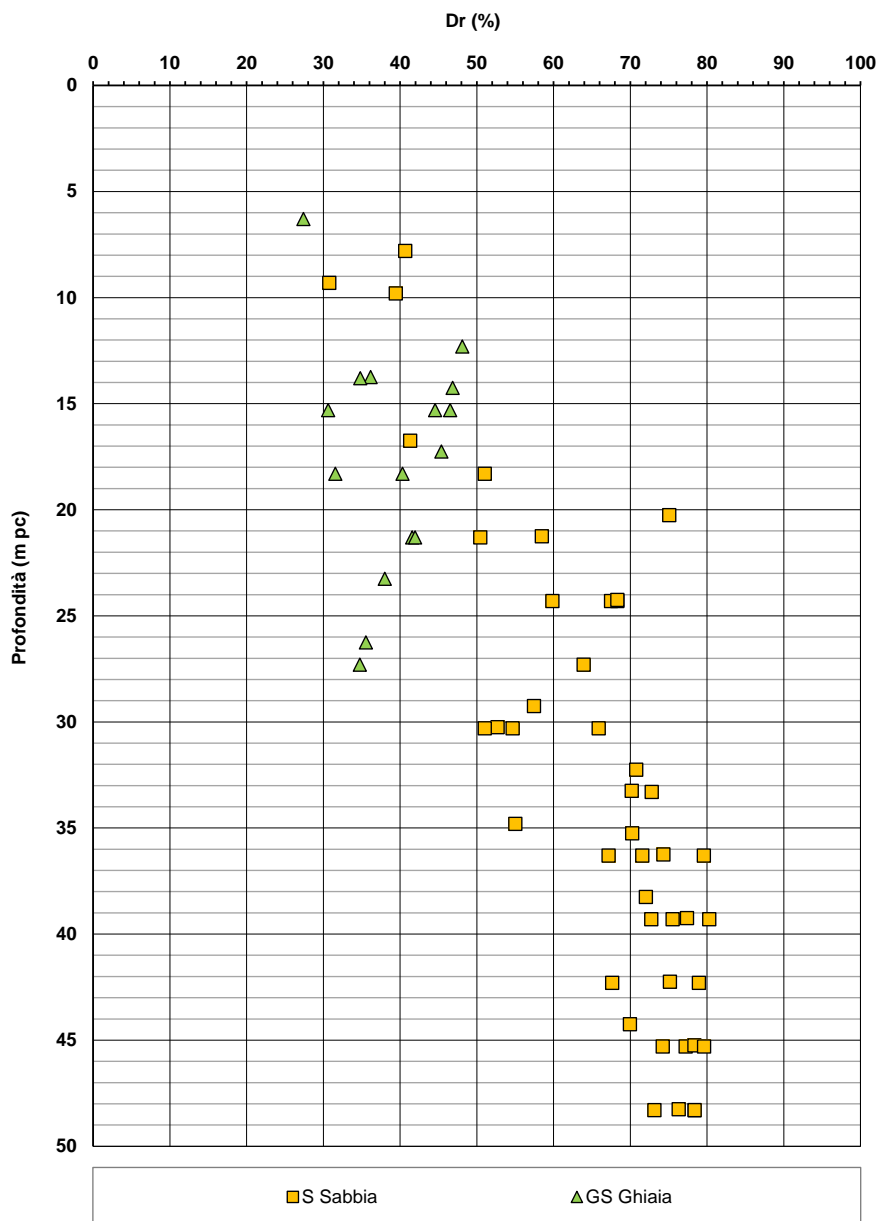


Figura 2 – Densità relativa – V05A

AV/AC VERONA VICENZA

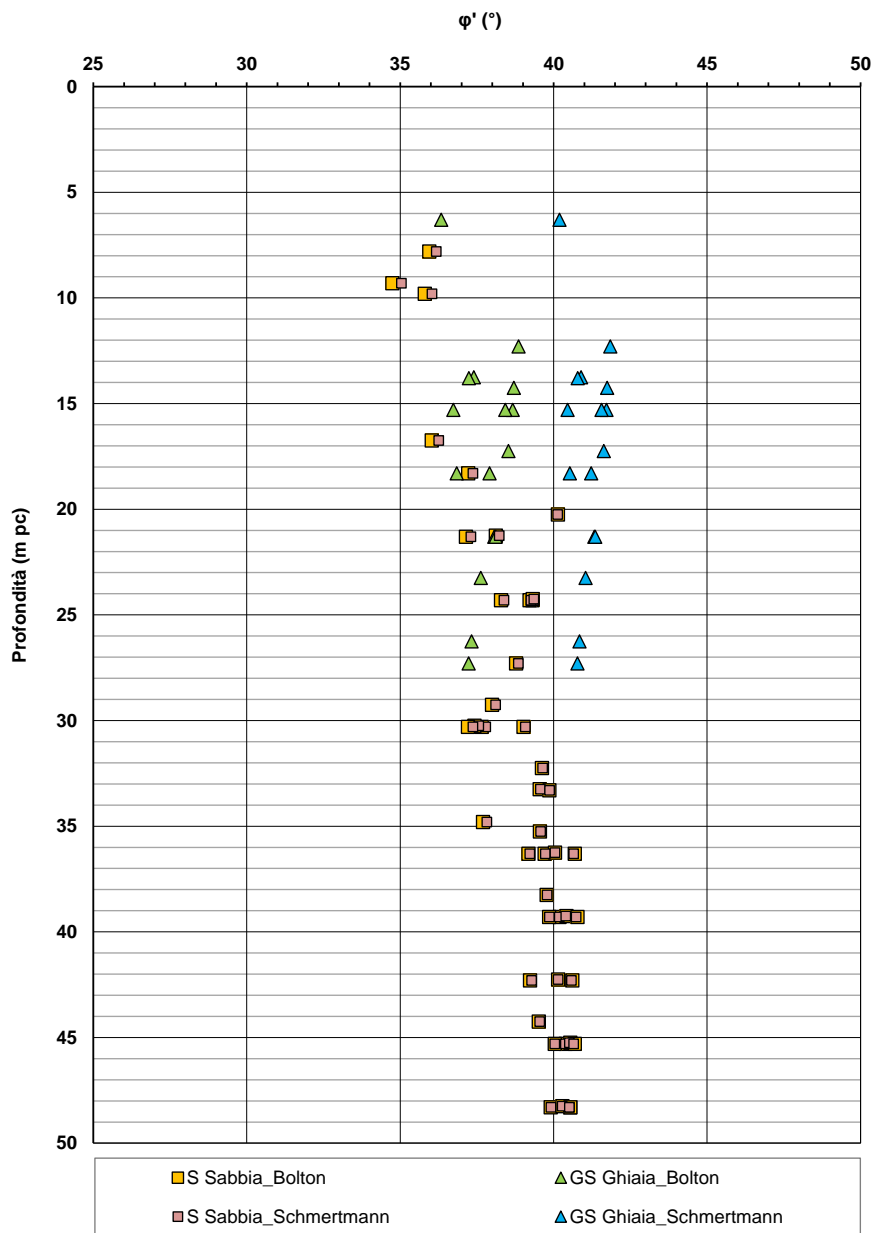


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI05A

AV/AC VERONA VICENZA

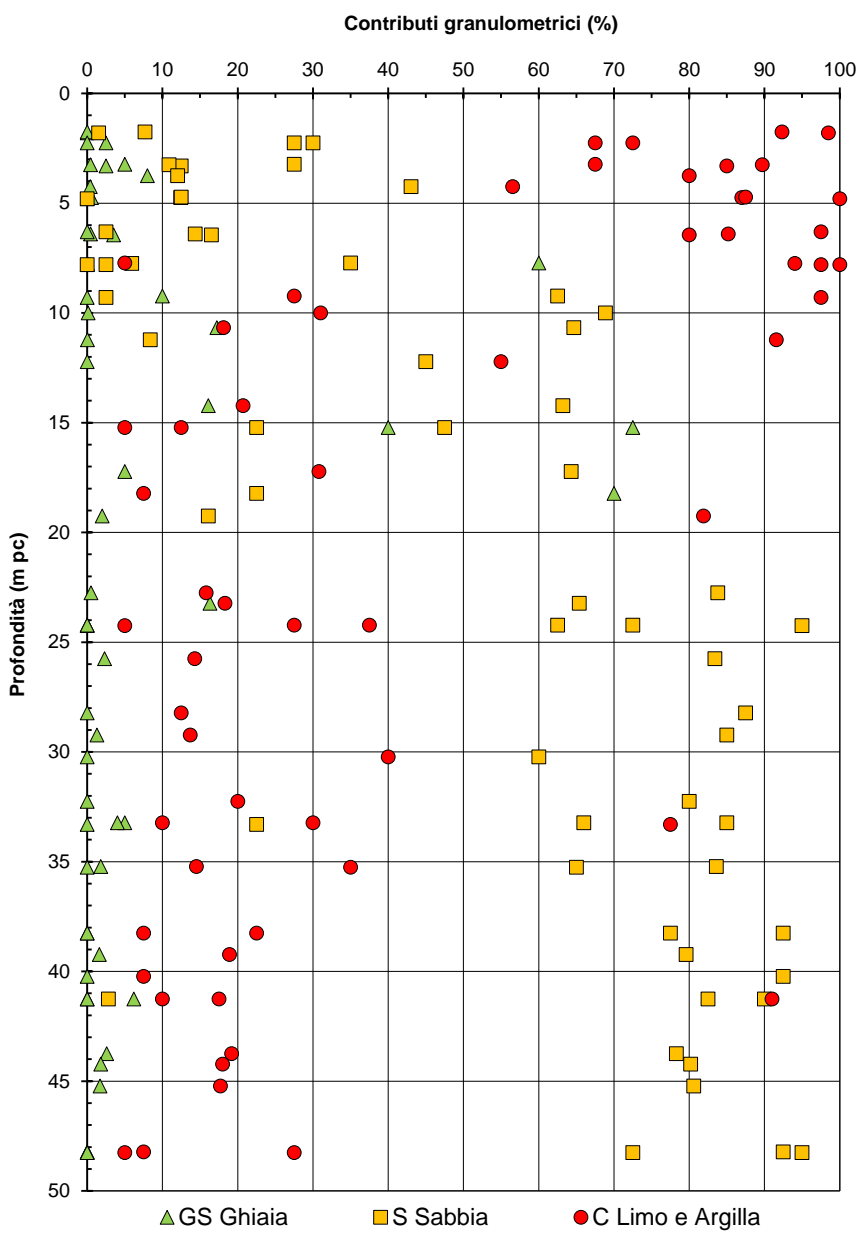


Figura 4 – Analisi granulometriche – VI05A

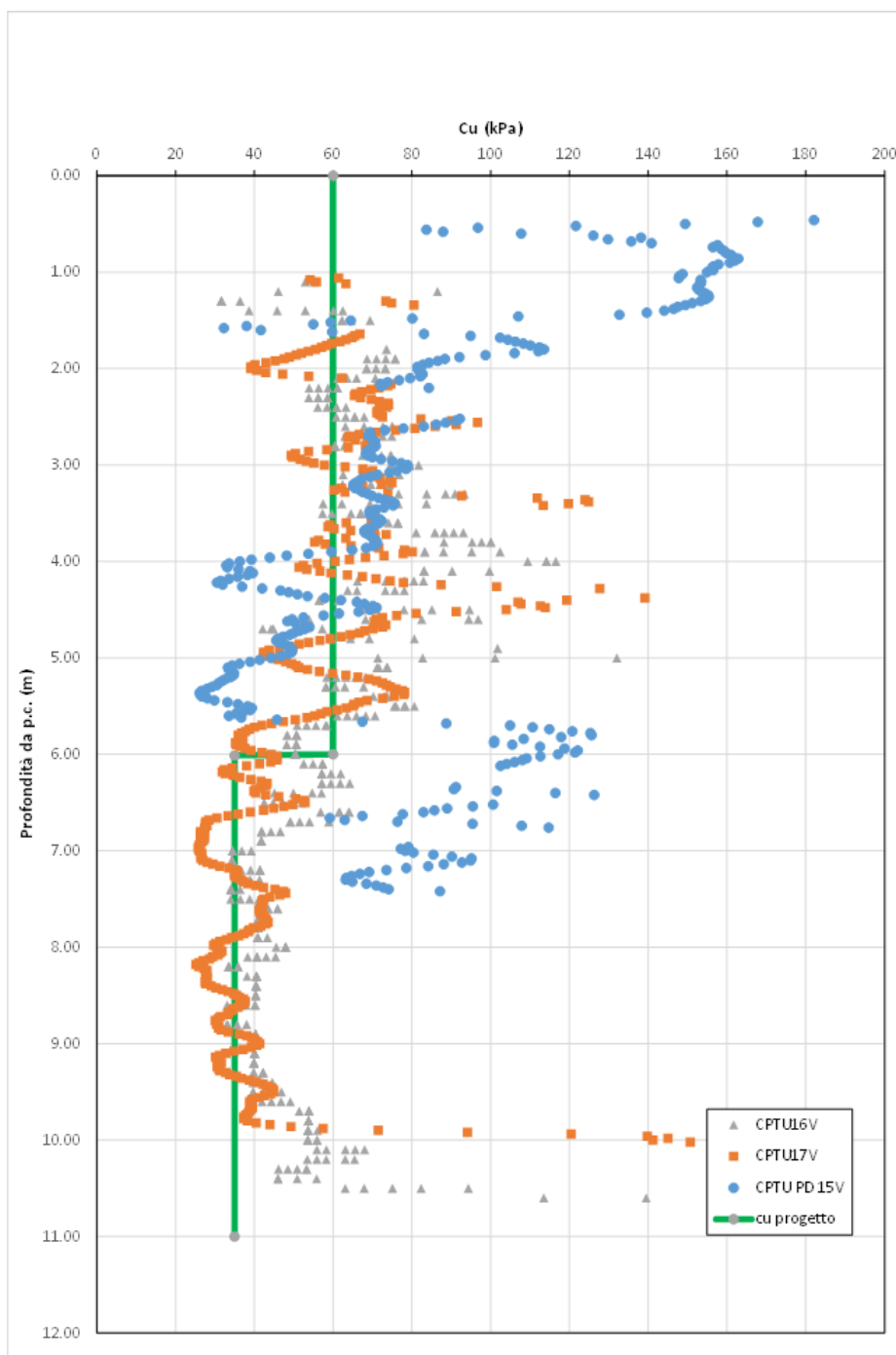


Figura 5 – Resistenza in condizioni non drenate

Nella seguente figura è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, si rimanda comunque alla tavola di progetto [DR 2.].

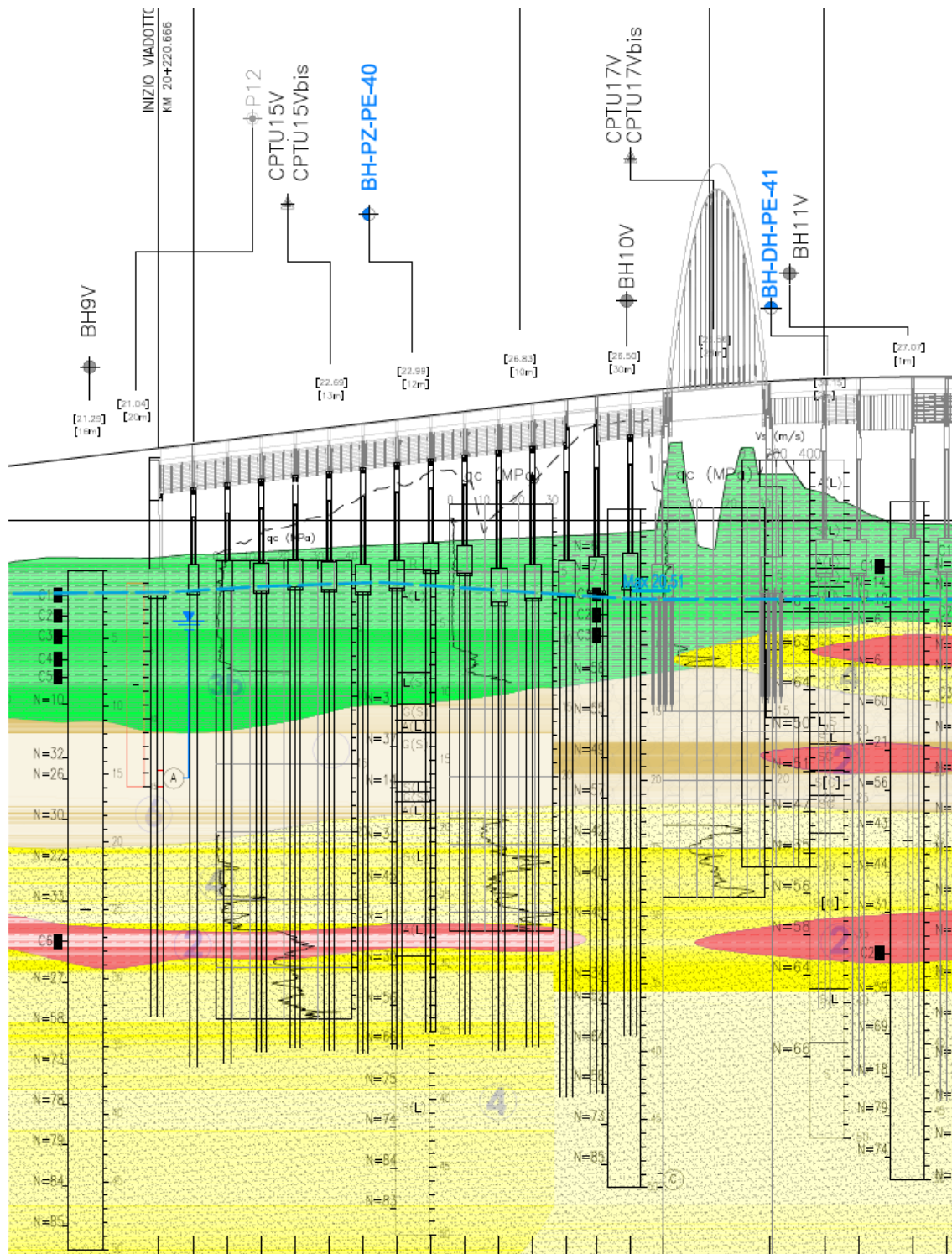


Figura 6 – Profilo stratigrafico VI05A

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 17 di 102

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 il dimensionamento dei pali di fondazione si assume cautelativamente il livello di falda a 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 3.]).

4.6 Liquefazione dei terreni

In corrispondenza dell'opera in progetto è stata eseguita analisi del rischio di potenziale liquefazione dei terreni nel documento [DR 3.]. Per completezza in Appendice C sono riportati i risultati di suddetta analisi relativamente alle indagini del sito ove ricade il viadotto in oggetto.

L'esame delle verifiche di liquefazione ha confermato le conclusioni del PD: per il viadotto in progetto non sono necessari interventi contro rischio di liquefazione, in quanto le indagini integrative eseguite hanno confermato per i terreni del sito basso rischio di potenziale liquefazione. 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, che dando una misura in continuo, consentono di estrapolare una stima dell'indice di potenziale liquefazione ed una stima del cedimento atteso post liquefazione.

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.:

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 102

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

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

se $FL \geq 1$ $F(z) = 0$

se $FL < 1$ $F(z) = 1 - FL$

Iwasaki et al. (Doc. [DR 4.]) hanno analizzato i valori determinati di LPI considerando (a) le evidenze di avvenuta liquefazione per 63 siti in cui fenomeni di mobilità ciclica si erano sicuramente verificati e (b) 22 siti presso i quali non erano stati riscontrati fenomeni di liquefazione nel corso di diversi terremoti avvenuti in Giappone.

Sulla base dei risultati ottenuti ha concluso che i fenomeni di liquefazione classificabili come gravi sono maggiormente probabili per siti aventi LPI maggiore di circa 15, e improbabili per LPI inferiori a 5. Tali considerazioni sono state ulteriormente sviluppate da Sonmez (Doc.[DR 5.]) introducendo una classificazione aggiornata del rischio di liquefazione in base al valore LPI, così come riassunto in tabella seguente.

Tabella 6: Classi di Indice Potenziale di Liquefazione (LPI) in accordo con Sonmez (Doc.[DR 5.]

Indice Potenziale di Liquefazione	Pericolo di liquefazione
LPI = 0	Nulla
0 < LPI ≤ 5	Basso
0 < LPI ≤ 5	Moderato
5 < LPI ≤ 15	Alto
LPI > 15	Molto alto

Dalle indagini del sito si stimano i valori dell'indice di potenziale liquefazione, indicati qui di seguito. Dalle prove penetrometriche statiche CPTU, che sono prove in continuo e quindi sicuramente di maggior peso/attendibilità rispetto alle prove SPT (dato puntuale del sondaggio) per la stima di tale indice IL , si evince un valore di IL tra 0.0 e 0.3, quindi pericolo di liquefazione da nullo a basso. Solo un sondaggio fornisce una stima di $IL=3$, associabile a pericolo di liquefazione moderato, ma si rimarca che si tratta di stima meno attendibile rispetto alle prove CPTU, perché basata su un singolo dato dato puntuale di prova SPT alla profondità di 10.5 m.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 102	

Indagine	IL
BH9V	0.00
CPTU15V/15VBIS	0.00
BH-PZ-PE-40	3.20
CPTU16V/16VBIS	0.30
BH10V	0.00
CPTU17V/17VBIS	0.20
BH-DH-PE-41	0.00
BH11V	0.00
BH12V	0.00

Quindi dall'insieme delle indagini dell'area in oggetto, si evince che il rischio di potenziale liquefazione è veramente basso. Si tratta infatti di lenti locali (con spessore da decimetrico a massimo 1-2 m) posti generalmente al passaggio tra lo strato di argilla superficiale e lo strato di ghiaia sottostante. Tuttavia, cautelativamente, si eseguono comunque le verifiche delle palificate di fondazione in presenza di potenziale liquefazione considerando uno strato liquefacibile tra 8 e 10.5 m da p.c., con un cedimento massimo indotto dalla liquefazione, stimato a p.c. di 12 cm (vedasi figure appenice C).

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 ai fini della verifica di portanza assiale dei pali in presenza di liquefazione;
- verifica a carico limite orizzontale con resistenza nulla del terreno nello spessore di terreno liquefacibile;
- Valutazione della curva carico-cedimento del singolo palo in presenza dei cedimenti indotti dalla liquefazione con resistenza terreno nulla nello spessore di terreno liquefacibile, 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 (IN1712EI2CLVI05A03001); da cui si evince che tutte le verifiche sono soddisfatte anche considerando lo spessore di terreno liquefacibile, che è comunque associato a rischio molto basso.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 102

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;

γ_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 γ_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 ξ_3 e ξ_4 alle resistenze di calcolo R_{cal} ; tali fattori sono funzione del numero di verticali d'indagine rappresentative.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 21 di 102	

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

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

I valori di ξ_3 e ξ_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 7 – Tab. 5.2.V, NTC 2008

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{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 ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_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 ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 22 di 102	

Tabella 8 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_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	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

^(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 9 –Tab. 6.4.IV NTC 2008 - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali d'indagine

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 102	

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,

τ_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.

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 24 di 102

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

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 β 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_{bcf}) è stato valutato, considerando un rapporto fra il cedimento della base del palo ed il diametro del palo pari al 10%.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 25 di 102

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

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

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

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

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 a 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 7).

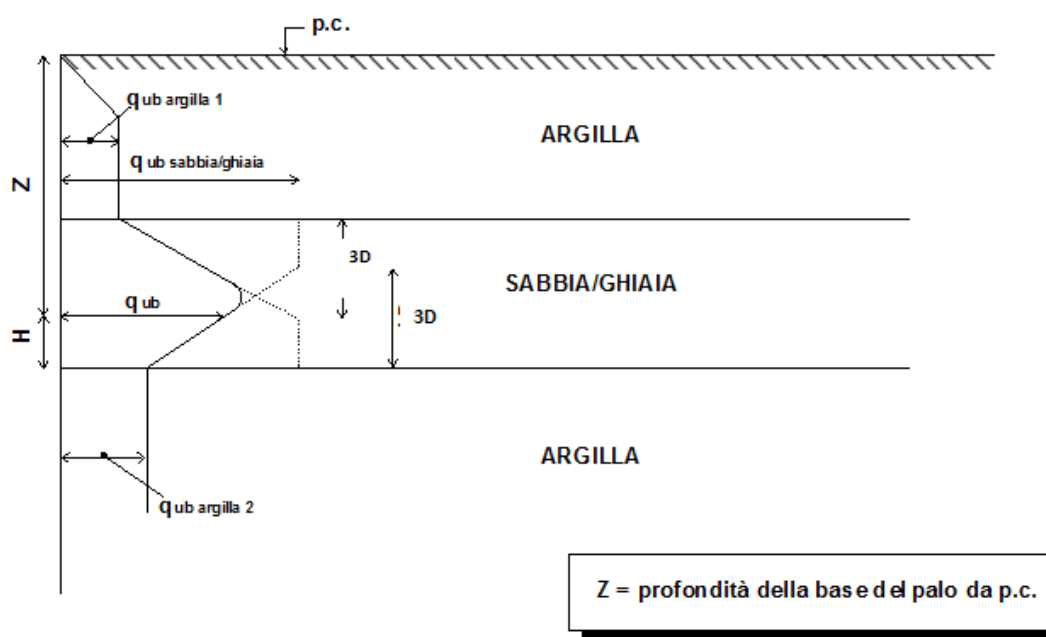


Figura 7 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base (q_{ub}) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 26 di 102	

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 alle assunzioni di PD. In particolare le indagini di riferimento per l'opera sono: BH9V, BH10V, BH11V, BH-DH-PE-41, BH-PZ-PE-40. Questa zona, come si evince dalle suddette indagini, mostra una sostanziale omogeneità stratigrafica.
- 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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 27 di 102	

5.3.2 Stratigrafia 1 (da spalla A a pila 14 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 10 – Stratigrafia 1 e parametri per portanza pali (da spalla A a pila 14 comprese)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m³]	cu [kPa]	τ_{max} [kPa]	qb [kPa]
0.0	6.0	3b	18.5	60	100	9*cu
6.0	11.0	3b	18.5	35	100	9*cu
11.0	20.0	6	19.0	-	150	2500
20.0	26.0	4	19.0	-	150	3000
26.0	27.5	2	19.0	100	100	9*cu
27.5	30.0	4	19.0	-	150	3000
30.0	50.0	4	19.0	-	150	3500

Dove:
 γ = peso di volume naturale
cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate
 τ_{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 p.c. (assunzione cautelativa).

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

Per completezza si riportano anche le curve di portanza palo in presenza di liquefazione secondo quanto indicato al paragrafo 4.6.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 28 di 102

Tabella 11 – Stratigrafia 1 Palo D=1500 mm – compressione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	822.	0.	822.	393.
.50	78.	778.	7.	848.	409.
1.00	156.	733.	14.	875.	424.
1.50	233.	689.	21.	901.	439.
2.00	311.	645.	29.	927.	455.
2.50	389.	601.	36.	954.	470.
3.00	462.	557.	43.	976.	483.
3.50	512.	557.	50.	1018.	504.
4.00	557.	557.	57.	1057.	522.
4.50	603.	557.	64.	1095.	540.
5.00	648.	557.	72.	1133.	559.
5.50	693.	557.	79.	1171.	577.
6.00	739.	557.	86.	1209.	595.
6.50	784.	557.	93.	1248.	614.
7.00	830.	557.	100.	1286.	632.
7.50	877.	557.	107.	1326.	652.
8.00	951.	557.	115.	1393.	686.
8.50	1174.	986.	122.	2038.	1009.
9.00	1426.	1415.	129.	2712.	1349.
9.50	1682.	1844.	136.	3390.	1691.
10.00	1941.	2273.	143.	4071.	2035.
10.50	2204.	2702.	150.	4755.	2380.
11.00	2468.	3131.	157.	5442.	2727.
11.50	2735.	3560.	165.	6130.	3075.
12.00	3003.	3989.	172.	6820.	3424.
12.50	3272.	4418.	179.	7510.	3773.
13.00	3540.	4418.	186.	7772.	3917.
13.50	3809.	4418.	193.	8034.	4061.
14.00	4077.	4418.	200.	8295.	4204.
14.50	4344.	4418.	208.	8554.	4347.
15.00	4609.	4418.	215.	8812.	4488.
15.50	4871.	4418.	222.	9067.	4629.
16.00	5131.	4418.	229.	9320.	4767.
16.50	5387.	4418.	236.	9569.	4904.
17.00	5630.	4418.	243.	9804.	5033.
17.50	5806.	4516.	250.	10071.	5172.
18.00	5970.	4614.	258.	10326.	5304.
18.50	6132.	4712.	265.	10579.	5435.
19.00	6292.	4778.	272.	10798.	5549.
19.50	6450.	4379.	279.	10550.	5440.
20.00	6606.	3981.	286.	10300.	5329.
20.50	6759.	3583.	293.	10048.	5218.
21.00	6909.	3184.	301.	9792.	5104.
21.50	7056.	2786.	308.	9534.	4989.
22.00	7200.	2387.	315.	9272.	4872.
22.50	7340.	1989.	322.	9007.	4753.
23.00	7476.	1590.	329.	8738.	4632.
23.50	7607.	1590.	336.	8861.	4698.
24.00	7736.	1590.	344.	8983.	4764.
24.50	7868.	1590.	351.	9108.	4830.
25.00	8010.	2003.	358.	9655.	5101.
25.50	8157.	2415.	365.	10207.	5373.
26.00	8306.	2827.	372.	10761.	5647.
26.50	8458.	3240.	379.	11318.	5922.
27.00	8612.	3652.	386.	11878.	6199.
27.50	8769.	3934.	394.	12309.	6415.
28.00	8929.	4215.	401.	12743.	6632.
28.50	9092.	4496.	408.	13180.	6851.
29.00	9257.	4778.	415.	13619.	7071.
29.50	9424.	5059.	422.	14061.	7293.
30.00	9595.	5341.	429.	14506.	7516.
30.50	9768.	5622.	437.	14953.	7741.
31.00	9943.	5904.	444.	15403.	7967.
31.50	10122.	6185.	451.	15856.	8195.
32.00	10303.	6185.	458.	16030.	8289.
32.50	10486.	6185.	465.	16206.	8385.
33.00	10673.	6185.	472.	16385.	8483.
33.50	10862.	6185.	480.	16567.	8582.



34.00	11053.	6185.	487.	16752.	8682.
34.50	11248.	6185.	494.	16939.	8784.
35.00	11444.	6185.	501.	17128.	8888.
35.50	11644.	6185.	508.	17321.	8993.
36.00	11846.	6185.	515.	17516.	9099.
36.50	12051.	6185.	522.	17714.	9207.
37.00	12258.	6185.	530.	17914.	9316.
37.50	12469.	6185.	537.	18117.	9427.
38.00	12681.	6185.	544.	18322.	9540.
38.50	12897.	6185.	551.	18531.	9654.
39.00	13115.	6185.	558.	18742.	9769.
39.50	13336.	6185.	565.	18955.	9886.
40.00	13559.	6185.	573.	19172.	10004.
40.50	13785.	6185.	580.	19390.	10124.
41.00	14014.	6185.	587.	19612.	10245.
41.50	14245.	6185.	594.	19836.	10368.
42.00	14479.	6185.	601.	20063.	10493.
42.50	14716.	6185.	608.	20292.	10618.
43.00	14955.	6185.	615.	20525.	10746.
43.50	15197.	6185.	623.	20759.	10874.
44.00	15442.	6185.	630.	20997.	11005.
44.50	15689.	6185.	637.	21237.	11136.
45.00	15939.	6185.	644.	21480.	11270.
45.50	16191.	6185.	651.	21725.	11404.
46.00	16447.	6185.	658.	21973.	11541.
46.50	16704.	6185.	666.	22224.	11678.
47.00	16965.	6185.	673.	22477.	11817.
47.50	17228.	6185.	680.	22733.	11958.
48.00	17494.	6185.	687.	22992.	12100.
48.50	17762.	6185.	694.	23253.	12244.
49.00	18033.	6185.	701.	23517.	12389.
49.50	18307.	6185.	709.	23784.	12536.
50.00	18584.	6185.	716.	24053.	12684.
50.50	18863.	6185.	723.	24325.	12834.
51.00	19144.	6185.	730.	24599.	12985.
51.50	19429.	6185.	737.	24877.	13137.
52.00	19716.	6185.	744.	25157.	13291.
52.50	20005.	6185.	751.	25439.	13447.
53.00	20298.	6185.	759.	25724.	13604.
53.50	20593.	6185.	766.	26012.	13763.
54.00	20890.	6185.	773.	26302.	13923.
54.50	21191.	6185.	780.	26596.	14084.
55.00	21494.	6185.	787.	26891.	14247.
55.50	21799.	6185.	794.	27190.	14412.
56.00	22107.	6185.	802.	27491.	14578.
56.50	22418.	6185.	809.	27794.	14745.
57.00	22732.	6185.	816.	28101.	14914.

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 = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$



Tabella 12 – Stratigrafia 1 Palo D=1500 mm – trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+Ml+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	78.	0.	-13.	91.	53.
1.00	156.	0.	-27.	182.	107.
1.50	233.	0.	-40.	273.	160.
2.00	311.	0.	-53.	364.	213.
2.50	389.	0.	-66.	455.	267.
3.00	462.	0.	-80.	542.	318.
3.50	512.	0.	-93.	605.	357.
4.00	557.	0.	-106.	663.	393.
4.50	603.	0.	-119.	722.	430.
5.00	648.	0.	-133.	780.	467.
5.50	693.	0.	-146.	839.	503.
6.00	739.	0.	-159.	898.	540.
6.50	784.	0.	-172.	956.	576.
7.00	830.	0.	-186.	1015.	613.
7.50	877.	0.	-199.	1076.	651.
8.00	951.	0.	-212.	1163.	702.
8.50	1174.	0.	-225.	1399.	830.
9.00	1426.	0.	-239.	1664.	973.
9.50	1682.	0.	-252.	1934.	1119.
10.00	1941.	0.	-265.	2206.	1266.
10.50	2204.	0.	-278.	2482.	1414.
11.00	2468.	0.	-292.	2760.	1564.
11.50	2735.	0.	-305.	3040.	1715.
12.00	3003.	0.	-318.	3321.	1866.
12.50	3272.	0.	-331.	3603.	2018.
13.00	3540.	0.	-345.	3885.	2170.
13.50	3809.	0.	-358.	4167.	2321.
14.00	4077.	0.	-371.	4448.	2473.
14.50	4344.	0.	-384.	4728.	2623.
15.00	4609.	0.	-398.	5006.	2773.
15.50	4871.	0.	-411.	5282.	2922.
16.00	5131.	0.	-424.	5555.	3069.
16.50	5387.	0.	-437.	5825.	3214.
17.00	5630.	0.	-451.	6080.	3352.
17.50	5806.	0.	-464.	6270.	3456.
18.00	5970.	0.	-477.	6447.	3554.
18.50	6132.	0.	-490.	6622.	3651.
19.00	6292.	0.	-504.	6796.	3747.
19.50	6450.	0.	-517.	6967.	3842.
20.00	6606.	0.	-530.	7136.	3935.
20.50	6759.	0.	-543.	7302.	4027.
21.00	6909.	0.	-557.	7465.	4118.
21.50	7056.	0.	-570.	7626.	4207.
22.00	7200.	0.	-583.	7783.	4294.
22.50	7340.	0.	-596.	7937.	4380.
23.00	7476.	0.	-610.	8086.	4463.
23.50	7607.	0.	-623.	8230.	4544.
24.00	7736.	0.	-636.	8372.	4624.
24.50	7868.	0.	-649.	8517.	4705.
25.00	8010.	0.	-663.	8673.	4792.
25.50	8157.	0.	-676.	8833.	4880.
26.00	8306.	0.	-689.	8995.	4971.
26.50	8458.	0.	-702.	9160.	5062.
27.00	8612.	0.	-716.	9328.	5155.
27.50	8769.	0.	-729.	9498.	5249.
28.00	8929.	0.	-742.	9671.	5345.
28.50	9092.	0.	-755.	9847.	5442.
29.00	9257.	0.	-769.	10025.	5540.
29.50	9424.	0.	-782.	10206.	5640.
30.00	9595.	0.	-795.	10390.	5741.
30.50	9768.	0.	-808.	10576.	5843.
31.00	9943.	0.	-822.	10765.	5947.
31.50	10122.	0.	-835.	10957.	6052.
32.00	10303.	0.	-848.	11151.	6159.
32.50	10486.	0.	-861.	11348.	6267.
33.00	10673.	0.	-875.	11547.	6376.
33.50	10862.	0.	-888.	11750.	6487.



34.00	11053.	0.	-901.	11955.	6599.
34.50	11248.	0.	-914.	12162.	6712.
35.00	11444.	0.	-928.	12372.	6827.
35.50	11644.	0.	-941.	12585.	6943.
36.00	11846.	0.	-954.	12800.	7061.
36.50	12051.	0.	-968.	13018.	7179.
37.00	12258.	0.	-981.	13239.	7300.
37.50	12469.	0.	-994.	13463.	7421.
38.00	12681.	0.	-1007.	13689.	7544.
38.50	12897.	0.	-1021.	13917.	7668.
39.00	13115.	0.	-1034.	14149.	7794.
39.50	13336.	0.	-1047.	14383.	7921.
40.00	13559.	0.	-1060.	14619.	8050.
40.50	13785.	0.	-1074.	14859.	8179.
41.00	14014.	0.	-1087.	15101.	8310.
41.50	14245.	0.	-1100.	15345.	8443.
42.00	14479.	0.	-1113.	15592.	8577.
42.50	14716.	0.	-1127.	15842.	8712.
43.00	14955.	0.	-1140.	16095.	8849.
43.50	15197.	0.	-1153.	16350.	8987.
44.00	15442.	0.	-1166.	16608.	9126.
44.50	15689.	0.	-1180.	16869.	9267.
45.00	15939.	0.	-1193.	17132.	9409.
45.50	16191.	0.	-1206.	17397.	9552.
46.00	16447.	0.	-1219.	17666.	9697.
46.50	16704.	0.	-1233.	17937.	9843.
47.00	16965.	0.	-1246.	18211.	9991.
47.50	17228.	0.	-1259.	18487.	10140.
48.00	17494.	0.	-1272.	18766.	10290.
48.50	17762.	0.	-1286.	19048.	10441.
49.00	18033.	0.	-1299.	19332.	10594.
49.50	18307.	0.	-1312.	19619.	10749.
50.00	18584.	0.	-1325.	19909.	10905.
50.50	18863.	0.	-1339.	20201.	11062.
51.00	19144.	0.	-1352.	20496.	11220.
51.50	19429.	0.	-1365.	20794.	11380.
52.00	19716.	0.	-1378.	21094.	11541.
52.50	20005.	0.	-1392.	21397.	11704.
53.00	20298.	0.	-1405.	21703.	11868.
53.50	20593.	0.	-1418.	22011.	12033.
54.00	20890.	0.	-1431.	22322.	12200.
54.50	21191.	0.	-1445.	22635.	12368.
55.00	21494.	0.	-1458.	22951.	12537.
55.50	21799.	0.	-1471.	23270.	12708.
56.00	22107.	0.	-1484.	23592.	12880.
56.50	22418.	0.	-1498.	23916.	13053.
57.00	22732.	0.	-1511.	24243.	13228.

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  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 32 di 102

Tabella 13 – Stratigrafia 1 Palo D=1500 mm – compressione e liquefazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	822.	0.	822.	393.
.50	78.	778.	7.	848.	409.
1.00	156.	733.	14.	875.	424.
1.50	233.	689.	21.	901.	439.
2.00	311.	645.	29.	927.	455.
2.50	389.	601.	36.	954.	470.
3.00	462.	557.	43.	976.	483.
3.50	512.	557.	50.	1018.	504.
4.00	557.	557.	57.	1057.	522.
4.50	603.	557.	64.	1095.	540.
5.00	642.	557.	72.	1127.	556.
5.50	648.	557.	79.	1126.	552.
6.00	648.	557.	86.	1119.	544.
6.50	648.	557.	93.	1112.	537.
7.00	648.	557.	100.	1104.	530.
7.50	654.	557.	107.	1103.	526.
8.00	723.	557.	115.	1165.	558.
8.50	949.	986.	122.	1813.	883.
9.00	1204.	1415.	129.	2490.	1224.
9.50	1463.	1844.	136.	3171.	1568.
10.00	1726.	2273.	143.	3855.	1914.
10.50	1991.	2702.	150.	4542.	2261.
11.00	2258.	3131.	157.	5232.	2609.
11.50	2528.	3560.	165.	5923.	2959.
12.00	2798.	3989.	172.	6615.	3309.
12.50	3069.	4418.	179.	7308.	3659.
13.00	3341.	4418.	186.	7573.	3805.
13.50	3612.	4418.	193.	7836.	3950.
14.00	3882.	4418.	200.	8100.	4094.
14.50	4151.	4418.	208.	8361.	4238.
15.00	4418.	4418.	215.	8621.	4381.
15.50	4683.	4418.	222.	8879.	4523.
16.00	4944.	4418.	229.	9133.	4662.
16.50	5203.	4418.	236.	9384.	4801.
17.00	5447.	4418.	243.	9621.	4930.
17.50	5624.	4516.	250.	9890.	5070.
18.00	5789.	4614.	258.	10146.	5202.
18.50	5952.	4712.	265.	10400.	5334.
19.00	6114.	4778.	272.	10619.	5449.
19.50	6273.	4379.	279.	10373.	5340.
20.00	6429.	3981.	286.	10124.	5230.
20.50	6583.	3583.	293.	9872.	5119.
21.00	6734.	3184.	301.	9618.	5006.
21.50	6882.	2786.	308.	9360.	4891.
22.00	7027.	2387.	315.	9099.	4775.
22.50	7168.	1989.	322.	8835.	4657.
23.00	7305.	1590.	329.	8566.	4536.
23.50	7435.	1590.	336.	8689.	4602.
24.00	7565.	1590.	344.	8812.	4667.
24.50	7697.	1590.	351.	8937.	4734.
25.00	7840.	2003.	358.	9485.	5005.
25.50	7987.	2415.	365.	10038.	5278.
26.00	8137.	2827.	372.	10593.	5552.
26.50	8290.	3240.	379.	11150.	5828.
27.00	8445.	3652.	386.	11711.	6105.
27.50	8603.	3934.	394.	12143.	6322.
28.00	8764.	4215.	401.	12578.	6539.
28.50	8927.	4496.	408.	13015.	6758.
29.00	9092.	4778.	415.	13455.	6979.
29.50	9261.	5059.	422.	13898.	7201.
30.00	9432.	5341.	429.	14343.	7425.
30.50	9606.	5622.	437.	14791.	7650.
31.00	9782.	5904.	444.	15242.	7877.
31.50	9961.	6185.	451.	15695.	8105.
32.00	10143.	6185.	458.	15870.	8200.
32.50	10327.	6185.	465.	16047.	8296.



33.00	10514.	6185.	472.	16227.	8394.
33.50	10704.	6185.	480.	16410.	8493.
34.00	10896.	6185.	487.	16595.	8594.
34.50	11091.	6185.	494.	16783.	8697.
35.00	11289.	6185.	501.	16973.	8801.
35.50	11489.	6185.	508.	17166.	8906.
36.00	11692.	6185.	515.	17362.	9013.
36.50	11898.	6185.	522.	17560.	9121.
37.00	12106.	6185.	530.	17761.	9231.
37.50	12317.	6185.	537.	17965.	9342.
38.00	12530.	6185.	544.	18172.	9455.
38.50	12747.	6185.	551.	18381.	9569.
39.00	12965.	6185.	558.	18592.	9685.
39.50	13187.	6185.	565.	18807.	9802.
40.00	13411.	6185.	573.	19024.	9921.
40.50	13638.	6185.	580.	19243.	10041.
41.00	13867.	6185.	587.	19465.	10163.
41.50	14099.	6185.	594.	19690.	10286.
42.00	14334.	6185.	601.	19918.	10411.
42.50	14572.	6185.	608.	20148.	10537.
43.00	14812.	6185.	615.	20381.	10665.
43.50	15054.	6185.	623.	20617.	10794.
44.00	15300.	6185.	630.	20855.	10925.
44.50	15548.	6185.	637.	21096.	11057.
45.00	15798.	6185.	644.	21339.	11191.
45.50	16052.	6185.	651.	21585.	11326.
46.00	16307.	6185.	658.	21834.	11462.
46.50	16566.	6185.	666.	22085.	11601.
47.00	16827.	6185.	673.	22340.	11740.
47.50	17091.	6185.	680.	22596.	11881.
48.00	17358.	6185.	687.	22856.	12024.
48.50	17627.	6185.	694.	23118.	12168.
49.00	17899.	6185.	701.	23382.	12313.
49.50	18173.	6185.	709.	23650.	12460.
50.00	18450.	6185.	716.	23920.	12609.
50.50	18730.	6185.	723.	24192.	12759.
51.00	19013.	6185.	730.	24468.	12911.
51.50	19298.	6185.	737.	24746.	13064.
52.00	19586.	6185.	744.	25026.	13218.
52.50	19876.	6185.	751.	25309.	13374.
53.00	20169.	6185.	759.	25595.	13532.
53.50	20465.	6185.	766.	25884.	13691.
54.00	20763.	6185.	773.	26175.	13851.
54.50	21064.	6185.	780.	26469.	14013.
55.00	21368.	6185.	787.	26765.	14176.
55.50	21674.	6185.	794.	27065.	14341.
56.00	21983.	6185.	802.	27366.	14508.
56.50	22295.	6185.	809.	27671.	14676.
57.00	22609.	6185.	816.	27978.	14845.

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 = $Q_{l1}/FS,1 + Q_{b1}/FS,b - W_p$

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 34 di 102

Tabella 14 – Stratigrafia 1 Palo D=1500 mm – trazione e liquefazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+M1+R3 trazione liquef

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	78.	0.	-13.	91.	53.
1.00	156.	0.	-27.	182.	107.
1.50	233.	0.	-40.	273.	160.
2.00	311.	0.	-53.	364.	213.
2.50	389.	0.	-66.	455.	267.
3.00	462.	0.	-80.	542.	318.
3.50	512.	0.	-93.	605.	357.
4.00	557.	0.	-106.	663.	393.
4.50	603.	0.	-119.	722.	430.
5.00	642.	0.	-133.	775.	464.
5.50	648.	0.	-146.	794.	480.
6.00	648.	0.	-159.	807.	493.
6.50	648.	0.	-172.	820.	506.
7.00	648.	0.	-186.	834.	520.
7.50	654.	0.	-199.	853.	536.
8.00	723.	0.	-212.	935.	585.
8.50	949.	0.	-225.	1174.	714.
9.00	1204.	0.	-239.	1443.	859.
9.50	1463.	0.	-252.	1715.	1006.
10.00	1726.	0.	-265.	1991.	1155.
10.50	1991.	0.	-278.	2269.	1305.
11.00	2258.	0.	-292.	2550.	1456.
11.50	2528.	0.	-305.	2832.	1608.
12.00	2798.	0.	-318.	3116.	1760.
12.50	3069.	0.	-331.	3401.	1913.
13.00	3341.	0.	-345.	3685.	2067.
13.50	3612.	0.	-358.	3970.	2220.
14.00	3882.	0.	-371.	4253.	2372.
14.50	4151.	0.	-384.	4535.	2524.
15.00	4418.	0.	-398.	4816.	2675.
15.50	4683.	0.	-411.	5093.	2825.
16.00	4944.	0.	-424.	5368.	2973.
16.50	5203.	0.	-437.	5640.	3119.
17.00	5447.	0.	-451.	5897.	3258.
17.50	5624.	0.	-464.	6088.	3363.
18.00	5789.	0.	-477.	6266.	3461.
18.50	5952.	0.	-490.	6443.	3559.
19.00	6114.	0.	-504.	6617.	3655.
19.50	6273.	0.	-517.	6790.	3750.
20.00	6429.	0.	-530.	6959.	3844.
20.50	6583.	0.	-543.	7126.	3937.
21.00	6734.	0.	-557.	7291.	4028.
21.50	6882.	0.	-570.	7452.	4117.
22.00	7027.	0.	-583.	7610.	4205.
22.50	7168.	0.	-596.	7765.	4291.
23.00	7305.	0.	-610.	7915.	4375.
23.50	7435.	0.	-623.	8058.	4456.
24.00	7565.	0.	-636.	8201.	4536.
24.50	7697.	0.	-649.	8346.	4617.
25.00	7840.	0.	-663.	8503.	4704.
25.50	7987.	0.	-676.	8663.	4793.
26.00	8137.	0.	-689.	8827.	4884.
26.50	8290.	0.	-702.	8992.	4976.
27.00	8445.	0.	-716.	9161.	5069.
27.50	8603.	0.	-729.	9332.	5163.
28.00	8764.	0.	-742.	9506.	5259.
28.50	8927.	0.	-755.	9682.	5357.
29.00	9092.	0.	-769.	9861.	5456.
29.50	9261.	0.	-782.	10043.	5556.
30.00	9432.	0.	-795.	10227.	5657.
30.50	9606.	0.	-808.	10414.	5760.
31.00	9782.	0.	-822.	10604.	5864.
31.50	9961.	0.	-835.	10796.	5970.
32.00	10143.	0.	-848.	10991.	6077.
32.50	10327.	0.	-861.	11189.	6185.
33.00	10514.	0.	-875.	11389.	6295.



33.50	10704.	0.	-888.	11592.	6406.
34.00	10896.	0.	-901.	11798.	6518.
34.50	11091.	0.	-914.	12006.	6632.
35.00	11289.	0.	-928.	12217.	6747.
35.50	11489.	0.	-941.	12430.	6863.
36.00	11692.	0.	-954.	12647.	6981.
36.50	11898.	0.	-968.	12865.	7100.
37.00	12106.	0.	-981.	13087.	7221.
37.50	12317.	0.	-994.	13311.	7343.
38.00	12530.	0.	-1007.	13538.	7466.
38.50	12747.	0.	-1021.	13767.	7591.
39.00	12965.	0.	-1034.	13999.	7717.
39.50	13187.	0.	-1047.	14234.	7844.
40.00	13411.	0.	-1060.	14471.	7973.
40.50	13638.	0.	-1074.	14711.	8103.
41.00	13867.	0.	-1087.	14954.	8235.
41.50	14099.	0.	-1100.	15199.	8368.
42.00	14334.	0.	-1113.	15447.	8502.
42.50	14572.	0.	-1127.	15698.	8638.
43.00	14812.	0.	-1140.	15951.	8775.
43.50	15054.	0.	-1153.	16207.	8913.
44.00	15300.	0.	-1166.	16466.	9053.
44.50	15548.	0.	-1180.	16727.	9194.
45.00	15798.	0.	-1193.	16991.	9336.
45.50	16052.	0.	-1206.	17258.	9480.
46.00	16307.	0.	-1219.	17527.	9625.
46.50	16566.	0.	-1233.	17799.	9772.
47.00	16827.	0.	-1246.	18073.	9920.
47.50	17091.	0.	-1259.	18350.	10069.
48.00	17358.	0.	-1272.	18630.	10220.
48.50	17627.	0.	-1286.	18913.	10372.
49.00	17899.	0.	-1299.	19198.	10525.
49.50	18173.	0.	-1312.	19485.	10680.
50.00	18450.	0.	-1325.	19776.	10836.
50.50	18730.	0.	-1339.	20069.	10993.
51.00	19013.	0.	-1352.	20365.	11152.
51.50	19298.	0.	-1365.	20663.	11312.
52.00	19586.	0.	-1378.	20964.	11474.
52.50	19876.	0.	-1392.	21268.	11637.
53.00	20169.	0.	-1405.	21574.	11801.
53.50	20465.	0.	-1418.	21883.	11967.
54.00	20763.	0.	-1431.	22194.	12134.
54.50	21064.	0.	-1445.	22509.	12302.
55.00	21368.	0.	-1458.	22826.	12472.
55.50	21674.	0.	-1471.	23145.	12643.
56.00	21983.	0.	-1484.	23467.	12816.
56.50	22295.	0.	-1498.	23792.	12990.
57.00	22609.	0.	-1511.	24120.	13165.

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 = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

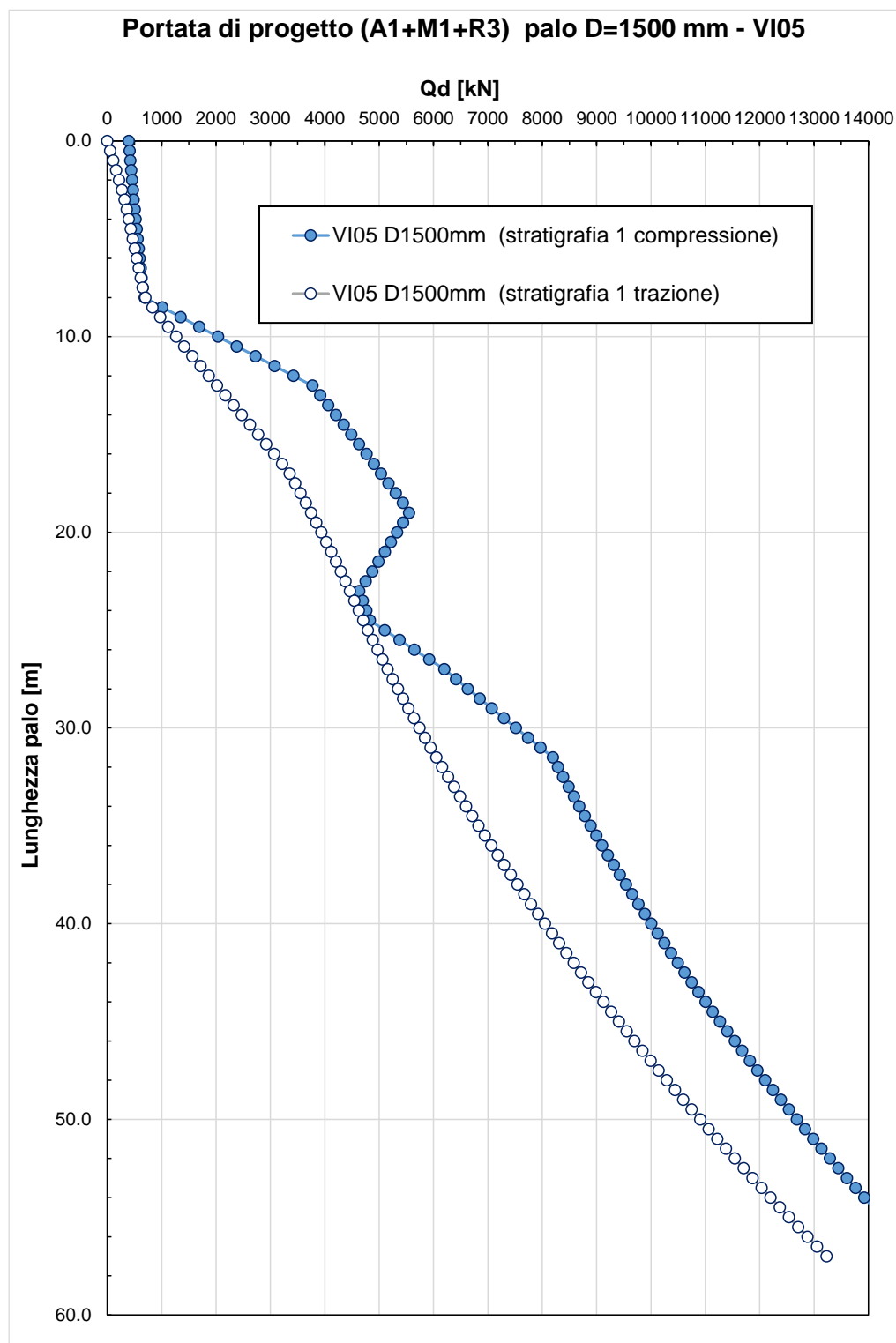


Figura 8 – Capacità portante palo di progetto – Stratigrafia 1

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 37 di 102	

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

6.1 Stratigrafia 1 – 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 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 8.10 kN/m³
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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 38 di 102</p>

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 6.00 m

$$G_n = 18.5 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 8.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 60.0 \text{ a } 60.0 \text{ kPa}$$

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 6.00 a 11.00 m

$$G_n = 18.5 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 8.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$

$$Q_b = 9.0 * C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 35.0 \text{ a } 35.0 \text{ kPa}$$

Strato 3 "G " (Incoerente) da 11.00 a 20.00 m

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

$$\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = 2.00 - .147 Z^{.75}$$

$$Z = \text{profondita da piano campagna}$$

$$\tau > .25 * S'v$$

$$\tau < 1.80 * S'v$$

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

Strato 4 "S " (Incoerente) da 20.00 a 26.00 m

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

$$\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$$

$$\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$$

$$Z = \text{profondita da piano campagna}$$

$$\tau > .25 * S'v$$

$$\tau < 1.20 * S'v$$

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

Strato 5 "LA " (Coesivo) da 26.00 a 27.50 m

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

$$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \quad \text{Criterio } \alpha(C_u) \text{ nel seguito}$$

$$\tau > .23 * S'v$$



$$Q_b = 9.0 * C_u$$

C_u variabile lin. da 100.0 a 100.0 kPa

Strato 6 "S" (Incoerente) da 27.50 a 30.00 m

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

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

Q_b variabile lin. da 3000. a 3000. kPa

Strato 7 "S" (Incoerente) da 30.00 a 60.00 m

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

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

Q_b variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 40 di 102</p>	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	25.5	55.5	60.0	1.29	33.0	465.
3.50	29.8	64.8	60.0	1.11	33.0	440.
4.00	34.0	74.0	60.0	.97	33.0	415.
4.50	38.3	83.3	60.0	.86	33.0	390.
5.00	42.5	92.5	60.0	.78	33.0	365.
5.50	46.8	101.8	60.0	.71	33.0	340.
6.00	51.0	111.0	60.0	.51	26.1	315.
6.50	55.3	120.3	35.0	.35	19.3	315.
7.00	59.5	129.5	35.0	.32	19.3	315.
7.50	63.8	138.8	35.0	.30	19.3	315.
8.00	68.0	148.0	35.0	.28	19.3	315.
8.50	72.3	157.3	35.0	.27	19.3	315.
9.00	76.5	166.5	35.0	.25	19.3	315.
9.50	80.8	175.8	35.0	.24	19.3	315.
10.00	85.0	185.0	35.0	.23	19.6	315.
10.50	89.3	194.3	35.0	.23	20.5	315.
11.00	93.5	203.5	35.0	.67	62.7	315.
11.50	98.0	213.0	--	1.08	106.0	558.
12.00	102.5	222.5	--	1.05	107.9	801.
12.50	107.0	232.0	--	1.02	109.4	1043.
13.00	111.5	241.5	--	.99	110.8	1286.
13.50	116.0	251.0	--	.96	111.9	1529.
14.00	120.5	260.5	--	.94	112.8	1772.
14.50	125.0	270.0	--	.91	113.5	2014.
15.00	129.5	279.5	--	.88	113.9	2257.
15.50	134.0	289.0	--	.85	114.1	2500.
16.00	138.5	298.5	--	.82	114.1	2500.
16.50	143.0	308.0	--	.80	113.9	2500.
17.00	147.5	317.5	--	.77	113.5	2500.
17.50	152.0	327.0	--	.74	112.8	2500.



LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	156.5	336.5	--	.72	112.0	2500.
18.50	161.0	346.0	--	.69	110.9	2500.
19.00	165.5	355.5	--	.66	109.6	2500.
19.50	170.0	365.0	--	.64	108.1	2500.
20.00	174.5	374.5	--	.51	88.5	2500.
20.50	179.0	384.0	--	.39	69.9	2556.
21.00	183.5	393.5	--	.38	69.2	2611.
21.50	188.0	403.0	--	.36	68.4	2667.
22.00	192.5	412.5	--	.35	67.5	2704.
22.50	197.0	422.0	--	.34	66.6	2478.
23.00	201.5	431.5	--	.33	65.5	2253.
23.50	206.0	441.0	--	.31	64.3	2027.
24.00	210.5	450.5	--	.30	63.1	1802.
24.50	215.0	460.0	--	.29	61.8	1576.
25.00	219.5	469.5	--	.27	60.4	1351.
25.50	224.0	479.0	--	.26	58.9	1125.
26.00	228.5	488.5	--	.25	56.1	900.
26.50	233.0	498.0	100.0	.24	55.0	900.
27.00	237.5	507.5	100.0	.23	55.0	900.
27.50	242.0	517.0	100.0	.24	58.1	900.
28.00	246.5	526.5	--	.25	61.6	1133.
28.50	251.0	536.0	--	.25	62.8	1367.
29.00	255.5	545.5	--	.25	63.9	1600.
29.50	260.0	555.0	--	.25	65.0	1833.
30.00	264.5	564.5	--	.25	66.1	2067.
30.50	269.0	574.0	--	.25	67.3	2226.
31.00	273.5	583.5	--	.25	68.4	2385.
31.50	278.0	593.0	--	.25	69.5	2544.
32.00	282.5	602.5	--	.25	70.6	2704.
32.50	287.0	612.0	--	.25	71.8	2863.
33.00	291.5	621.5	--	.25	72.9	3022.
33.50	296.0	631.0	--	.25	74.0	3181.
34.00	300.5	640.5	--	.25	75.1	3341.
34.50	305.0	650.0	--	.25	76.3	3500.
35.00	309.5	659.5	--	.25	77.4	3500.
35.50	314.0	669.0	--	.25	78.5	3500.
36.00	318.5	678.5	--	.25	79.6	3500.
36.50	323.0	688.0	--	.25	80.8	3500.
37.00	327.5	697.5	--	.25	81.9	3500.
37.50	332.0	707.0	--	.25	83.0	3500.
38.00	336.5	716.5	--	.25	84.1	3500.
38.50	341.0	726.0	--	.25	85.3	3500.
39.00	345.5	735.5	--	.25	86.4	3500.
39.50	350.0	745.0	--	.25	87.5	3500.
40.00	354.5	754.5	--	.25	88.6	3500.
40.50	359.0	764.0	--	.25	89.8	3500.
41.00	363.5	773.5	--	.25	90.9	3500.
41.50	368.0	783.0	--	.25	92.0	3500.
42.00	372.5	792.5	--	.25	93.1	3500.
42.50	377.0	802.0	--	.25	94.3	3500.
43.00	381.5	811.5	--	.25	95.4	3500.
43.50	386.0	821.0	--	.25	96.5	3500.
44.00	390.5	830.5	--	.25	97.6	3500.
44.50	395.0	840.0	--	.25	98.8	3500.
45.00	399.5	849.5	--	.25	99.9	3500.
45.50	404.0	859.0	--	.25	101.0	3500.
46.00	408.5	868.5	--	.25	102.1	3500.
46.50	413.0	878.0	--	.25	103.3	3500.
47.00	417.5	887.5	--	.25	104.4	3500.
47.50	422.0	897.0	--	.25	105.5	3500.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 42 di 102	

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	426.5	906.5	--	.25	106.6	3500.
48.50	431.0	916.0	--	.25	107.8	3500.
49.00	435.5	925.5	--	.25	108.9	3500.
49.50	440.0	935.0	--	.25	110.0	3500.
50.00	444.5	944.5	--	.25	111.1	3500.
50.50	449.0	954.0	--	.25	112.3	3500.
51.00	453.5	963.5	--	.25	113.4	3500.
51.50	458.0	973.0	--	.25	114.5	3500.
52.00	462.5	982.5	--	.25	115.6	3500.
52.50	467.0	992.0	--	.25	116.8	3500.
53.00	471.5	1001.5	--	.25	117.9	3500.
53.50	476.0	1011.0	--	.25	119.0	3500.
54.00	480.5	1020.5	--	.25	120.1	3500.
54.50	485.0	1030.0	--	.25	121.3	3500.
55.00	489.5	1039.5	--	.25	122.4	3500.
55.50	494.0	1049.0	--	.25	123.5	3500.
56.00	498.5	1058.5	--	.25	124.6	3500.
56.50	503.0	1068.0	--	.25	125.8	3500.
57.00	507.5	1077.5	--	.25	126.9	3500.
57.50	512.0	1087.0	--	.25	128.0	3500.
58.00	516.5	1096.5	--	.25	129.1	3500.
58.50	521.0	1106.0	--	.25	130.3	3500.
59.00	525.5	1115.5	--	.25	131.4	3500.
59.50	530.0	1125.0	--	.25	132.5	3500.
60.00	534.5	1134.5	--	.25	133.6	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



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

E12 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

43 di 102

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	822.	0.	822.	393.
.50	78.	778.	7.	848.	409.
1.00	156.	733.	14.	875.	424.
1.50	233.	689.	21.	901.	439.
2.00	311.	645.	29.	927.	455.
2.50	389.	601.	36.	954.	470.
3.00	462.	557.	43.	976.	483.
3.50	512.	557.	50.	1018.	504.
4.00	557.	557.	57.	1057.	522.
4.50	603.	557.	64.	1095.	540.
5.00	648.	557.	72.	1133.	559.
5.50	693.	557.	79.	1171.	577.
6.00	739.	557.	86.	1209.	595.
6.50	784.	557.	93.	1248.	614.
7.00	830.	557.	100.	1286.	632.
7.50	877.	557.	107.	1326.	652.
8.00	951.	557.	115.	1393.	686.
8.50	1174.	986.	122.	2038.	1009.
9.00	1426.	1415.	129.	2712.	1349.
9.50	1682.	1844.	136.	3390.	1691.
10.00	1941.	2273.	143.	4071.	2035.
10.50	2204.	2702.	150.	4755.	2380.
11.00	2468.	3131.	157.	5442.	2727.
11.50	2735.	3560.	165.	6130.	3075.
12.00	3003.	3989.	172.	6820.	3424.
12.50	3272.	4418.	179.	7510.	3773.
13.00	3540.	4418.	186.	7772.	3917.
13.50	3809.	4418.	193.	8034.	4061.
14.00	4077.	4418.	200.	8295.	4204.
14.50	4344.	4418.	208.	8554.	4347.
15.00	4609.	4418.	215.	8812.	4488.
15.50	4871.	4418.	222.	9067.	4629.
16.00	5131.	4418.	229.	9320.	4767.
16.50	5387.	4418.	236.	9569.	4904.
17.00	5630.	4418.	243.	9804.	5033.
17.50	5806.	4516.	250.	10071.	5172.
18.00	5970.	4614.	258.	10326.	5304.
18.50	6132.	4712.	265.	10579.	5435.
19.00	6292.	4778.	272.	10798.	5549.
19.50	6450.	4379.	279.	10550.	5440.
20.00	6606.	3981.	286.	10300.	5329.
20.50	6759.	3583.	293.	10048.	5218.
21.00	6909.	3184.	301.	9792.	5104.
21.50	7056.	2786.	308.	9534.	4989.
22.00	7200.	2387.	315.	9272.	4872.
22.50	7340.	1989.	322.	9007.	4753.
23.00	7476.	1590.	329.	8738.	4632.
23.50	7607.	1590.	336.	8861.	4698.
24.00	7736.	1590.	344.	8983.	4764.
24.50	7868.	1590.	351.	9108.	4830.
25.00	8010.	2003.	358.	9655.	5101.
25.50	8157.	2415.	365.	10207.	5373.
26.00	8306.	2827.	372.	10761.	5647.
26.50	8458.	3240.	379.	11318.	5922.
27.00	8612.	3652.	386.	11878.	6199.
27.50	8769.	3934.	394.	12309.	6415.
28.00	8929.	4215.	401.	12743.	6632.
28.50	9092.	4496.	408.	13180.	6851.
29.00	9257.	4778.	415.	13619.	7071.
29.50	9424.	5059.	422.	14061.	7293.
30.00	9595.	5341.	429.	14506.	7516.
30.50	9768.	5622.	437.	14953.	7741.
31.00	9943.	5904.	444.	15403.	7967.



31.50	10122.	6185.	451.	15856.	8195.
32.00	10303.	6185.	458.	16030.	8289.
32.50	10486.	6185.	465.	16206.	8385.
33.00	10673.	6185.	472.	16385.	8483.
33.50	10862.	6185.	480.	16567.	8582.
34.00	11053.	6185.	487.	16752.	8682.
34.50	11248.	6185.	494.	16939.	8784.
35.00	11444.	6185.	501.	17128.	8888.
35.50	11644.	6185.	508.	17321.	8993.
36.00	11846.	6185.	515.	17516.	9099.
36.50	12051.	6185.	522.	17714.	9207.
37.00	12258.	6185.	530.	17914.	9316.
37.50	12469.	6185.	537.	18117.	9427.
38.00	12681.	6185.	544.	18322.	9540.
38.50	12897.	6185.	551.	18531.	9654.
39.00	13115.	6185.	558.	18742.	9769.
39.50	13336.	6185.	565.	18955.	9886.
40.00	13559.	6185.	573.	19172.	10004.
40.50	13785.	6185.	580.	19390.	10124.
41.00	14014.	6185.	587.	19612.	10245.
41.50	14245.	6185.	594.	19836.	10368.
42.00	14479.	6185.	601.	20063.	10493.
42.50	14716.	6185.	608.	20292.	10618.
43.00	14955.	6185.	615.	20525.	10746.
43.50	15197.	6185.	623.	20759.	10874.
44.00	15442.	6185.	630.	20997.	11005.
44.50	15689.	6185.	637.	21237.	11136.
45.00	15939.	6185.	644.	21480.	11270.
45.50	16191.	6185.	651.	21725.	11404.
46.00	16447.	6185.	658.	21973.	11541.
46.50	16704.	6185.	666.	22224.	11678.
47.00	16965.	6185.	673.	22477.	11817.
47.50	17228.	6185.	680.	22733.	11958.
48.00	17494.	6185.	687.	22992.	12100.
48.50	17762.	6185.	694.	23253.	12244.
49.00	18033.	6185.	701.	23517.	12389.
49.50	18307.	6185.	709.	23784.	12536.
50.00	18584.	6185.	716.	24053.	12684.
50.50	18863.	6185.	723.	24325.	12834.
51.00	19144.	6185.	730.	24599.	12985.
51.50	19429.	6185.	737.	24877.	13137.
52.00	19716.	6185.	744.	25157.	13291.
52.50	20005.	6185.	751.	25439.	13447.
53.00	20298.	6185.	759.	25724.	13604.
53.50	20593.	6185.	766.	26012.	13763.
54.00	20890.	6185.	773.	26302.	13923.
54.50	21191.	6185.	780.	26596.	14084.
55.00	21494.	6185.	787.	26891.	14247.
55.50	21799.	6185.	794.	27190.	14412.
56.00	22107.	6185.	802.	27491.	14578.
56.50	22418.	6185.	809.	27794.	14745.
57.00	22732.	6185.	816.	28101.	14914.

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 = $Q_{l1}/FS_{,1} + Q_{b1}/FS_{,b} - W_p$

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 45 di 102	

6.2 Stratigrafia 1 – 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 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 46 di 102	

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 6.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

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 60.0 a 60.0 kPa

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 6.00 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

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 35.0 a 35.0 kPa

Strato 3 "G " (Incoerente) da 11.00 a 20.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 2.00 - .147 Z^{.75}
Z = profondita da piano campagna

Tau > .25 * S'v

Tau < 1.80 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 47 di 102</p>

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 20.00 a 26.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 5 "LA" (Coesivo) da 26.00 a 27.50 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

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 100.0 a 100.0 kPa

Strato 6 "S" (Incoerente) da 27.50 a 30.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 48 di 102	

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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 30.00 a 60.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

49 di 102

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato		Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1	"LA "	1.00	1.00	1.00
2	"LA "	1.00	1.00	1.00
3	"G "	1.00	1.00	-
4	"S "	1.00	1.00	-
5	"LA "	1.00	1.00	1.00
6	"S "	1.00	1.00	-
7	"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	alfa
kPa	-
.0	.55
150.0	.55
250.0	.45
400.0	.45

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

E12 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

50 di 102

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 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	25.5	55.5	60.0	1.29	33.0	0.
3.50	29.8	64.8	60.0	1.11	33.0	0.
4.00	34.0	74.0	60.0	.97	33.0	0.
4.50	38.3	83.3	60.0	.86	33.0	0.
5.00	42.5	92.5	60.0	.78	33.0	0.
5.50	46.8	101.8	60.0	.71	33.0	0.
6.00	51.0	111.0	60.0	.51	26.1	0.
6.50	55.3	120.3	35.0	.35	19.3	0.
7.00	59.5	129.5	35.0	.32	19.3	0.
7.50	63.8	138.8	35.0	.30	19.3	0.
8.00	68.0	148.0	35.0	.28	19.3	0.
8.50	72.3	157.3	35.0	.27	19.3	0.
9.00	76.5	166.5	35.0	.25	19.3	0.
9.50	80.8	175.8	35.0	.24	19.3	0.
10.00	85.0	185.0	35.0	.23	19.6	0.
10.50	89.3	194.3	35.0	.23	20.5	0.
11.00	93.5	203.5	35.0	.67	62.7	0.
11.50	98.0	213.0	--	1.08	106.0	0.
12.00	102.5	222.5	--	1.05	107.9	0.
12.50	107.0	232.0	--	1.02	109.4	0.
13.00	111.5	241.5	--	.99	110.8	0.
13.50	116.0	251.0	--	.96	111.9	0.
14.00	120.5	260.5	--	.94	112.8	0.
14.50	125.0	270.0	--	.91	113.5	0.
15.00	129.5	279.5	--	.88	113.9	0.
15.50	134.0	289.0	--	.85	114.1	0.
16.00	138.5	298.5	--	.82	114.1	0.
16.50	143.0	308.0	--	.80	113.9	0.
17.00	147.5	317.5	--	.77	113.5	0.
17.50	152.0	327.0	--	.74	112.8	0.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 51 di 102</p>

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	156.5	336.5	--	.72	112.0	0.
18.50	161.0	346.0	--	.69	110.9	0.
19.00	165.5	355.5	--	.66	109.6	0.
19.50	170.0	365.0	--	.64	108.1	0.
20.00	174.5	374.5	--	.51	88.5	0.
20.50	179.0	384.0	--	.39	69.9	0.
21.00	183.5	393.5	--	.38	69.2	0.
21.50	188.0	403.0	--	.36	68.4	0.
22.00	192.5	412.5	--	.35	67.5	0.
22.50	197.0	422.0	--	.34	66.6	0.
23.00	201.5	431.5	--	.33	65.5	0.
23.50	206.0	441.0	--	.31	64.3	0.
24.00	210.5	450.5	--	.30	63.1	0.
24.50	215.0	460.0	--	.29	61.8	0.
25.00	219.5	469.5	--	.27	60.4	0.
25.50	224.0	479.0	--	.26	58.9	0.
26.00	228.5	488.5	--	.25	56.1	0.
26.50	233.0	498.0	100.0	.24	55.0	0.
27.00	237.5	507.5	100.0	.23	55.0	0.
27.50	242.0	517.0	100.0	.24	58.1	0.
28.00	246.5	526.5	--	.25	61.6	0.
28.50	251.0	536.0	--	.25	62.8	0.
29.00	255.5	545.5	--	.25	63.9	0.
29.50	260.0	555.0	--	.25	65.0	0.
30.00	264.5	564.5	--	.25	66.1	0.
30.50	269.0	574.0	--	.25	67.3	0.
31.00	273.5	583.5	--	.25	68.4	0.
31.50	278.0	593.0	--	.25	69.5	0.
32.00	282.5	602.5	--	.25	70.6	0.
32.50	287.0	612.0	--	.25	71.8	0.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

E12 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

52 di 102

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 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	291.5	621.5	--	.25	72.9	0.
33.50	296.0	631.0	--	.25	74.0	0.
34.00	300.5	640.5	--	.25	75.1	0.
34.50	305.0	650.0	--	.25	76.3	0.
35.00	309.5	659.5	--	.25	77.4	0.
35.50	314.0	669.0	--	.25	78.5	0.
36.00	318.5	678.5	--	.25	79.6	0.
36.50	323.0	688.0	--	.25	80.8	0.
37.00	327.5	697.5	--	.25	81.9	0.
37.50	332.0	707.0	--	.25	83.0	0.
38.00	336.5	716.5	--	.25	84.1	0.
38.50	341.0	726.0	--	.25	85.3	0.
39.00	345.5	735.5	--	.25	86.4	0.
39.50	350.0	745.0	--	.25	87.5	0.
40.00	354.5	754.5	--	.25	88.6	0.
40.50	359.0	764.0	--	.25	89.8	0.
41.00	363.5	773.5	--	.25	90.9	0.
41.50	368.0	783.0	--	.25	92.0	0.
42.00	372.5	792.5	--	.25	93.1	0.
42.50	377.0	802.0	--	.25	94.3	0.
43.00	381.5	811.5	--	.25	95.4	0.
43.50	386.0	821.0	--	.25	96.5	0.
44.00	390.5	830.5	--	.25	97.6	0.
44.50	395.0	840.0	--	.25	98.8	0.
45.00	399.5	849.5	--	.25	99.9	0.
45.50	404.0	859.0	--	.25	101.0	0.
46.00	408.5	868.5	--	.25	102.1	0.
46.50	413.0	878.0	--	.25	103.3	0.
47.00	417.5	887.5	--	.25	104.4	0.
47.50	422.0	897.0	--	.25	105.5	0.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 53 di 102

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	426.5	906.5	--	.25	106.6	0.
48.50	431.0	916.0	--	.25	107.8	0.
49.00	435.5	925.5	--	.25	108.9	0.
49.50	440.0	935.0	--	.25	110.0	0.
50.00	444.5	944.5	--	.25	111.1	0.
50.50	449.0	954.0	--	.25	112.3	0.
51.00	453.5	963.5	--	.25	113.4	0.
51.50	458.0	973.0	--	.25	114.5	0.
52.00	462.5	982.5	--	.25	115.6	0.
52.50	467.0	992.0	--	.25	116.8	0.
53.00	471.5	1001.5	--	.25	117.9	0.
53.50	476.0	1011.0	--	.25	119.0	0.
54.00	480.5	1020.5	--	.25	120.1	0.
54.50	485.0	1030.0	--	.25	121.3	0.
55.00	489.5	1039.5	--	.25	122.4	0.
55.50	494.0	1049.0	--	.25	123.5	0.
56.00	498.5	1058.5	--	.25	124.6	0.
56.50	503.0	1068.0	--	.25	125.8	0.
57.00	507.5	1077.5	--	.25	126.9	0.
57.50	512.0	1087.0	--	.25	128.0	0.
58.00	516.5	1096.5	--	.25	129.1	0.
58.50	521.0	1106.0	--	.25	130.3	0.
59.00	525.5	1115.5	--	.25	131.4	0.
59.50	530.0	1125.0	--	.25	132.5	0.
60.00	534.5	1134.5	--	.25	133.6	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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
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	78.	0.	-13.	91.	53.
1.00	156.	0.	-27.	182.	107.
1.50	233.	0.	-40.	273.	160.
2.00	311.	0.	-53.	364.	213.
2.50	389.	0.	-66.	455.	267.
3.00	462.	0.	-80.	542.	318.
3.50	512.	0.	-93.	605.	357.
4.00	557.	0.	-106.	663.	393.
4.50	603.	0.	-119.	722.	430.
5.00	648.	0.	-133.	780.	467.
5.50	693.	0.	-146.	839.	503.
6.00	739.	0.	-159.	898.	540.
6.50	784.	0.	-172.	956.	576.
7.00	830.	0.	-186.	1015.	613.
7.50	877.	0.	-199.	1076.	651.
8.00	951.	0.	-212.	1163.	702.
8.50	1174.	0.	-225.	1399.	830.
9.00	1426.	0.	-239.	1664.	973.
9.50	1682.	0.	-252.	1934.	1119.
10.00	1941.	0.	-265.	2206.	1266.
10.50	2204.	0.	-278.	2482.	1414.
11.00	2468.	0.	-292.	2760.	1564.
11.50	2735.	0.	-305.	3040.	1715.
12.00	3003.	0.	-318.	3321.	1866.
12.50	3272.	0.	-331.	3603.	2018.
13.00	3540.	0.	-345.	3885.	2170.
13.50	3809.	0.	-358.	4167.	2321.
14.00	4077.	0.	-371.	4448.	2473.
14.50	4344.	0.	-384.	4728.	2623.
15.00	4609.	0.	-398.	5006.	2773.
15.50	4871.	0.	-411.	5282.	2922.
16.00	5131.	0.	-424.	5555.	3069.
16.50	5387.	0.	-437.	5825.	3214.
17.00	5630.	0.	-451.	6080.	3352.
17.50	5806.	0.	-464.	6270.	3456.
18.00	5970.	0.	-477.	6447.	3554.
18.50	6132.	0.	-490.	6622.	3651.
19.00	6292.	0.	-504.	6796.	3747.
19.50	6450.	0.	-517.	6967.	3842.
20.00	6606.	0.	-530.	7136.	3935.
20.50	6759.	0.	-543.	7302.	4027.
21.00	6909.	0.	-557.	7465.	4118.
21.50	7056.	0.	-570.	7626.	4207.
22.00	7200.	0.	-583.	7783.	4294.
22.50	7340.	0.	-596.	7937.	4380.
23.00	7476.	0.	-610.	8086.	4463.
23.50	7607.	0.	-623.	8230.	4544.
24.00	7736.	0.	-636.	8372.	4624.
24.50	7868.	0.	-649.	8517.	4705.
25.00	8010.	0.	-663.	8673.	4792.
25.50	8157.	0.	-676.	8833.	4880.
26.00	8306.	0.	-689.	8995.	4971.
26.50	8458.	0.	-702.	9160.	5062.
27.00	8612.	0.	-716.	9328.	5155.
27.50	8769.	0.	-729.	9498.	5249.
28.00	8929.	0.	-742.	9671.	5345.
28.50	9092.	0.	-755.	9847.	5442.
29.00	9257.	0.	-769.	10025.	5540.
29.50	9424.	0.	-782.	10206.	5640.
30.00	9595.	0.	-795.	10390.	5741.
30.50	9768.	0.	-808.	10576.	5843.
31.00	9943.	0.	-822.	10765.	5947.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 55 di 102
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

31.50	10122.	0.	-835.	10957.	6052.
32.00	10303.	0.	-848.	11151.	6159.
32.50	10486.	0.	-861.	11348.	6267.
33.00	10673.	0.	-875.	11547.	6376.
33.50	10862.	0.	-888.	11750.	6487.
34.00	11053.	0.	-901.	11955.	6599.
34.50	11248.	0.	-914.	12162.	6712.
35.00	11444.	0.	-928.	12372.	6827.
35.50	11644.	0.	-941.	12585.	6943.
36.00	11846.	0.	-954.	12800.	7061.
36.50	12051.	0.	-968.	13018.	7179.
37.00	12258.	0.	-981.	13239.	7300.
37.50	12469.	0.	-994.	13463.	7421.
38.00	12681.	0.	-1007.	13689.	7544.
38.50	12897.	0.	-1021.	13917.	7668.
39.00	13115.	0.	-1034.	14149.	7794.
39.50	13336.	0.	-1047.	14383.	7921.
40.00	13559.	0.	-1060.	14619.	8050.
40.50	13785.	0.	-1074.	14859.	8179.
41.00	14014.	0.	-1087.	15101.	8310.
41.50	14245.	0.	-1100.	15345.	8443.
42.00	14479.	0.	-1113.	15592.	8577.
42.50	14716.	0.	-1127.	15842.	8712.
43.00	14955.	0.	-1140.	16095.	8849.
43.50	15197.	0.	-1153.	16350.	8987.
44.00	15442.	0.	-1166.	16608.	9126.
44.50	15689.	0.	-1180.	16869.	9267.
45.00	15939.	0.	-1193.	17132.	9409.
45.50	16191.	0.	-1206.	17397.	9552.
46.00	16447.	0.	-1219.	17666.	9697.
46.50	16704.	0.	-1233.	17937.	9843.
47.00	16965.	0.	-1246.	18211.	9991.
47.50	17228.	0.	-1259.	18487.	10140.
48.00	17494.	0.	-1272.	18766.	10290.
48.50	17762.	0.	-1286.	19048.	10441.
49.00	18033.	0.	-1299.	19332.	10594.
49.50	18307.	0.	-1312.	19619.	10749.
50.00	18584.	0.	-1325.	19909.	10905.
50.50	18863.	0.	-1339.	20201.	11062.
51.00	19144.	0.	-1352.	20496.	11220.
51.50	19429.	0.	-1365.	20794.	11380.
52.00	19716.	0.	-1378.	21094.	11541.
52.50	20005.	0.	-1392.	21397.	11704.
53.00	20298.	0.	-1405.	21703.	11868.
53.50	20593.	0.	-1418.	22011.	12033.
54.00	20890.	0.	-1431.	22322.	12200.
54.50	21191.	0.	-1445.	22635.	12368.
55.00	21494.	0.	-1458.	22951.	12537.
55.50	21799.	0.	-1471.	23270.	12708.
56.00	22107.	0.	-1484.	23592.	12880.
56.50	22418.	0.	-1498.	23916.	13053.
57.00	22732.	0.	-1511.	24243.	13228.

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 = $Q1l/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 56 di 102	

6.3 Stratigrafia 1 – compressione in presenza di 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 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = 8.10 kN/m³
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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 57 di 102</p>

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 6.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa Criterio alfa(Cu) nel seguito

Tau > .23 * S'v

Qb = 9.0 * Cu

Cu variabile lin. da 60.0 a 60.0 kPa

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 6.00 a 8.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa Criterio alfa(Cu) nel seguito

Tau > .23 * S'v

Qb = 9.0 * Cu

Cu variabile lin. da 35.0 a 35.0 kPa

Strato 3 "liq " (Incoerente) da 8.00 a 10.50 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa

Qb variabile lin. da 315. a 315. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 58 di 102

pag. / 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "LA " (Coesivo) da 10.50 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m³ Ge = 8.5 kN/m³

Tau = $\alpha * C_u < 100.0$ kPa
 Criterio $\alpha(C_u)$ nel seguito

Tau > $.23 * S'v$

Qb = $9.0 * C_u$

Cu variabile lin. da 35.0 a 35.0 kPa

Strato 5 "G " (Incoerente) da 11.00 a 20.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = $\beta * S'v < 150.0$ kPa
 $\beta = 2.00 - .147 Z^{.75}$
 Z = profondita da piano campagna

Tau > $.25 * S'v$

Tau < $1.80 * S'v$

Qb variabile lin. da 2500. a 2500. kPa

Strato 6 "S " (Incoerente) da 20.00 a 26.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = $\beta * S'v < 150.0$ kPa
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$
 Z = profondita da piano campagna

Tau > $.25 * S'v$

Tau < $1.20 * S'v$

Qb variabile lin. da 3000. a 3000. kPa

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 										
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="847 315 967 349">Progetto</th> <th data-bbox="967 315 1062 349">Lotto</th> <th data-bbox="1062 315 1355 349">Codifica Documento</th> <th data-bbox="1355 315 1437 349">Rev.</th> <th data-bbox="1437 315 1533 349">Foglio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="847 349 967 385">IN17</td> <td data-bbox="967 349 1062 385">12</td> <td data-bbox="1062 349 1355 385">E12 RB VI 05 A 0 001</td> <td data-bbox="1355 349 1437 385">B</td> <td data-bbox="1437 349 1533 385">59 di 102</td> </tr> </tbody> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	E12 RB VI 05 A 0 001	B	59 di 102
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	E12 RB VI 05 A 0 001	B	59 di 102							

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "LA " (Coesivo) da 26.00 a 27.50 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

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

Qb = 9.0 * Cu

Cu variabile lin. da 100.0 a 100.0 kPa

Strato 8 "S " (Incoerente) da 27.50 a 30.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

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

Qb variabile lin. da 3000. a 3000. kPa

Strato 9 "S " (Incoerente) da 30.00 a 60.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 60 di 102

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "LA "	1.00	1.00	1.00
2 "LA "	1.00	1.00	1.00
3 "liq "	1.00	1.00	-
4 "LA "	1.00	1.00	1.00
5 "G "	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 $\tau = \alpha \cdot C_u$

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 61 di 102

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 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	25.5	55.5	60.0	1.29	33.0	465.
3.50	29.8	64.8	60.0	1.11	33.0	440.
4.00	34.0	74.0	60.0	.97	33.0	415.
4.50	38.3	83.3	60.0	.86	33.0	390.
5.00	42.5	92.5	60.0	.78	33.0	365.
5.50	46.8	101.8	60.0	.71	33.0	340.
6.00	51.0	111.0	60.0	.51	26.1	315.
6.50	55.3	120.3	35.0	.35	19.3	315.
7.00	59.5	129.5	35.0	.32	19.3	315.
7.50	63.8	138.8	35.0	.30	19.3	315.
8.00	68.0	148.0	35.0	.14	9.6	315.
8.50	72.5	157.5	--	.00	.0	315.
9.00	77.0	167.0	--	.00	.0	315.
9.50	81.5	176.5	--	.00	.0	315.
10.00	86.0	186.0	--	.00	.0	315.
10.50	90.5	195.5	--	.12	10.4	315.
11.00	94.8	204.8	35.0	.67	63.6	315.
11.50	99.3	214.3	--	1.08	107.4	558.
12.00	103.8	223.8	--	1.05	109.2	801.
12.50	108.3	233.3	--	1.02	110.7	1043.
13.00	112.8	242.8	--	.99	112.0	1286.
13.50	117.3	252.3	--	.96	113.1	1529.
14.00	121.8	261.8	--	.94	114.0	1772.
14.50	126.3	271.3	--	.91	114.6	2014.
15.00	130.8	280.8	--	.88	115.0	2257.
15.50	135.3	290.3	--	.85	115.2	2500.
16.00	139.8	299.8	--	.82	115.2	2500.
16.50	144.3	309.3	--	.80	114.9	2500.
17.00	148.8	318.8	--	.77	114.4	2500.
17.50	153.3	328.3	--	.74	113.7	2500.



LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 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	157.8	337.8	--	.72	112.9	2500.
18.50	162.3	347.3	--	.69	111.7	2500.
19.00	166.8	356.8	--	.66	110.4	2500.
19.50	171.3	366.3	--	.64	108.9	2500.
20.00	175.8	375.8	--	.51	89.1	2500.
20.50	180.3	385.3	--	.39	70.4	2556.
21.00	184.8	394.8	--	.38	69.7	2611.
21.50	189.3	404.3	--	.36	68.9	2667.
22.00	193.8	413.8	--	.35	68.0	2704.
22.50	198.3	423.3	--	.34	67.0	2478.
23.00	202.8	432.8	--	.33	65.9	2253.
23.50	207.3	442.3	--	.31	64.7	2027.
24.00	211.8	451.8	--	.30	63.5	1802.
24.50	216.3	461.3	--	.29	62.1	1576.
25.00	220.8	470.8	--	.27	60.7	1351.
25.50	225.3	480.3	--	.26	59.2	1125.
26.00	229.8	489.8	--	.25	56.3	900.
26.50	234.3	499.3	100.0	.23	55.0	900.
27.00	238.8	508.8	100.0	.23	55.0	900.
27.50	243.3	518.3	100.0	.24	58.4	900.
28.00	247.8	527.8	--	.25	61.9	1133.
28.50	252.3	537.3	--	.25	63.1	1367.
29.00	256.8	546.8	--	.25	64.2	1600.
29.50	261.3	556.3	--	.25	65.3	1833.
30.00	265.8	565.8	--	.25	66.4	2067.
30.50	270.3	575.3	--	.25	67.6	2226.
31.00	274.8	584.8	--	.25	68.7	2385.
31.50	279.3	594.3	--	.25	69.8	2544.
32.00	283.8	603.8	--	.25	70.9	2704.
32.50	288.3	613.3	--	.25	72.1	2863.
33.00	292.8	622.8	--	.25	73.2	3022.
33.50	297.3	632.3	--	.25	74.3	3181.
34.00	301.8	641.8	--	.25	75.4	3341.
34.50	306.3	651.3	--	.25	76.6	3500.
35.00	310.8	660.8	--	.25	77.7	3500.
35.50	315.3	670.3	--	.25	78.8	3500.
36.00	319.8	679.8	--	.25	79.9	3500.
36.50	324.3	689.3	--	.25	81.1	3500.
37.00	328.8	698.8	--	.25	82.2	3500.
37.50	333.3	708.3	--	.25	83.3	3500.
38.00	337.8	717.8	--	.25	84.4	3500.
38.50	342.3	727.3	--	.25	85.6	3500.
39.00	346.8	736.8	--	.25	86.7	3500.
39.50	351.3	746.3	--	.25	87.8	3500.
40.00	355.8	755.8	--	.25	88.9	3500.
40.50	360.3	765.3	--	.25	90.1	3500.
41.00	364.8	774.8	--	.25	91.2	3500.
41.50	369.3	784.3	--	.25	92.3	3500.
42.00	373.8	793.8	--	.25	93.4	3500.
42.50	378.3	803.3	--	.25	94.6	3500.
43.00	382.8	812.8	--	.25	95.7	3500.
43.50	387.3	822.3	--	.25	96.8	3500.
44.00	391.8	831.8	--	.25	97.9	3500.
44.50	396.3	841.3	--	.25	99.1	3500.
45.00	400.8	850.8	--	.25	100.2	3500.
45.50	405.3	860.3	--	.25	101.3	3500.
46.00	409.8	869.8	--	.25	102.4	3500.
46.50	414.3	879.3	--	.25	103.6	3500.
47.00	418.8	888.8	--	.25	104.7	3500.
47.50	423.3	898.3	--	.25	105.8	3500.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 63 di 102</p>

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 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
48.00	427.8	907.8	--	.25	106.9	3500.
48.50	432.3	917.3	--	.25	108.1	3500.
49.00	436.8	926.8	--	.25	109.2	3500.
49.50	441.3	936.3	--	.25	110.3	3500.
50.00	445.8	945.8	--	.25	111.4	3500.
50.50	450.3	955.3	--	.25	112.6	3500.
51.00	454.8	964.8	--	.25	113.7	3500.
51.50	459.3	974.3	--	.25	114.8	3500.
52.00	463.8	983.8	--	.25	115.9	3500.
52.50	468.3	993.3	--	.25	117.1	3500.
53.00	472.8	1002.8	--	.25	118.2	3500.
53.50	477.3	1012.3	--	.25	119.3	3500.
54.00	481.8	1021.8	--	.25	120.4	3500.
54.50	486.3	1031.3	--	.25	121.6	3500.
55.00	490.8	1040.8	--	.25	122.7	3500.
55.50	495.3	1050.3	--	.25	123.8	3500.
56.00	499.8	1059.8	--	.25	124.9	3500.
56.50	504.3	1069.3	--	.25	126.1	3500.
57.00	508.8	1078.8	--	.25	127.2	3500.
57.50	513.3	1088.3	--	.25	128.3	3500.
58.00	517.8	1097.8	--	.25	129.4	3500.
58.50	522.3	1107.3	--	.25	130.6	3500.
59.00	526.8	1116.8	--	.25	131.7	3500.
59.50	531.3	1126.3	--	.25	132.8	3500.
60.00	535.8	1135.8	--	.25	133.9	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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 liquefazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	822.	0.	822.	393.
.50	78.	778.	7.	848.	409.
1.00	156.	733.	14.	875.	424.
1.50	233.	689.	21.	901.	439.
2.00	311.	645.	29.	927.	455.
2.50	389.	601.	36.	954.	470.
3.00	462.	557.	43.	976.	483.
3.50	512.	557.	50.	1018.	504.
4.00	557.	557.	57.	1057.	522.
4.50	603.	557.	64.	1095.	540.
5.00	642.	557.	72.	1127.	556.
5.50	648.	557.	79.	1126.	552.
6.00	648.	557.	86.	1119.	544.
6.50	648.	557.	93.	1112.	537.
7.00	648.	557.	100.	1104.	530.
7.50	654.	557.	107.	1103.	526.
8.00	723.	557.	115.	1165.	558.
8.50	949.	986.	122.	1813.	883.
9.00	1204.	1415.	129.	2490.	1224.
9.50	1463.	1844.	136.	3171.	1568.
10.00	1726.	2273.	143.	3855.	1914.
10.50	1991.	2702.	150.	4542.	2261.
11.00	2258.	3131.	157.	5232.	2609.
11.50	2528.	3560.	165.	5923.	2959.
12.00	2798.	3989.	172.	6615.	3309.
12.50	3069.	4418.	179.	7308.	3659.
13.00	3341.	4418.	186.	7573.	3805.
13.50	3612.	4418.	193.	7836.	3950.
14.00	3882.	4418.	200.	8100.	4094.
14.50	4151.	4418.	208.	8361.	4238.
15.00	4418.	4418.	215.	8621.	4381.
15.50	4683.	4418.	222.	8879.	4523.
16.00	4944.	4418.	229.	9133.	4662.
16.50	5203.	4418.	236.	9384.	4801.
17.00	5447.	4418.	243.	9621.	4930.
17.50	5624.	4516.	250.	9890.	5070.
18.00	5789.	4614.	258.	10146.	5202.
18.50	5952.	4712.	265.	10400.	5334.
19.00	6114.	4778.	272.	10619.	5449.
19.50	6273.	4379.	279.	10373.	5340.
20.00	6429.	3981.	286.	10124.	5230.
20.50	6583.	3583.	293.	9872.	5119.
21.00	6734.	3184.	301.	9618.	5006.
21.50	6882.	2786.	308.	9360.	4891.
22.00	7027.	2387.	315.	9099.	4775.
22.50	7168.	1989.	322.	8835.	4657.
23.00	7305.	1590.	329.	8566.	4536.
23.50	7435.	1590.	336.	8689.	4602.
24.00	7565.	1590.	344.	8812.	4667.
24.50	7697.	1590.	351.	8937.	4734.
25.00	7840.	2003.	358.	9485.	5005.
25.50	7987.	2415.	365.	10038.	5278.
26.00	8137.	2827.	372.	10593.	5552.
26.50	8290.	3240.	379.	11150.	5828.
27.00	8445.	3652.	386.	11711.	6105.
27.50	8603.	3934.	394.	12143.	6322.
28.00	8764.	4215.	401.	12578.	6539.
28.50	8927.	4496.	408.	13015.	6758.
29.00	9092.	4778.	415.	13455.	6979.
29.50	9261.	5059.	422.	13898.	7201.
30.00	9432.	5341.	429.	14343.	7425.
30.50	9606.	5622.	437.	14791.	7650.
31.00	9782.	5904.	444.	15242.	7877.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

65 di 102

31.50	9961.	6185.	451.	15695.	8105.
32.00	10143.	6185.	458.	15870.	8200.
32.50	10327.	6185.	465.	16047.	8296.
33.00	10514.	6185.	472.	16227.	8394.
33.50	10704.	6185.	480.	16410.	8493.
34.00	10896.	6185.	487.	16595.	8594.
34.50	11091.	6185.	494.	16783.	8697.
35.00	11289.	6185.	501.	16973.	8801.
35.50	11489.	6185.	508.	17166.	8906.
36.00	11692.	6185.	515.	17362.	9013.
36.50	11898.	6185.	522.	17560.	9121.
37.00	12106.	6185.	530.	17761.	9231.
37.50	12317.	6185.	537.	17965.	9342.
38.00	12530.	6185.	544.	18172.	9455.
38.50	12747.	6185.	551.	18381.	9569.
39.00	12965.	6185.	558.	18592.	9685.
39.50	13187.	6185.	565.	18807.	9802.
40.00	13411.	6185.	573.	19024.	9921.
40.50	13638.	6185.	580.	19243.	10041.
41.00	13867.	6185.	587.	19465.	10163.
41.50	14099.	6185.	594.	19690.	10286.
42.00	14334.	6185.	601.	19918.	10411.
42.50	14572.	6185.	608.	20148.	10537.
43.00	14812.	6185.	615.	20381.	10665.
43.50	15054.	6185.	623.	20617.	10794.
44.00	15300.	6185.	630.	20855.	10925.
44.50	15548.	6185.	637.	21096.	11057.
45.00	15798.	6185.	644.	21339.	11191.
45.50	16052.	6185.	651.	21585.	11326.
46.00	16307.	6185.	658.	21834.	11462.
46.50	16566.	6185.	666.	22085.	11601.
47.00	16827.	6185.	673.	22340.	11740.
47.50	17091.	6185.	680.	22596.	11881.
48.00	17358.	6185.	687.	22856.	12024.
48.50	17627.	6185.	694.	23118.	12168.
49.00	17899.	6185.	701.	23382.	12313.
49.50	18173.	6185.	709.	23650.	12460.
50.00	18450.	6185.	716.	23920.	12609.
50.50	18730.	6185.	723.	24192.	12759.
51.00	19013.	6185.	730.	24468.	12911.
51.50	19298.	6185.	737.	24746.	13064.
52.00	19586.	6185.	744.	25026.	13218.
52.50	19876.	6185.	751.	25309.	13374.
53.00	20169.	6185.	759.	25595.	13532.
53.50	20465.	6185.	766.	25884.	13691.
54.00	20763.	6185.	773.	26175.	13851.
54.50	21064.	6185.	780.	26469.	14013.
55.00	21368.	6185.	787.	26765.	14176.
55.50	21674.	6185.	794.	27065.	14341.
56.00	21983.	6185.	802.	27366.	14508.
56.50	22295.	6185.	809.	27671.	14676.
57.00	22609.	6185.	816.	27978.	14845.

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 = $Q_{l1}/FS,1 + Q_{b1}/FS,b - W_p$

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 66 di 102	

6.4 Stratigrafia 1 – trazione in presenza di 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 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 67 di 102

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 6.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

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 60.0 a 60.0 kPa

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 6.00 a 8.00 m

Gn = 18.5 kN/m3 Ge = 8.5 kN/m3

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 35.0 a 35.0 kPa

Strato 3 "liq " (Incoerente) da 8.00 a 10.50 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3

Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 68 di 102

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "LA" (Coesivo) da 10.50 a 11.00 m

Gn = 18.5 kN/m³ Ge = 8.5 kN/m³

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 35.0 a 35.0 kPa

Strato 5 "G" (Incoerente) da 11.00 a 20.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 2.00 - .147 Z^{.75}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.80 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 6 "S" (Incoerente) da 20.00 a 26.00 m

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 69 di 102	

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "LA " (Coesivo) da 26.00 a 27.50 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3
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 100.0 a 100.0 kPa

Strato 8 "S " (Incoerente) da 27.50 a 30.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3
Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v
Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 9 "S " (Incoerente) da 30.00 a 60.00 m

Gn = 19.0 kN/m3 Ge = 9.0 kN/m3
Tau = beta * S'v < 150.0 kPa
beta = 1.50 - .245 Z^{.50}
Z = profondita da piano campagna
Tau > .25 * S'v
Tau < 1.20 * S'v
Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 70 di 102

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "LA "	1.00	1.00	1.00
2 "LA "	1.00	1.00	1.00
3 "liq "	1.00	1.00	-
4 "LA "	1.00	1.00	1.00
5 "G "	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 $\tau = \alpha \cdot C_u$

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 71 di 102</p>	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	25.5	55.5	60.0	1.29	33.0	0.
3.50	29.8	64.8	60.0	1.11	33.0	0.
4.00	34.0	74.0	60.0	.97	33.0	0.
4.50	38.3	83.3	60.0	.86	33.0	0.
5.00	42.5	92.5	60.0	.78	33.0	0.
5.50	46.8	101.8	60.0	.71	33.0	0.
6.00	51.0	111.0	60.0	.51	26.1	0.
6.50	55.3	120.3	35.0	.35	19.3	0.
7.00	59.5	129.5	35.0	.32	19.3	0.
7.50	63.8	138.8	35.0	.30	19.3	0.
8.00	68.0	148.0	35.0	.14	9.6	0.
8.50	72.5	157.5	--	.00	.0	0.
9.00	77.0	167.0	--	.00	.0	0.
9.50	81.5	176.5	--	.00	.0	0.
10.00	86.0	186.0	--	.00	.0	0.
10.50	90.5	195.5	--	.12	10.4	0.
11.00	94.8	204.8	35.0	.67	63.6	0.
11.50	99.3	214.3	--	1.08	107.4	0.
12.00	103.8	223.8	--	1.05	109.2	0.
12.50	108.3	233.3	--	1.02	110.7	0.
13.00	112.8	242.8	--	.99	112.0	0.
13.50	117.3	252.3	--	.96	113.1	0.
14.00	121.8	261.8	--	.94	114.0	0.
14.50	126.3	271.3	--	.91	114.6	0.
15.00	130.8	280.8	--	.88	115.0	0.
15.50	135.3	290.3	--	.85	115.2	0.
16.00	139.8	299.8	--	.82	115.2	0.
16.50	144.3	309.3	--	.80	114.9	0.
17.00	148.8	318.8	--	.77	114.4	0.
17.50	153.3	328.3	--	.74	113.7	0.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

72 di 102

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	157.8	337.8	--	.72	112.9	0.
18.50	162.3	347.3	--	.69	111.7	0.
19.00	166.8	356.8	--	.66	110.4	0.
19.50	171.3	366.3	--	.64	108.9	0.
20.00	175.8	375.8	--	.51	89.1	0.
20.50	180.3	385.3	--	.39	70.4	0.
21.00	184.8	394.8	--	.38	69.7	0.
21.50	189.3	404.3	--	.36	68.9	0.
22.00	193.8	413.8	--	.35	68.0	0.
22.50	198.3	423.3	--	.34	67.0	0.
23.00	202.8	432.8	--	.33	65.9	0.
23.50	207.3	442.3	--	.31	64.7	0.
24.00	211.8	451.8	--	.30	63.5	0.
24.50	216.3	461.3	--	.29	62.1	0.
25.00	220.8	470.8	--	.27	60.7	0.
25.50	225.3	480.3	--	.26	59.2	0.
26.00	229.8	489.8	--	.25	56.3	0.
26.50	234.3	499.3	100.0	.23	55.0	0.
27.00	238.8	508.8	100.0	.23	55.0	0.
27.50	243.3	518.3	100.0	.24	58.4	0.
28.00	247.8	527.8	--	.25	61.9	0.
28.50	252.3	537.3	--	.25	63.1	0.
29.00	256.8	546.8	--	.25	64.2	0.
29.50	261.3	556.3	--	.25	65.3	0.
30.00	265.8	565.8	--	.25	66.4	0.
30.50	270.3	575.3	--	.25	67.6	0.
31.00	274.8	584.8	--	.25	68.7	0.
31.50	279.3	594.3	--	.25	69.8	0.
32.00	283.8	603.8	--	.25	70.9	0.
32.50	288.3	613.3	--	.25	72.1	0.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 05 A 0 001

Rev.

B

Foglio

73 di 102

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	292.8	622.8	--	.25	73.2	0.
33.50	297.3	632.3	--	.25	74.3	0.
34.00	301.8	641.8	--	.25	75.4	0.
34.50	306.3	651.3	--	.25	76.6	0.
35.00	310.8	660.8	--	.25	77.7	0.
35.50	315.3	670.3	--	.25	78.8	0.
36.00	319.8	679.8	--	.25	79.9	0.
36.50	324.3	689.3	--	.25	81.1	0.
37.00	328.8	698.8	--	.25	82.2	0.
37.50	333.3	708.3	--	.25	83.3	0.
38.00	337.8	717.8	--	.25	84.4	0.
38.50	342.3	727.3	--	.25	85.6	0.
39.00	346.8	736.8	--	.25	86.7	0.
39.50	351.3	746.3	--	.25	87.8	0.
40.00	355.8	755.8	--	.25	88.9	0.
40.50	360.3	765.3	--	.25	90.1	0.
41.00	364.8	774.8	--	.25	91.2	0.
41.50	369.3	784.3	--	.25	92.3	0.
42.00	373.8	793.8	--	.25	93.4	0.
42.50	378.3	803.3	--	.25	94.6	0.
43.00	382.8	812.8	--	.25	95.7	0.
43.50	387.3	822.3	--	.25	96.8	0.
44.00	391.8	831.8	--	.25	97.9	0.
44.50	396.3	841.3	--	.25	99.1	0.
45.00	400.8	850.8	--	.25	100.2	0.
45.50	405.3	860.3	--	.25	101.3	0.
46.00	409.8	869.8	--	.25	102.4	0.
46.50	414.3	879.3	--	.25	103.6	0.
47.00	418.8	888.8	--	.25	104.7	0.
47.50	423.3	898.3	--	.25	105.8	0.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 74 di 102</p>

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	427.8	907.8	--	.25	106.9	0.
48.50	432.3	917.3	--	.25	108.1	0.
49.00	436.8	926.8	--	.25	109.2	0.
49.50	441.3	936.3	--	.25	110.3	0.
50.00	445.8	945.8	--	.25	111.4	0.
50.50	450.3	955.3	--	.25	112.6	0.
51.00	454.8	964.8	--	.25	113.7	0.
51.50	459.3	974.3	--	.25	114.8	0.
52.00	463.8	983.8	--	.25	115.9	0.
52.50	468.3	993.3	--	.25	117.1	0.
53.00	472.8	1002.8	--	.25	118.2	0.
53.50	477.3	1012.3	--	.25	119.3	0.
54.00	481.8	1021.8	--	.25	120.4	0.
54.50	486.3	1031.3	--	.25	121.6	0.
55.00	490.8	1040.8	--	.25	122.7	0.
55.50	495.3	1050.3	--	.25	123.8	0.
56.00	499.8	1059.8	--	.25	124.9	0.
56.50	504.3	1069.3	--	.25	126.1	0.
57.00	508.8	1078.8	--	.25	127.2	0.
57.50	513.3	1088.3	--	.25	128.3	0.
58.00	517.8	1097.8	--	.25	129.4	0.
58.50	522.3	1107.3	--	.25	130.6	0.
59.00	526.8	1116.8	--	.25	131.7	0.
59.50	531.3	1126.3	--	.25	132.8	0.
60.00	535.8	1135.8	--	.25	133.9	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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA Vi05 stratigrafia 1
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 trazione liquef

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	78.	0.	-13.	91.	53.
1.00	156.	0.	-27.	182.	107.
1.50	233.	0.	-40.	273.	160.
2.00	311.	0.	-53.	364.	213.
2.50	389.	0.	-66.	455.	267.
3.00	462.	0.	-80.	542.	318.
3.50	512.	0.	-93.	605.	357.
4.00	557.	0.	-106.	663.	393.
4.50	603.	0.	-119.	722.	430.
5.00	642.	0.	-133.	775.	464.
5.50	648.	0.	-146.	794.	480.
6.00	648.	0.	-159.	807.	493.
6.50	648.	0.	-172.	820.	506.
7.00	648.	0.	-186.	834.	520.
7.50	654.	0.	-199.	853.	536.
8.00	723.	0.	-212.	935.	585.
8.50	949.	0.	-225.	1174.	714.
9.00	1204.	0.	-239.	1443.	859.
9.50	1463.	0.	-252.	1715.	1006.
10.00	1726.	0.	-265.	1991.	1155.
10.50	1991.	0.	-278.	2269.	1305.
11.00	2258.	0.	-292.	2550.	1456.
11.50	2528.	0.	-305.	2832.	1608.
12.00	2798.	0.	-318.	3116.	1760.
12.50	3069.	0.	-331.	3401.	1913.
13.00	3341.	0.	-345.	3685.	2067.
13.50	3612.	0.	-358.	3970.	2220.
14.00	3882.	0.	-371.	4253.	2372.
14.50	4151.	0.	-384.	4535.	2524.
15.00	4418.	0.	-398.	4816.	2675.
15.50	4683.	0.	-411.	5093.	2825.
16.00	4944.	0.	-424.	5368.	2973.
16.50	5203.	0.	-437.	5640.	3119.
17.00	5447.	0.	-451.	5897.	3258.
17.50	5624.	0.	-464.	6088.	3363.
18.00	5789.	0.	-477.	6266.	3461.
18.50	5952.	0.	-490.	6443.	3559.
19.00	6114.	0.	-504.	6617.	3655.
19.50	6273.	0.	-517.	6790.	3750.
20.00	6429.	0.	-530.	6959.	3844.
20.50	6583.	0.	-543.	7126.	3937.
21.00	6734.	0.	-557.	7291.	4028.
21.50	6882.	0.	-570.	7452.	4117.
22.00	7027.	0.	-583.	7610.	4205.
22.50	7168.	0.	-596.	7765.	4291.
23.00	7305.	0.	-610.	7915.	4375.
23.50	7435.	0.	-623.	8058.	4456.
24.00	7565.	0.	-636.	8201.	4536.
24.50	7697.	0.	-649.	8346.	4617.
25.00	7840.	0.	-663.	8503.	4704.
25.50	7987.	0.	-676.	8663.	4793.
26.00	8137.	0.	-689.	8827.	4884.
26.50	8290.	0.	-702.	8992.	4976.
27.00	8445.	0.	-716.	9161.	5069.
27.50	8603.	0.	-729.	9332.	5163.
28.00	8764.	0.	-742.	9506.	5259.
28.50	8927.	0.	-755.	9682.	5357.
29.00	9092.	0.	-769.	9861.	5456.
29.50	9261.	0.	-782.	10043.	5556.
30.00	9432.	0.	-795.	10227.	5657.
30.50	9606.	0.	-808.	10414.	5760.
31.00	9782.	0.	-822.	10604.	5864.



31.50	9961.	0.	-835.	10796.	5970.
32.00	10143.	0.	-848.	10991.	6077.
32.50	10327.	0.	-861.	11189.	6185.
33.00	10514.	0.	-875.	11389.	6295.
33.50	10704.	0.	-888.	11592.	6406.
34.00	10896.	0.	-901.	11798.	6518.
34.50	11091.	0.	-914.	12006.	6632.
35.00	11289.	0.	-928.	12217.	6747.
35.50	11489.	0.	-941.	12430.	6863.
36.00	11692.	0.	-954.	12647.	6981.
36.50	11898.	0.	-968.	12865.	7100.
37.00	12106.	0.	-981.	13087.	7221.
37.50	12317.	0.	-994.	13311.	7343.
38.00	12530.	0.	-1007.	13538.	7466.
38.50	12747.	0.	-1021.	13767.	7591.
39.00	12965.	0.	-1034.	13999.	7717.
39.50	13187.	0.	-1047.	14234.	7844.
40.00	13411.	0.	-1060.	14471.	7973.
40.50	13638.	0.	-1074.	14711.	8103.
41.00	13867.	0.	-1087.	14954.	8235.
41.50	14099.	0.	-1100.	15199.	8368.
42.00	14334.	0.	-1113.	15447.	8502.
42.50	14572.	0.	-1127.	15698.	8638.
43.00	14812.	0.	-1140.	15951.	8775.
43.50	15054.	0.	-1153.	16207.	8913.
44.00	15300.	0.	-1166.	16466.	9053.
44.50	15548.	0.	-1180.	16727.	9194.
45.00	15798.	0.	-1193.	16991.	9336.
45.50	16052.	0.	-1206.	17258.	9480.
46.00	16307.	0.	-1219.	17527.	9625.
46.50	16566.	0.	-1233.	17799.	9772.
47.00	16827.	0.	-1246.	18073.	9920.
47.50	17091.	0.	-1259.	18350.	10069.
48.00	17358.	0.	-1272.	18630.	10220.
48.50	17627.	0.	-1286.	18913.	10372.
49.00	17899.	0.	-1299.	19198.	10525.
49.50	18173.	0.	-1312.	19485.	10680.
50.00	18450.	0.	-1325.	19776.	10836.
50.50	18730.	0.	-1339.	20069.	10993.
51.00	19013.	0.	-1352.	20365.	11152.
51.50	19298.	0.	-1365.	20663.	11312.
52.00	19586.	0.	-1378.	20964.	11474.
52.50	19876.	0.	-1392.	21268.	11637.
53.00	20169.	0.	-1405.	21574.	11801.
53.50	20465.	0.	-1418.	21883.	11967.
54.00	20763.	0.	-1431.	22194.	12134.
54.50	21064.	0.	-1445.	22509.	12302.
55.00	21368.	0.	-1458.	22826.	12472.
55.50	21674.	0.	-1471.	23145.	12643.
56.00	21983.	0.	-1484.	23467.	12816.
56.50	22295.	0.	-1498.	23792.	12990.
57.00	22609.	0.	-1511.	24120.	13165.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

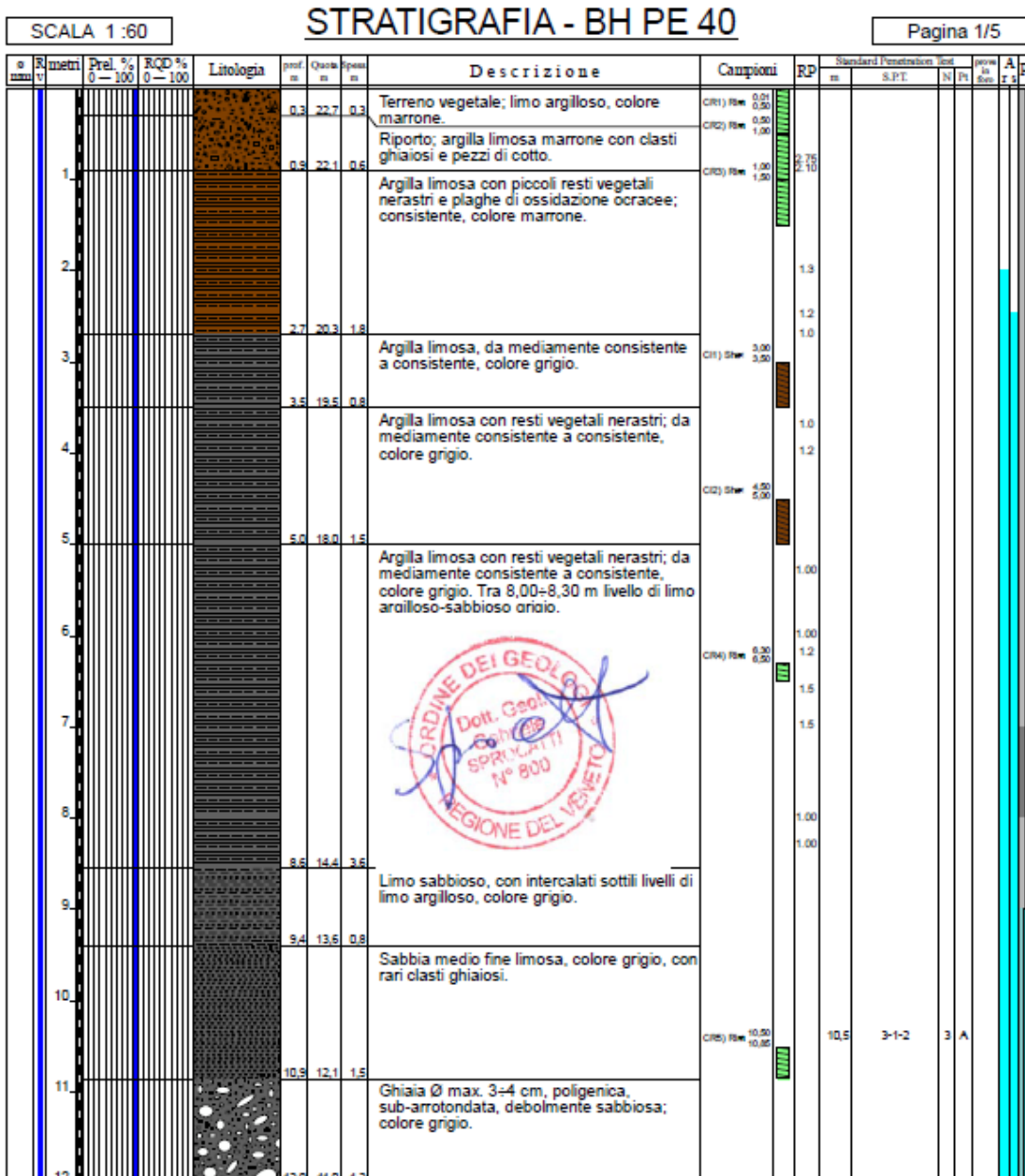
Qd = Portata di progetto = $Ql1/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA				
						
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 77 di 102

7 APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 40
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 26/10/2020 - 30/10/2020
Coordinate: 45° 23' 12.04" N - 11° 15' 55.33" E	Quota: 22,986 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 20+400	





Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 40
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 26/10/2020 - 30/10/2020
Coordinate: 45° 23' 12.04" N - 11° 15' 55.33" E	Quota: 22,986 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 20+400	

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 40

Pagina 2/5

Profondità (m)	Litologia	Profondità (m)	Quota (m)	Spessore (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		Int.	Norm. S.P.T.	Pz
								m	S.P.T.			
12.5		10.5	0.3		Argilla limosa debolmente organica; colore grigio scuro.							
13.0		10.0	0.5		Sabbia debolmente limosa, eterometrica, colore grigio.		10.8					
13.5					Argilla limosa organica debolmente sabbiosa, colore nerastro.		0.75					
14.0					Ghiaia da debolmente sabbiosa a sabbiosa, eterometrica, poligenica, sub-arrotondata; colore grigio.	C18) Rm 13.00 14.00		13.5	5-16-21		37	C
15.0												
16.0												
16.5		6.4	3.7		Sabbia debolmente limosa ghiaiosa; medio-fine, colore grigio.	C17) Rm 16.00 17.00		15.5	14-6-8		14	C
17.0												
17.4		5.5	0.8		Ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, per lo più sub-arrotondata, colore grigio.							
18.0												
18.1		4.3	0.7		Argilla limosa, consistente colore grigio, passante a limo argilloso grigio localmente torboso nerastro. Tra 18,75-19,10 m presente livello di ghiaia sabbiosa, colore grigio.			1.75				
19.0												
19.4		3.5	1.4		Sabbia medio fine da debolmente limosa a limosa; colore grigio. Tra 23,80-23,95 m presente livello di limo argilloso sabbioso, colore grigio scuro	C18) Rm 19.15 19.35		1.25				
20.0												
21.0												
21.0						SPT) SPT 21.00 21.40		21,0	10-14-17		31	A
22.0												
22.0						C18) Rm 22.50 23.00						
23.0												
24.0								24,0	15-18-27		45	A





Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 40
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 26/10/2020 - 30/10/2020
Coordinate: 45° 23' 12.04" N - 11° 15' 55.33" E	Quota: 22,986 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 20+400	

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 40

Pagina 3/5

o mm	R m	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A Pz
											m	S.P.T.	N ₆₀	
	25							Sabbia medio fine da debolmente limosa a limosa; colore grigio. Tra 23,80-23,95 m presente livello di limo argilloso sabbioso, colore grigio scuro	SP12) SP 24,00 31,40					
	26								CR10) Rm 25,00 30,00					
	27				27,1	-4,1	7,7	Argilla limosa, da consistente a molto consistente, colore grigio-verde oliva.	SP13) SP 27,00 37,40	27,0	6-4-7	11	A	
	28								CR11) Rm 27,00 30,00	1,5 1,2 2,75				
	29				28,4	-5,0	0,9	Limo argilloso, colore grigio-verde oliva, con noduletti calcarei.						
	30							Sabbia medio fine debolmente limosa, colore nocciola, con rari clasti ghiaiosi.	SP14) SP 30,00 30,40	30,0	9-16-14	30	A	
	31													
	32													
	33								SP15) SP 33,00 33,40	33,0	10-23-28	51	A	
	34													
	35								CR12) Rm 34,00 35,00					
	36													



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 05 A 0 001	B	80 di 102



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 40
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 26/10/2020 - 30/10/2020
Coordinate: 45° 23' 12.04" N - 11° 15' 55.33" E	Quota: 22,986 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 20+400	

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 40

Pagina 4/5

o mm	R m	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof m	Quota m	Spes m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prove in situ	A F	Pz
											m	S.P.T.	N PR			
								Sabbia medio fine debolmente limosa, colore nocciola, con rari clasti ghiaiosi.	SP76) SP 20,00 30,45							
37																
38																
39					39,0	-16,0	10,6	Sabbia medio fine da debolmente limosa a limosa, colore grigio; presenti rari clasti di ghiaia medio grossa, poligenica, sub-arrotondata.	SP77) SP 20,00 30,45	39,0	28-35-40	75	A			
40																
41																
42									SP78) SP 20,00 30,45	42,0	31-37-37	74	A			
43																
44									CR13) RQ 10,50 34,00							
45									SP79) SP 20,00 30,45	45,0	29-39-45	84	A			
46																
47																
48																



GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA				
						
VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
		IN17	12	EI2 RB VI 05 A 0 001	B	81 di 102



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 40
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 26/10/2020 - 30/10/2020
Coordinate: 45° 23' 12.04" N - 11° 15' 55.33" E	Quota: 22,986 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CO.ME.TRI.A., prog. km 20+400	

SCALA 1:60		STRATIGRAFIA - BH PE 40				Pagina 5/5										
q	R	Prel. %	RQD %	Litologia	prof. m	Quota m	Spesi m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prove in sito	A	Po
m	v	0-100	0-100								m	S.P.T.	N	FR	F	Po
10.1	50				50.0	-27.0	11.0	Sabbia medio fine da debolmente limosa a limosa, colore grigio; presenti rari clasti di ghiaia medio grossa, poligenica, sub-arrotondata.	SPT(1) 46.00							

Utilizzato carotiere semplice
 Prelevati n. 2 campioni indisturbati.
 Prelevati n. 13 campioni rimaneggiati.
 Prelevati n. 10 campioni rimaneggiati SPT.
 Eseguite n. 13 prove SPT.
 Installato tubo piezometrico a tubo aperto da 2" fino a 18,00 m da p.c.
 Installato chiusino carrabile in ghisa.



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

Certificato n° V5845/21 BH PE 41 del 04/02/2021 | Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 41

Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza

Data: 02/11/2020 - 05/11/2020

Coordinate: 45° 23' 10.61" N - 11° 16' 08.71" E

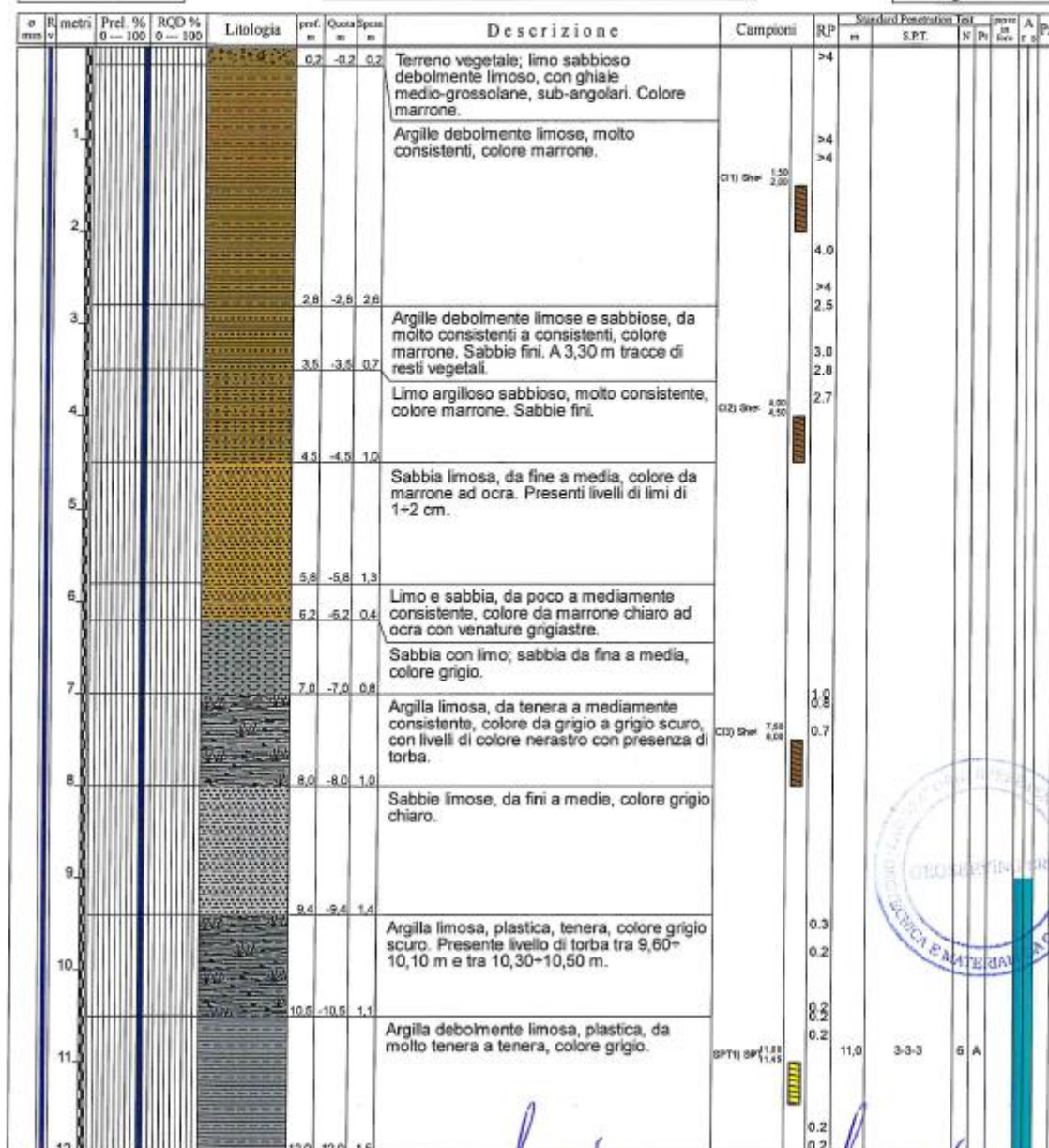
Quota: 30,149 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 20+680

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 41

Pagina 1/5



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Giuseppe Pacitti

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti



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

Certificato n° V5845/21 BH PE 41 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 41

Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza

Data: 02/11/2020 - 05/11/2020

Coordinate: 45° 23' 10.61" N - 11° 16' 08.71" E

Quota: 30,149 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 20+680

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 41

Pagina 2/5

Profondità (m)	R (mm)	Prel. % (0-100)	RQD % (0-100)	Litologia	prof. (m)	Spes. (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A (m)	Pz
										m	SPT	N		
13.0				Sabbia ghiaiosa, da fine a media, colore grigio. Ghiaie da fini a medie, da sub-arrotondate ad arrotondate, colore biancastro.	12,5 - 12,5	0,5								
13.2				Sabbie e ghiaie. Sabbie colore grigio. Ghiaie poligeniche, medie, da sub-arrotondate ad arrotondate, colore bianco, grigio e rossastro.	13,2 - 13,2	0,7								
14.0				Sabbia debolmente ghiaiosa, colore grigio. Ghiaie fini, arrotondate, colore grigio chiaro-bianco.	14,0 - 14,0	0,8		SPT2) SP ^{14,80} _{14,45}	14,0	18-29-34	83	C		
15.0				Ghiaie e sabbie. Sabbie colore grigio chiaro. Ghiaie poligeniche da medie a grossolane, da sub-angolari a sub-arrotondate, colore da bianco-grigiastro a grigio.	15,6 - 15,6	1,8								
16.0				Sabbie debolmente ghiaiose. Ghiaie da arrotondate a sub arrotondate. Colore grigio chiaro.	16,1 - 16,1	0,3								
16.4				Ghiaie con qualche ciottolo. Ghiaie da medie a grossolane, colore grigio chiaro.	16,4 - 16,4	0,3								
17.0				Sabbie e ghiaie. Sabbie da medie a grossolane. Ghiaie da arrotondate a sub-arrotondate. Colore grigio.	17,8 - 17,8	1,4		SPT3) SP ^{17,05} _{17,45}	17,0	12-28-36	84	A		
18.0				Sabbie debolmente limose e debolmente ghiaiose. Sabbie da fini a medie, colore da grigio a grigio scuro. Ghiaie da fini a medie e sub-arrotondate, colore da grigio a grigio scuro.	18,6 - 18,6	0,8								
19.0				Limo con sabbia. Sabbia fine. Colore da marrone ad avana.	20,0 - 20,0	1,4								
20.0				Sabbia con limo. Sabbia grossolana. Colore avana.	20,5 - 20,5	0,5		SPT4) SP ^{22,05} _{20,45}	20,0	16-19-31	50	A		
21.0				Sabbie e ghiaie. Sabbie medie, colore avana. Ghiaie, poligeniche, da fini a medie, sub-arrotondate, colore bianco e grigiastro.	21,0 - 21,0	0,5								
22.0				Sabbie, ghiaie e ciottoli. Ghiaie poligeniche, da medie a grossolane, da arrotondate a sub-arrotondate. Ciottoli poligenici Ø max. 8-9 cm. Colore da avana chiaro a grigio chiaro.	22,9 - 22,9	1,9								
23.0				Sabbie debolmente ghiaiose. Ghiaie da fini a medie, sub-arrotondate. Colore da avana chiaro a grigio chiaro.	23,0 - 23,0	1,9		SPT5) SP ^{23,05} _{22,45}	23,0	15-24-27	51	A		

Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Giuseppe Pacitti

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti



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

Certificato n° V5845/21 BH PE 41 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 41

Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza

Data: 02/11/2020 - 05/11/2020

Coordinate: 45° 23' 10.61" N - 11° 16' 08.71" E

Quota: 30,149 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 20+680

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 41

Pagina 3/5

a mm	R m	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spess. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prova in situ	A r s	Pz
											m	S.P.T.	N			
					24,8	24,8	1,0	Sabbie debolmente ghiaiose. Ghiaie da fini a medie, sub-arrotondate. Colore da avana chiaro a grigio chiaro.								
25																
26								Sabbie e ghiaie, poligeniche, con qualche ciottolo. Ghiaie da medie a grossolane, da arrotondate a sub arrotondate. Ciottoli con Ø max. 8 cm. Colore da avana chiaro a grigio chiaro.	SPT18 SP 25,22 32,45	26,0	16-21-26	47	A			
27																
28					27,5	27,5	2,7	Sabbia da fine a media con livelli di sabbia debolmente ghiaiosa. Ghiaie da fini a medie. Colore grigio chiaro.								
29									SPT17 SP 25,00 32,45	29,0	18-16-19	35	A			
30																
31																
32									SPT18 SP 25,00 32,45	32,0	19-25-30	56	A			
33																
34																
35									SPT19 SP 25,00 32,45	35,0	19-27-31	58	A			
36																



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Giuseppe Pacitti

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti



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

Certificato n° V5845/21 BH PE 41 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 41

Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza

Data: 02/11/2020 - 05/11/2020

Coordinate: 45° 23' 10.61" N - 11° 16' 08.71" E

Quota: 30,149 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 20+680

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 41

Pagina 4/5

Profondità (m)	Prel. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			Pz
							m	S.P.T.	N	
37				Sabbia da fine a media con livelli di sabbia debolmente ghiaiosa. Ghiaie da fini a medie. Colore grigio chiaro.						
38										
39				Sabbia debolmente limosa, da fine a media, colore grigio.						
40				Sabbia con limo. Sabbia fine. Presenza di torba. Colore grigio scuro-nerastro.						
41				Limo, consistente, grigio-azzurrognolo.						
42				Sabbia e limo. Sabbia da fine a media. Colore grigio chiaro-azzurrognolo.						
43				Sabbie fini, addensate, con alcuni livelli di limo di 1-2 cm. Colore grigio scuro.						
44				Sabbie da fini a medie, da addensate a molto addensate, colore da grigio ad avana. Presenti rari inclusi granitici Ø max. 5+6 cm.						
45										
46										
47										
48										



Il Geologo di Cantiere
dott. geol. Giuseppe Pacitti

Il Responsabile della Commessa
dott. geol. Giuseppe Pacitti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto
IN17Lotto
12Codifica Documento
E12 RB VI 05 A 0 001Rev.
BFoglio
86 di 102

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

Certificato n° V5845/21 BH PE 41 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 41

Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza

Data: 02/11/2020 - 05/11/2020

Coordinate: 45° 23' 10.61" N - 11° 16' 08.71" E

Quota: 30,149 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 20+680

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 41

Pagina 5/5

Ø mm	R mm	metri	Prel. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Quota m	Sp. m	Descrizione	Campioni	RP	Standardi		Penetrazione S.P.T.	Test N	Ph	pore % tot.	A g	Pz
												m	m						
		49							Sabbie da fini a medie, da addensate a molto addensate, colore da grigio ad avana. Presenti rari inclusi granitici Ø max. 5+6 cm.										
		50				50,0	50,0	7,0											

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevati n. 4 campioni indisturbati.
Prelevati n. 11 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 11 prove S.P.T.
Installato tubo pvc per down-hole da 3" a 35,00 m da p.c.
Installato chiusino in ferro.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 87 di 102
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

Geolavori		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15	
SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 1 DI 3		Rev 0 Data 31/12/2008 CERTIFICATO cestr009cm01715 DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore	
COMMITTENTE Iricav Due CANTIERE Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio PERFORAZIONE N. B15V DATA INIZIO 17/03/2015 ULTIMAZIONE 20/03/2015 COORDINATE OS: Novi Est Quota s.l.m.: RESPONSABILE Dott. Caruran OPERATORE Sbz. Motta ATTREZZATURA Mustang A66					
Da m. 0,00	A m. 20,00	Profondità Forata m. 80,00	PAG. 1	DI 3	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
0,50	2,10	3,60	4,10	5,10	6,75
6,10	9,10	9,50	10,00	10,80	11,80
12,10	12,50	13,50	13,95	15,00	15,45
18,00	18,45	19,50	20,00		
Terreno vegetale; limo argilloso, con inclusioni di bottoni di ghiaia medio fine e sabbia da fine a grossolana, ciottoli e sub-angolari, poligenici. Argilla debolmente limosa marrone. Da argilla debolmente limosa nocciola con screziature ocra ad argilla debolmente limosa grigio scura. Sabbia medio fine ben gradata debolmente limosa, grigio scura. Argilla grigia, limosa in livelli centimetrici sparsi, grigia. Argilla grigia da limosa a debolmente sabbiosa. Sabbia fine limosa passante a limo argilloso. Argilla debolmente limosa al letto. Argilla grigia con inclusioni organiche sparse. Limo argilloso debolmente sabbioso grigio. Da sabbia medio fine limosa a sabbia, grigia. Limo argilloso grigio. Argilla grigia debolmente limosa. Da torba amorfa compatta a torba amorfa sabbiosa. Sabbia medio fine debolmente limosa grigio nocciola con inclusioni organiche al letto. Ghiaia da fine a grossolana, sub-arrotondata, poligenica, in matrice di sabbia medio fine grigio marrone. Clasi da arrotondati a sub-arrotondati.					

PROVE IN FORO	MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	SQUA %	DISEMBRONE SPEZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	PERMEABILITÀ	PERMEABILITÀ	LUGHEON	NOTE	
											PERMEABILITÀ	LUGHEON
											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	
											MATERIALE RIPOSTO IN N° 10	
											CASSETTE CATALOGATRICI	
											E FOTOGRAFATO	
											AGGIORNAMENTO IDRICO:	
											N° 4 GIORNI	
											ESEGUITA IND. GEORADAR	
											CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	
											CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	
											Ø 127 mm	
											17/03/2015	
											18/03/2015	

GEOLAVORI S.r.l. - 35042 LESIE (PD) - VIA CALDOLO n. 7 - TEL. 0429801478 - FAX 0429596398



Geolavori		SCHEDA DI SONDAGGIO			COMM. cr01715	
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cestr059m01715	DIRETTORE	Dr. Ing. Davide Splendore	PAG. 2 DI 3
<p>COMMITTENTE Itcav Due CANTIERE Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio PERFORAZIONE N. BHSV DATA INIZIO 17/03/2015 ULTIMAZIONE 20/03/2015 COORDINATE Gb: Nord Est Quota s.l.m.m. RESPONSABILE Dott. Carli OPERATORE Stg. Motta ATTREZZATURA Mustang A66</p>						
Da m. 20.00	A m. 40.00	Profondità finale m. 60.00	PAG. 3 di 6	CAMPIONI	N	S.P.T.
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITA' (m)	TIPO	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)
Idem s.s.			20.40			
Sabbia medio fine ben gradata di colore grigio, debolmente limosa fino a $+21.00$ m da p.c., presenza di ghiaia fine.			21.00		6	21.00
			21.45		8	21.15
			22.70		14	21.45
Tra -22.70 m e -23.00 m da p.c., limo argilloso grigio, debolmente sabbioso.			22.85			
			24.00	0.5	0.20	24.00
			24.45		8	24.15
			25.50		16	24.30
			26.00		17	24.45
Argilla debolmente limosa verdognola.			27.00			
			27.60	0.9	0.65	
Sabbia con argilla di colore verde, passante a $+27.95$ m da p.c. a limo debolmente sabbioso grigio verde.			28.05		1.0	0.30
Sabbia fine limosa grigia.			28.30		1.2	0.40
Sabbia da fine a grossolana grigia, ben gradata, debolmente limosa.			29.50			
			30.00		7	30.00
			30.45		12	30.15
					15	30.30
						30.45
			33.00		16	33.00
			33.45		30	33.15
					28	33.30
						33.45
			36.00		33	36.00
			36.45		36	36.15
					37	36.30
			37.50			36.45
			38.00			
			39.00		24	39.00
					37	39.15
					41	39.30
			40.00			39.45

GEOLAVORI S.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLEDO n. 7 - TEL. 0429801479 - FAX 042955639

RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. REVEL (m DA P.C.)	Da Testa (m)	Tubo (m)	Da Piano Campione (m)	
					ATTREZZATURA PER SPT
<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 checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					
PROF. IN FORO	PERMEAB. LEFRANC	VANE TEST	PRESSIMETRO MENARD	PERMEAB. LUGEOIN	
MANOVRA DI CAROTABILE	T.C.R. %	S.Z.R. %	R.G.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONI	PROVE
				4 - 6 cm	NUMERO
				6 - 10 cm	PROFONDITA' (m)
				> 10 cm	PROFONDITA' (m)
					STRUMENTAZIONE
					TIPO DI PERFORAZIONE
					PROFONDITA' (m)
					INNESTI
					DATA
	100				18/03/2015
					30.00
					18/03/2015
					40.00
					40.00
					40.00
					40.00



Geolavori		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15	
Rev 0 Data 31/12/2008 CERTIFICATO cerst009cm017/15 DIREZIONE Dott. Ing. Davide Splendore		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 3 DI 3	
COMMITTENTE Iricav Due					
CANTIERE Linea AVIAC VR-PD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BHV		DATA INIZIO 17/03/2015		ULTIMAZIONE 20/03/2015	
COORDINATE GR: Nord		Eas		Quota s.l.m.m.	
RESPONSABILE Dott. Caruran		OPERATORE Sig. Motta		ATTREZZATURA Mustang A66	
Da m 40,00	A m 50,00	Profondità Reale m 50,00	PAG. 6	DI 6	S.P.T.
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Sabbia medio fine debolmente limosa, grigia, ben gradata.					
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										RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE	
PROV. IN FORO	PERMEAB. LEFRANC	VANE TEST	PRESSIMETRO MENARD	PERMEAB. LUGEOEN	PROV. (m DA P.C.)	PROF. (m DA P.C.)	Da Teste (m)	Tubo (m)	Da Metro Campione (m)	ATTREZZATURA PER SPT					
MANOVRA DI CAROTABBO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.G.R. %	DIMENSIONE SPEZZIONI	4-8 cm	8-10 cm	> 10 cm	TEC.	NUMERO	PROFONDITA' (m)	MEZZONI PERFORAZIONE	PROFONDITA' PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA	
											CAROTABBO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	Ø 127 mm	19/03/2015	
	100										50,00	50,00	50,00	42,00	
														20/03/2015	

GEOLAVORI S.r.l. - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 0428/601478 - FAX 0428/565839



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 05 A 0 001	Rev. B	Foglio 90 di 102
------------------	-------------	--	-----------	---------------------

Geolavori		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15	
Secondo RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977) <td colspan="2">PAG. 1</td> <td colspan="2">DI 3</td>		PAG. 1		DI 3	
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cerstg10cm01715	SERITONE	Dr. Ing. Davide Splendore
COMMITTENTE Ircaev Due CANTIERE Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio PERFORAZIONE N. BH10V DATA INIZIO 06/03/2015 ULTIMAZIONE 10/03/2015 COORDINATE GB: Nord Est Quota s.l.m.m. RESPONSABILE Dott. Carturan OPERATORE Sta. Molta ATTREZZATURA Mustang A88R					
Dim. 5,00	A m. 20,00	Profondità finale m. 50,00	PAG. 1	DI 6	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	S.P.T.
Riportici laterizi e colti in matrice sabbiosa.		1,00			
Sabbia fine e media marrone.		1,50			
Limo sabbioso debolmente argilloso marrone, Tra -2,00 m e -2,50 m da p.c. livello di sabbia fine limosa.		2,00			
Tra -3,30 m e -4,00 m da p.c. sabbia fine debolmente limosa.		2,50			
Da -4,00 m da p.c. in aumento la frazione argillosa.		3,00			
Argilla debolmente limosa marrone.		3,45			
		4,50			
		4,95			
		6,00	2,0	0,70	
		6,60	1,8	0,60	
		7,50	0,7	0,30	
Argilla debolmente limosa grigia. Resti vegetali sparsi.		8,10	0,6	0,30	
		9,00	0,8	0,40	
		9,60	0,9	0,60	
Sabbia fine e media limosa, grigia. Tra -9,90 m e -10,10 m da p.c. limo sabbioso grigio.		11,00	0,6	0,30	
Argilla limosa grigia.		11,50			
Sabbia medio fine con ghiaio sparso, grigia, Classi arrotondati calcarei.		12,00			
		12,45			
		13,00			
		13,50			
		15,00	15	12,00	
		15,45	25	12,15	
		15,00	33	12,30	
		15,45			
Ghiaia eterometrica poligenica in matrice sabbiosa medio fine. Classi Ø max=4 cm. Da -18,00 m da p.c. presenza di detriti sparsi Ø max=7 cm.		18,00			
		18,45			
		18,00			
		18,45			
		20,00			

PROVE IN FORO				PROVE				STRUMENTAZIONE				NOTE	
MANIPOLAZIONE	T.C.P.L. %	S.C.P.L. %	R.Q.D. %	NUMERO	PROFONDITA' (m da p.c.)	PIEZOMETRO CASAGRANDE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZATURE DI PERFORAZIONE	RIBRITAMENTO	DATA	MATERIALE RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOGATRICI E FOTOGRAFATO		
1-9 cm	10-15 cm	16-18 cm	19-20 cm	1	2						AGGIUSTAMENTO IDRICO: N°4 GIORNI		
						PIEZOMETRO CASAGRANDE	CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	Ø 127 mm	06/03/2015	POZZETTO IN CALCESTRUZZO CON CHIUSO CARRABILE IN GHISA DIM. 30X30 cm		
	100									10,00			
										07/03/2015			
										20,00			
										20,00			
										20,00			
										20,00			

GEOLAVORI S.r.l. - 35042 ERTE - VIA CALLIDO n. 7 - TEL. 04298601478 - FAX 0429860589



Geolavori		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15	
Indagine geotecniche prove geotecniche in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 2	DI 3
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	censt010cm01715	DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore	
COMMITTENTE Iricav Due					
CANTIERE Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BH15V		DATA INIZIO 06/03/2015		ULTIMAZIONE 10/03/2015	
COORDINATE GB: Nord Est		Quota s.l.m.m.			
RESPONSABILE	Dott. Caruran	OPERATORE	Slg. Motta	ATTREZZATURA Mustang ABR	
Da m	22,00	A m	40,00	Profondità finale m	50,00
PAG. 3	DI 8				
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da forata	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.
Ghiala eterometrica, poligenica in matrice sabbiosa medio fine. Chiodi Ømax=4 cm. Presenza di detriti sparsi Ø max=7 cm.		22,50			
Sabbia medio fine debolmente limosa grigia.		27,00			
Da limo argilloso sabbioso a limo argilloso, grigio.		33,10			
Sabbia medio fine limosa grigia. Da +35,50 m a +35,75 m da p.c. sabbia fine con limo		33,60			
		40,00			
NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.
9	21,00	25	21,00	25	21,00
	21,45	26	21,15	26	21,45
		27	21,30	27	21,45
		31	21,45	31	21,45
10	24,00	15	24,00	15	24,00
	24,45	20	24,15	20	24,45
		22	24,30	22	24,45
			24,45		
11	27,00	13	27,00	13	27,00
	27,45	21	27,15	21	27,45
		19	27,30	19	27,45
12	28,00				
	28,50				
13	30,00	14	30,00	14	30,00
	30,45	22	30,15	22	30,45
		23	30,30	23	30,45
14	32,00				
	32,50				
15	33,00				
	33,50	2,0	0,90		
15BR	34,50	9	34,50	9	34,50
	34,95	15	34,65	15	34,95
	35,00	19	34,80	19	34,95
16	35,50				
	36,00				
16BR	36,45	17	36,00	17	36,00
		24	36,15	24	36,45
		28	36,30	28	36,45
17	38,00				
	38,50				
17BR	39,00	25	39,00	25	39,00
		33	39,15	33	39,30
		31	39,30	31	39,45

PROVE IN FORO		PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGEON		NOTE	
MANOVRA DI SONDAGGIO	T.C.P. %	S.C.P. %	R.G.L. %	OMESIONE SPEZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	INSTRUMENTAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA	
						PIEZOMETRO CASAGRANDE					
						CEMENTAZIONE					
						DOPIO TUBO IN PVC Ø 12"					
							CANTOGGIO CONTINUO A SECCO				
							CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm				
							Ø 127 mm				
										07/03/2015	
										24,00	
										09/03/2015	
										35,00	
										10/03/2015	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto
IN17

Lotto
12

Codifica Documento
E12 RB VI 05 A 0 001

Rev.
B

Foglio
92 di 102

Geolavori		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMM. cno17/15	
Ingegn. geotecnici prove geotecniche e site		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 3 DI 3	
Rev 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	cerstr010m01715	DIRETTORE Dott. Ing. Davide Splendore	
COMMITTENTE Itcav Due					
CANTIERE Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio					
PERFORAZIONE N. BH10V		DATA INIZIO 08/03/2015		ULTIMAZIONE 10/03/2015	
COORDINATE GB: Nord Est		Oscill. s.l.m.m.			
RESPONSABILE Dott. Carluan		OPERATORE Stj. Motta		ATTREZZATURA Mustang A66R	
Da m. 40,00	A m. 90,00	Profondità Forato m.	30,00	PAG. 5	DI 8
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m)	STRUTTURAZIONE	CAMPIONI	S.P.L.
<p>Sabbia medio fine debolmente limosa, ben gradata, grigia.</p>		18		41,00	
				41,50	
				42,00	
		18BIS		42,45	
				42,30	
				42,45	
				45,00	
		19BIS		45,75	
		19		45,90	
				45,50	
				30	45,00
				37	45,15
				36	45,30
				36	45,45
				48,00	48,00
		48,45	48,15		
		48,90	48,30		
		48,50	48,45		
		48,45	48,45		
FINE SONDAGGIO.		50,00			



GEOLAVORI S.r.l. - 35042 ESTE (PD) - VIA CALLIDO n.7 - TEL. 0429801478 - FAX 042955839

<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 checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO										RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE PROFI. FORO (m DA P.C.) PROF. RIBES. (m DA P.C.) Da Testi Tubi (m) Da Pieno Carotaggio (m)				NOTE	
MANOVRA DI CAROTAZIONE PERMEAB. LEFRANC VANE TEST PRESSIMETRO MENARD PERMEAB. LUGUEN										ATTREZZATURA PER SPT MAGLIO "RENZI" 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 <input type="checkbox"/>					
PIEZOMETRO CASAGRANDE METODO DI PERFORAZIONE STRUMENTAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO A BECCO CAROTIERE REMPLICE Ø 101 mm Ø 127 mm DATA 10/03/2015															
CEMENTAZIONE DOPPIO TUBO IN P.I.C. Ø 101 mm															
TAPPO IMPERMEABILE IN BENTONITE															
CHIMA FINE CELLA FOROSA CASAGRANDE															
50,00 50,00 50,00 50,00															
100															
42,00 42,15 42,30 42,45 42,60															
45,00 45,15 45,30 45,45															
48,00 48,15 48,30 48,45															

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI05A – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto
IN17

Lotto
12

Codifica Documento
E12 RB VI 05 A 0 001

Rev.
B

Foglio
93 di 102

Geolavori		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMM. cm017/15			
magneti geognostiche prove geotecniche in sito		SECONDO RACCOMANDAZIONI A.G.I. (1977)		PAG. 1 DI 3			
Rev. 0	Data 31/12/2008	CERTIFICATO	certi011cm01715	Direttore Dott. Ing. Davide Splendore			
COMMITTENTE - Iricav Due							
CANTIERE - Linea AV/AC VR-FD Variante di San Bonifacio							
PERFORMAZIONE N. BH11V		DATA INIZIO 04/03/2015		ULTIMAZIONE 05/03/2015			
COORDINATE GB: Novi Est		Quota s.l.m.m.					
RESPONSABILE - Dott. Caruzan		OPERATORE - Stja. Molta		ATTREZZATURA - Mustana A66R			
Da m. 0,00	A m. 20,00	Profondità Finale m. 50,00	PAG. 1	DI 8			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	S.P.T.	S.P.T.
Terreno vegetale composto da matrice limoso argillosa con inclusioni di ghiaia da fine a grossa, classi sub-angolari, poligenici. Marrone.	0,70						
Argilla da debole a limosa a limosa, marrone.	3,00	2,00	1,28	> 1			
		2,50	1,30	> 1			
		2,80	1,27	> 1			
		3,00	1,30	> 1			
		3,50	0,8	0,84			
Argilla debole limosa marrone.	4,00	4,00	1,1	0,59			
		4,50	2,2	0,89			
		4,50	2,2	> 1			
Argilla limosa ghialosa marrone.	5,10	5,10					
Argilla debole limosa con ossidi di ferro, marrone scura.	5,90	6,00	2,8			6,00	
		6,45	3,1			6,15	
		6,45				6,30	
		6,45				6,45	
Ghiaia medio fine poligenica con classi sub-arrotondati con limo sabbioso marrone.	7,70	7,50				7,50	
		7,50				7,65	
		7,95				7,80	
		7,95				7,95	
Sabbia fine debole limosa, ben gradata, grigia.	9,00	9,00				9,00	
		9,45				9,15	
		9,45				9,30	
		9,45				9,45	
Argilla limosa grigia con orizzonti organici o intercalazioni di sabbia fine limosa.	10,80						
Sabbia medio fine debole limosa grigio scuro con ghiaia fine al letto, classi arrotondati poligenici.	11,50						
Argilla con limo grigio scuro. Da -12,60 m a -12,75 m da p.c. livello di argilla limosa organica. Da +12,75 m da p.c. livello di sabbia medio fine.	12,10	12,00	0,8	0,25	2	12,00	
		12,45	0,9	0,26	4	12,30	
		13,00	1,2	0,35		12,45	
Sabbia medio fine grigia.	14,00	13,50					
Sabbia medio grossa grigia.	15,00	14,00					
		15,00				15,00	
		15,45				15,15	
		15,45				15,30	
		15,45				15,45	
Ghiaia medio fine debole ghialosa, classi sub-arrotondati, poligenici, in matrice di sabbia grossa debole limosa, grigia.	18,00						
		18,00				18,00	
		18,45				18,15	
		18,45				18,30	
		18,45				18,45	
Sabbia medio grossa, grigia, debole limosa. Al letto debole ghialosa, classi arrotondati, poligenici.	19,20						
Sabbia fine limosa nocciola. Al tetto orizzonte organico centimetrico ed a seguire limo sabbioso.	20,00	19,50					
		20,00				19,50	

PROVE IN FORO				PERMEAB. LEFRANC		VANE TEST		PRESSIOMETRO MENARD		PERMEAB. LUGÉON		NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Data	H (m)	Data	H (m)	Data	H (m)	Data	H (m)	Data	H (m)		
100												MATERIALE RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOGATE E FOTOGRAFATO AGGOTTAMENTO IDRICO: N° 3 GIORNI	
CAMIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPIEZZONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMIONE INDISTURBATO ROTATIVO													
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 PUNTA CONICA CHIUSA													

GEOLAVORI S.R.L. - 35042 ERTE (PD) - VIA CALLIDO N. 7 - TEL. 0429/611478 - FAX 0429/95599



Geolavori **SCHEDA DI SONDAGGIO** COMM. cm017/15
 data: 31/12/2008 CERTIFICATO cers011cm01715 DIRETTORE: Dott. Ing. Davide Splendore
 PAG. 3 DI 3

COMMITTENTE: Iricav Due
CANTIERE: Linea AV/AC VR-PD Variante di San Bonifacio
 PERFORAZIONE N. BH11V DATA INIZIO 04/03/2015 ULTIMAZIONE 06/03/2015
 COORDINATE GB: Nord Est Quota s.l.m.m.
 RESPONSABILE: Dott. Carisran OPERATORE: Sta. Motta ATTREZZATURA: Mustang ABBR

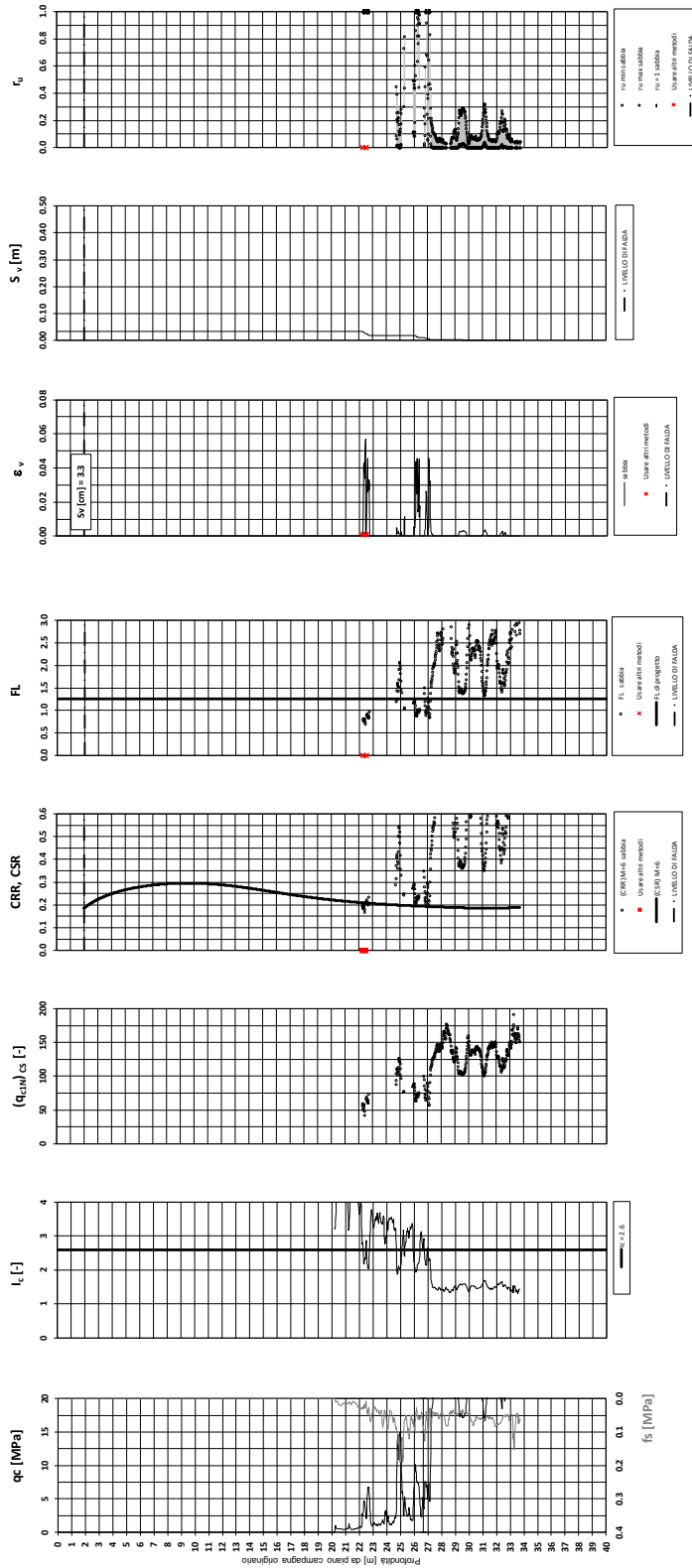
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' DI CAROTI (m)	SPELLORE (cm)	CAMPIONI				S.P.V.	
			NUMERO	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (cm)	TORQUE (kg/cm ²)	N	H
Sabbia medio fine limosa grigia.	42,10	19	19	41,00				42,00
				41,50				42,15
Lim. debolmente argilloso sabbioso grigio.	42,80	19BS		42,00	1,5	0,19	5	42,30
				42,45	1,3	0,07	4	42,45
Sabbia fine e media grigia.		21		45,00			31	45,00
				45,45			41	45,15
							38	45,45
		22		48,00			25	48,00
				48,45			35	48,15
				48,90			39	48,45
		20		48,00				48,00
				48,50				48,50
FINE SONDAGGIO	50,00							

GEOLAVORI S.R.L. - 35042 ERTE (PD) - VIA CALILDO n. 7 - TEL. 0429801478 - FAX 042955599
 DAVIDE SPLENDORE INGEGNERE
 SEZ. A - n. 6003

<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANECCATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANECCATO DA S.P.T. <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANECCATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO	RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE <table border="1"> <tr> <th>PROF. FORO (m DA P.C.)</th> <th>PROF. RIVEL. (m DA P.C.)</th> <th>Da Testa Data</th> <th>Tubo H (m)</th> <th>Da Freno Data</th> <th>Caricamento H (m)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testa Data	Tubo H (m)	Da Freno Data	Caricamento H (m)							NOTE 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 Raymond PUNTA CONICA CHIUSA																																																													
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)	Da Testa Data	Tubo H (m)	Da Freno Data	Caricamento H (m)																																																																						
PROVE IN FORO <input type="checkbox"/> PERMEAB. LEFRANC <input type="checkbox"/> VANE TEST <input type="checkbox"/> PRESSIOMETRO MENARD <input type="checkbox"/> PERMEAB. LUGEON	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MANOVRA DI CAROTAGGIO</th> <th>T.C.P. %</th> <th>S.C.P. %</th> <th>R.Q.D. %</th> <th>PROVE DIMENSIONE SPEZZIONE</th> <th>STRUMENTAZIONE</th> <th>PROVE PERFORAZIONE</th> <th>ATTREZZATURA PERFORAZIONE</th> <th>INVIAMENTO</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4-6 cm 5-10 cm > 10 cm</td> <td></td> <td></td> <td>CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE REMPIRE Ø 101 mm</td> <td></td> <td>05/03/2015</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Ø 127 mm</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>50,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.P. %	S.C.P. %	R.Q.D. %	PROVE DIMENSIONE SPEZZIONE	STRUMENTAZIONE	PROVE PERFORAZIONE	ATTREZZATURA PERFORAZIONE	INVIAMENTO	DATA	100				4-6 cm 5-10 cm > 10 cm			CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE REMPIRE Ø 101 mm		05/03/2015								Ø 127 mm											50,00										50,00										50,00										50,00	
MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.C.P. %	S.C.P. %	R.Q.D. %	PROVE DIMENSIONE SPEZZIONE	STRUMENTAZIONE	PROVE PERFORAZIONE	ATTREZZATURA PERFORAZIONE	INVIAMENTO	DATA																																																																		
100				4-6 cm 5-10 cm > 10 cm			CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE REMPIRE Ø 101 mm		05/03/2015																																																																		
							Ø 127 mm																																																																				
								50,00																																																																			
								50,00																																																																			
								50,00																																																																			
								50,00																																																																			

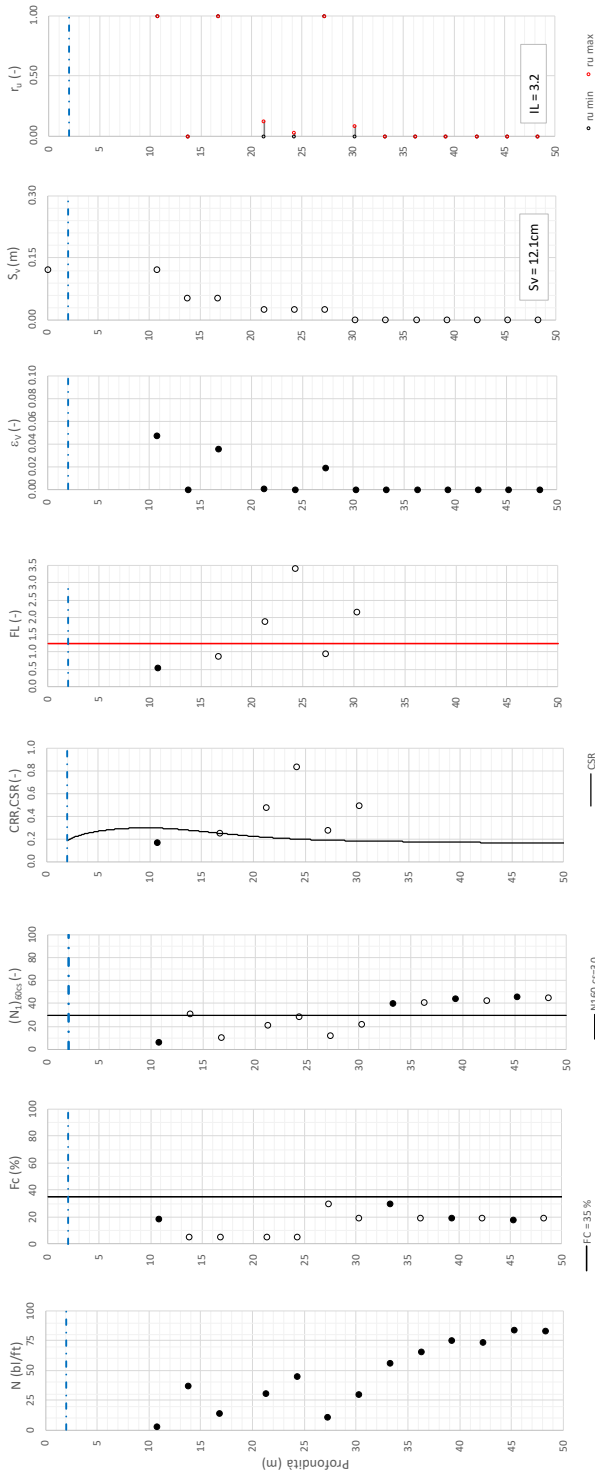


Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-15V Pr. 20-275
 Amax_calc / $\beta = 0.289$ M_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2
 Sovraccarico = 0 kPa





Tratto AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 1 - Prova BH-PE-40 Pr. 20-400
 $a_{max} = 0.28g$; $M_{calc} = 6$ MSF = 2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001
 Altezza rilevato = 0m

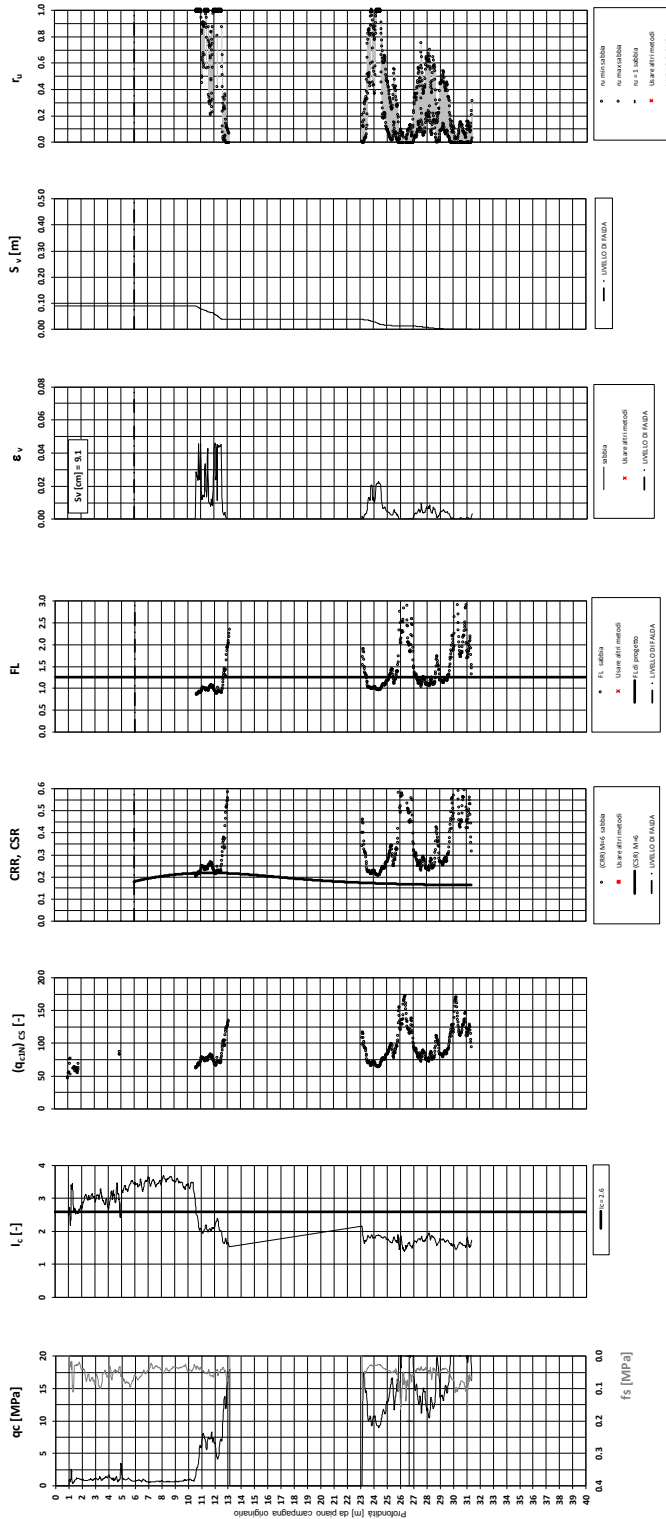


● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette
 ○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

Foglio verticale a quadratura N. 402

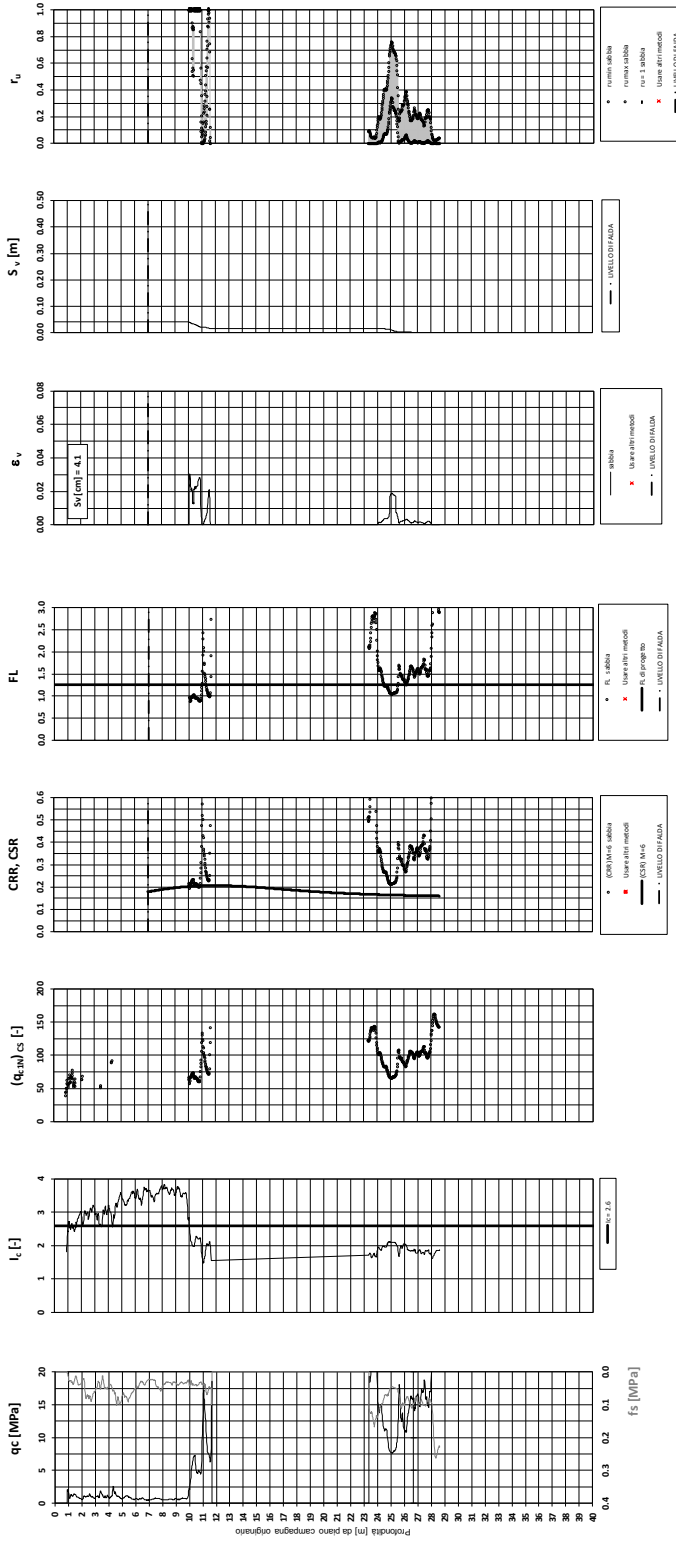


Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-16Ve16Vbis Pr. 20+475
 Amax_calc / g = 0.289 M_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2
 Sovraccarico = 0 kPa



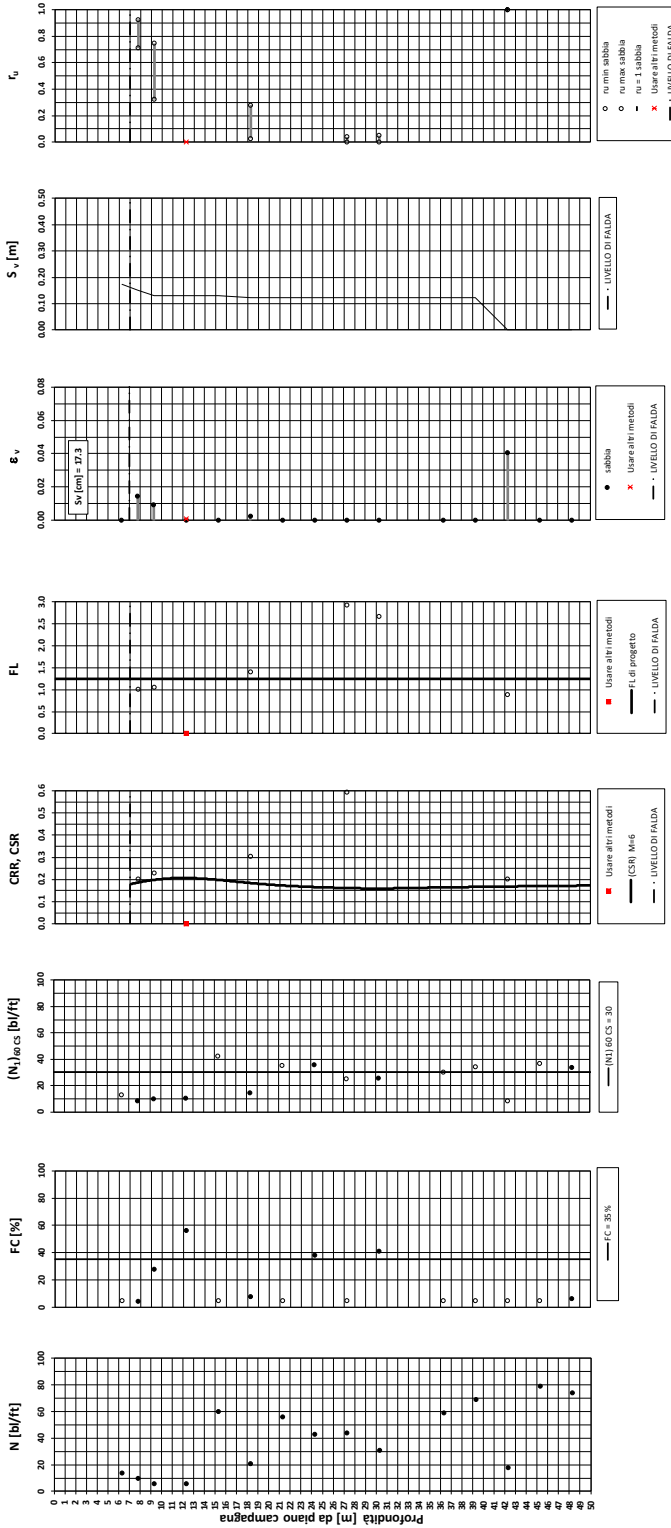


Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU-17Ve17Vbis Pr. 20+580
 Amax_calc/g = 0.289 M_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2
 Sovraccarico = 0 kPa





Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova BH11V Pr 20-650
 Amax_calc / $\beta = 0.289$ M_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2
 Sovraccarico = 0 kPa

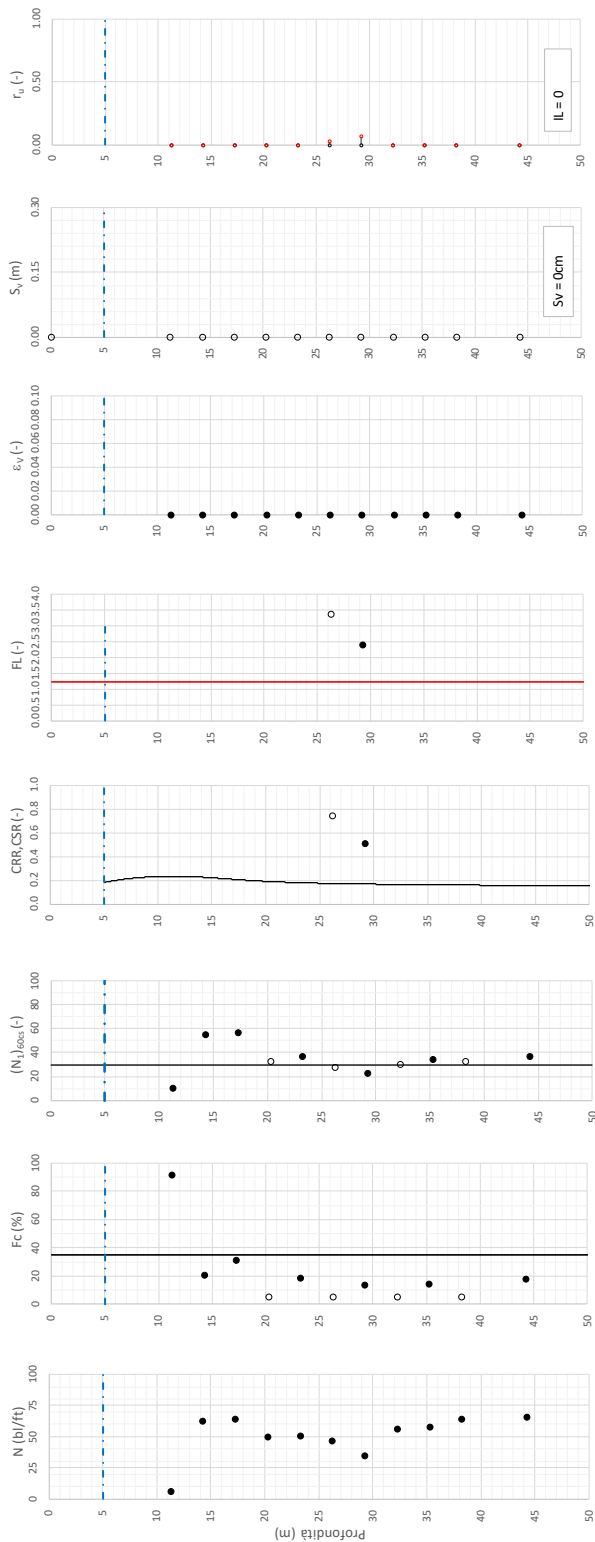


○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure di rete



Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 1 - Prova BH-PE-41 Pr. 20+630
 $a_{max} = 0.289g$ $M_{calc} = 6$ $MSF = 2$ Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001
 Altezza rilevato = 0m



Foglio verifica inquadrazione Nbr. 102

- Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette
- Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato