

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  
Ponte sul canale Dugale dal Km 12+306,65 al Km 12+331,65  
GENERALE  
Relazione Geotecnica**

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

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	B	V	I	0	3	0	0	0	0	1	B	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Ing Alberto Levorato	Data Maggio 2022

Progettazione:

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

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RBVI0300001B.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 2 di 95	

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	5
	2.1 Documenti di riferimento.....	5
	2.2 Normativa di riferimento .....	5
	2.3 Programmi di calcolo utilizzati .....	5
3	INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE .....	6
	3.1 Indagini geotecniche di riferimento.....	6
	3.2 Letture piezometriche .....	7
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	8
	4.1 Premessa.....	8
	4.2 Unità geotecniche.....	8
	4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici.....	8
	4.4 Liquefazione dei terreni .....	15
	4.5 Livello di falda.....	16
	4.6 Categoria di sottosuolo sismica.....	16
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	17
	5.1 Analisi agli stati limite .....	17
	5.2 Capacità portante ai carichi verticali.....	20
	5.2.1 Portata laterale.....	20
	5.2.2 Portata di base.....	21
	5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	23
	5.3.1 Premessa.....	23
	5.3.2 Stratigrafia di progetto.....	24
6	APPENDICE A. ANALISI CAPACITA' PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL .....	34
	6.1 Capacità portante in compressione.....	34
	6.2 Capacità portante in trazione.....	45
	6.3 Capacità portante in compressione con liquefazione.....	57
	6.4 Capacità portante in trazione con liquefazione .....	68

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 95	

7 APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI .....	80
8 APPENDICE C. RISULTATI ANALISI LIQUEFAZIONE .....	92

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 95	

## 1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI03 – Ponte sul canale Dugale, ubicato tra le progressive chilometriche 12+306,65 e 12+331,65 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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 95	

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di riferimento

[DR 1.] IN1711EI2RBGE0000002 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 10+050 al km 21+990).

[DR 2.] IN1712EI2FZVI0300001A - Profilo Geotecnico - Ponte sul canale Dugale dal Km 12+306,65 al Km 12+331,65

[DR 3.] IN1711EI2RGGE0000005 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 0+000 a 21+990.

### 2.2 Normativa di riferimento

[NR 1] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.2.2008, Supplemento Ordinario n.30.

[NR 2] Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

[NR 3] Manuale di Progettazione RFI.

[NR 4] Capitolato RFI.

### 2.3 Programmi di calcolo utilizzati

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 95	

### 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.

Tabella 1 – Indagini geotecniche di riferimento

Progressiva (km)	Sondaggio/Prove	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Bocca foro (m s.l.m.m.)	Lunghezza (m)	Piezometro installato
11+710	SPAA19	2015	28.08	50.0	-
12+266	MASW-PE-05	2020-2021	26.76	30.0	-
12+319	BH-PE-27	2020-2021	25.96	50.0	-
12+340	SPA20bis	2015	26.40	30.0	TA
12+470	P2	2015	26.01	5.00	TA
12+510	SPA21	2015	26.35	35.0	TA
12+510	CPTU28	2015	26.30	3.65	-
12+510	CPTU28bis	2015	26.30	18.28	-
12+510	CPTU29	2015	26.90	4.64	-
12+510	CPTU29bis	2015	26.90	16.84	-
19+050	BH-PE-25bis	2020-2021	28.54	50.0	-
13+150	BH-PZ-PE-28	2020-2021	26.08	45.0	TA

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 95	

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 – febbraio 2021).

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
12+025	SPA20	28.674	26.87	26.10	1.80	2.57
12+100	P1	30.018	26.15	25.63	3.87	4.39
12+320	SPA20bis	26.439	26.44	26.44	0.0	0.0
12+470	P2	26.013	25.66	25.2	0.35	0.81
12+500	SPA21	26.354	26.05	25.15	0.3	1.2
13+132	PZ-PE-28	26.078	25.24	25.24	0.84	0.84

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 95

## 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 BH-PE-27, SPA20bis, e SPA21. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B. Tutte le indagini citate in Tabella 1 sono state utilizzate per la caratterizzazione geotecnica e quindi definizione dei parametri geotecnici delle unità interferenti con l'opera.

Nei primi 2-4 m di profondità da p.c. si evidenzia la presenza di depositi alluvionali limoso argillosi sabbiosi sciolti (unità 3a) e argille limose normal consolidate (unità 3b), poi ghiaie sabbiose (unità 6) fino a 12.0 m circa ed a seguire sabbie limose (unità 4) in stato di addensamento medio-alto fino alla massima profondità investigata (50.0 m).



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 95	

Localmente, tra i 12 e 17 m circa da p.c. si intercetta una lente di argilla con limo (unità 2). Tutte le indagini profonde eseguite nella zona (sia sondaggi pregressi, che della nuova campagna geognostica del PE), mostrano predominanza di unità 4, oltre i 20 m fino a 50 m.

In Figura 1 sono riportati i valori di N<sub>spt</sub> con la profondità da cui si osserva che per i limi sabbiosi più superficiali i valori di N<sub>spt</sub> sono inferiori ai 10 colpi/30 cm. Per le ghiaie i valori di N<sub>spt</sub> sono compresi fra 20 e 55 colpi/30 cm con andamento generalmente crescente con la profondità ad indicare addensamento da moderato ad alto. Per le sabbie oltre i 12 m da p.c. i valori di N<sub>spt</sub> sono generalmente compresi fra 30 e 60 colpi/30 cm, ad indicare addensamento da moderato ad alto.

In Figura 5 è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, in particolare per l'opera si distingue la seguente stratigrafia:

Tabella 3 - Stratigrafia per viadotto VI03 (definita da quota +26.5 m s.l.m.)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	Descrizione
0.0	4.0	3a/3b	Limo sabbioso argilloso
4.0	12.0	6	ghiaia
12.0	17.0	2	argilla
17.0	50.0	4	sabbia

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

Tabella 4 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 10+045 a 14+546

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$\phi'$ (°)	c' (kPa)	V <sub>s</sub> (m/s)	G <sub>0</sub> (MPa)	E' (MPa)	c <sub>u</sub> (kPa)	K (m/s)
3b	17.5-19	-	26-30	0	150-200	40-80	4-15	30-80	3·10 <sup>-6</sup>
3a	17.5-19	25-40	30-34	0	150-200	-	5-10	-	-
6	19-20	30-60	37-43	0	300-350	170-230	80-170	-	1·10 <sup>-5</sup> ÷1·10 <sup>-4</sup>
4	19-20	50-80	37-40	0	350-400	230-300	110-240	-	7·10 <sup>-6</sup> ÷2·10 <sup>-5</sup>
2	19-20	-	26-28	0-10	-	-	25-40	150-250	6·10 <sup>-7</sup>

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

Dr = densità relativa

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

V<sub>s</sub> = velocità delle onde di taglio

G<sub>0</sub> = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni

E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = E<sub>0</sub> / (3÷5)

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.

**AV/AC VERONA VICENZA**

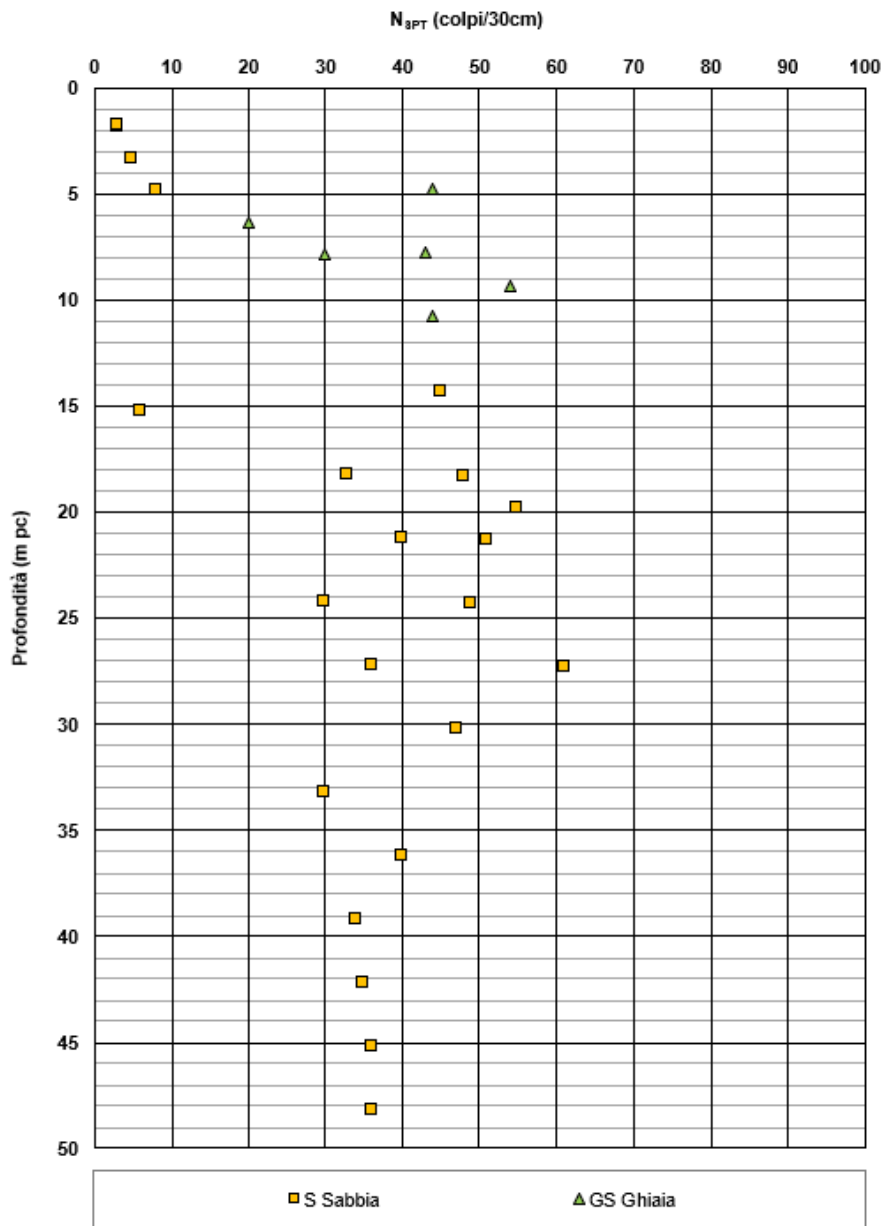


Figura 1 – Valori di  $N_{spt}$  sondaggi di riferimento VI03



**AV/AC VERONA VICENZA**

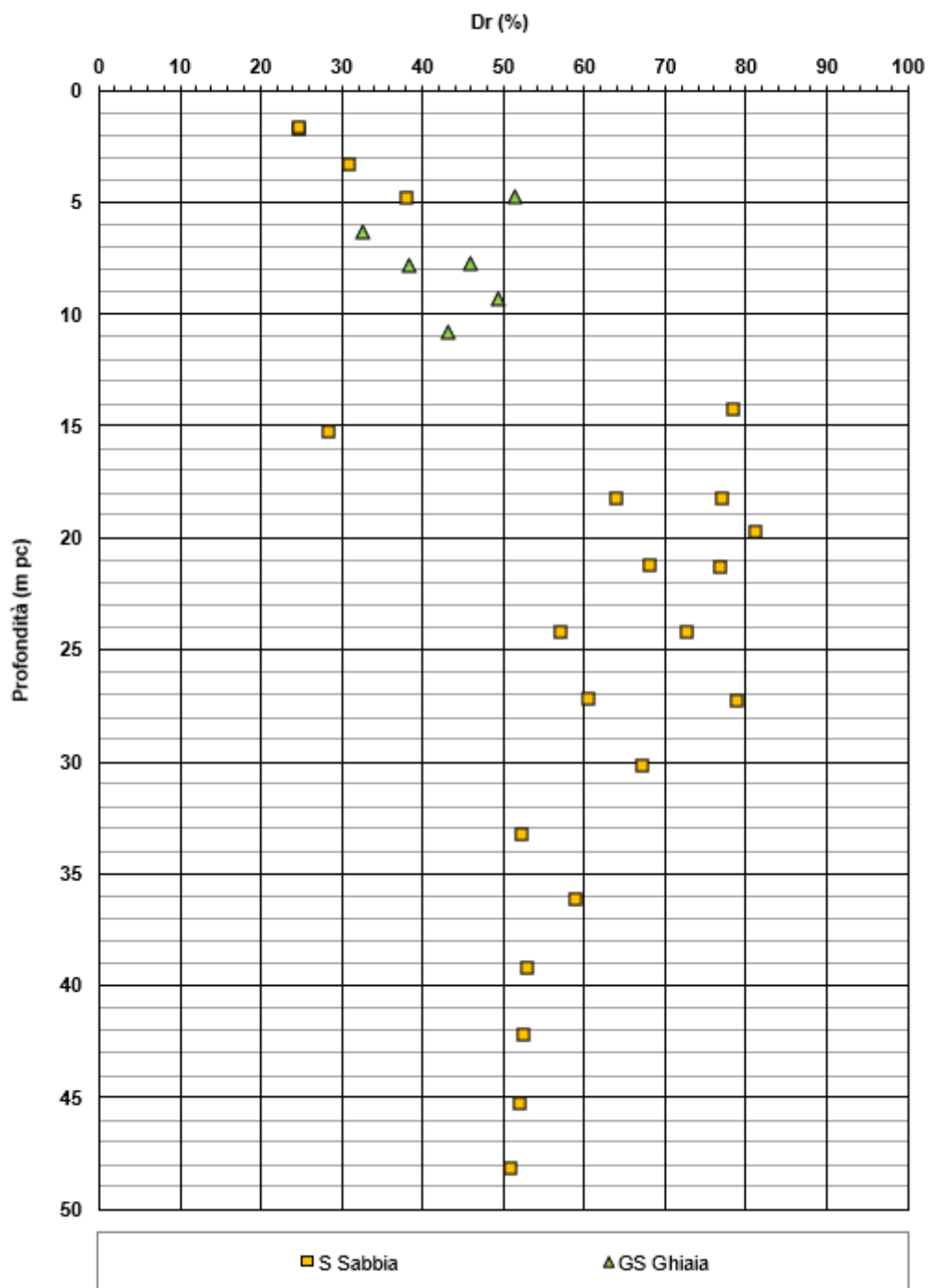


Figura 2 – Densità relativa – VI03

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 12 di 95

### AV/AC VERONA VICENZA

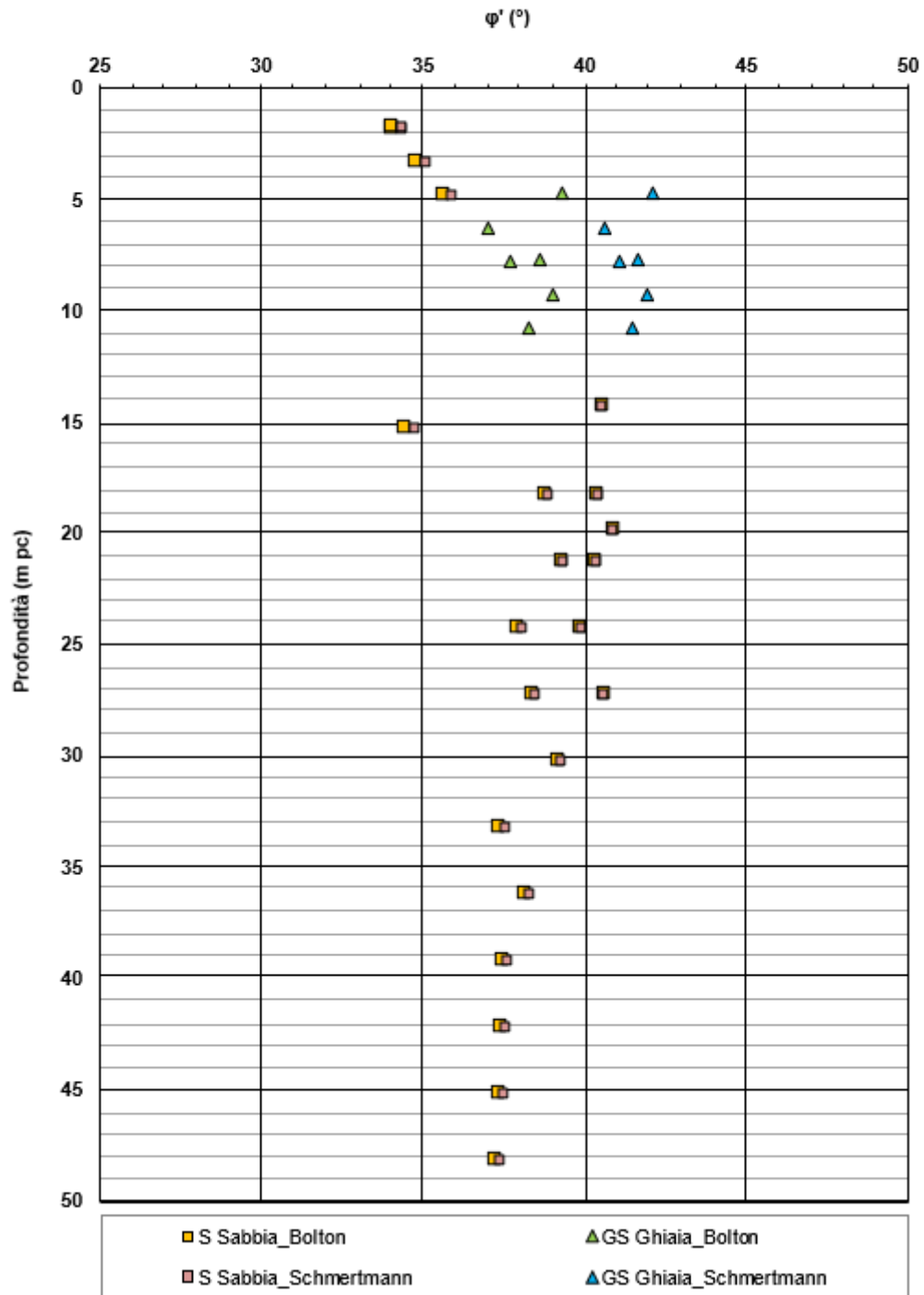


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI03

## AV/AC VERONA VICENZA

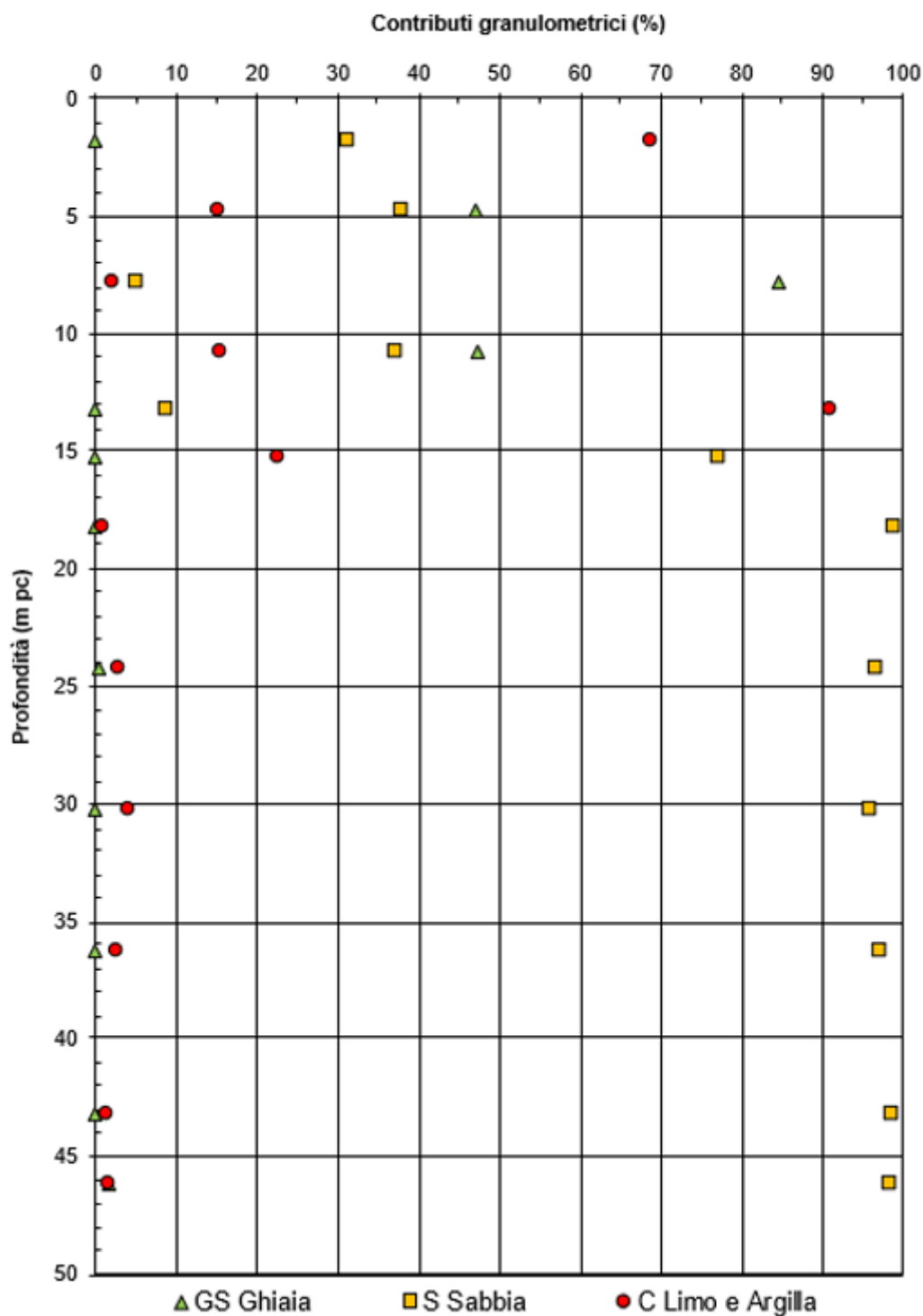


Figura 4 – Analisi granulometriche

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 14 di 95</p>

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

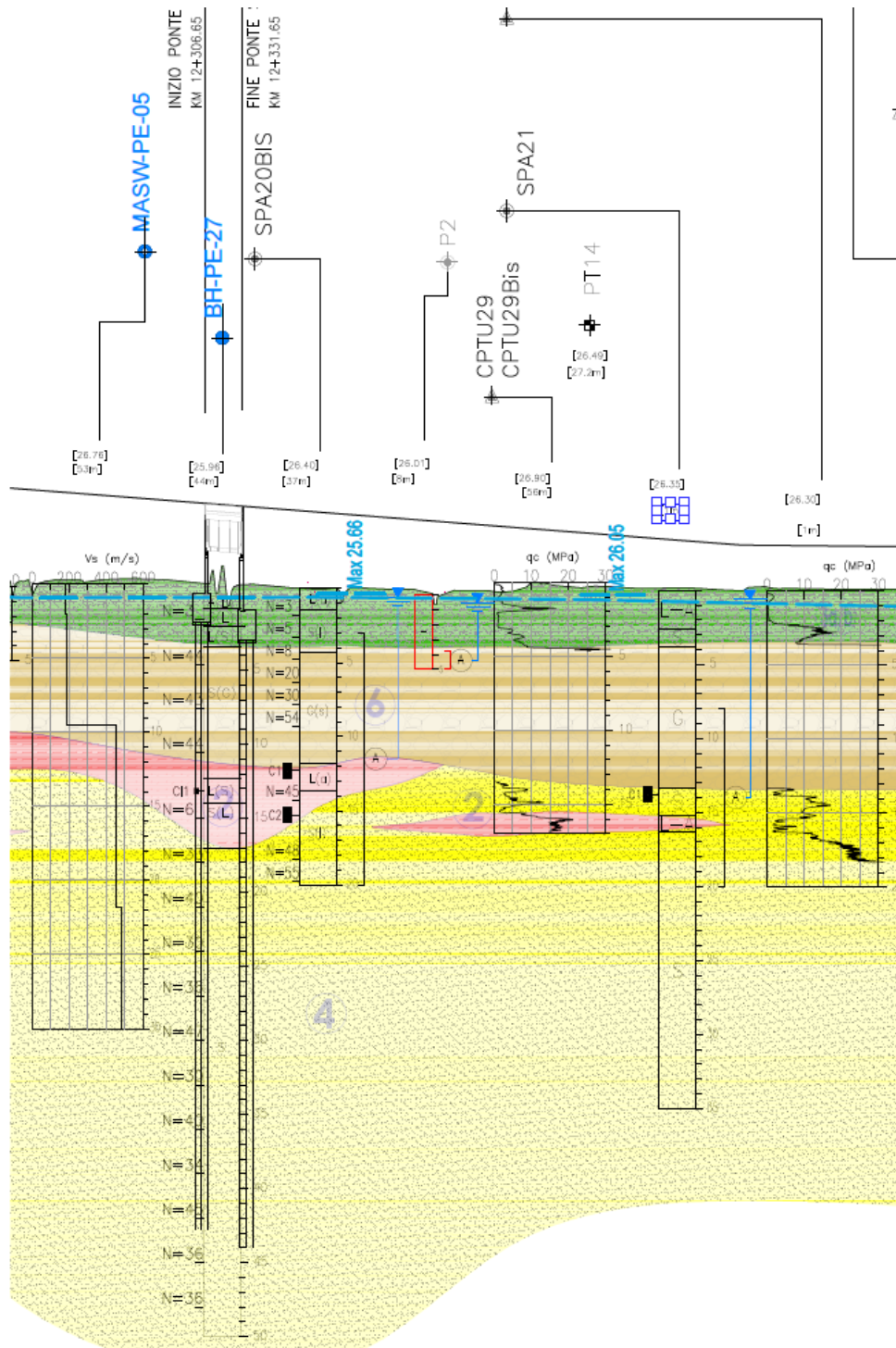


Figura 5 – Profilo stratigrafico VI03

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 15 di 95	

#### 4.4 Liquefazione dei terreni

In corrispondenza dell'opera in progetto i sondaggi eseguiti mostrano la presenza di uno strato superficiale di sabbia fine limosa / limo sabbioso potenzialmente liquefacibile:

- il sondaggio SPA20bis intercetta uno strato di sabbia fine tra 1.5 e 4 m da p.c. con N<sub>spt</sub> di 3 e 5 colpi/30 cm;
- il sondaggio BH-PE-27 intercetta uno strato di sabbia fine/limo sabbioso tra 0.8 e 3.5 m da p.c. con N<sub>spt</sub> di 3 colpi/30 cm.

Pertanto in accordo a quanto indicato nella relazione geotecnica generale [DR 1.] e nelle relazione di valutazione problematica di liquefazione [DR 3.], si considera liquefacibile lo strato di terreno dell'unità 3a/3b (spessore 4 m da p.c.). In Appendice C si riportano per completezza i risultati delle analisi di liquefazione delle indagini di riferimento per l'opera, estratte dal documento [DR 3.], a cui si rimanda per i dettagli.

Nel dimensionamento delle palificate in oggetto si procede 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;
- modulo di reazione orizzontale palo-terreno assunto nullo nello spessore di terreno liquefacibile;
- valutazione della curva carico-cedimento del singolo palo in presenza dei cedimenti indotti dalla liquefazione al fine di verificare la compatibilità dei cedimenti con la funzionalità dell'opera in presenza dei massimi carichi di esercizio.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 16 di 95	

#### 4.5 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 +26.4 m s.l.m..
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume livello di falda a p.c..

#### 4.6 Categoria di sottosuolo sismica

In accordo a quanto riportato nella modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base (vedasi [DR 2.]) per l'opera si assume categoria di sottosuolo sismica tipo C.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 17 di 95	

## 5 CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO

### 5.1 Analisi agli stati limite

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

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

essendo:

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

dove:

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

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

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

$\gamma_R$  = coefficiente di sicurezza sulle resistenze

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

#### **Approccio 1:**

Combinazione 1: A1 + M1 + R1

Combinazione 2: A2 + M1 + R2

#### **Approccio 2:**

Combinazione 1: A1 + M1 + R3

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

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

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

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

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

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 95

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

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

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

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

Tabella 5 – Tab. 5.2.V, NTC 2008

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 95	

Tabella 6 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

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

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

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

Tabella 7 –Tab. 6.4.IV NTC 2008 - Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali d'indagine

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 95	

## 5.2 Capacità portante ai carichi verticali

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

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

dove:

$Q_{ll}$  = portata laterale limite,

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

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

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

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

### Determinazione della resistenza di progetto a trazione

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

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

dove:

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

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

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

### 5.2.1 Portata laterale

La portata laterale limite viene valutata con la seguente relazione:

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

dove:

D = diametro palo,

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

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo.

#### Depositi coesivi

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

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

Dove:

$c_u$  = resistenza al taglio non drenata.

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 21 di 95	

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

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

dove:

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

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

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

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

### **5.2.2 Portata di base**

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

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

dove:

$A_p$  = area della base del palo,

$q_{bl}$  = 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:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 22 di 95

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

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

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

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

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

### Terreni stratificati

Nel caso di terreni stratificati, costituiti da alternanze di strati di limi e argille e di sabbie e ghiaie, i criteri di valutazione delle portate laterali limite rimangono analoghi a quelli descritti precedentemente. In accordo a quanto discusso in Meyerhof (1976) la portata di base negli strati sabbioso-ghiaiosi andrà abbattuta rispetto a quella caratteristica dello strato supposto omogeneo, in accordo a quanto rappresentato nella figura seguente. In pratica nel caso di terreno stratificato, la mobilitazione dell'intera resistenza di base disponibile è subordinato alla condizione che il palo penetri nello strato portante per almeno 3 diametri; viceversa mano mano che la base del palo si avvicina ad uno strato inferiore di minore resistenza, la resistenza comincia a diminuire fino ad uguagliare al confine il valore che compete alla rottura dello strato più debole (vedasi Figura 6).

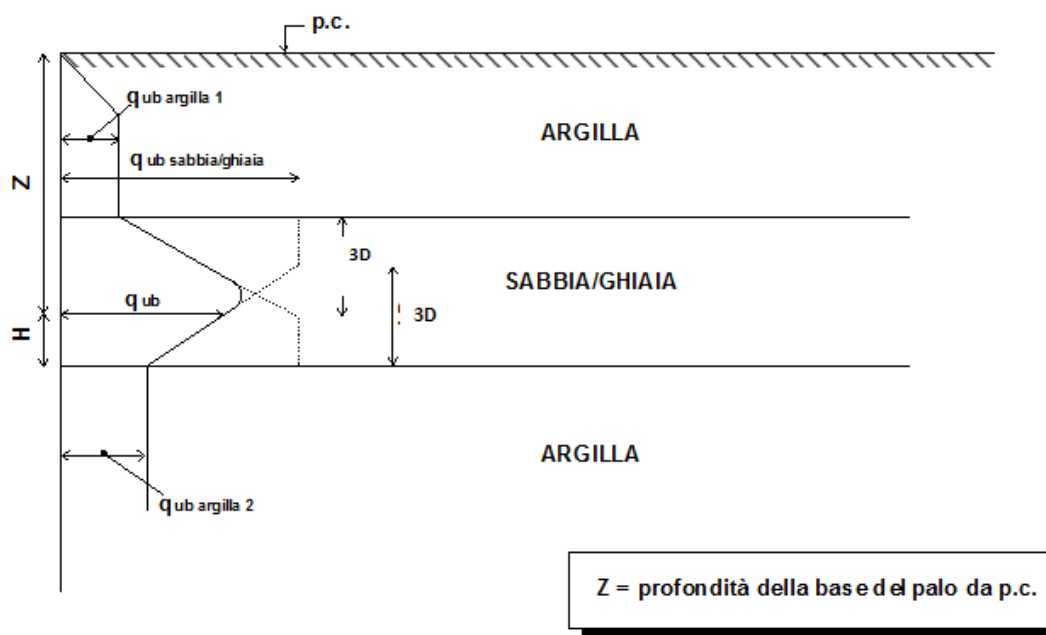


Figura 6 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base (q<sub>ub</sub>) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 95	

## 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 a quanto assunto in PD. Il numero coefficiente di correlazione è valutato considerando l'insieme delle informazioni stratigrafico/geotecniche per l'opera del complesso delle indagini eseguite nel sito: rispetto al PD è stato appositamente eseguito un nuovo sondaggio (di lunghezza 50 m) in corrispondenza dell'opera e quindi la conoscenza stratigrafico/geotecnica rispetto al PD è migliorativa. Nonostante ciò si assume lo stesso valore del coefficiente di correlazione assunto in PD. Tutte le indagini profonde dell'area confermano che oltre i 20 m da p.c. si ha unità 4 fino alla massima profondità indagata (50 m) (BH-PE-27, BH-PE28, BH-PE25bis e BH-PE-27, SPA20bis, SPA21).
- $F_{SL}$  = 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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 24 di 95	

### 5.3.2 Stratigrafia di progetto

Nella seguente tabella si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame. In particolare per le palificate in esame, in adiacenza ad alveo, viene cautelativamente considerata la quota testa palo a p.c. locale (si trascura il confinamento tensionale nello spessore di 2.5 m di plinto) e quindi la stratigrafia di seguito riportata è definita a partire da testa palo a quota di circa +24 m s.l.m. (traslata di 2.5 m rispetto a quella definita da p.c. locale di Tabella 3).

Tabella 8 – Stratigrafia e parametri per portanza pali (quota riferimento +24 m s.l.m.)

<b>da</b> <b>[m]</b>	<b>a</b> <b>[m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b><math>\gamma</math></b> <b>[kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>cu</b> <b>[kPa]</b>	<b><math>\tau_{max}</math></b> <b>[kPa]</b>	<b>qb</b> <b>[kPa]</b>
0.0	1.5	3a / 3b	18.5	60	100	9*cu
1.5	9.5	6	19.0	-	150	2500
9.5	14.5	2	19.0	110	100	9*cu
14.5	50.0	4	19.0	-	120	2500

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

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

- testa palo a quota p.c.;
- falda a p.c..

La valutazione di capacità portante viene anche effettuata anche con presenza di liquefazione dello strato superficiale (Unità 3a/3b), considerando nulla la portata laterale in tale spessore (1.5 m da testa palo).

Nelle seguenti tabelle 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.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 25 di 95

Tabella 9 – Palo D=1500 mm – compressione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03

Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	954.	0.	954.	457.
.50	78.	954.	7.	1025.	493.
1.00	156.	954.	14.	1095.	530.
1.50	230.	954.	21.	1163.	564.
2.00	296.	1339.	29.	1606.	778.
2.50	375.	1724.	36.	2064.	1000.
3.00	471.	2109.	43.	2537.	1230.
3.50	581.	2494.	50.	3025.	1469.
4.00	706.	2878.	57.	3527.	1716.
4.50	844.	3263.	64.	4043.	1971.
5.00	995.	3648.	72.	4572.	2233.
5.50	1158.	3734.	79.	4813.	2358.
6.00	1333.	3819.	86.	5066.	2490.
6.50	1518.	3524.	93.	4949.	2446.
7.00	1714.	3228.	100.	4842.	2407.
7.50	1919.	2932.	107.	4744.	2374.
8.00	2133.	2637.	115.	4655.	2346.
8.50	2356.	2341.	122.	4575.	2322.
9.00	2586.	2045.	129.	4502.	2302.
9.50	2811.	1749.	136.	4424.	2280.
10.00	2966.	1749.	143.	4572.	2360.
10.50	3108.	1749.	150.	4707.	2433.
11.00	3251.	1749.	157.	4843.	2506.
11.50	3393.	1749.	165.	4978.	2579.
12.00	3536.	1749.	172.	5114.	2652.
12.50	3678.	1749.	179.	5249.	2725.
13.00	3821.	1749.	186.	5384.	2798.
13.50	3964.	1749.	193.	5520.	2871.
14.00	4106.	1749.	200.	5655.	2943.
14.50	4252.	1749.	208.	5794.	3019.
15.00	4422.	2046.	215.	6254.	3249.
15.50	4597.	2342.	222.	6718.	3482.
16.00	4772.	2639.	229.	7182.	3715.
16.50	4948.	2935.	236.	7647.	3948.
17.00	5124.	3232.	243.	8112.	4182.
17.50	5299.	3528.	250.	8577.	4415.
18.00	5475.	3825.	258.	9042.	4648.
18.50	5649.	4121.	265.	9506.	4881.
19.00	5823.	4418.	272.	9969.	5113.
19.50	5996.	4418.	279.	10135.	5203.
20.00	6167.	4418.	286.	10299.	5292.
20.50	6337.	4418.	293.	10462.	5381.
21.00	6506.	4418.	301.	10623.	5468.
21.50	6672.	4418.	308.	10782.	5554.
22.00	6836.	4418.	315.	10939.	5639.
22.50	6998.	4418.	322.	11094.	5723.
23.00	7157.	4418.	329.	11246.	5806.
23.50	7314.	4418.	336.	11395.	5886.
24.00	7467.	4418.	344.	11542.	5965.
24.50	7618.	4418.	351.	11685.	6043.
25.00	7765.	4418.	358.	11825.	6118.
25.50	7908.	4418.	365.	11961.	6192.
26.00	8048.	4418.	372.	12094.	6263.
26.50	8187.	4418.	379.	12225.	6334.
27.00	8328.	4418.	386.	12360.	6406.
27.50	8472.	4418.	394.	12497.	6480.
28.00	8619.	4418.	401.	12636.	6555.
28.50	8768.	4418.	408.	12778.	6632.
29.00	8920.	4418.	415.	12923.	6710.
29.50	9075.	4418.	422.	13070.	6790.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 26 di 95</p>

30.00	9232.	4418.	429.	13221.	6871.
30.50	9392.	4418.	437.	13373.	6954.
31.00	9555.	4418.	444.	13529.	7038.
31.50	9720.	4418.	451.	13687.	7124.
32.00	9888.	4418.	458.	13848.	7211.
32.50	10058.	4418.	465.	14011.	7299.
33.00	10231.	4418.	472.	14177.	7389.
33.50	10407.	4418.	480.	14346.	7481.
34.00	10586.	4418.	487.	14517.	7574.
34.50	10767.	4418.	494.	14691.	7669.
35.00	10951.	4418.	501.	14868.	7765.
35.50	11137.	4418.	508.	15047.	7862.
36.00	11326.	4418.	515.	15229.	7962.
36.50	11518.	4418.	522.	15413.	8062.
37.00	11712.	4418.	530.	15601.	8164.
37.50	11909.	4418.	537.	15790.	8268.
38.00	12109.	4418.	544.	15983.	8373.
38.50	12311.	4418.	551.	16178.	8479.
39.00	12516.	4418.	558.	16376.	8587.
39.50	12724.	4418.	565.	16576.	8697.
40.00	12934.	4418.	573.	16780.	8808.
40.50	13147.	4418.	580.	16985.	8920.
41.00	13363.	4418.	587.	17194.	9034.
41.50	13581.	4418.	594.	17405.	9150.
42.00	13802.	4418.	601.	17619.	9267.
42.50	14026.	4418.	608.	17835.	9385.
43.00	14252.	4418.	615.	18054.	9505.
43.50	14481.	4418.	623.	18276.	9626.
44.00	14712.	4418.	630.	18500.	9749.
44.50	14946.	4418.	637.	18727.	9874.
45.00	15183.	4418.	644.	18957.	9999.
45.50	15422.	4418.	651.	19189.	10127.
46.00	15665.	4418.	658.	19424.	10256.
46.50	15909.	4418.	666.	19662.	10386.
47.00	16157.	4418.	673.	19902.	10518.
47.50	16407.	4418.	680.	20145.	10651.
48.00	16659.	4418.	687.	20390.	10786.
48.50	16915.	4418.	694.	20638.	10922.
49.00	17173.	4418.	701.	20889.	11060.
49.50	17433.	4418.	709.	21143.	11199.
50.00	17697.	4418.	716.	21399.	11340.

-----

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 27 di 95</p>

Tabella 10 – Palo D=1500 mm – trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03

Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

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	230.	0.	-40.	270.	158.
2.00	296.	0.	-53.	349.	206.
2.50	375.	0.	-66.	442.	260.
3.00	471.	0.	-80.	550.	322.
3.50	581.	0.	-93.	674.	392.
4.00	706.	0.	-106.	812.	470.
4.50	844.	0.	-119.	963.	554.
5.00	995.	0.	-133.	1128.	645.
5.50	1158.	0.	-146.	1304.	743.
6.00	1333.	0.	-159.	1492.	846.
6.50	1518.	0.	-172.	1691.	955.
7.00	1714.	0.	-186.	1900.	1069.
7.50	1919.	0.	-199.	2118.	1188.
8.00	2133.	0.	-212.	2346.	1312.
8.50	2356.	0.	-225.	2581.	1440.
9.00	2586.	0.	-239.	2824.	1572.
9.50	2811.	0.	-252.	3063.	1701.
10.00	2966.	0.	-265.	3231.	1794.
10.50	3108.	0.	-278.	3387.	1880.
11.00	3251.	0.	-292.	3542.	1967.
11.50	3393.	0.	-305.	3698.	2054.
12.00	3536.	0.	-318.	3854.	2141.
12.50	3678.	0.	-331.	4010.	2227.
13.00	3821.	0.	-345.	4166.	2314.
13.50	3964.	0.	-358.	4321.	2401.
14.00	4106.	0.	-371.	4477.	2488.
14.50	4252.	0.	-384.	4637.	2576.
15.00	4422.	0.	-398.	4820.	2677.
15.50	4597.	0.	-411.	5008.	2781.
16.00	4772.	0.	-424.	5197.	2884.
16.50	4948.	0.	-437.	5385.	2988.
17.00	5124.	0.	-451.	5574.	3092.
17.50	5299.	0.	-464.	5763.	3196.
18.00	5475.	0.	-477.	5952.	3299.
18.50	5649.	0.	-490.	6140.	3402.
19.00	5823.	0.	-504.	6327.	3505.
19.50	5996.	0.	-517.	6513.	3608.
20.00	6167.	0.	-530.	6698.	3709.
20.50	6337.	0.	-543.	6881.	3810.
21.00	6506.	0.	-557.	7062.	3910.
21.50	6672.	0.	-570.	7242.	4009.
22.00	6836.	0.	-583.	7419.	4107.
22.50	6998.	0.	-596.	7594.	4204.
23.00	7157.	0.	-610.	7767.	4299.
23.50	7314.	0.	-623.	7937.	4393.
24.00	7467.	0.	-636.	8104.	4485.
24.50	7618.	0.	-649.	8267.	4576.
25.00	7765.	0.	-663.	8428.	4665.
25.50	7908.	0.	-676.	8584.	4752.
26.00	8048.	0.	-689.	8737.	4838.
26.50	8187.	0.	-702.	8889.	4922.
27.00	8328.	0.	-716.	9044.	5009.
27.50	8472.	0.	-729.	9201.	5096.
28.00	8619.	0.	-742.	9361.	5185.
28.50	8768.	0.	-755.	9524.	5275.
29.00	8920.	0.	-769.	9689.	5367.
29.50	9075.	0.	-782.	9857.	5460.
30.00	9232.	0.	-795.	10027.	5554.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 28 di 95

30.50	9392.	0.	-808.	10201.	5650.
31.00	9555.	0.	-822.	10376.	5747.
31.50	9720.	0.	-835.	10555.	5845.
32.00	9888.	0.	-848.	10736.	5945.
32.50	10058.	0.	-861.	10920.	6046.
33.00	10231.	0.	-875.	11106.	6149.
33.50	10407.	0.	-888.	11295.	6253.
34.00	10586.	0.	-901.	11487.	6358.
34.50	10767.	0.	-914.	11681.	6464.
35.00	10951.	0.	-928.	11878.	6572.
35.50	11137.	0.	-941.	12078.	6682.
36.00	11326.	0.	-954.	12280.	6793.
36.50	11518.	0.	-968.	12485.	6905.
37.00	11712.	0.	-981.	12693.	7018.
37.50	11909.	0.	-994.	12903.	7133.
38.00	12109.	0.	-1007.	13116.	7249.
38.50	12311.	0.	-1021.	13332.	7367.
39.00	12516.	0.	-1034.	13550.	7486.
39.50	12724.	0.	-1047.	13771.	7606.
40.00	12934.	0.	-1060.	13995.	7727.
40.50	13147.	0.	-1074.	14221.	7850.
41.00	13363.	0.	-1087.	14450.	7975.
41.50	13581.	0.	-1100.	14681.	8101.
42.00	13802.	0.	-1113.	14915.	8228.
42.50	14026.	0.	-1127.	15152.	8356.
43.00	14252.	0.	-1140.	15392.	8486.
43.50	14481.	0.	-1153.	15634.	8617.
44.00	14712.	0.	-1166.	15878.	8750.
44.50	14946.	0.	-1180.	16126.	8884.
45.00	15183.	0.	-1193.	16376.	9019.
45.50	15422.	0.	-1206.	16629.	9156.
46.00	15665.	0.	-1219.	16884.	9294.
46.50	15909.	0.	-1233.	17142.	9433.
47.00	16157.	0.	-1246.	17403.	9574.
47.50	16407.	0.	-1259.	17666.	9716.
48.00	16659.	0.	-1272.	17932.	9860.
48.50	16915.	0.	-1286.	18200.	10005.
49.00	17173.	0.	-1299.	18472.	10151.
49.50	17433.	0.	-1312.	18746.	10298.
50.00	17697.	0.	-1325.	19022.	10447.

Ip = 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 =  $Ql1/FS,l + Qb1/FS,b - Wp$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 29 di 95

Tabella 11 – Palo D=1500 mm – compressione (con liquefazione unità 3b)

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	16.	0.	16.	8.
.50	0.	11.	7.	3.	-2.
1.00	0.	5.	14.	-9.	-12.
1.50	7.	0.	21.	-15.	-18.
2.00	63.	491.	29.	525.	241.
2.50	142.	982.	36.	1088.	514.
3.00	237.	1473.	43.	1667.	795.
3.50	348.	1963.	50.	2261.	1085.
4.00	472.	2454.	57.	2870.	1383.
4.50	611.	2945.	64.	3492.	1688.
5.00	762.	3436.	72.	4126.	2000.
5.50	925.	3545.	79.	4391.	2137.
6.00	1100.	3654.	86.	4668.	2280.
6.50	1285.	3558.	93.	4750.	2331.
7.00	1481.	3257.	100.	4637.	2290.
7.50	1686.	2955.	107.	4534.	2254.
8.00	1900.	2654.	115.	4439.	2223.
8.50	2123.	2352.	122.	4353.	2196.
9.00	2353.	2051.	129.	4275.	2174.
9.50	2578.	1749.	136.	4191.	2149.
10.00	2732.	1749.	143.	4339.	2229.
10.50	2875.	1749.	150.	4474.	2302.
11.00	3017.	1749.	157.	4610.	2375.
11.50	3160.	1749.	165.	4745.	2448.
12.00	3303.	1749.	172.	4880.	2521.
12.50	3445.	1749.	179.	5016.	2594.
13.00	3588.	1749.	186.	5151.	2667.
13.50	3730.	1749.	193.	5286.	2739.
14.00	3873.	1749.	200.	5422.	2812.
14.50	4019.	1749.	208.	5561.	2887.
15.00	4189.	2046.	215.	6020.	3118.
15.50	4364.	2342.	222.	6484.	3351.
16.00	4539.	2639.	229.	6949.	3584.
16.50	4715.	2935.	236.	7414.	3817.
17.00	4891.	3232.	243.	7879.	4051.
17.50	5066.	3528.	250.	8344.	4284.
18.00	5241.	3825.	258.	8809.	4517.
18.50	5416.	4121.	265.	9273.	4750.
19.00	5590.	4418.	272.	9736.	4982.
19.50	5763.	4418.	279.	9901.	5072.
20.00	5934.	4418.	286.	10066.	5161.
20.50	6104.	4418.	293.	10229.	5250.
21.00	6272.	4418.	301.	10390.	5337.
21.50	6439.	4418.	308.	10549.	5423.
22.00	6603.	4418.	315.	10706.	5508.
22.50	6765.	4418.	322.	10861.	5592.
23.00	6924.	4418.	329.	11013.	5674.
23.50	7081.	4418.	336.	11162.	5755.
24.00	7234.	4418.	344.	11308.	5834.
24.50	7385.	4418.	351.	11452.	5912.
25.00	7532.	4418.	358.	11592.	5987.
25.50	7675.	4418.	365.	11728.	6061.
26.00	7815.	4418.	372.	11860.	6132.
26.50	7954.	4418.	379.	11992.	6203.
27.00	8095.	4418.	386.	12126.	6275.
27.50	8239.	4418.	394.	12263.	6349.
28.00	8386.	4418.	401.	12403.	6424.
28.50	8535.	4418.	408.	12545.	6501.
29.00	8687.	4418.	415.	12690.	6579.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 30 di 95
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

29.50	8842.	4418.	422.	12837.	6659.
30.00	8999.	4418.	429.	12987.	6740.
30.50	9159.	4418.	437.	13140.	6823.
31.00	9321.	4418.	444.	13296.	6907.
31.50	9487.	4418.	451.	13454.	6992.
32.00	9654.	4418.	458.	13614.	7080.
32.50	9825.	4418.	465.	13778.	7168.
33.00	9998.	4418.	472.	13944.	7258.
33.50	10174.	4418.	480.	14112.	7350.
34.00	10353.	4418.	487.	14284.	7443.
34.50	10534.	4418.	494.	14458.	7538.
35.00	10717.	4418.	501.	14634.	7634.
35.50	10904.	4418.	508.	14814.	7731.
36.00	11093.	4418.	515.	14996.	7831.
36.50	11285.	4418.	522.	15180.	7931.
37.00	11479.	4418.	530.	15367.	8033.
37.50	11676.	4418.	537.	15557.	8137.
38.00	11876.	4418.	544.	15750.	8242.
38.50	12078.	4418.	551.	15945.	8348.
39.00	12283.	4418.	558.	16143.	8456.
39.50	12491.	4418.	565.	16343.	8566.
40.00	12701.	4418.	573.	16546.	8677.
40.50	12914.	4418.	580.	16752.	8789.
41.00	13130.	4418.	587.	16961.	8903.
41.50	13348.	4418.	594.	17172.	9019.
42.00	13569.	4418.	601.	17385.	9136.
42.50	13792.	4418.	608.	17602.	9254.
43.00	14018.	4418.	615.	17821.	9374.
43.50	14247.	4418.	623.	18043.	9495.
44.00	14479.	4418.	630.	18267.	9618.
44.50	14713.	4418.	637.	18494.	9743.
45.00	14950.	4418.	644.	18723.	9868.
45.50	15189.	4418.	651.	18956.	9996.
46.00	15431.	4418.	658.	19191.	10125.
46.50	15676.	4418.	666.	19428.	10255.
47.00	15923.	4418.	673.	19669.	10387.
47.50	16173.	4418.	680.	19911.	10520.
48.00	16426.	4418.	687.	20157.	10655.
48.50	16682.	4418.	694.	20405.	10791.
49.00	16940.	4418.	701.	20656.	10929.
49.50	17200.	4418.	709.	20910.	11068.
50.00	17464.	4418.	716.	21166.	11209.

Ip = 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 =  $Ql1/FS,l + Qb1/FS,b - Wp$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 31 di 95</p>

Tabella 12 – Palo D=1500 mm – trazione (o con liquefazione unità 3b)

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	0.	0.	-13.	13.	13.
1.00	0.	0.	-27.	27.	27.
1.50	7.	0.	-40.	47.	43.
2.00	63.	0.	-53.	116.	85.
2.50	142.	0.	-66.	208.	140.
3.00	237.	0.	-80.	317.	202.
3.50	348.	0.	-93.	441.	272.
4.00	472.	0.	-106.	578.	350.
4.50	611.	0.	-119.	730.	434.
5.00	762.	0.	-133.	894.	525.
5.50	925.	0.	-146.	1071.	623.
6.00	1100.	0.	-159.	1259.	726.
6.50	1285.	0.	-172.	1457.	835.
7.00	1481.	0.	-186.	1666.	949.
7.50	1686.	0.	-199.	1885.	1068.
8.00	1900.	0.	-212.	2112.	1192.
8.50	2123.	0.	-225.	2348.	1319.
9.00	2353.	0.	-239.	2591.	1451.
9.50	2578.	0.	-252.	2829.	1580.
10.00	2732.	0.	-265.	2997.	1674.
10.50	2875.	0.	-278.	3153.	1760.
11.00	3017.	0.	-292.	3309.	1847.
11.50	3160.	0.	-305.	3465.	1934.
12.00	3303.	0.	-318.	3621.	2020.
12.50	3445.	0.	-331.	3776.	2107.
13.00	3588.	0.	-345.	3932.	2194.
13.50	3730.	0.	-358.	4088.	2281.
14.00	3873.	0.	-371.	4244.	2367.
14.50	4019.	0.	-384.	4404.	2456.
15.00	4189.	0.	-398.	4587.	2557.
15.50	4364.	0.	-411.	4775.	2660.
16.00	4539.	0.	-424.	4963.	2764.
16.50	4715.	0.	-437.	5152.	2868.
17.00	4891.	0.	-451.	5341.	2972.
17.50	5066.	0.	-464.	5530.	3075.
18.00	5241.	0.	-477.	5719.	3179.
18.50	5416.	0.	-490.	5906.	3282.
19.00	5590.	0.	-504.	6094.	3385.
19.50	5763.	0.	-517.	6280.	3487.
20.00	5934.	0.	-530.	6464.	3589.
20.50	6104.	0.	-543.	6647.	3690.
21.00	6272.	0.	-557.	6829.	3790.
21.50	6439.	0.	-570.	7009.	3889.
22.00	6603.	0.	-583.	7186.	3987.
22.50	6765.	0.	-596.	7361.	4083.
23.00	6924.	0.	-610.	7534.	4179.
23.50	7081.	0.	-623.	7703.	4273.
24.00	7234.	0.	-636.	7870.	4365.
24.50	7385.	0.	-649.	8034.	4456.
25.00	7532.	0.	-663.	8194.	4545.
25.50	7675.	0.	-676.	8351.	4632.
26.00	7815.	0.	-689.	8504.	4717.
26.50	7954.	0.	-702.	8656.	4802.
27.00	8095.	0.	-716.	8811.	4888.
27.50	8239.	0.	-729.	8968.	4976.
28.00	8386.	0.	-742.	9128.	5065.
28.50	8535.	0.	-755.	9290.	5155.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 32 di 95</p>

29.00	8687.	0.	-769.	9456.	5247.
29.50	8842.	0.	-782.	9624.	5339.
30.00	8999.	0.	-795.	9794.	5434.
30.50	9159.	0.	-808.	9967.	5530.
31.00	9321.	0.	-822.	10143.	5627.
31.50	9487.	0.	-835.	10322.	5725.
32.00	9654.	0.	-848.	10503.	5825.
32.50	9825.	0.	-861.	10687.	5926.
33.00	9998.	0.	-875.	10873.	6028.
33.50	10174.	0.	-888.	11062.	6132.
34.00	10353.	0.	-901.	11254.	6238.
34.50	10534.	0.	-914.	11448.	6344.
35.00	10717.	0.	-928.	11645.	6452.
35.50	10904.	0.	-941.	11845.	6562.
36.00	11093.	0.	-954.	12047.	6672.
36.50	11285.	0.	-968.	12252.	6784.
37.00	11479.	0.	-981.	12460.	6898.
37.50	11676.	0.	-994.	12670.	7013.
38.00	11876.	0.	-1007.	12883.	7129.
38.50	12078.	0.	-1021.	13099.	7246.
39.00	12283.	0.	-1034.	13317.	7365.
39.50	12491.	0.	-1047.	13538.	7486.
40.00	12701.	0.	-1060.	13761.	7607.
40.50	12914.	0.	-1074.	13988.	7730.
41.00	13130.	0.	-1087.	14216.	7855.
41.50	13348.	0.	-1100.	14448.	7980.
42.00	13569.	0.	-1113.	14682.	8107.
42.50	13792.	0.	-1127.	14919.	8236.
43.00	14018.	0.	-1140.	15158.	8366.
43.50	14247.	0.	-1153.	15400.	8497.
44.00	14479.	0.	-1166.	15645.	8630.
44.50	14713.	0.	-1180.	15893.	8764.
45.00	14950.	0.	-1193.	16143.	8899.
45.50	15189.	0.	-1206.	16395.	9036.
46.00	15431.	0.	-1219.	16651.	9174.
46.50	15676.	0.	-1233.	16909.	9313.
47.00	15923.	0.	-1246.	17169.	9454.
47.50	16173.	0.	-1259.	17433.	9596.
48.00	16426.	0.	-1272.	17699.	9739.
48.50	16682.	0.	-1286.	17967.	9884.
49.00	16940.	0.	-1299.	18238.	10031.
49.50	17200.	0.	-1312.	18512.	10178.
50.00	17464.	0.	-1325.	18789.	10327.

-----

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



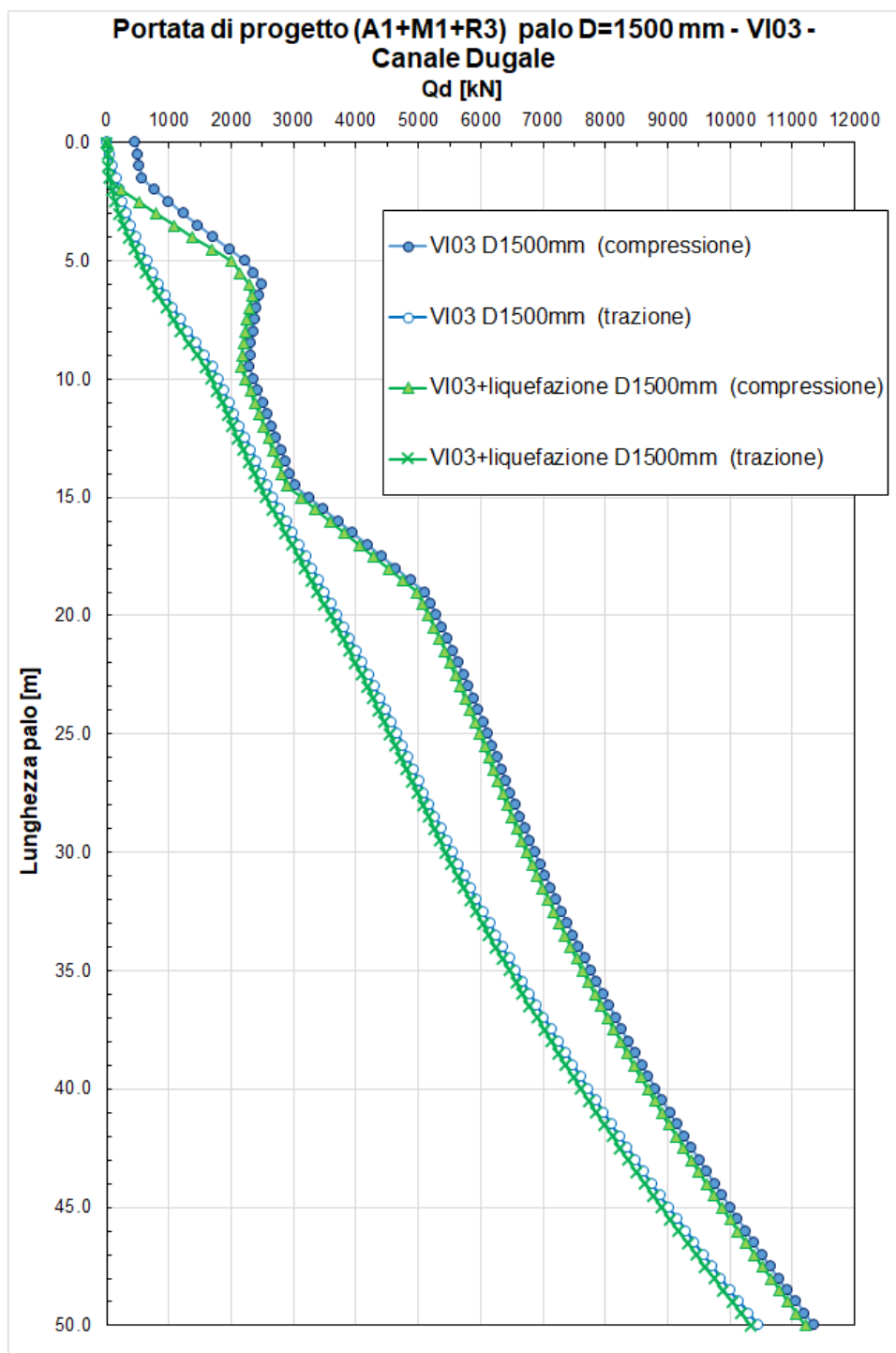


Figura 7 – Capacità portante palo di progetto

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 34 di 95	

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

### 6.1 Capacità portante in compressione

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

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

pag. / 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c.	=	.00 m
Quota falda da p.c.	=	.00 m
Peso di volume del palo	=	8.10 kN/m <sup>3</sup>
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.78 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base	=	2.09 (FS,b)

Elemento cilindrico,      Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile è 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 è più debole

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

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



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 36 di 95

pag. / 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 14.50 a 50.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 120.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 2500. a 2500. kPa

pag. / 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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 "G"	1.00	1.00	-
3 "LA"	1.00	1.00	1.00
4 "S"	1.00	1.00	-

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

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa \* Cu

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 37 di 95	

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qjb kPa
.00	.0	.0	60.0	*****	33.0	540.
.50	4.3	9.3	60.0	7.76	33.0	540.
1.00	8.5	18.5	60.0	3.88	33.0	540.
1.50	12.8	27.8	60.0	2.19	28.0	540.
2.00	17.3	37.3	--	1.75	30.2	758.
2.50	21.8	46.8	--	1.71	37.1	976.
3.00	26.3	56.3	--	1.66	43.7	1193.
3.50	30.8	65.8	--	1.62	49.9	1411.
4.00	35.3	75.3	--	1.58	55.8	1629.
4.50	39.8	84.8	--	1.55	61.4	1847.
5.00	44.3	94.3	--	1.51	66.8	2064.
5.50	48.8	103.8	--	1.47	71.8	2113.
6.00	53.3	113.3	--	1.44	76.5	2161.
6.50	57.8	122.8	--	1.40	80.9	1994.
7.00	62.3	132.3	--	1.37	85.1	1827.
7.50	66.8	141.8	--	1.33	89.0	1659.
8.00	71.3	151.3	--	1.30	92.7	1492.
8.50	75.8	160.8	--	1.27	96.1	1325.
9.00	80.3	170.3	--	1.24	99.2	1157.
9.50	84.8	179.8	--	.96	81.3	990.
10.00	89.3	189.3	110.0	.68	60.5	990.
10.50	93.8	198.8	110.0	.65	60.5	990.
11.00	98.3	208.3	110.0	.62	60.5	990.
11.50	102.8	217.8	110.0	.59	60.5	990.
12.00	107.3	227.3	110.0	.56	60.5	990.
12.50	111.8	236.8	110.0	.54	60.5	990.
13.00	116.3	246.3	110.0	.52	60.5	990.
13.50	120.8	255.8	110.0	.50	60.5	990.
14.00	125.3	265.3	110.0	.48	60.5	990.
14.50	129.8	274.8	110.0	.52	67.0	990.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 38 di 95	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
15.00	134.3	284.3	--	.55	74.0	1158.
15.50	138.8	293.8	--	.54	74.3	1326.
16.00	143.3	303.3	--	.52	74.5	1493.
16.50	147.8	312.8	--	.50	74.6	1661.
17.00	152.3	322.3	--	.49	74.6	1829.
17.50	156.8	331.8	--	.48	74.5	1997.
18.00	161.3	341.3	--	.46	74.3	2164.
18.50	165.8	350.8	--	.45	74.0	2332.
19.00	170.3	360.3	--	.43	73.6	2500.
19.50	174.8	369.8	--	.42	73.1	2500.
20.00	179.3	379.3	--	.40	72.5	2500.
20.50	183.8	388.8	--	.39	71.8	2500.
21.00	188.3	398.3	--	.38	71.0	2500.
21.50	192.8	407.8	--	.36	70.2	2500.
22.00	197.3	417.3	--	.35	69.2	2500.
22.50	201.8	426.8	--	.34	68.2	2500.
23.00	206.3	436.3	--	.33	67.0	2500.
23.50	210.8	445.8	--	.31	65.8	2500.
24.00	215.3	455.3	--	.30	64.5	2500.
24.50	219.8	464.8	--	.29	63.1	2500.
25.00	224.3	474.3	--	.27	61.7	2500.
25.50	228.8	483.8	--	.26	60.1	2500.
26.00	233.3	493.3	--	.25	58.5	2500.
26.50	237.8	502.8	--	.25	59.4	2500.
27.00	242.3	512.3	--	.25	60.6	2500.
27.50	246.8	521.8	--	.25	61.7	2500.
28.00	251.3	531.3	--	.25	62.8	2500.
28.50	255.8	540.8	--	.25	63.9	2500.
29.00	260.3	550.3	--	.25	65.1	2500.
29.50	264.8	559.8	--	.25	66.2	2500.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 39 di 95

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
30.00	269.3	569.3	--	.25	67.3	2500.
30.50	273.8	578.8	--	.25	68.4	2500.
31.00	278.3	588.3	--	.25	69.6	2500.
31.50	282.8	597.8	--	.25	70.7	2500.
32.00	287.3	607.3	--	.25	71.8	2500.
32.50	291.8	616.8	--	.25	72.9	2500.
33.00	296.3	626.3	--	.25	74.1	2500.
33.50	300.8	635.8	--	.25	75.2	2500.
34.00	305.3	645.3	--	.25	76.3	2500.
34.50	309.8	654.8	--	.25	77.4	2500.
35.00	314.3	664.3	--	.25	78.6	2500.
35.50	318.8	673.8	--	.25	79.7	2500.
36.00	323.3	683.3	--	.25	80.8	2500.
36.50	327.8	692.8	--	.25	81.9	2500.
37.00	332.3	702.3	--	.25	83.1	2500.
37.50	336.8	711.8	--	.25	84.2	2500.
38.00	341.3	721.3	--	.25	85.3	2500.
38.50	345.8	730.8	--	.25	86.4	2500.
39.00	350.3	740.3	--	.25	87.6	2500.
39.50	354.8	749.8	--	.25	88.7	2500.
40.00	359.3	759.3	--	.25	89.8	2500.
40.50	363.8	768.8	--	.25	90.9	2500.
41.00	368.3	778.3	--	.25	92.1	2500.
41.50	372.8	787.8	--	.25	93.2	2500.
42.00	377.3	797.3	--	.25	94.3	2500.
42.50	381.8	806.8	--	.25	95.4	2500.
43.00	386.3	816.3	--	.25	96.6	2500.
43.50	390.8	825.8	--	.25	97.7	2500.
44.00	395.3	835.3	--	.25	98.8	2500.
44.50	399.8	844.8	--	.25	99.9	2500.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 40 di 95	

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
45.00	404.3	854.3	--	.25	101.1	2500.
45.50	408.8	863.8	--	.25	102.2	2500.
46.00	413.3	873.3	--	.25	103.3	2500.
46.50	417.8	882.8	--	.25	104.4	2500.
47.00	422.3	892.3	--	.25	105.6	2500.
47.50	426.8	901.8	--	.25	106.7	2500.
48.00	431.3	911.3	--	.25	107.8	2500.
48.50	435.8	920.8	--	.25	108.9	2500.
49.00	440.3	930.3	--	.25	110.1	2500.
49.50	444.8	939.8	--	.25	111.2	2500.
50.00	449.3	949.3	--	.25	112.3	2500.

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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 41 di 95

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	954.	0.	954.	457.
.50	78.	954.	7.	1025.	493.
1.00	156.	954.	14.	1095.	530.
1.50	230.	954.	21.	1163.	564.
2.00	296.	1339.	29.	1606.	778.
2.50	375.	1724.	36.	2064.	1000.
3.00	471.	2109.	43.	2537.	1230.
3.50	581.	2494.	50.	3025.	1469.
4.00	706.	2878.	57.	3527.	1716.
4.50	844.	3263.	64.	4043.	1971.
5.00	995.	3648.	72.	4572.	2233.
5.50	1158.	3734.	79.	4813.	2358.
6.00	1333.	3819.	86.	5066.	2490.
6.50	1518.	3524.	93.	4949.	2446.
7.00	1714.	3228.	100.	4842.	2407.
7.50	1919.	2932.	107.	4744.	2374.
8.00	2133.	2637.	115.	4655.	2346.
8.50	2356.	2341.	122.	4575.	2322.
9.00	2586.	2045.	129.	4502.	2302.
9.50	2811.	1749.	136.	4424.	2280.
10.00	2966.	1749.	143.	4572.	2360.
10.50	3108.	1749.	150.	4707.	2433.
11.00	3251.	1749.	157.	4843.	2506.
11.50	3393.	1749.	165.	4978.	2579.
12.00	3536.	1749.	172.	5114.	2652.
12.50	3678.	1749.	179.	5249.	2725.
13.00	3821.	1749.	186.	5384.	2798.
13.50	3964.	1749.	193.	5520.	2871.
14.00	4106.	1749.	200.	5655.	2943.
14.50	4252.	1749.	208.	5794.	3019.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 42 di 95

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4422.	2046.	215.	6254.	3249.
15.50	4597.	2342.	222.	6718.	3482.
16.00	4772.	2639.	229.	7182.	3715.
16.50	4948.	2935.	236.	7647.	3948.
17.00	5124.	3232.	243.	8112.	4182.
17.50	5299.	3528.	250.	8577.	4415.
18.00	5475.	3825.	258.	9042.	4648.
18.50	5649.	4121.	265.	9506.	4881.
19.00	5823.	4418.	272.	9969.	5113.
19.50	5996.	4418.	279.	10135.	5203.
20.00	6167.	4418.	286.	10299.	5292.
20.50	6337.	4418.	293.	10462.	5381.
21.00	6506.	4418.	301.	10623.	5468.
21.50	6672.	4418.	308.	10782.	5554.
22.00	6836.	4418.	315.	10939.	5639.
22.50	6998.	4418.	322.	11094.	5723.
23.00	7157.	4418.	329.	11246.	5806.
23.50	7314.	4418.	336.	11395.	5886.
24.00	7467.	4418.	344.	11542.	5965.
24.50	7618.	4418.	351.	11685.	6043.
25.00	7765.	4418.	358.	11825.	6118.
25.50	7908.	4418.	365.	11961.	6192.
26.00	8048.	4418.	372.	12094.	6263.
26.50	8187.	4418.	379.	12225.	6334.
27.00	8328.	4418.	386.	12360.	6406.
27.50	8472.	4418.	394.	12497.	6480.
28.00	8619.	4418.	401.	12636.	6555.
28.50	8768.	4418.	408.	12778.	6632.
29.00	8920.	4418.	415.	12923.	6710.
29.50	9075.	4418.	422.	13070.	6790.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 43 di 95

pag. / 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9232.	4418.	429.	13221.	6871.
30.50	9392.	4418.	437.	13373.	6954.
31.00	9555.	4418.	444.	13529.	7038.
31.50	9720.	4418.	451.	13687.	7124.
32.00	9888.	4418.	458.	13848.	7211.
32.50	10058.	4418.	465.	14011.	7299.
33.00	10231.	4418.	472.	14177.	7389.
33.50	10407.	4418.	480.	14346.	7481.
34.00	10586.	4418.	487.	14517.	7574.
34.50	10767.	4418.	494.	14691.	7669.
35.00	10951.	4418.	501.	14868.	7765.
35.50	11137.	4418.	508.	15047.	7862.
36.00	11326.	4418.	515.	15229.	7962.
36.50	11518.	4418.	522.	15413.	8062.
37.00	11712.	4418.	530.	15601.	8164.
37.50	11909.	4418.	537.	15790.	8268.
38.00	12109.	4418.	544.	15983.	8373.
38.50	12311.	4418.	551.	16178.	8479.
39.00	12516.	4418.	558.	16376.	8587.
39.50	12724.	4418.	565.	16576.	8697.
40.00	12934.	4418.	573.	16780.	8808.
40.50	13147.	4418.	580.	16985.	8920.
41.00	13363.	4418.	587.	17194.	9034.
41.50	13581.	4418.	594.	17405.	9150.
42.00	13802.	4418.	601.	17619.	9267.
42.50	14026.	4418.	608.	17835.	9385.
43.00	14252.	4418.	615.	18054.	9505.
43.50	14481.	4418.	623.	18276.	9626.
44.00	14712.	4418.	630.	18500.	9749.
44.50	14946.	4418.	637.	18727.	9874.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 44 di 95

pag. / 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	15183.	4418.	644.	18957.	9999.
45.50	15422.	4418.	651.	19189.	10127.
46.00	15665.	4418.	658.	19424.	10256.
46.50	15909.	4418.	666.	19662.	10386.
47.00	16157.	4418.	673.	19902.	10518.
47.50	16407.	4418.	680.	20145.	10651.
48.00	16659.	4418.	687.	20390.	10786.
48.50	16915.	4418.	694.	20638.	10922.
49.00	17173.	4418.	701.	20889.	11060.
49.50	17433.	4418.	709.	21143.	11199.
50.00	17697.	4418.	716.	21399.	11340.

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 45 di 95	

## 6.2 Capacità portante in trazione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c. = .00 m  
Quota falda da p.c. = .00 m  
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m<sup>3</sup>  
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.94 (FS,l)  
Fattore di sicurezza portata di base = 1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile è 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 è più debole

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

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



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 47 di 95	

pag. / 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 14.50 a 50.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 120.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 48 di 95

pag. / 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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 "G "	1.00	1.00	-
3 "LA "	1.00	1.00	1.00
4 "S "	1.00	1.00	-

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

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa \* Cu

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



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 49 di 95	

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
.00	.0	.0	60.0	*****	33.0	0.
.50	4.3	9.3	60.0	7.76	33.0	0.
1.00	8.5	18.5	60.0	3.88	33.0	0.
1.50	12.8	27.8	60.0	2.19	28.0	0.
2.00	17.3	37.3	--	1.75	30.2	0.
2.50	21.8	46.8	--	1.71	37.1	0.
3.00	26.3	56.3	--	1.66	43.7	0.
3.50	30.8	65.8	--	1.62	49.9	0.
4.00	35.3	75.3	--	1.58	55.8	0.
4.50	39.8	84.8	--	1.55	61.4	0.
5.00	44.3	94.3	--	1.51	66.8	0.
5.50	48.8	103.8	--	1.47	71.8	0.
6.00	53.3	113.3	--	1.44	76.5	0.
6.50	57.8	122.8	--	1.40	80.9	0.
7.00	62.3	132.3	--	1.37	85.1	0.
7.50	66.8	141.8	--	1.33	89.0	0.
8.00	71.3	151.3	--	1.30	92.7	0.
8.50	75.8	160.8	--	1.27	96.1	0.
9.00	80.3	170.3	--	1.24	99.2	0.
9.50	84.8	179.8	--	.96	81.3	0.
10.00	89.3	189.3	110.0	.68	60.5	0.
10.50	93.8	198.8	110.0	.65	60.5	0.
11.00	98.3	208.3	110.0	.62	60.5	0.
11.50	102.8	217.8	110.0	.59	60.5	0.
12.00	107.3	227.3	110.0	.56	60.5	0.
12.50	111.8	236.8	110.0	.54	60.5	0.
13.00	116.3	246.3	110.0	.52	60.5	0.
13.50	120.8	255.8	110.0	.50	60.5	0.
14.00	125.3	265.3	110.0	.48	60.5	0.
14.50	129.8	274.8	110.0	.52	67.0	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 50 di 95	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
15.00	134.3	284.3	--	.55	74.0	0.
15.50	138.8	293.8	--	.54	74.3	0.
16.00	143.3	303.3	--	.52	74.5	0.
16.50	147.8	312.8	--	.50	74.6	0.
17.00	152.3	322.3	--	.49	74.6	0.
17.50	156.8	331.8	--	.48	74.5	0.
18.00	161.3	341.3	--	.46	74.3	0.
18.50	165.8	350.8	--	.45	74.0	0.
19.00	170.3	360.3	--	.43	73.6	0.
19.50	174.8	369.8	--	.42	73.1	0.
20.00	179.3	379.3	--	.40	72.5	0.
20.50	183.8	388.8	--	.39	71.8	0.
21.00	188.3	398.3	--	.38	71.0	0.
21.50	192.8	407.8	--	.36	70.2	0.
22.00	197.3	417.3	--	.35	69.2	0.
22.50	201.8	426.8	--	.34	68.2	0.
23.00	206.3	436.3	--	.33	67.0	0.
23.50	210.8	445.8	--	.31	65.8	0.
24.00	215.3	455.3	--	.30	64.5	0.
24.50	219.8	464.8	--	.29	63.1	0.
25.00	224.3	474.3	--	.27	61.7	0.
25.50	228.8	483.8	--	.26	60.1	0.
26.00	233.3	493.3	--	.25	58.5	0.
26.50	237.8	502.8	--	.25	59.4	0.
27.00	242.3	512.3	--	.25	60.6	0.
27.50	246.8	521.8	--	.25	61.7	0.
28.00	251.3	531.3	--	.25	62.8	0.
28.50	255.8	540.8	--	.25	63.9	0.
29.00	260.3	550.3	--	.25	65.1	0.
29.50	264.8	559.8	--	.25	66.2	0.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 51 di 95	

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
30.00	269.3	569.3	--	.25	67.3	0.
30.50	273.8	578.8	--	.25	68.4	0.
31.00	278.3	588.3	--	.25	69.6	0.
31.50	282.8	597.8	--	.25	70.7	0.
32.00	287.3	607.3	--	.25	71.8	0.
32.50	291.8	616.8	--	.25	72.9	0.
33.00	296.3	626.3	--	.25	74.1	0.
33.50	300.8	635.8	--	.25	75.2	0.
34.00	305.3	645.3	--	.25	76.3	0.
34.50	309.8	654.8	--	.25	77.4	0.
35.00	314.3	664.3	--	.25	78.6	0.
35.50	318.8	673.8	--	.25	79.7	0.
36.00	323.3	683.3	--	.25	80.8	0.
36.50	327.8	692.8	--	.25	81.9	0.
37.00	332.3	702.3	--	.25	83.1	0.
37.50	336.8	711.8	--	.25	84.2	0.
38.00	341.3	721.3	--	.25	85.3	0.
38.50	345.8	730.8	--	.25	86.4	0.
39.00	350.3	740.3	--	.25	87.6	0.
39.50	354.8	749.8	--	.25	88.7	0.
40.00	359.3	759.3	--	.25	89.8	0.
40.50	363.8	768.8	--	.25	90.9	0.
41.00	368.3	778.3	--	.25	92.1	0.
41.50	372.8	787.8	--	.25	93.2	0.
42.00	377.3	797.3	--	.25	94.3	0.
42.50	381.8	806.8	--	.25	95.4	0.
43.00	386.3	816.3	--	.25	96.6	0.
43.50	390.8	825.8	--	.25	97.7	0.
44.00	395.3	835.3	--	.25	98.8	0.
44.50	399.8	844.8	--	.25	99.9	0.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 52 di 95	

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
45.00	404.3	854.3	--	.25	101.1	0.
45.50	408.8	863.8	--	.25	102.2	0.
46.00	413.3	873.3	--	.25	103.3	0.
46.50	417.8	882.8	--	.25	104.4	0.
47.00	422.3	892.3	--	.25	105.6	0.
47.50	426.8	901.8	--	.25	106.7	0.
48.00	431.3	911.3	--	.25	107.8	0.
48.50	435.8	920.8	--	.25	108.9	0.
49.00	440.3	930.3	--	.25	110.1	0.
49.50	444.8	939.8	--	.25	111.2	0.
50.00	449.3	949.3	--	.25	112.3	0.

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 53 di 95

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	230.	0.	-40.	270.	158.
2.00	296.	0.	-53.	349.	206.
2.50	375.	0.	-66.	442.	260.
3.00	471.	0.	-80.	550.	322.
3.50	581.	0.	-93.	674.	392.
4.00	706.	0.	-106.	812.	470.
4.50	844.	0.	-119.	963.	554.
5.00	995.	0.	-133.	1128.	645.
5.50	1158.	0.	-146.	1304.	743.
6.00	1333.	0.	-159.	1492.	846.
6.50	1518.	0.	-172.	1691.	955.
7.00	1714.	0.	-186.	1900.	1069.
7.50	1919.	0.	-199.	2118.	1188.
8.00	2133.	0.	-212.	2346.	1312.
8.50	2356.	0.	-225.	2581.	1440.
9.00	2586.	0.	-239.	2824.	1572.
9.50	2811.	0.	-252.	3063.	1701.
10.00	2966.	0.	-265.	3231.	1794.
10.50	3108.	0.	-278.	3387.	1880.
11.00	3251.	0.	-292.	3542.	1967.
11.50	3393.	0.	-305.	3698.	2054.
12.00	3536.	0.	-318.	3854.	2141.
12.50	3678.	0.	-331.	4010.	2227.
13.00	3821.	0.	-345.	4166.	2314.
13.50	3964.	0.	-358.	4321.	2401.
14.00	4106.	0.	-371.	4477.	2488.
14.50	4252.	0.	-384.	4637.	2576.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 54 di 95

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4422.	0.	-398.	4820.	2677.
15.50	4597.	0.	-411.	5008.	2781.
16.00	4772.	0.	-424.	5197.	2884.
16.50	4948.	0.	-437.	5385.	2988.
17.00	5124.	0.	-451.	5574.	3092.
17.50	5299.	0.	-464.	5763.	3196.
18.00	5475.	0.	-477.	5952.	3299.
18.50	5649.	0.	-490.	6140.	3402.
19.00	5823.	0.	-504.	6327.	3505.
19.50	5996.	0.	-517.	6513.	3608.
20.00	6167.	0.	-530.	6698.	3709.
20.50	6337.	0.	-543.	6881.	3810.
21.00	6506.	0.	-557.	7062.	3910.
21.50	6672.	0.	-570.	7242.	4009.
22.00	6836.	0.	-583.	7419.	4107.
22.50	6998.	0.	-596.	7594.	4204.
23.00	7157.	0.	-610.	7767.	4299.
23.50	7314.	0.	-623.	7937.	4393.
24.00	7467.	0.	-636.	8104.	4485.
24.50	7618.	0.	-649.	8267.	4576.
25.00	7765.	0.	-663.	8428.	4665.
25.50	7908.	0.	-676.	8584.	4752.
26.00	8048.	0.	-689.	8737.	4838.
26.50	8187.	0.	-702.	8889.	4922.
27.00	8328.	0.	-716.	9044.	5009.
27.50	8472.	0.	-729.	9201.	5096.
28.00	8619.	0.	-742.	9361.	5185.
28.50	8768.	0.	-755.	9524.	5275.
29.00	8920.	0.	-769.	9689.	5367.
29.50	9075.	0.	-782.	9857.	5460.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 55 di 95

pag. / 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9232.	0.	-795.	10027.	5554.
30.50	9392.	0.	-808.	10201.	5650.
31.00	9555.	0.	-822.	10376.	5747.
31.50	9720.	0.	-835.	10555.	5845.
32.00	9888.	0.	-848.	10736.	5945.
32.50	10058.	0.	-861.	10920.	6046.
33.00	10231.	0.	-875.	11106.	6149.
33.50	10407.	0.	-888.	11295.	6253.
34.00	10586.	0.	-901.	11487.	6358.
34.50	10767.	0.	-914.	11681.	6464.
35.00	10951.	0.	-928.	11878.	6572.
35.50	11137.	0.	-941.	12078.	6682.
36.00	11326.	0.	-954.	12280.	6793.
36.50	11518.	0.	-968.	12485.	6905.
37.00	11712.	0.	-981.	12693.	7018.
37.50	11909.	0.	-994.	12903.	7133.
38.00	12109.	0.	-1007.	13116.	7249.
38.50	12311.	0.	-1021.	13332.	7367.
39.00	12516.	0.	-1034.	13550.	7486.
39.50	12724.	0.	-1047.	13771.	7606.
40.00	12934.	0.	-1060.	13995.	7727.
40.50	13147.	0.	-1074.	14221.	7850.
41.00	13363.	0.	-1087.	14450.	7975.
41.50	13581.	0.	-1100.	14681.	8101.
42.00	13802.	0.	-1113.	14915.	8228.
42.50	14026.	0.	-1127.	15152.	8356.
43.00	14252.	0.	-1140.	15392.	8486.
43.50	14481.	0.	-1153.	15634.	8617.
44.00	14712.	0.	-1166.	15878.	8750.
44.50	14946.	0.	-1180.	16126.	8884.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 56 di 95

pag. / 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	15183.	0.	-1193.	16376.	9019.
45.50	15422.	0.	-1206.	16629.	9156.
46.00	15665.	0.	-1219.	16884.	9294.
46.50	15909.	0.	-1233.	17142.	9433.
47.00	16157.	0.	-1246.	17403.	9574.
47.50	16407.	0.	-1259.	17666.	9716.
48.00	16659.	0.	-1272.	17932.	9860.
48.50	16915.	0.	-1286.	18200.	10005.
49.00	17173.	0.	-1299.	18472.	10151.
49.50	17433.	0.	-1312.	18746.	10298.
50.00	17697.	0.	-1325.	19022.	10447.

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



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 57 di 95

### 6.3 Capacità portante in compressione con liquefazione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c.	=	.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 è 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 è più debole

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

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



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 59 di 95

pag. / 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 14.50 a 50.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 120.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 2500. a 2500. kPa

pag. / 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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 "G"	1.00	1.00	-
3 "LA"	1.00	1.00	1.00
4 "S"	1.00	1.00	-

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

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa \* Cu

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 60 di 95	

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
.00	.0	.0	.0	.00	.0	9.
.50	4.3	9.3	.0	.00	.0	6.
1.00	8.5	18.5	.0	.00	.0	3.
1.50	12.8	27.8	.0	.90	11.5	0.
2.00	17.3	37.3	--	1.75	30.2	278.
2.50	21.8	46.8	--	1.71	37.1	556.
3.00	26.3	56.3	--	1.66	43.7	833.
3.50	30.8	65.8	--	1.62	49.9	1111.
4.00	35.3	75.3	--	1.58	55.8	1389.
4.50	39.8	84.8	--	1.55	61.4	1667.
5.00	44.3	94.3	--	1.51	66.8	1944.
5.50	48.8	103.8	--	1.47	71.8	2006.
6.00	53.3	113.3	--	1.44	76.5	2068.
6.50	57.8	122.8	--	1.40	80.9	2013.
7.00	62.3	132.3	--	1.37	85.1	1843.
7.50	66.8	141.8	--	1.33	89.0	1672.
8.00	71.3	151.3	--	1.30	92.7	1502.
8.50	75.8	160.8	--	1.27	96.1	1331.
9.00	80.3	170.3	--	1.24	99.2	1161.
9.50	84.8	179.8	--	.96	81.3	990.
10.00	89.3	189.3	110.0	.68	60.5	990.
10.50	93.8	198.8	110.0	.65	60.5	990.
11.00	98.3	208.3	110.0	.62	60.5	990.
11.50	102.8	217.8	110.0	.59	60.5	990.
12.00	107.3	227.3	110.0	.56	60.5	990.
12.50	111.8	236.8	110.0	.54	60.5	990.
13.00	116.3	246.3	110.0	.52	60.5	990.
13.50	120.8	255.8	110.0	.50	60.5	990.
14.00	125.3	265.3	110.0	.48	60.5	990.
14.50	129.8	274.8	110.0	.52	67.0	990.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 61 di 95	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
15.00	134.3	284.3	--	.55	74.0	1158.
15.50	138.8	293.8	--	.54	74.3	1326.
16.00	143.3	303.3	--	.52	74.5	1493.
16.50	147.8	312.8	--	.50	74.6	1661.
17.00	152.3	322.3	--	.49	74.6	1829.
17.50	156.8	331.8	--	.48	74.5	1997.
18.00	161.3	341.3	--	.46	74.3	2164.
18.50	165.8	350.8	--	.45	74.0	2332.
19.00	170.3	360.3	--	.43	73.6	2500.
19.50	174.8	369.8	--	.42	73.1	2500.
20.00	179.3	379.3	--	.40	72.5	2500.
20.50	183.8	388.8	--	.39	71.8	2500.
21.00	188.3	398.3	--	.38	71.0	2500.
21.50	192.8	407.8	--	.36	70.2	2500.
22.00	197.3	417.3	--	.35	69.2	2500.
22.50	201.8	426.8	--	.34	68.2	2500.
23.00	206.3	436.3	--	.33	67.0	2500.
23.50	210.8	445.8	--	.31	65.8	2500.
24.00	215.3	455.3	--	.30	64.5	2500.
24.50	219.8	464.8	--	.29	63.1	2500.
25.00	224.3	474.3	--	.27	61.7	2500.
25.50	228.8	483.8	--	.26	60.1	2500.
26.00	233.3	493.3	--	.25	58.5	2500.
26.50	237.8	502.8	--	.25	59.4	2500.
27.00	242.3	512.3	--	.25	60.6	2500.
27.50	246.8	521.8	--	.25	61.7	2500.
28.00	251.3	531.3	--	.25	62.8	2500.
28.50	255.8	540.8	--	.25	63.9	2500.
29.00	260.3	550.3	--	.25	65.1	2500.
29.50	264.8	559.8	--	.25	66.2	2500.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 62 di 95	

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
30.00	269.3	569.3	--	.25	67.3	2500.
30.50	273.8	578.8	--	.25	68.4	2500.
31.00	278.3	588.3	--	.25	69.6	2500.
31.50	282.8	597.8	--	.25	70.7	2500.
32.00	287.3	607.3	--	.25	71.8	2500.
32.50	291.8	616.8	--	.25	72.9	2500.
33.00	296.3	626.3	--	.25	74.1	2500.
33.50	300.8	635.8	--	.25	75.2	2500.
34.00	305.3	645.3	--	.25	76.3	2500.
34.50	309.8	654.8	--	.25	77.4	2500.
35.00	314.3	664.3	--	.25	78.6	2500.
35.50	318.8	673.8	--	.25	79.7	2500.
36.00	323.3	683.3	--	.25	80.8	2500.
36.50	327.8	692.8	--	.25	81.9	2500.
37.00	332.3	702.3	--	.25	83.1	2500.
37.50	336.8	711.8	--	.25	84.2	2500.
38.00	341.3	721.3	--	.25	85.3	2500.
38.50	345.8	730.8	--	.25	86.4	2500.
39.00	350.3	740.3	--	.25	87.6	2500.
39.50	354.8	749.8	--	.25	88.7	2500.
40.00	359.3	759.3	--	.25	89.8	2500.
40.50	363.8	768.8	--	.25	90.9	2500.
41.00	368.3	778.3	--	.25	92.1	2500.
41.50	372.8	787.8	--	.25	93.2	2500.
42.00	377.3	797.3	--	.25	94.3	2500.
42.50	381.8	806.8	--	.25	95.4	2500.
43.00	386.3	816.3	--	.25	96.6	2500.
43.50	390.8	825.8	--	.25	97.7	2500.
44.00	395.3	835.3	--	.25	98.8	2500.
44.50	399.8	844.8	--	.25	99.9	2500.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 63 di 95	

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
45.00	404.3	854.3	--	.25	101.1	2500.
45.50	408.8	863.8	--	.25	102.2	2500.
46.00	413.3	873.3	--	.25	103.3	2500.
46.50	417.8	882.8	--	.25	104.4	2500.
47.00	422.3	892.3	--	.25	105.6	2500.
47.50	426.8	901.8	--	.25	106.7	2500.
48.00	431.3	911.3	--	.25	107.8	2500.
48.50	435.8	920.8	--	.25	108.9	2500.
49.00	440.3	930.3	--	.25	110.1	2500.
49.50	444.8	939.8	--	.25	111.2	2500.
50.00	449.3	949.3	--	.25	112.3	2500.

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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 64 di 95

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	16.	0.	16.	8.
.50	0.	11.	7.	3.	-2.
1.00	0.	5.	14.	-9.	-12.
1.50	7.	0.	21.	-15.	-18.
2.00	63.	491.	29.	525.	241.
2.50	142.	982.	36.	1088.	514.
3.00	237.	1473.	43.	1667.	795.
3.50	348.	1963.	50.	2261.	1085.
4.00	472.	2454.	57.	2870.	1383.
4.50	611.	2945.	64.	3492.	1688.
5.00	762.	3436.	72.	4126.	2000.
5.50	925.	3545.	79.	4391.	2137.
6.00	1100.	3654.	86.	4668.	2280.
6.50	1285.	3558.	93.	4750.	2331.
7.00	1481.	3257.	100.	4637.	2290.
7.50	1686.	2955.	107.	4534.	2254.
8.00	1900.	2654.	115.	4439.	2223.
8.50	2123.	2352.	122.	4353.	2196.
9.00	2353.	2051.	129.	4275.	2174.
9.50	2578.	1749.	136.	4191.	2149.
10.00	2732.	1749.	143.	4339.	2229.
10.50	2875.	1749.	150.	4474.	2302.
11.00	3017.	1749.	157.	4610.	2375.
11.50	3160.	1749.	165.	4745.	2448.
12.00	3303.	1749.	172.	4880.	2521.
12.50	3445.	1749.	179.	5016.	2594.
13.00	3588.	1749.	186.	5151.	2667.
13.50	3730.	1749.	193.	5286.	2739.
14.00	3873.	1749.	200.	5422.	2812.
14.50	4019.	1749.	208.	5561.	2887.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 65 di 95

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4189.	2046.	215.	6020.	3118.
15.50	4364.	2342.	222.	6484.	3351.
16.00	4539.	2639.	229.	6949.	3584.
16.50	4715.	2935.	236.	7414.	3817.
17.00	4891.	3232.	243.	7879.	4051.
17.50	5066.	3528.	250.	8344.	4284.
18.00	5241.	3825.	258.	8809.	4517.
18.50	5416.	4121.	265.	9273.	4750.
19.00	5590.	4418.	272.	9736.	4982.
19.50	5763.	4418.	279.	9901.	5072.
20.00	5934.	4418.	286.	10066.	5161.
20.50	6104.	4418.	293.	10229.	5250.
21.00	6272.	4418.	301.	10390.	5337.
21.50	6439.	4418.	308.	10549.	5423.
22.00	6603.	4418.	315.	10706.	5508.
22.50	6765.	4418.	322.	10861.	5592.
23.00	6924.	4418.	329.	11013.	5674.
23.50	7081.	4418.	336.	11162.	5755.
24.00	7234.	4418.	344.	11308.	5834.
24.50	7385.	4418.	351.	11452.	5912.
25.00	7532.	4418.	358.	11592.	5987.
25.50	7675.	4418.	365.	11728.	6061.
26.00	7815.	4418.	372.	11860.	6132.
26.50	7954.	4418.	379.	11992.	6203.
27.00	8095.	4418.	386.	12126.	6275.
27.50	8239.	4418.	394.	12263.	6349.
28.00	8386.	4418.	401.	12403.	6424.
28.50	8535.	4418.	408.	12545.	6501.
29.00	8687.	4418.	415.	12690.	6579.
29.50	8842.	4418.	422.	12837.	6659.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 66 di 95

pag. / 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8999.	4418.	429.	12987.	6740.
30.50	9159.	4418.	437.	13140.	6823.
31.00	9321.	4418.	444.	13296.	6907.
31.50	9487.	4418.	451.	13454.	6992.
32.00	9654.	4418.	458.	13614.	7080.
32.50	9825.	4418.	465.	13778.	7168.
33.00	9998.	4418.	472.	13944.	7258.
33.50	10174.	4418.	480.	14112.	7350.
34.00	10353.	4418.	487.	14284.	7443.
34.50	10534.	4418.	494.	14458.	7538.
35.00	10717.	4418.	501.	14634.	7634.
35.50	10904.	4418.	508.	14814.	7731.
36.00	11093.	4418.	515.	14996.	7831.
36.50	11285.	4418.	522.	15180.	7931.
37.00	11479.	4418.	530.	15367.	8033.
37.50	11676.	4418.	537.	15557.	8137.
38.00	11876.	4418.	544.	15750.	8242.
38.50	12078.	4418.	551.	15945.	8348.
39.00	12283.	4418.	558.	16143.	8456.
39.50	12491.	4418.	565.	16343.	8566.
40.00	12701.	4418.	573.	16546.	8677.
40.50	12914.	4418.	580.	16752.	8789.
41.00	13130.	4418.	587.	16961.	8903.
41.50	13348.	4418.	594.	17172.	9019.
42.00	13569.	4418.	601.	17385.	9136.
42.50	13792.	4418.	608.	17602.	9254.
43.00	14018.	4418.	615.	17821.	9374.
43.50	14247.	4418.	623.	18043.	9495.
44.00	14479.	4418.	630.	18267.	9618.
44.50	14713.	4418.	637.	18494.	9743.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 67 di 95

pag. / 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	14950.	4418.	644.	18723.	9868.
45.50	15189.	4418.	651.	18956.	9996.
46.00	15431.	4418.	658.	19191.	10125.
46.50	15676.	4418.	666.	19428.	10255.
47.00	15923.	4418.	673.	19669.	10387.
47.50	16173.	4418.	680.	19911.	10520.
48.00	16426.	4418.	687.	20157.	10655.
48.50	16682.	4418.	694.	20405.	10791.
49.00	16940.	4418.	701.	20656.	10929.
49.50	17200.	4418.	709.	20910.	11068.
50.00	17464.	4418.	716.	21166.	11209.

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 68 di 95

## 6.4 Capacità portante in trazione con liquefazione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

Quota testa palo da p.c. = .00 m  
Quota falda da p.c. = .00 m  
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m<sup>3</sup>  
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.94 (FS,l)  
Fattore di sicurezza portata di base = 1.00 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

Criterio per la determinazione della portata di base in uno strato "i"  
quando la  $Q_{b,i}$  ad esso attribuibile è 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 è più debole

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

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 69 di 95

pag. / 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 1.50 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
Tau variabile lin. da .0 a .0 kPa  
Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa  
Cu variabile lin. da .0 a .0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 1.50 a 9.50 m

Gn = 19.0 kN/m3                      Ge = 9.0 kN/m3  
Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 2.00 - .147 Z<sup>.75</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.80 \* S'v  
Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 3 "LA " (Coesivo) da 9.50 a 14.50 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 110.0 a 110.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 70 di 95

pag. / 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 14.50 a 50.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 120.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 71 di 95

pag. / 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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 "G "	1.00	1.00	-
3 "LA "	1.00	1.00	1.00
4 "S "	1.00	1.00	-

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

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa \* Cu

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 72 di 95	

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
.00	.0	.0	.0	.00	.0	0.
.50	4.3	9.3	.0	.00	.0	0.
1.00	8.5	18.5	.0	.00	.0	0.
1.50	12.8	27.8	.0	.90	11.5	0.
2.00	17.3	37.3	--	1.75	30.2	0.
2.50	21.8	46.8	--	1.71	37.1	0.
3.00	26.3	56.3	--	1.66	43.7	0.
3.50	30.8	65.8	--	1.62	49.9	0.
4.00	35.3	75.3	--	1.58	55.8	0.
4.50	39.8	84.8	--	1.55	61.4	0.
5.00	44.3	94.3	--	1.51	66.8	0.
5.50	48.8	103.8	--	1.47	71.8	0.
6.00	53.3	113.3	--	1.44	76.5	0.
6.50	57.8	122.8	--	1.40	80.9	0.
7.00	62.3	132.3	--	1.37	85.1	0.
7.50	66.8	141.8	--	1.33	89.0	0.
8.00	71.3	151.3	--	1.30	92.7	0.
8.50	75.8	160.8	--	1.27	96.1	0.
9.00	80.3	170.3	--	1.24	99.2	0.
9.50	84.8	179.8	--	.96	81.3	0.
10.00	89.3	189.3	110.0	.68	60.5	0.
10.50	93.8	198.8	110.0	.65	60.5	0.
11.00	98.3	208.3	110.0	.62	60.5	0.
11.50	102.8	217.8	110.0	.59	60.5	0.
12.00	107.3	227.3	110.0	.56	60.5	0.
12.50	111.8	236.8	110.0	.54	60.5	0.
13.00	116.3	246.3	110.0	.52	60.5	0.
13.50	120.8	255.8	110.0	.50	60.5	0.
14.00	125.3	265.3	110.0	.48	60.5	0.
14.50	129.8	274.8	110.0	.52	67.0	0.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 73 di 95	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
15.00	134.3	284.3	--	.55	74.0	0.
15.50	138.8	293.8	--	.54	74.3	0.
16.00	143.3	303.3	--	.52	74.5	0.
16.50	147.8	312.8	--	.50	74.6	0.
17.00	152.3	322.3	--	.49	74.6	0.
17.50	156.8	331.8	--	.48	74.5	0.
18.00	161.3	341.3	--	.46	74.3	0.
18.50	165.8	350.8	--	.45	74.0	0.
19.00	170.3	360.3	--	.43	73.6	0.
19.50	174.8	369.8	--	.42	73.1	0.
20.00	179.3	379.3	--	.40	72.5	0.
20.50	183.8	388.8	--	.39	71.8	0.
21.00	188.3	398.3	--	.38	71.0	0.
21.50	192.8	407.8	--	.36	70.2	0.
22.00	197.3	417.3	--	.35	69.2	0.
22.50	201.8	426.8	--	.34	68.2	0.
23.00	206.3	436.3	--	.33	67.0	0.
23.50	210.8	445.8	--	.31	65.8	0.
24.00	215.3	455.3	--	.30	64.5	0.
24.50	219.8	464.8	--	.29	63.1	0.
25.00	224.3	474.3	--	.27	61.7	0.
25.50	228.8	483.8	--	.26	60.1	0.
26.00	233.3	493.3	--	.25	58.5	0.
26.50	237.8	502.8	--	.25	59.4	0.
27.00	242.3	512.3	--	.25	60.6	0.
27.50	246.8	521.8	--	.25	61.7	0.
28.00	251.3	531.3	--	.25	62.8	0.
28.50	255.8	540.8	--	.25	63.9	0.
29.00	260.3	550.3	--	.25	65.1	0.
29.50	264.8	559.8	--	.25	66.2	0.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 03 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 74 di 95	

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	q <sub>b</sub> kPa
30.00	269.3	569.3	--	.25	67.3	0.
30.50	273.8	578.8	--	.25	68.4	0.
31.00	278.3	588.3	--	.25	69.6	0.
31.50	282.8	597.8	--	.25	70.7	0.
32.00	287.3	607.3	--	.25	71.8	0.
32.50	291.8	616.8	--	.25	72.9	0.
33.00	296.3	626.3	--	.25	74.1	0.
33.50	300.8	635.8	--	.25	75.2	0.
34.00	305.3	645.3	--	.25	76.3	0.
34.50	309.8	654.8	--	.25	77.4	0.
35.00	314.3	664.3	--	.25	78.6	0.
35.50	318.8	673.8	--	.25	79.7	0.
36.00	323.3	683.3	--	.25	80.8	0.
36.50	327.8	692.8	--	.25	81.9	0.
37.00	332.3	702.3	--	.25	83.1	0.
37.50	336.8	711.8	--	.25	84.2	0.
38.00	341.3	721.3	--	.25	85.3	0.
38.50	345.8	730.8	--	.25	86.4	0.
39.00	350.3	740.3	--	.25	87.6	0.
39.50	354.8	749.8	--	.25	88.7	0.
40.00	359.3	759.3	--	.25	89.8	0.
40.50	363.8	768.8	--	.25	90.9	0.
41.00	368.3	778.3	--	.25	92.1	0.
41.50	372.8	787.8	--	.25	93.2	0.
42.00	377.3	797.3	--	.25	94.3	0.
42.50	381.8	806.8	--	.25	95.4	0.
43.00	386.3	816.3	--	.25	96.6	0.
43.50	390.8	825.8	--	.25	97.7	0.
44.00	395.3	835.3	--	.25	98.8	0.
44.50	399.8	844.8	--	.25	99.9	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 75 di 95	

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
45.00	404.3	854.3	--	.25	101.1	0.
45.50	408.8	863.8	--	.25	102.2	0.
46.00	413.3	873.3	--	.25	103.3	0.
46.50	417.8	882.8	--	.25	104.4	0.
47.00	422.3	892.3	--	.25	105.6	0.
47.50	426.8	901.8	--	.25	106.7	0.
48.00	431.3	911.3	--	.25	107.8	0.
48.50	435.8	920.8	--	.25	108.9	0.
49.00	440.3	930.3	--	.25	110.1	0.
49.50	444.8	939.8	--	.25	111.2	0.
50.00	449.3	949.3	--	.25	112.3	0.

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 76 di 95

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	0.	0.	-13.	13.	13.
1.00	0.	0.	-27.	27.	27.
1.50	7.	0.	-40.	47.	43.
2.00	63.	0.	-53.	116.	85.
2.50	142.	0.	-66.	208.	140.
3.00	237.	0.	-80.	317.	202.
3.50	348.	0.	-93.	441.	272.
4.00	472.	0.	-106.	578.	350.
4.50	611.	0.	-119.	730.	434.
5.00	762.	0.	-133.	894.	525.
5.50	925.	0.	-146.	1071.	623.
6.00	1100.	0.	-159.	1259.	726.
6.50	1285.	0.	-172.	1457.	835.
7.00	1481.	0.	-186.	1666.	949.
7.50	1686.	0.	-199.	1885.	1068.
8.00	1900.	0.	-212.	2112.	1192.
8.50	2123.	0.	-225.	2348.	1319.
9.00	2353.	0.	-239.	2591.	1451.
9.50	2578.	0.	-252.	2829.	1580.
10.00	2732.	0.	-265.	2997.	1674.
10.50	2875.	0.	-278.	3153.	1760.
11.00	3017.	0.	-292.	3309.	1847.
11.50	3160.	0.	-305.	3465.	1934.
12.00	3303.	0.	-318.	3621.	2020.
12.50	3445.	0.	-331.	3776.	2107.
13.00	3588.	0.	-345.	3932.	2194.
13.50	3730.	0.	-358.	4088.	2281.
14.00	3873.	0.	-371.	4244.	2367.
14.50	4019.	0.	-384.	4404.	2456.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 77 di 95

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
15.00	4189.	0.	-398.	4587.	2557.
15.50	4364.	0.	-411.	4775.	2660.
16.00	4539.	0.	-424.	4963.	2764.
16.50	4715.	0.	-437.	5152.	2868.
17.00	4891.	0.	-451.	5341.	2972.
17.50	5066.	0.	-464.	5530.	3075.
18.00	5241.	0.	-477.	5719.	3179.
18.50	5416.	0.	-490.	5906.	3282.
19.00	5590.	0.	-504.	6094.	3385.
19.50	5763.	0.	-517.	6280.	3487.
20.00	5934.	0.	-530.	6464.	3589.
20.50	6104.	0.	-543.	6647.	3690.
21.00	6272.	0.	-557.	6829.	3790.
21.50	6439.	0.	-570.	7009.	3889.
22.00	6603.	0.	-583.	7186.	3987.
22.50	6765.	0.	-596.	7361.	4083.
23.00	6924.	0.	-610.	7534.	4179.
23.50	7081.	0.	-623.	7703.	4273.
24.00	7234.	0.	-636.	7870.	4365.
24.50	7385.	0.	-649.	8034.	4456.
25.00	7532.	0.	-663.	8194.	4545.
25.50	7675.	0.	-676.	8351.	4632.
26.00	7815.	0.	-689.	8504.	4717.
26.50	7954.	0.	-702.	8656.	4802.
27.00	8095.	0.	-716.	8811.	4888.
27.50	8239.	0.	-729.	8968.	4976.
28.00	8386.	0.	-742.	9128.	5065.
28.50	8535.	0.	-755.	9290.	5155.
29.00	8687.	0.	-769.	9456.	5247.
29.50	8842.	0.	-782.	9624.	5339.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 78 di 95

pag. / 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	8999.	0.	-795.	9794.	5434.
30.50	9159.	0.	-808.	9967.	5530.
31.00	9321.	0.	-822.	10143.	5627.
31.50	9487.	0.	-835.	10322.	5725.
32.00	9654.	0.	-848.	10503.	5825.
32.50	9825.	0.	-861.	10687.	5926.
33.00	9998.	0.	-875.	10873.	6028.
33.50	10174.	0.	-888.	11062.	6132.
34.00	10353.	0.	-901.	11254.	6238.
34.50	10534.	0.	-914.	11448.	6344.
35.00	10717.	0.	-928.	11645.	6452.
35.50	10904.	0.	-941.	11845.	6562.
36.00	11093.	0.	-954.	12047.	6672.
36.50	11285.	0.	-968.	12252.	6784.
37.00	11479.	0.	-981.	12460.	6898.
37.50	11676.	0.	-994.	12670.	7013.
38.00	11876.	0.	-1007.	12883.	7129.
38.50	12078.	0.	-1021.	13099.	7246.
39.00	12283.	0.	-1034.	13317.	7365.
39.50	12491.	0.	-1047.	13538.	7486.
40.00	12701.	0.	-1060.	13761.	7607.
40.50	12914.	0.	-1074.	13988.	7730.
41.00	13130.	0.	-1087.	14216.	7855.
41.50	13348.	0.	-1100.	14448.	7980.
42.00	13569.	0.	-1113.	14682.	8107.
42.50	13792.	0.	-1127.	14919.	8236.
43.00	14018.	0.	-1140.	15158.	8366.
43.50	14247.	0.	-1153.	15400.	8497.
44.00	14479.	0.	-1166.	15645.	8630.
44.50	14713.	0.	-1180.	15893.	8764.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 79 di 95

pag. / 13

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI03  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
45.00	14950.	0.	-1193.	16143.	8899.
45.50	15189.	0.	-1206.	16395.	9036.
46.00	15431.	0.	-1219.	16651.	9174.
46.50	15676.	0.	-1233.	16909.	9313.
47.00	15923.	0.	-1246.	17169.	9454.
47.50	16173.	0.	-1259.	17433.	9596.
48.00	16426.	0.	-1272.	17699.	9739.
48.50	16682.	0.	-1286.	17967.	9884.
49.00	16940.	0.	-1299.	18238.	10031.
49.50	17200.	0.	-1312.	18512.	10178.
50.00	17464.	0.	-1325.	18789.	10327.

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

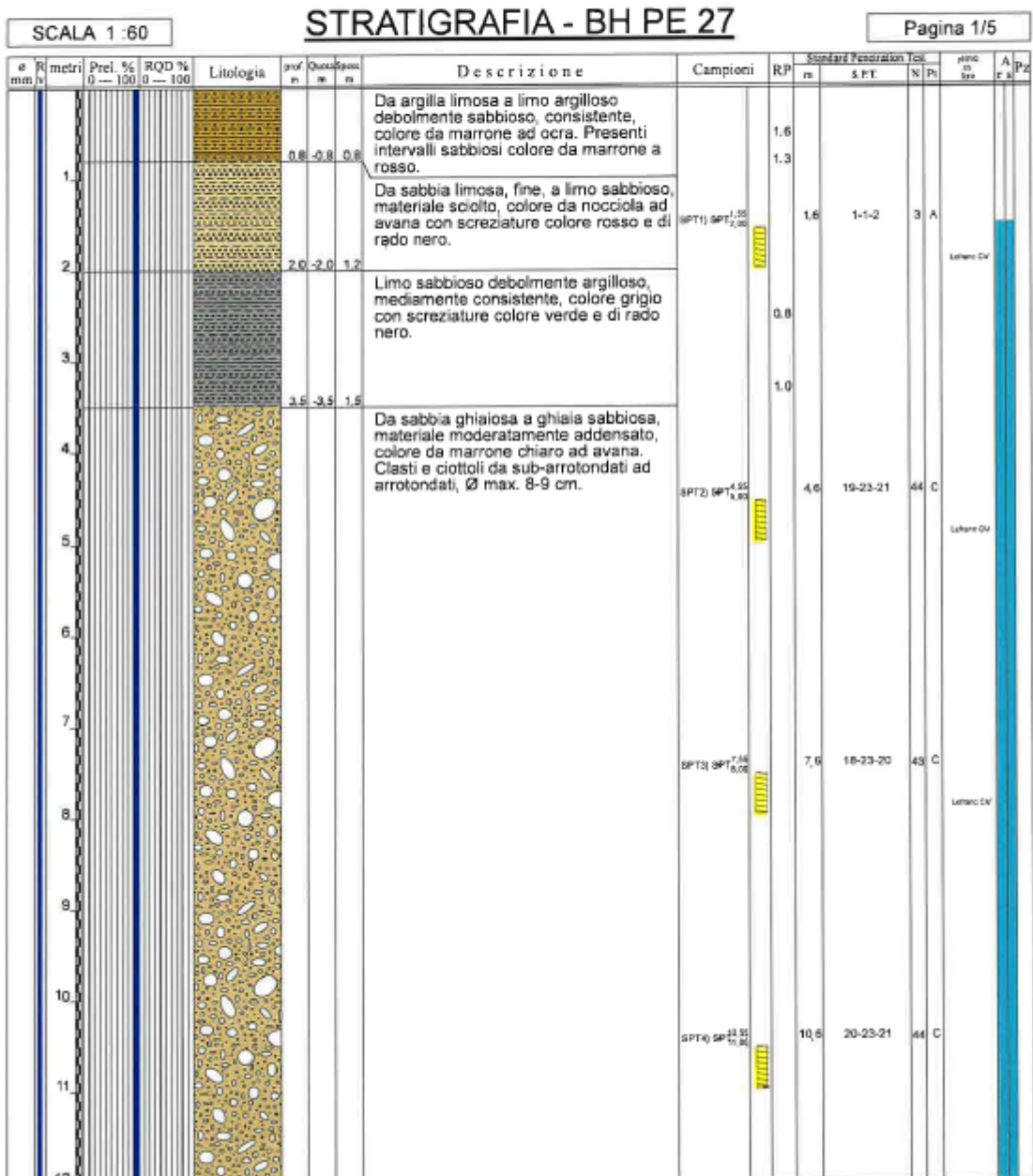
GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 80 di 95

## 7 APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI

**GEOSERVING S.r.l.**

Laboratorio Sperimentale  
 per prove geotecniche terra, rocce e ghiaie in città  
 Via Colonnarini, 3 - San Vittore del Lazio (PR)  
 e-mail: info@geoserving.it

Certificato n° del	Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020
Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 27
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 27/11/2020 - 30/11/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV1200, prog. 12+305	



Il Geologo di Cantiere  
 dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
 dott.geol. Giuseppe Pacitti





Laboratorio Specializzato  
per prove geotecniche terra, tessuti e prove in situ  
Via Collesereno, 1 - San Vittore del Lazio (FR)  
e-mail: info@geoserving.it

Certificato n° del	Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020
Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 27
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 27/11/2020 - 30/11/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV1200, prog. 12+305	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 27

Pagina 2/5

R m	Prof. 0	% 100	RQD % 0	Litologia	prof. m	Quota m	Spazi m	Descrizione	Campioni	RP m	Standard Penetration			Specie a bita	A r g	Pz
											m	S.P.T.	N			
13					12,3	12,3	8,8	Da sabbia ghiaiosa a ghiaia sabbiosa, materiale moderatamente addensato, colore da marrone chiaro ad avana. Clasti e ciottoli da sub-arrotondati ad arrotondati, Ø max. 8-9 cm.	CH1) Sive 15,00 13,50	0,3						
14					14,0	14,0	1,7	Limo sabbioso, da tenero a mediamente consistente, colore grigio scuro con screziature colore nero. Tra 12,60-12,70 m e tra 13,70-13,80 presenti livelli presumibilmente torbosi.		1,0						
15								Sabbia limosa, fine, da sciolta a poco addensata, colore grigio.	SPT(5) SP 15,00 12,45	15,0	2-2-4	6	A			
16																
17					17,0	17,0	3,0	Sabbia da medio-fine a medio-grossolana, da sciolta ad addensata, colore da marrone chiaro a nocciola per i livelli più fini e marrone scuro per i livelli più grossolani. Tra 22,00-24,00 m presenti di rado clasti e ciottoli arrotondati, Ø max. 4 cm.	SPT(6) SP 21,00 11,45	18,0	13-16-17	33	A			
18																
19																
20																
21									SPT(7) SP 21,00 11,45	21,0	15-19-21	40	A			
22																
23																
24																
										24,0	13-15-15	30	A			

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barraso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Pacitti



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

Certificato n° V5845/21 BH PE 27 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 27

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

Data: 27/11/2020 - 30/11/2020

Coordinate: 45° 23' 45.29" N - 11° 09' 50.74" E

Quota: 26,485 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV1200, prog. km 12+305

SCALA 1 : 60

## STRATIGRAFIA - BH PE 27

Pagina 3/5

Prof. (m)	R (mm)	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. (m)	Quota (m)	Spec. (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			pre- satura- zione	A	Pg
											m	S.P.T.	N			
25								Sabbia da medio-fine a medio-grossolana, da sciolta ad addensata, colore da marrone chiaro a nocciola per i livelli più fini e marrone scuro per i livelli più grossolani. Tra 22,00-24,00 m presenti di rado clasti e ciottoli arrotondati, Ø max. 4 cm.	SPT(0) SP 24,00 24,45							
26																
27									SPT(0) SP 27,08 27,48	27,0	15-18-18	30	A			
28																
29										0,8						
30									SPT(0) SP 28,08 28,48	30,0	15-19-28	47	A			
31																
32																
33									SPT(0) SP 30,08 30,48	33,0	16-9-21	30	A			
34																
35																
36																



Il Geologo di Cantiere  
dott. geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott. geol. Giuseppe Pacifi

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17Lotto  
12Codifica Documento  
EI2 RB VI 03 0 0 001Rev.  
BFoglio  
83 di 95

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

Certificato n° V5845/21 BH PE 27 del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 27

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

Data: 27/11/2020 - 30/11/2020

Coordinate: 45° 23' 45.29" N - 11° 09' 50.74" E

Quota: 26,485 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: CMV1200, prog. km 12+305

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 27

Pagina 4/5

Profondità m	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		N	P <sub>t</sub>	P <sub>z</sub>
					Standard m	S.P.T.			
37,0		Sabbia da medio-fine a medio-grossolana, da sciolta ad addensata, colore da marrone chiaro a nocciola per i livelli più fini e marrone scuro per i livelli più grossolani. Tra 22,00+24,00 m presenti di rado clasti e ciottoli arrotondati, Ø max. 4 cm.	SPT(2) 40,00 38,45						
38,0									
39,0			SPT(3) 40,00 38,45	39,0	18-15-18	34	A		
40,0									
41,0									
42,0		SPT(4) 40,00 38,45	42,0	16-17-18	35	A			
43,0									
44,0									
45,0		SPT(5) 40,00 38,45	45,0	18-18-18	35	A			
46,0									
47,0									
48,0									



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Paciti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 03 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
84 di 95

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 608m14					
SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)		PAG. 1		DI 2					
Rev 0	Data	SPRIMENTATORE Dot. Gaet. P. Paolopinto	DIRETTORE Dot. Geol. T. Vicenzo						
<b>COMMITTENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SPA20.BIS DATA INIZIO 24/11/2014 ULTIMAZIONE 25/11/2014 COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE: Dott. Sprocati OPERATORE: Sig. Motte ATTREZZATURA: Gelma 2									
Da m 9.00	A m 20.00	Profondità Finita m 30.00	PAG. 1	DI 2					
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da p.c.	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.	S.P.T.
Argilla limosa nocciola.		6.50	1	3.0	1.25	0.5	0.26	0.2	1 1.50 2 1.65 3 1.80 4 1.95
Argilla limosa grigia, localmente (0.80 m-1.20 m da p.c.) torbosa marrone nerastro.		1.40	2	1.80	0.6	0.26	0.2		1 1.50 2 1.65 3 1.80 4 1.95
Limo sabbioso grigio.		1.60	3	1.95	0.5	0.26	0.2		1 1.50 2 1.65 3 1.80 4 1.95
Sabbia medio fine limosa nocciola.		4.30	4	3.00	1	1	1	1	3.00 3.15 3.30 3.45
			5	3.45	2	2	2	2	4.60 4.65 4.80 4.95
			6	4.80	3	3	3	3	6.00 6.15 6.30 6.45
			7	5.00	4	4	4	4	7.60 7.65 7.80 7.95
			8	6.00	5	5	5	5	9.00 9.15 9.30 9.45
			9	6.80	6	6	6	6	
			10	7.50	7	7	7	7	
			11	8.00	8	8	8	8	
			12	8.00	9	9	9	9	
			13	9.00	10	10	10	10	
			14	9.50	11	11	11	11	
			15		12	12	12	12	
			16		13	13	13	13	
			17		14	14	14	14	
			18		15	15	15	15	
			19		16	16	16	16	
			20		17	17	17	17	
			21		18	18	18	18	
			22		19	19	19	19	
			23		20	20	20	20	
			24		21	21	21	21	
			25		22	22	22	22	
			26		23	23	23	23	
			27		24	24	24	24	
			28		25	25	25	25	
			29		26	26	26	26	
			30		27	27	27	27	
			31		28	28	28	28	
			32		29	29	29	29	
			33		30	30	30	30	
			34		31	31	31	31	
			35		32	32	32	32	
			36		33	33	33	33	
			37		34	34	34	34	
			38		35	35	35	35	
			39		36	36	36	36	
			40		37	37	37	37	
			41		38	38	38	38	
			42		39	39	39	39	
			43		40	40	40	40	
			44		41	41	41	41	
			45		42	42	42	42	
			46		43	43	43	43	
			47		44	44	44	44	
			48		45	45	45	45	
			49		46	46	46	46	
			50		47	47	47	47	
			51		48	48	48	48	
			52		49	49	49	49	
			53		50	50	50	50	
			54		51	51	51	51	
			55		52	52	52	52	
			56		53	53	53	53	
			57		54	54	54	54	
			58		55	55	55	55	
			59		56	56	56	56	
			60		57	57	57	57	
			61		58	58	58	58	
			62		59	59	59	59	
			63		60	60	60	60	
			64		61	61	61	61	
			65		62	62	62	62	
			66		63	63	63	63	
			67		64	64	64	64	
			68		65	65	65	65	
			69		66	66	66	66	
			70		67	67	67	67	
			71		68	68	68	68	
			72		69	69	69	69	
			73		70	70	70	70	
			74		71	71	71	71	
			75		72	72	72	72	
			76		73	73	73	73	
			77		74	74	74	74	
			78		75	75	75	75	
			79		76	76	76	76	
			80		77	77	77	77	
			81		78	78	78	78	
			82		79	79	79	79	
			83		80	80	80	80	
			84		81	81	81	81	
			85		82	82	82	82	
			86		83	83	83	83	
			87		84	84	84	84	
			88		85	85	85	85	
			89		86	86	86	86	
			90		87	87	87	87	
			91		88	88	88	88	
			92		89	89	89	89	
			93		90	90	90	90	
			94		91	91	91	91	
			95		92	92	92	92	
			96		93	93	93	93	
			97		94	94	94	94	
			98		95	95	95	95	
			99		96	96	96	96	
			100		97	97	97	97	

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
PROF. FORO (in DA P.C.)	PROF. RIVES (in DA P.C.)	SERA	MATTINA
Date	Date	m da p.c.	m da p.c.
18.00	18.00	24/11	25/11
		0.50	0.70

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC		MATERIALE RIPOSTO IN N° 6 CASSETTE CATALOG.	
MANIFRETTI	PROVA	POSIZIONE	DATA
T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	
100			

STRUMENTAZIONE		PROVE	
PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 2"	METODO DI PERFORAZIONE	STRUMENTAZIONE	PROVE
	CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 2"	PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC
	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	TUBO MICRO-FECCURATO	
	TUBI Ø 127 mm	FILTRO IN GHISA FINE	

VICENZETTO S.p.A. - 35040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 16 - TEL. 0429/61736 - FAX 0429/61208 - info@vicenzetto.it

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 85 di 95
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

<b>VICENZETTO</b>		<b>SCHEDA DI SONDAGGIO</b> SECONDO RACCOMANDAZIONI AISI (1977)		COMMESSA 639km14	
Rev. 0 Data		SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pappalardo		PAG. 2 DI 2 DIRETTORE Dott. Geol. T. Vignemmi	
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due PROGETTO Linea AV/AG VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SPA20 BIS DATA INIZIO 24/11/2014 ULTIMAZIONE 25/11/2014 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. # RESPONSABILE Dott. Sorocati OPERATORE Sig. Molta ATTREZZATURA Gelma 2					
Da m 29.00	A m 30.00	Profondità Foro m 30.00	PAG. 2 DI 2	CAMPIONI	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITA' (m)	INDICE (kg/m <sup>3</sup> )	TORQUE (kgm <sup>2</sup> )
Sabbia medio fine debolmente limosa, localmente limosa, nocciola con rari ciassi ghiaiosi sparsi.			10	21.00	12
					23
					28
			11	24.00	9
					30
					28
Da -28.00 m da p.c. circa sabbia medio fine limosa nocciola.			12	27.00	14
					27
					34
FINE SONDAGGIO			30.00		

<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 PIETONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO				RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE PROF. FORO (m) (P.G.) PROF. RIVES. (m) (P.G.) SERA (m di p.c.) MATTINA (m di p.c.)				NOTE ATTREZZATURA PER SPT PESO MAGLIO 83.5 kg ALTEZZA CADUTA 78 cm ASTE Ø 50 mm PEOB A&TE 7.2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>	
PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC MANOVRE DI CAROTAZIONE T.C.R. % S.C.R. % R.Q.D. % DIMENSIONI SPEZZIONI < 2 cm 2-9 cm > 9 cm PROVE NUMERO PERCENTUALE STRUMENTAZIONE METODO DI PERFORAZIONE ALTEZZA DI PERFORAZIONE RINVESTIMENTO DATA				100 30.00 30.00 30.00 30.00 30.00				PALLINE DI BENTONITE CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 100 mm TUBI Ø 127 mm 25/11/2014	

VICENZETTO S.p.A. - 35640 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 18 - TEL. 0429677788 - FAX 0429812300 - info@vicenzetto.it

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 03 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
86 di 95

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 03/06/14				
Rev 0 Data		SPERIMENTATORE		PAG. 1 DI 3				
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due		DIRETTORE		QUOTA P.C. =				
PROGETTO Linea AV/AC VR+PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V.		OPERATORE Sig. Zamparo		ATTREZZATURA				
PERFORAZIONE N. SPA21		DATA INIZIO 03/11/2014		ULTIMAZIONE 04/11/2014				
COORDINATE Nord		EST		QUOTA P.C. =				
RESPONSABILE Dott. Zamparo		OPERATORE Sig. Zamparo		ATTREZZATURA				
Da m 0.00	A m 20.00	Profondità finale m 38.00	PAG. 1	DI 2				
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m da p.c.	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	PROFONDITA' m da p.c.	S.P.T.
Limo argilloso nocciola con copertura erbosa nella parte alta.		1.50	1	2.70	>1			
Limo argilloso grigio.		1.90		1.30	0.58			
Limo torboso bruno.		2.90		0.90	0.30			
Sabbia media debolmente limosa grigia pesante a limosa nocciola.		3.90		0.50	0.20			
Ghiaia media poligenica sub-arrotondata con sabbia medio grossa nocciola grigia e ciottoli Ø 8-10 cm.				0.60	0.25			
Idem c.s. medio grossa.				0.30	0.10			
Idem c.s. con matrice deb. limosa gialla nocciola da -3.30 m da p.c.								
Presenti ciottoli Ø 8-12 cm.		10.30						
Ghiaia medio grossa poligenica sub-arrotondata con matrice di sabbia grossa limosa grigia. Presenti ciottoli Ø 10 cm.		13.40						
Sabbia fine con limo grigia.		14.10						
Sabbia fine grigia limosa.		15.20						
Limo argilloso grigio con frequenti livelli millimetrici di sabbia grigia.		16.30						
Sabbia fine a media tra grigia a nocciola								
Idem c.s. nocciola ocra medio fine.		18.00						
		18.50						
		20.00						

RILEVIO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. REVER. (m DA P.C.)	SERA	MATRINA
Prof. (m da p.c.)	Rever. (m da p.c.)	Data	Data
10.50	11.10	03/11	1.20
13.50	14.10	03/11	1.20

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC		MATERIALE RIPOSTO IN N° 7 CASSETTE CATALOG.	
TIPO	PROFONDITA' (m)	POSIZIONE	INSTRUMENTO
TUBO CIECO	6.00		
PALLINE DI BENTONITE	8.00		
TUBO MICRO-PERFORATO	12.00		
FILTRO IN GHIAIA FINE	13.40		

PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZI DI PERFORAZIONE	INVESTIMENTO	DATA
PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 2"		CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	TUBI Ø 152 mm		03/11/2014
		CAROTIERE SEMPLICE Ø 31 mm - Ø 101 mm	TUBI Ø 127 mm		04/11/2014

VICENZETTO S.r.l. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO N. 18 - TEL. 0429/71706 - FAX 0429/51200 - info@vicenzetto.it

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 03 0 0 001

Rev.  
B

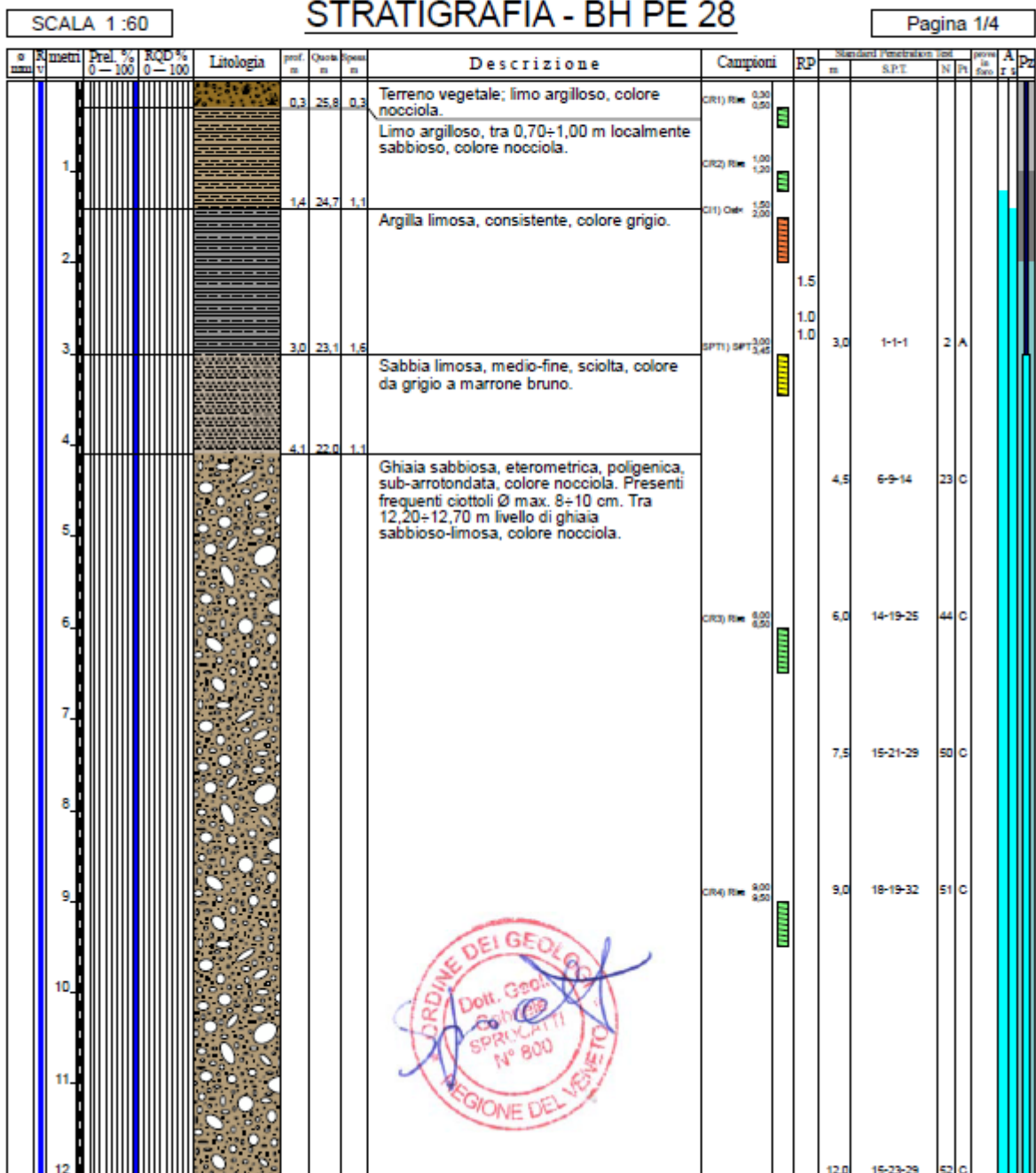
Foglio  
87 di 95

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 038m14	
SECONDO RACCOMANDEZIONI ASI (1977)		PAG. 2		DI 2	
Rev 0 Data		SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualotto		DIRETTORE Dott. Geol. T. Viorobello	
<b>COMMITTENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SPA21 DATA INIZIO 03/11/2014 ULTIMAZIONE 04/11/2014 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE Dott. Zebro OPERATORE Sig. Zorzotto ATTREZZATURA Comelis					
Dom 20.00	A.m 35.00	Profondità Forata m. 35.00	PAG. 2	DI 2	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITA' (m da P.C.)	PROFONDITA' (m da P.C.)	S.P.T.
Sabbia media e fine da nocciola e nocciola oca.			21.00	21.00	
Sabbia medio grossa nocciola con elementi di ghiaia medio fine.			22.40	21.50	
Sabbia medio fine debolmente limosa nocciola.			24.00	24.50	
Sabbia medio grossa con ghiaia media e vari ciottoli Ø 5-7 cm.			26.50		
Sabbia medio fine nocciola debolmente limosa.			27.00	27.00	
Sabbia media nocciola con poca ghiaia media.			27.50	27.50	
idem c.s. con livelli a matrice limosa nocciola oca da -29,30 m.			30.00	30.00	
Sabbia media nocciola oca.			32.00	30.50	
Sabbia media nocciola oca con poca ghiaia media.			33.00	33.00	
Sabbia medio fine nocciola oca e tratti debolmente limosa con vari elementi di ghiaia fine.			35.00	33.50	
FINE SONDAGGIO					

PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC		RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
		PROF. FORO (m da P.C.)	PROF. RIVEST. (m da P.C.)	SERIA (m da P.C.)	MATTINA (m da P.C.)
		28.50	29.10	04/11	0.50
		<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO			
		ATTREZZATURA PER SPT			
		PESO MAGLIO 63.5 kg			
		ALTEZZA CADUTA 70 cm			
		ASTE Ø 50 mm			
		PESO ASTE 7.2 kg/m			
		PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>			
PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC					
ANNOVAIA DI PROFONDITA'	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONE	PROVE
100				< 3mm 3-20 mm > 18 mm	STRUMENTAZIONE
					PICZOMETRO TUBO APERTO Ø 2"
					METODO DI PERFORAZIONE
					STRUMENTAZIONE
					RILEVAMENTO
					DATA
					35.00
					35.00
					35.00
					35.00
					35.00



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 28
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 20/11/2020 - 24/11/2020
Coordinate: 45° 23' 52.11" N - 11° 10' 27.29" E	Quota: 26,078 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A 66, prog. km 13+150	



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 28
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 20/11/2020 - 24/11/2020
Coordinate: 45° 23' 52.11" N - 11° 10' 27.29" E	Quota: 26,078 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A 66, prog. km 13+150	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 28

Pagina 2/4

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test (SPT)		N	Pz
					m	S.P.T.		
12,7	Ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, sub-arrotondata, colore nocciola. Presenti frequenti ciottoli Ø max. 8-10 cm. Tra 12,20-12,70 m livello di ghiaia sabbioso-limosa, colore nocciola.	CR5) RM 12,00 12,50						
13,0	Limo argilloso, colore nocciola-ocraceo.							
13,0	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola. Presenti rari clasti ghiaiosi. Tra 20,00-20,50 m livello di ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, sub-arrotondata, colore nocciola.	SPT2) SP 15,00 13,40		15,0	10-10-15	25	A	
18,0		SPT3) SP 18,00 13,40		18,0	9-13-18	31	A	
21,0		SPT4) SP 21,00 13,40		21,0	12-14-19	33	A	
24,0				24,0	12-17-19	36	A	



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17Lotto  
12Codifica Documento  
EI2 RB VI 03 0 0 001Rev.  
BFoglio  
90 di 95

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 28
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 20/11/2020 - 24/11/2020
Coordinate: 45° 23' 52.11" N - 11° 10' 27.29" E	Quota: 26,078 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A 66, prog. km 13+150	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 28

Pagina 3/4

a mm	R metri	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spesi m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			SPT	N	F	P	SPT	A	Pz
											m	SPT	N							
	25							Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola. Presenti rari clasti ghiaiosi. Tra 20,00-20,50 m livello di ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, sub-arrotondata, colore nocciola.	SP75) SF 24,00 24,45											
	26																			
	27								SP75) SF 27,00 27,45		27,0	14-20-22	42	A						
	28																			
	29																			
	30								SP77) SF 30,00 30,45		30,0	13-26-34	60	A						
	31																			
	32																			
	33								SP78) SF 33,00 33,45		33,0	18-27-31	58	A						
	34																			
	35																			
	36										36,0	20-31-38	69	A						

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati



Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 28
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 20/11/2020 - 24/11/2020
Coordinate: 45° 23' 52.11" N - 11° 10' 27.29" E	Quota: 26,078 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A 66, prog. km 13+150	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 28

Pagina 4/4

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test (SPT)		N	FR	A	Pa
					m	SPT				
37	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola. Presenti rari clasti ghiaiosi. Tra 20,00-20,50 m livello di ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, sub-arrotondata, colore nocciola.		SPT(9) 36,00 36,45							
38										
39			SPT(10) 36,00 36,45	39,0	17-31-41	72	A			
40										
41										
42			SPT(11) 42,00 42,45	42,0	19-35-44	79	A			
43										
44										
45										

Utilizzato carotiere semplice.  
 Prelevato n. 1 campione indisturbato.  
 Prelevati n. 5 campioni rimaneggiati.  
 Prelevati n. 11 campioni rimaneggiati SPT.  
 Eseguite n. 16 prove SPT.  
 Installato tubo piezometrico a tubo aperto da 3" fino a 15,00 m da p.c.  
 Installato chiusino carrabile in ghisa.

Il Geologo di Cantiere  
 dott.geol. Gabriele Sprocatti



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI03 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 03 0 0 001	Rev. B	Foglio 92 di 95	

## 8 APPENDICE C. RISULTATI ANALISI LIQUEFAZIONE

Nel seguito si riportano le analisi di liquefazione estratte dal documento [DR 3.] per le indagini di riferimento per l'opera: SPA20bis, BH-PE-27, CPTU

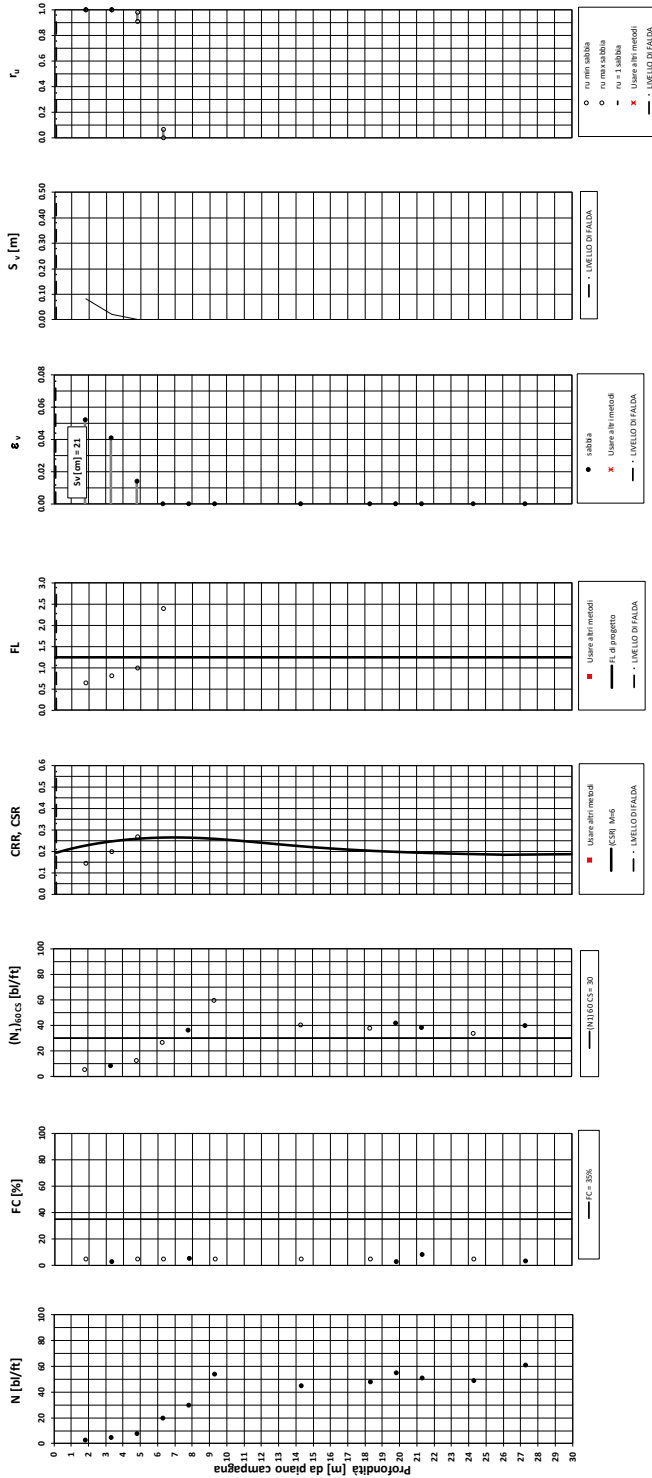
II

Tabella-11: Dettagli delle verifiche alla liquefazione eseguite

Progressiva	Campagna di indagine	Sondaggio/ Prova	Tipo	Quota testa sondaggio/ prova (m-s.l.m.)	$a_{max, SLV} (g)$	$M_w$	Appendice di riferimento
11+720	PD	CPTU24/24bis	CPTU	28.10	0.307	6	B
12+000	PD	CPTU25	CPTU	28.50	0.307	6	B
12+010	PD	SPA20	SPT	28.67	0.307	6	C
12+117	PE	CPTU-PE-06	CPTU	26.59	0.307	6	D
12+305	PE	BH-PE-27	SPT	26.49	0.307	6	E
12+340	PD	SPA20bis	SPT	26.40	0.307	6	C
12+500	PD	CPTU28/28bis	CPTU	26.30	0.307	6	B
12+550	PD	CPTU30/30bis	CPTU	26.40	0.307	6	B
12+560	PD	CPTU29/29bis	CPTU	26.90	0.307	6	B



Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova SPA20bis Pr. 12+340  
 Amax\_calc / g = 0.307 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Riempimento h = 4 m Sovraccarico = 0 kPa

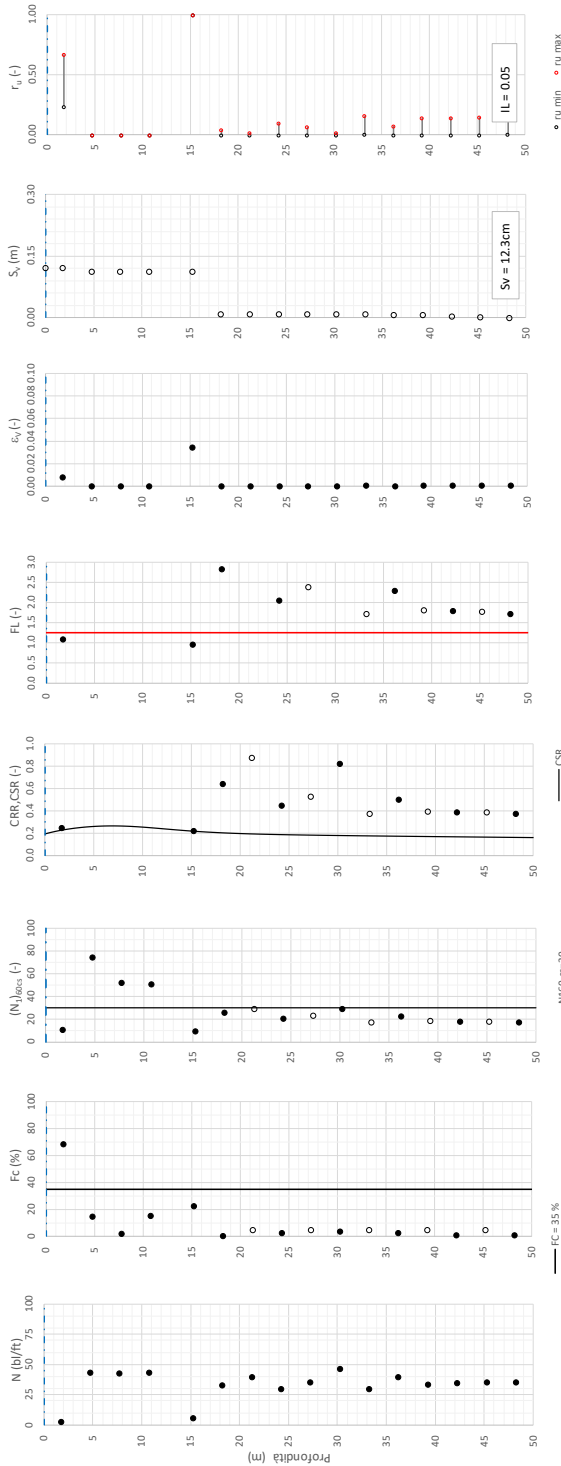


• Dati misurati in sito o ricavati sulla base di misure indirette

• Dati basati sulla somma di valori tipici per lo strato



Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 1 - Prova BH-PE-27 Pr. 12-305  
 $a_{s,max} = 0.307g$   $M_{calc} = 6$  MSF = 2 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001  
 Altezza rilevato = 4m



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

Foglio verificato a disposizione N. 102

CSR

N160  $\sigma_v = 30$

F<sub>c</sub> = 35 %

○ r<sub>u</sub> min ● r<sub>u</sub> max



Tratta AC/AV Verona - Padova - Sub Tratta - Verona - Vicenza - Prova CPTU29e29bis Pr. 12+560  
 Amax\_calc / g = 0.307 M\_calc = 6 Approccio NCEER 1996 - 1998 - 2001 MSF = 2  
 Riempimento h = 2 m Sovraccarico = 0 kPa

