

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  
VI01C\_ Viadotto Fibbio dal km 9+186.67 al km 9+958.57  
GENERALE  
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA -
IL PROGETTISTA Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MASSINA n. 4503 Data: Gennaio 2023		Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Gennaio 2023						

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	1	C	0	0	0	1	C	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Ing Alberto Levorato	Data Gennaio 2023

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
B	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani	Giugno 2022	V. Pastore	Giugno 2022	P. Ascari	Giugno 2022	P. Ascari 
		<i>G. Furlani</i>		<i>V. Pastore</i>		<i>P. Ascari</i>		
C	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani	Gennaio 2023	V. Pastore	Gennaio 2023	P. Ascari	Gennaio 2023	Data: Gennaio 2023
		<i>G. Furlani</i>		<i>V. Pastore</i>		<i>P. Ascari</i>		

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RBVI01C0001C
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 2 di 90	

## 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	Livello di falda.....	17
4.5	Categoria di sottosuolo sismica.....	17
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	18
5.1	Analisi agli stati limite .....	18
5.2	Capacità portante ai carichi verticali.....	21
5.2.1	Portata laterale.....	21
5.2.2	Portata di base.....	22
5.3	Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	24
5.3.1	Stratigrafia 3 (da pila 60 a pila 67 comprese del VI01C) .....	24
5.3.2	Stratigrafia 4 (da pila 68 a pila 89 comprese del VI01C) .....	29
	APPENDICE A. ANALISI CAPACITA' PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL.....	36
a)	VI01 – Stratigrafia 3 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....	36
b)	VI01 – Stratigrafia 3 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione .....	46
c)	VI01 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....	58
d)	VI01 – Stratigrafia 4 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione .....	67
	APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI .....	76

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p><b>IRICAV2</b></p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</p>	<p>Rev. C</p>	<p>Foglio 3 di 90</p>	

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 4 di 90	

## 1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI01C - Fibbio ubicato tra le progressive chilometriche 9+186.67 e 9+958.57 nell'ambito del PE 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				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 5 di 90	

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di riferimento

- [DR 1.] IN1711EI2RBGE0000001 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 0+000 al km 10+050).
- [DR 2.] IN1712EI2FZVI01C0001A - Profilo Geotecnico - Viadotto Fibbio dal Km 9+186.67 al Km 9+958.57.
- [DR 3.] IN1711EI2RGGE0000005A – 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			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 6 di 90

### 3 INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE

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

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

Le indagini eseguite in sito comprendono:

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

#### 3.1 Indagini geotecniche di riferimento

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

Tabella 1 – Indagini geotecniche di riferimento

Progressiva (km)	Sondaggio	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Boccaforo (m s.l.m.)	Lunghezza (m)	Piezometro installato
8+675	BH-PE-18bis	2020-2021	32.53	50.00	-
9+020	SA203P008	2002	30.50	40.00	TA
9+240	SPAA13	2015	29.4	50.00	2 TA
9+524	BH-PZ-PE-19	2020-2021	29.57	55.00	TA
9+650	SPA13bis	2015	29.4	40.00	TA
9+976	BH-PE-20	2020-2021	28.89	55.00	-
10+275	BH-PE-20bis	2020-2021	29.14	50.00	-
10+027	SA203P009	2002	30.20	50.00	TA

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.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 7 di 90	

### 3.2 Letture piezometriche

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

Tabella 2 - Sintesi dati piezometrici

Pk	Sondaggio	QUOTA boccaforo (m slm)	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Profondità da p.c. [m] Max	Profondità da p.c. [m] Min
9+250	SPAA13 sup	29.307	28.77	28.39	0.54	0.92
9+250	SPAA13 prof	29.307	29.09	28.38	0.22	0.93
9+700	SPA13bis	29.348	29.22	27.85	0.13	1.50
9+525	BH-PZ-PE-19	29.567	28.72	28.22	0.85	1.35
10+025	SDA15	29.04	28.30	27.34	1.7	0.74
10+560	SPA16	29.80	28.14	27.37	2.41	1.66

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 8 di 90

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 4.1 Premessa

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

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

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

### 4.2 Unità geotecniche

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

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

### 4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

In corrispondenza dell'opera la stratigrafia è desumibile dalle indagini indicate in Tabella 1, eseguite nel 2015 e 2002 ed assieme alle nuove indagini eseguite nel PE, sono state utilizzate per meglio affinare la caratterizzazione geotecnica delle unità interferenti con l'opera. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B.

Nei primi 1-2 m di profondità le indagini intercettano alluvioni recenti costituiti da limi sabbiosi e argillosi (unità 3a e 3b) normal consolidati o comunque poco consistenti. Lo strato sottostante (unità 6) è composto da ghiaie e sabbie mediamente addensate fino a 5-9 m di profondità da p.c. ed a seguire si intercettano sabbie addensate (unità 4), fino



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 9 di 90	

alle massime profondità indagate (50 m). All'interno delle sabbie, sono state evidenziate lenti di argilla con limo e di limo argilloso compatti e molto compatti, di spessore variabile tra 2 m e 6 m a diverse profondità lungo il tratto in esame.

In Figura 1 sono riportati i valori di  $N_{spt}$  con la profondità: per le argille/limi più superficiali si registra un valore di  $N_{spt}$  2 colpi/30 cm, per le sabbie (unità 4) i valori di  $N_{spt}$  sono compresi tra 20 e 75 colpi/30 cm e per la ghiaia (unità 6) generalmente tra 55 colpi/30 cm e rifiuto strumentale ( $N_{spt}=100$ ) ad indicare addensamento da moderato ad alto per i depositi incoerenti.

In Figura 5 è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, in particolare nel tratto di viadotto si distinguono le seguenti stratigrafie:

- stratigrafia 3 VI01: sondaggi di riferimento SPAA13 e SA203P008, valida per le pile da P49 a P67;
- stratigrafia 4 VI01: sondaggi di riferimento BH-PZ-19, SPA13bis, BH-PE-20, BH-PE-20bis, SA203P009, valida da pila P68 a spalla B.

Tabella 3 - Stratigrafia 3 per viadotto VI01 - pile da P49 a P67;

<b>da [m]</b>	<b>a [m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b>Descrizione</b>
0.0	1.0	3a/3b	limo
1.0	5.0	6	ghiaia
5.0	23.0	4	sabbia
23.0	28.0	2	argilla
28.0	35.0	4	sabbia
35.0	37.0	2	argilla
37.0	50.0	4	sabbia

Tabella 4 - Stratigrafia 4 per viadotto VI01 da pila P68 a spalla B

<b>da [m]</b>	<b>a [m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b>Descrizione</b>
0.0	2.0	3a/3b	limo
2.0	9.0	6	ghiaia
9.0	35.0	4	sabbia
35.0	37.0	2	argilla
37.0	50.0	4	sabbia

Nella seguente tabella sono sintetizzati i valori dei parametri geotecnici caratteristici delle 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.].

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</td> <td>Rev. C</td> <td>Foglio 10 di 90</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 10 di 90
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 10 di 90		

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 7+600 a 10+045

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	Vs (m/s)	G0 (MPa)	E' (MPa)	Cu (kPa)	k (m/s)
3a	18-19	-	28-32	0	-	-	10-15	-	-
3b	18-19	-	26-28	0	-	-	6-12	40-60	-
6	19-20	30-70	38-42	0	200	80-100	40-60	-	$4.5 \cdot 10^{-5} \div 1.5 \cdot 10^{-4}$
4	19-20	40-70	36-40	0	300-350	170-230	100-180	-	$9 \cdot 10^{-6} \div 2 \cdot 10^{-5}$
2	19-20	-	26-28	0-10	<15 m profondità		10-15	60-80	$6 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-6}$
	19-20	-	26-28	0-10	Tra 15 e 20 m		20-30	100-130	
	19-20	-	26-28	0-10	>20 m profondità		40-50	130-200	

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

Dr = densità relativa

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

$c'$  = coesione drenata

Vs = velocità delle onde di taglio

G0 = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni

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

Cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

Nella seguente tabella si sintetizzano i valori dei parametri geotecnici assunti per le unità nei calcoli delle opere provvisoriale e delle palificate.

Tabella 6 - Parametri geotecnici caratteristici VI01C

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	E' (MPa)	Cu (kPa)	k (m/s)
3a / 3b	18.5	27	0	10	50	$5 \cdot 10^{-6}$
6	19	38-39	0	50	-	$1 \cdot 10^{-4}$
4	19	37-38	0	50	-	$1 \cdot 10^{-4}$
2	19	27	0	10	120 (per profondità tra 23 e 28 m) 150 (per profondità oltre i 35 m)	$5 \cdot 10^{-6}$

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

$\phi'$  = angolo di resistenza al taglio

$c'$  = coesione drenata

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

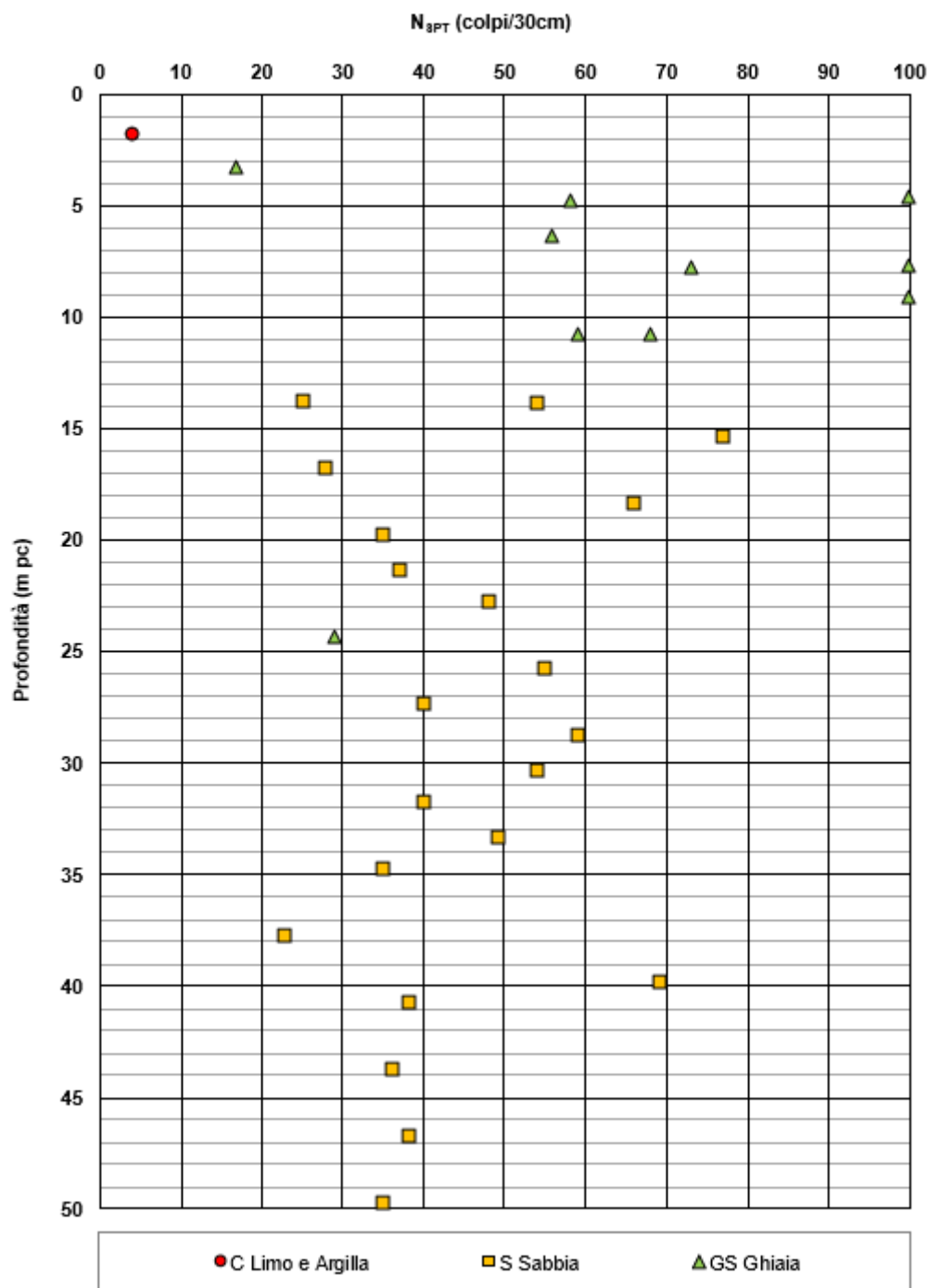
Cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 11 di 90

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 VI01C

## AV/AC VERONA VICENZA

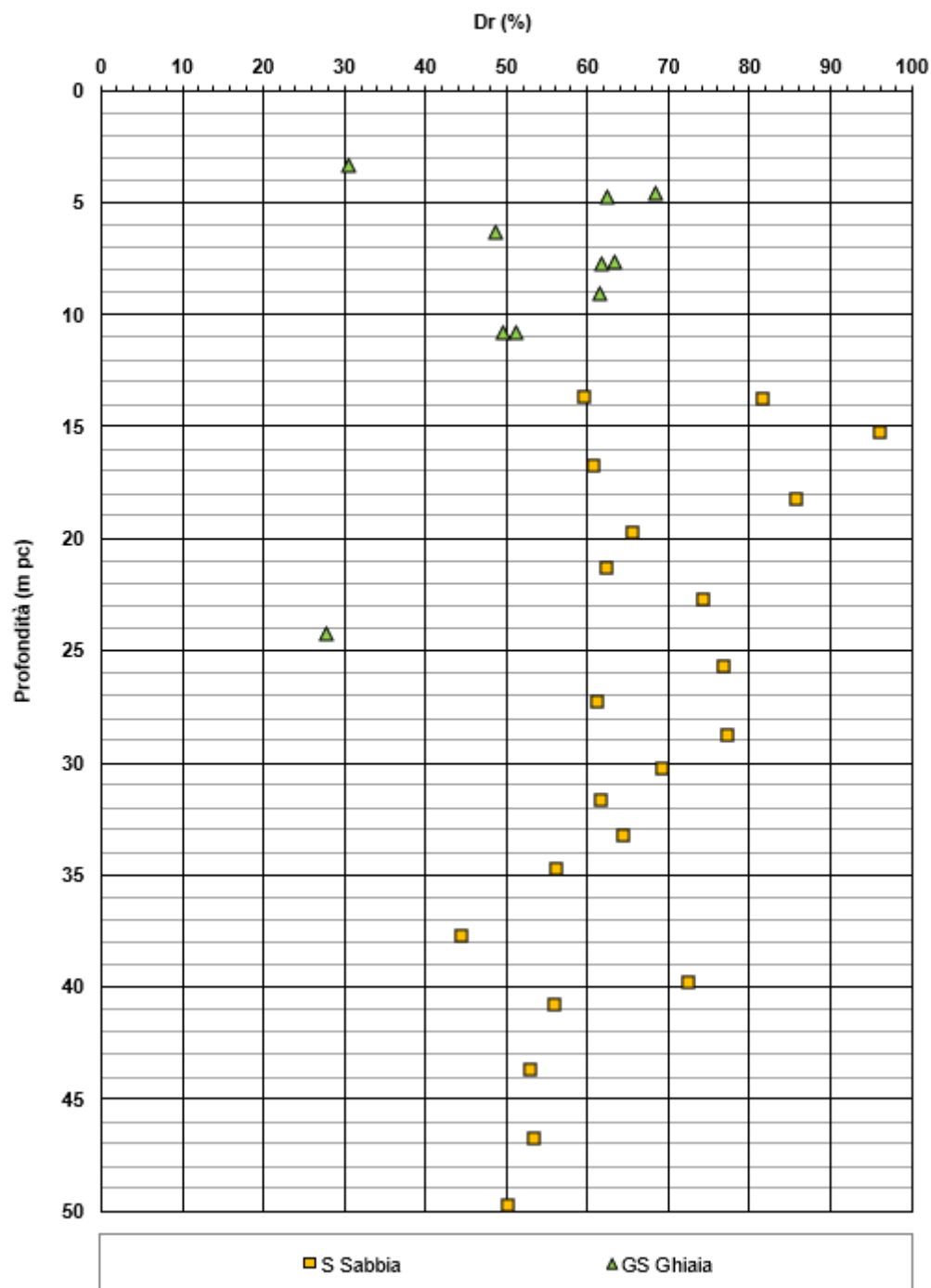


Figura 2 – Densità relativa – VI01C



## AV/AC VERONA VICENZA

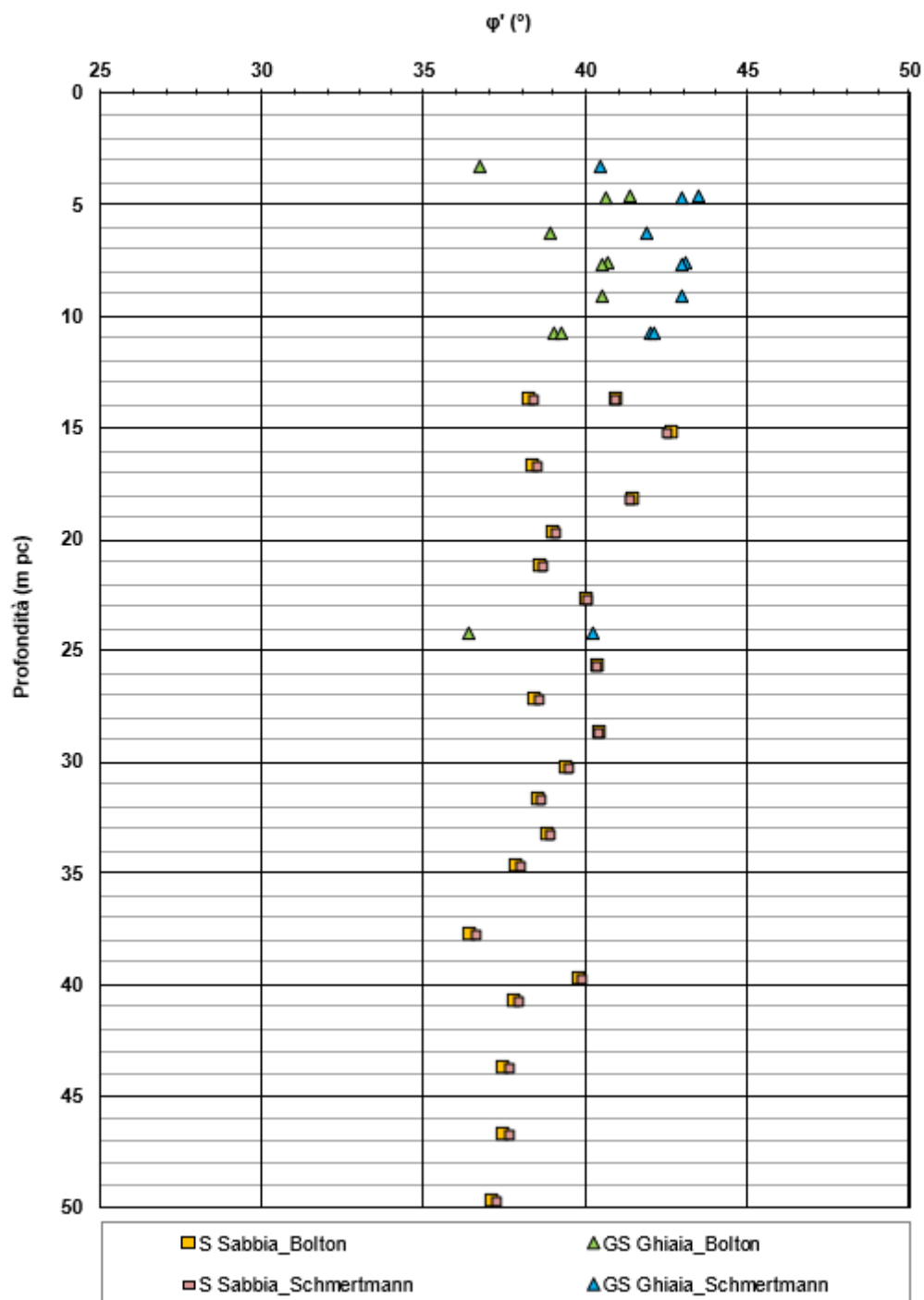


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI01C

### AV/AC VERONA VICENZA

RI 08B da pk 2+196,68 a pk 2+538,00

Contributi granulometrici (%)

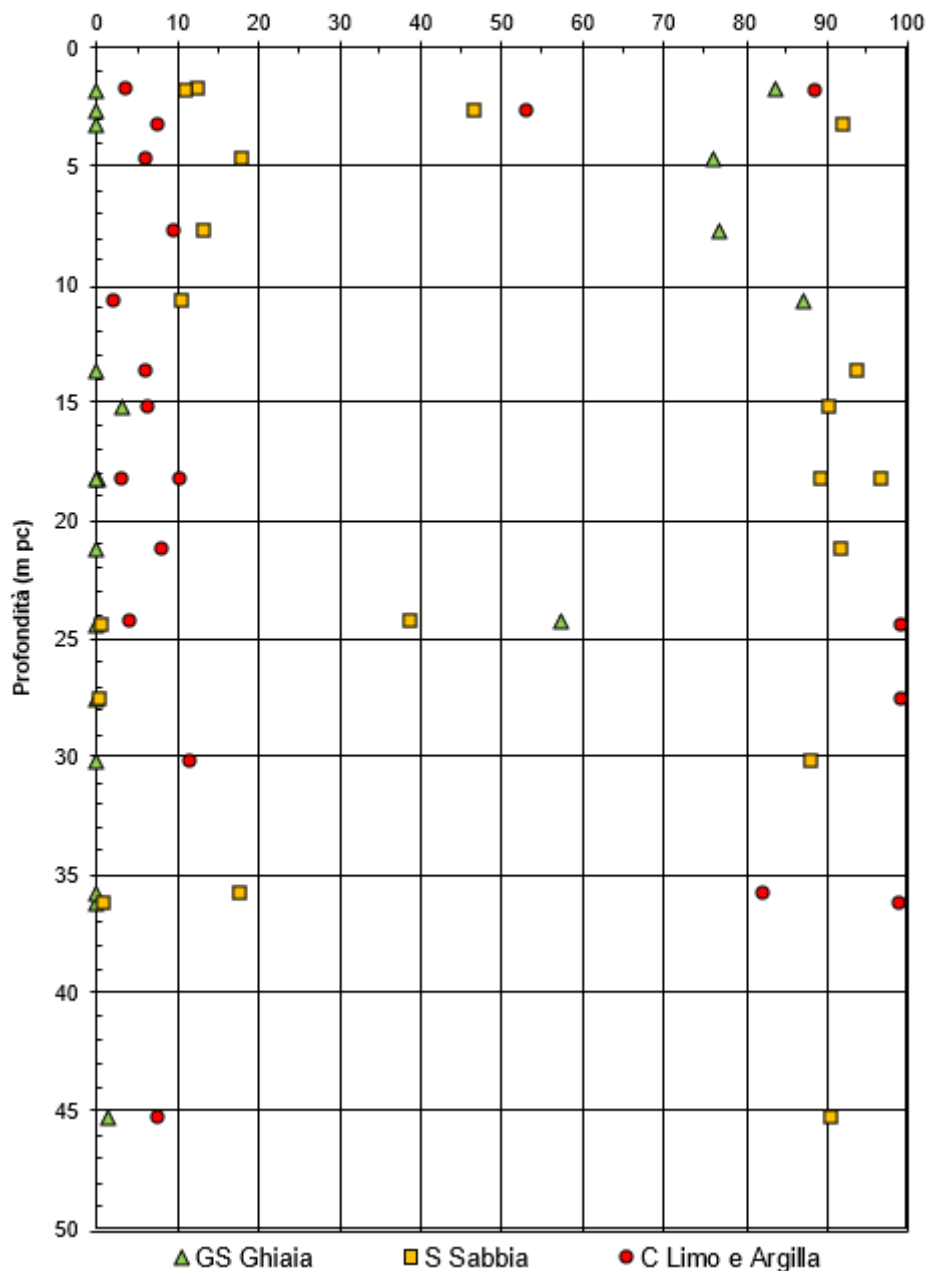


Figura 4 - Granulometria – VI01C

Nella seguente figura è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, si rimanda comunque alla tavola di progetto [DR 1.]

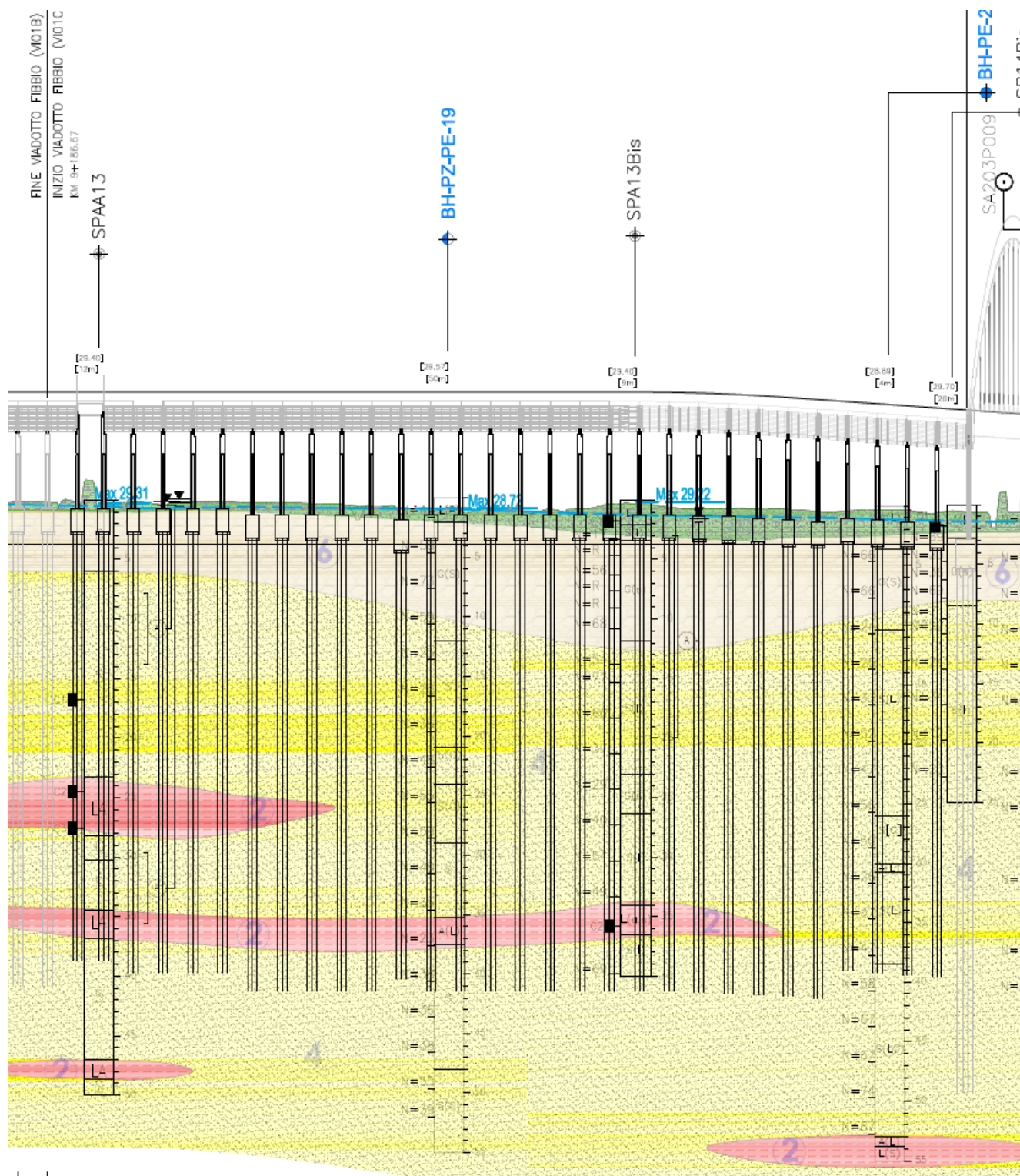


Figura 5 – Profilo stratigrafico VI01C



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 17 di 90	

#### 4.4 Livello di falda

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

- Per le fasi provvisionali si assume un livello di falda tra +28.6 e +29 m s.l.m. prossimo al piano campagna.
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume livello di falda a p.c..

#### 4.5 Categoria di sottosuolo sismica

In accordo a quanto riportato nella modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base (vedasi [DR 3.]) 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				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 18 di 90	

## 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 1 e Tabella 2.

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 1.

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				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 19 di 90

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

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

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 7 – 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				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 20 di 90	

Tabella 8 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

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

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 21 di 90	

## 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				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 22 di 90

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

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

dove:

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

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

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

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

### **5.2.2 Portata di base**

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

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

dove:

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

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

#### *Depositi coesivi*

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 23 di 90

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

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

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

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

### Terreni stratificati

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

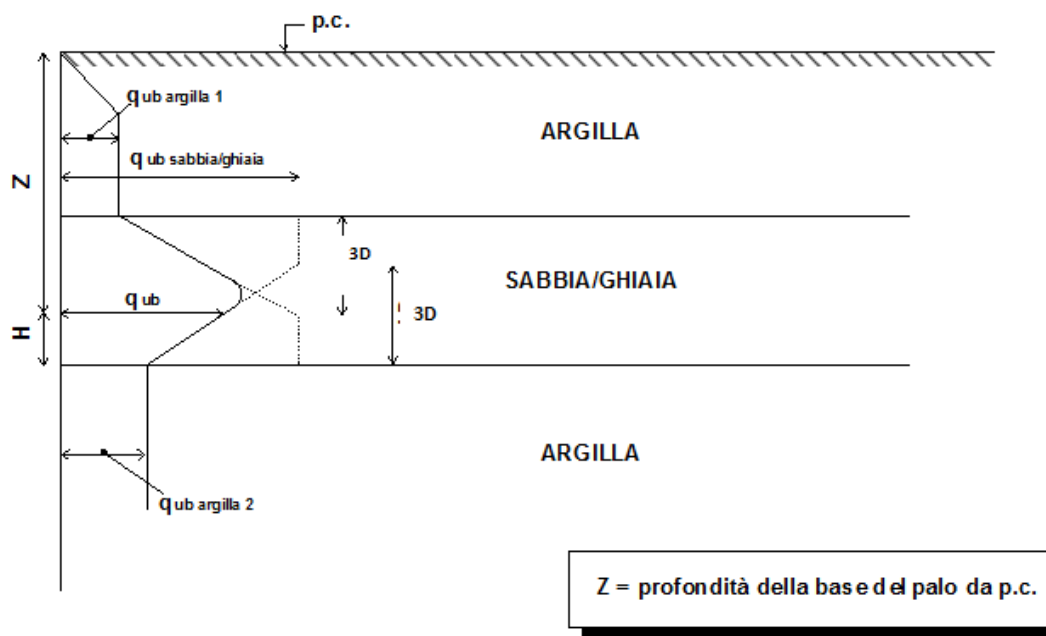


Figura 6 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base ( $q_{ub}$ ) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 24 di 90

## 5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali

### 5.3.1 Stratigrafia 3 (da pila 60 a pila 67 comprese del VI01C)

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

- N. 2 verticali di indagine, da cui  $\xi_4 = 1.55$ , in accordo al PD. L'esecuzione di un ulteriore sondaggio nell'intorno dell'opera (BH-PE-18bis) con profondità 50 m, oltre ai due sondaggi già eseguiti precedentemente (SA203P008 e SPAA13 spinti fino a 40-50 m), ha consentito di affinare il modello geotecnico assunto nel PD. Inoltre il coefficiente  $\xi_4$  è stato assunto tenendo conto della cautela adottata nella stratigrafia e nei parametri di resistenza: massimi spessori di argilla e valutazioni cautelative della portata unitaria di base.

Si rimarca che la portanza dei pali è stata calcolata considerando la stratigrafia alla quale sono attribuibili i valori minimi di portata: per entrambe le stratigrafie di calcolo sono massimizzati gli spessori degli strati coesivi.

La stratigrafia di calcolo assunta deve essere considerata come un minimo fra quelle possibili, (e questo è il senso della portanza minima, e quindi di  $\xi_4$ ) e non tanto per il valore di resistenza al taglio non drenata ( $c_u$ ) considerata (sul quale comunque si risponde più sotto), ma per il fatto che tale strato argilloso abbatta sensibilmente, per diversi metri, la portata di base dei pali e riduce notevolmente la portata laterale negli strati più superficiali.

Relativamente, infine, al valore della resistenza al taglio non drenata ( $c_u$ ) di progetto, si osserva dal grafico di figura 50 della relazione geotecnica generale IN1710EI2RBGE0000001C che ci sono parecchi valori di  $c_u$  da prove di laboratorio ben maggiori di 200 kPa; quindi gli intervalli del parametro di resistenza al taglio indicati nella sintesi (capitolo 7 IN1710EI2RBGE0000001C) e assunti in accordo nel presente documento sono sicuramente cautelativi. Inoltre valgono le seguenti considerazioni, anch'esse di cautela progettuale:

- Ai fini della calcolo della portata per attrito laterale, i valori per argille sono comunque vincolati dal limite inferiore imposto per terreni normalconsolidati:  $\tau_{lim} \text{ (kPa)} \geq 0.23 \cdot \sigma'_{v0}$ , con  $\sigma'_{v0}$  = tensione verticale efficace alla quota di riferimento e  $\tau_{lim} < \tau_{us,max} = 100$  kPa (resistenza laterale massima in terreno coesivo).
  - Si sottolinea infine che la presenza di uno strato argilloso profondo influisce negativamente sulla capacità portante di base per uno spessore considerevole, pari a 3D (i.e. 4.5 m, in linea con il PD) sopra e sotto lo strato di argilla. L'assunzione di spessori massimi di argilla in profondità va pertanto riguardata come un cautela che, ancora una volta, riporta a valori minimi della capacità portante.
- $F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.15 = 1.78$ ).
  - $F_{SIL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.25 = 1.94$ ).



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 25 di 90

- $F_{SB} =$  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.

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

Tabella 10 – Stratigrafia 3 e parametri per portanza pali (da pila 60 a pila 67 comprese)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cu [kPa]	$\tau_{max}$ [kPa]	qb [kPa]
0.0	1.0	3a/3b	18.5	50	100	9*cu
1.0	5.0	6	19.0	-	150	2500
5.0	23.0	4	19.0	-	150	2500
23.0	28.0	2	19.0	120	100	9*cu
28.0	35.0	4	19.0	-	150	3500
35.0	37.0	2	19.0	150	100	9*cu
37.0	50.0	4	19.0	-	150	3500

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

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

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

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

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 01 C 0 001	<b>Rev.</b> C	<b>Foglio</b> 26 di 90

**Tabella 11 – Stratigrafia 3 - Palo D=1500 mm – compressione**

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2405.	0.	2405.	1151.
.50	111.	2808.	7.	2912.	1399.
1.00	237.	3210.	14.	3433.	1655.
1.50	376.	3613.	21.	3967.	1918.
2.00	521.	4015.	29.	4507.	2185.
2.50	631.	4060.	36.	4656.	2262.
3.00	742.	4105.	43.	4803.	2338.
3.50	858.	4150.	50.	4958.	2417.
4.00	981.	4194.	57.	5118.	2501.
4.50	1109.	4239.	64.	5283.	2587.
5.00	1242.	4284.	72.	5454.	2676.
5.50	1381.	4328.	79.	5630.	2768.
6.00	1524.	4373.	86.	5811.	2862.
6.50	1671.	4418.	93.	5996.	2959.
7.00	1822.	4418.	100.	6139.	3037.
7.50	1977.	4418.	107.	6287.	3117.
8.00	2134.	4418.	115.	6438.	3198.
8.50	2295.	4418.	122.	6592.	3282.
9.00	2459.	4418.	129.	6748.	3367.
9.50	2625.	4418.	136.	6907.	3453.
10.00	2794.	4418.	143.	7068.	3540.
10.50	2964.	4418.	150.	7231.	3629.
11.00	3135.	4418.	157.	7396.	3718.
11.50	3309.	4418.	165.	7562.	3808.
12.00	3483.	4418.	172.	7729.	3899.
12.50	3658.	4418.	179.	7897.	3990.
13.00	3833.	4418.	186.	8065.	4081.
13.50	4009.	4418.	193.	8234.	4173.
14.00	4185.	4418.	200.	8403.	4265.
14.50	4361.	4418.	208.	8572.	4356.
15.00	4537.	4418.	215.	8740.	4448.
15.50	4712.	4418.	222.	8908.	4539.
16.00	4886.	4139.	229.	8796.	4496.
16.50	5059.	3860.	236.	8683.	4453.
17.00	5230.	3581.	243.	8569.	4409.
17.50	5401.	3303.	250.	8453.	4364.
18.00	5569.	3024.	258.	8335.	4318.
18.50	5736.	2745.	265.	8216.	4271.
19.00	5900.	2466.	272.	8094.	4223.
19.50	6062.	2187.	279.	7970.	4173.
20.00	6221.	1909.	286.	7844.	4122.
20.50	6377.	1909.	293.	7992.	4202.
21.00	6533.	1909.	301.	8141.	4283.
21.50	6688.	1909.	308.	8289.	4363.
22.00	6844.	1909.	315.	8437.	4443.
22.50	6999.	1909.	322.	8586.	4523.
23.00	7155.	1909.	329.	8734.	4603.
23.50	7310.	1909.	336.	8882.	4684.
24.00	7466.	1909.	344.	9031.	4764.
24.50	7621.	1909.	351.	9179.	4844.
25.00	7776.	1909.	358.	9327.	4924.
25.50	7926.	2384.	365.	9945.	5228.
26.00	8078.	2859.	372.	10565.	5534.
26.50	8233.	3334.	379.	11188.	5841.
27.00	8391.	3809.	386.	11813.	6150.
27.50	8551.	4284.	394.	12441.	6460.
28.00	8713.	4496.	401.	12808.	6645.
28.50	8879.	4707.	408.	13178.	6832.
29.00	9047.	4918.	415.	13550.	7020.
29.50	9217.	4496.	422.	13291.	6907.
30.00	9391.	4074.	429.	13035.	6795.
30.50	9567.	3652.	437.	12782.	6685.
31.00	9745.	3230.	444.	12531.	6577.
31.50	9927.	2808.	451.	12283.	6469.
32.00	10112.	2386.	458.	12039.	6364.
32.50	10305.	2386.	465.	12225.	6466.
33.00	10499.	2386.	472.	12413.	6568.
33.50	10694.	2386.	480.	12600.	6670.
34.00	10888.	2386.	487.	12787.	6772.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	27 di 90

34.50	11085.	2808.	494.	13399.	7077.
35.00	11285.	3230.	501.	14014.	7384.
35.50	11488.	3652.	508.	14632.	7693.
36.00	11693.	4074.	515.	15252.	8003.
36.50	11901.	4496.	522.	15875.	8315.
37.00	12111.	4919.	530.	16500.	8628.
37.50	12324.	5341.	537.	17128.	8942.
38.00	12540.	5763.	544.	17759.	9258.
38.50	12758.	6185.	551.	18392.	9576.
39.00	12979.	6185.	558.	18606.	9693.
39.50	13203.	6185.	565.	18823.	9811.
40.00	13429.	6185.	573.	19042.	9931.
40.50	13658.	6185.	580.	19264.	10053.
41.00	13890.	6185.	587.	19488.	10176.
41.50	14124.	6185.	594.	19715.	10300.
42.00	14361.	6185.	601.	19945.	10426.
42.50	14601.	6185.	608.	20177.	10554.
43.00	14843.	6185.	615.	20413.	10683.
43.50	15088.	6185.	623.	20650.	10813.
44.00	15335.	6185.	630.	20891.	10945.
44.50	15586.	6185.	637.	21134.	11078.
45.00	15838.	6185.	644.	21379.	11213.
45.50	16094.	6185.	651.	21628.	11350.
46.00	16352.	6185.	658.	21879.	11487.
46.50	16613.	6185.	666.	22132.	11627.
47.00	16876.	6185.	673.	22389.	11768.
47.50	17143.	6185.	680.	22648.	11910.
48.00	17411.	6185.	687.	22909.	12054.
48.50	17683.	6185.	694.	23173.	12199.
49.00	17957.	6185.	701.	23440.	12346.
49.50	18233.	6185.	709.	23710.	12494.
50.00	18513.	6185.	716.	23982.	12644.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</p>	<p>Rev. C</p>	<p>Foglio 28 di 90</p>

Tabella 12 – Stratigrafia 3 - Palo D=1500 mm – trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-Al+Ml+R3 traz

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	111.	0.	-13.	125.	71.
1.00	237.	0.	-27.	263.	149.
1.50	376.	0.	-40.	416.	234.
2.00	521.	0.	-53.	574.	321.
2.50	631.	0.	-66.	698.	392.
3.00	742.	0.	-80.	821.	462.
3.50	858.	0.	-93.	951.	535.
4.00	981.	0.	-106.	1087.	612.
4.50	1109.	0.	-119.	1228.	691.
5.00	1242.	0.	-133.	1375.	773.
5.50	1381.	0.	-146.	1526.	857.
6.00	1524.	0.	-159.	1683.	944.
6.50	1671.	0.	-172.	1843.	1034.
7.00	1822.	0.	-186.	2007.	1125.
7.50	1977.	0.	-199.	2175.	1218.
8.00	2134.	0.	-212.	2347.	1312.
8.50	2295.	0.	-225.	2521.	1409.
9.00	2459.	0.	-239.	2698.	1506.
9.50	2625.	0.	-252.	2877.	1605.
10.00	2794.	0.	-265.	3059.	1705.
10.50	2964.	0.	-278.	3242.	1806.
11.00	3135.	0.	-292.	3427.	1908.
11.50	3309.	0.	-305.	3613.	2010.
12.00	3483.	0.	-318.	3801.	2113.
12.50	3658.	0.	-331.	3989.	2217.
13.00	3833.	0.	-345.	4178.	2321.
13.50	4009.	0.	-358.	4367.	2425.
14.00	4185.	0.	-371.	4556.	2529.
14.50	4361.	0.	-384.	4746.	2632.
15.00	4537.	0.	-398.	4934.	2736.
15.50	4712.	0.	-411.	5123.	2840.
16.00	4886.	0.	-424.	5310.	2943.
16.50	5059.	0.	-437.	5496.	3045.
17.00	5230.	0.	-451.	5681.	3147.
17.50	5401.	0.	-464.	5865.	3248.
18.00	5569.	0.	-477.	6046.	3348.
18.50	5736.	0.	-490.	6226.	3447.
19.00	5900.	0.	-504.	6404.	3545.
19.50	6062.	0.	-517.	6579.	3642.
20.00	6221.	0.	-530.	6752.	3737.
20.50	6377.	0.	-543.	6921.	3831.
21.00	6533.	0.	-557.	7089.	3924.
21.50	6688.	0.	-570.	7258.	4017.
22.00	6844.	0.	-583.	7427.	4111.
22.50	6999.	0.	-596.	7596.	4204.
23.00	7155.	0.	-610.	7764.	4298.
23.50	7310.	0.	-623.	7933.	4391.
24.00	7466.	0.	-636.	8102.	4485.
24.50	7621.	0.	-649.	8271.	4578.
25.00	7776.	0.	-663.	8439.	4671.
25.50	7926.	0.	-676.	8602.	4762.
26.00	8078.	0.	-689.	8768.	4853.
26.50	8233.	0.	-702.	8936.	4946.
27.00	8391.	0.	-716.	9106.	5041.
27.50	8551.	0.	-729.	9280.	5136.
28.00	8713.	0.	-742.	9456.	5234.
28.50	8879.	0.	-755.	9634.	5332.
29.00	9047.	0.	-769.	9815.	5432.
29.50	9217.	0.	-782.	9999.	5533.
30.00	9391.	0.	-795.	10186.	5636.
30.50	9567.	0.	-808.	10375.	5740.
31.00	9745.	0.	-822.	10567.	5845.
31.50	9927.	0.	-835.	10762.	5952.
32.00	10112.	0.	-848.	10960.	6060.
32.50	10305.	0.	-861.	11166.	6173.
33.00	10499.	0.	-875.	11374.	6287.
33.50	10694.	0.	-888.	11582.	6400.
34.00	10888.	0.	-901.	11790.	6514.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto</td> <td>Lotto</td> <td>Codifica Documento</td> <td>Rev.</td> <td>Foglio</td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 01 C 0 001</td> <td>C</td> <td>29 di 90</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	29 di 90
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	29 di 90							

34.50	11085.	0.	-914.	12000.	6629.
35.00	11285.	0.	-928.	12213.	6745.
35.50	11488.	0.	-941.	12429.	6862.
36.00	11693.	0.	-954.	12647.	6981.
36.50	11901.	0.	-968.	12868.	7102.
37.00	12111.	0.	-981.	13092.	7224.
37.50	12324.	0.	-994.	13318.	7347.
38.00	12540.	0.	-1007.	13547.	7471.
38.50	12758.	0.	-1021.	13779.	7597.
39.00	12979.	0.	-1034.	14013.	7724.
39.50	13203.	0.	-1047.	14250.	7853.
40.00	13429.	0.	-1060.	14490.	7983.
40.50	13658.	0.	-1074.	14732.	8114.
41.00	13890.	0.	-1087.	14977.	8247.
41.50	14124.	0.	-1100.	15224.	8381.
42.00	14361.	0.	-1113.	15474.	8516.
42.50	14601.	0.	-1127.	15727.	8653.
43.00	14843.	0.	-1140.	15983.	8791.
43.50	15088.	0.	-1153.	16241.	8930.
44.00	15335.	0.	-1166.	16502.	9071.
44.50	15586.	0.	-1180.	16765.	9213.
45.00	15838.	0.	-1193.	17031.	9357.
45.50	16094.	0.	-1206.	17300.	9502.
46.00	16352.	0.	-1219.	17571.	9648.
46.50	16613.	0.	-1233.	17846.	9796.
47.00	16876.	0.	-1246.	18122.	9945.
47.50	17143.	0.	-1259.	18402.	10095.
48.00	17411.	0.	-1272.	18684.	10247.
48.50	17683.	0.	-1286.	18968.	10400.
49.00	17957.	0.	-1299.	19256.	10555.
49.50	18233.	0.	-1312.	19546.	10711.
50.00	18513.	0.	-1325.	19838.	10868.

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

### 5.3.2 Stratigrafia 4 (da pila 68 a pila 89 comprese del VI01C)

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. 4 verticali di indagine, da cui  $\xi_4 = 1.55$  in accordo al PD. L'esecuzione di due ulteriori sondaggi nell'intorno dell'opera (BH-BZ-PE-19 e BH-PE-20, spinti fino a 55 m), oltre ai due sondaggi già eseguiti precedentemente (SA203P009, spinto fino a 50 m e SPA13bis fino a 40 m), ha consentito di affinare il modello geotecnico assunto nel PD. Inoltre il coefficiente  $\xi_4$  è stato assunto tenendo conto anche della cautela adottata nella stratigrafia e nei parametri di resistenza: massimi spessori di argilla e valutazioni cautelative della portata unitaria di base;

Si rimarca che la portanza dei pali è stata calcolata considerando la stratigrafia alla quale sono attribuibili i valori minimi di portata: per entrambe le stratigrafie di calcolo sono massimizzati gli spessori degli strati coesivi.

La stratigrafia di calcolo assunta deve essere considerata come un minimo fra quelle possibili, (e questo è il senso della portanza minima, e quindi di  $\xi_4$ ) e non tanto per il valore di resistenza al taglio non drenata (cu) considerata (sul quale comunque si risponde più sotto), ma per il fatto che tale strato argilloso abbatta sensibilmente, per diversi metri, la portata di base dei pali e riduce notevolmente la portata laterale negli strati più superficiali.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 30 di 90	

Relativamente, infine, al valore della resistenza al taglio non drenata ( $c_u$ ) di progetto, si osserva dal grafico di figura 50 della relazione geotecnica generale IN1710EI2RBGE0000001C che ci sono parecchi valori di  $c_u$  da prove di laboratorio ben maggiori di 200 kPa; quindi gli intervalli del parametro di resistenza al taglio indicati nella sintesi (capitolo 7 IN1710EI2RBGE0000001C) e assunti in accordo nel presente documento sono sicuramente cautelativi. Inoltre valgono le seguenti considerazioni, anch'esse di cautela progettuale:

- Ai fini della calcolo della portata per attrito laterale, i valori per argille sono comunque vincolati dal limite inferiore imposto per terreni normalconsolidati:  $\tau_{lim} \text{ (kPa)} \geq 0.23 \cdot \sigma'_{v0}$ , con  $\sigma'_{v0}$  = tensione verticale efficace alla quota di riferimento e  $\tau_{lim} < \tau_{us,max} = 100 \text{ kPa}$  (resistenza laterale massima in terreno coesivo).
  - Si sottolinea infine che la presenza di uno strato argilloso profondo influisce negativamente sulla capacità portante di base per uno spessore considerevole, pari a 3D (i.e. 4.5 m, in linea con il PD) sopra e sotto lo strato di argilla. L'assunzione di spessori massimi di argilla in profondità va pertanto riguardata come un cautela che, ancora una volta, riporta a valori minimi della capacità portante.
- $F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.15 = 1.78$ ).
  - $F_{sIL}$  = 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.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</td> <td>Rev. C</td> <td>Foglio 31 di 90</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 31 di 90
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 31 di 90		

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

Tabella 13 – Stratigrafia 4 e parametri per portanza pali (da pila 68 a pila 89 comprese)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cu [kPa]	$\tau_{max}$ [kPa]	qb [kPa]
0.0	2.0	3a/b	18.5	50	100	9*cu
2.0	9.0	6	19.0	-	150	2500
9.0	30.0	4	19.0	-	150	2500
30.0	35.0	4	19.0	-	150	3500
35.0	37.0	2	19.0	150	100	9*cu
37.0	50.0	4	19.0	-	150	3500

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

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

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

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

Tabella 14 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – compressione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1600.	0.	1600.	766.
.50	109.	2003.	7.	2105.	1013.
1.00	233.	2405.	14.	2624.	1267.
1.50	370.	2808.	21.	3157.	1530.
2.00	521.	3210.	29.	3702.	1800.
2.50	683.	3613.	36.	4260.	2077.
3.00	857.	4015.	43.	4829.	2360.
3.50	1041.	4418.	50.	5409.	2649.
4.00	1236.	4418.	57.	5597.	2751.
4.50	1441.	4418.	64.	5794.	2859.
5.00	1654.	4418.	72.	6000.	2971.
5.50	1876.	4418.	79.	6215.	3089.
6.00	2094.	4418.	86.	6426.	3204.
6.50	2251.	4418.	93.	6576.	3286.
7.00	2402.	4418.	100.	6719.	3363.
7.50	2555.	4418.	107.	6866.	3442.
8.00	2713.	4418.	115.	7016.	3523.
8.50	2873.	4418.	122.	7169.	3606.
9.00	3036.	4418.	129.	7325.	3690.
9.50	3201.	4418.	136.	7483.	3776.
10.00	3369.	4418.	143.	7643.	3863.
10.50	3538.	4418.	150.	7806.	3951.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	32 di 90

11.00	3709.	4418.	157.	7969.	4040.
11.50	3881.	4418.	165.	8135.	4130.
12.00	4055.	4418.	172.	8301.	4220.
12.50	4229.	4418.	179.	8468.	4311.
13.00	4404.	4418.	186.	8636.	4402.
13.50	4580.	4418.	193.	8804.	4493.
14.00	4755.	4418.	200.	8973.	4585.
14.50	4930.	4418.	208.	9141.	4676.
15.00	5105.	4418.	215.	9309.	4767.
15.50	5280.	4418.	222.	9476.	4858.
16.00	5453.	4418.	229.	9642.	4948.
16.50	5626.	4418.	236.	9808.	5038.
17.00	5797.	4418.	243.	9972.	5127.
17.50	5967.	4418.	250.	10134.	5215.
18.00	6135.	4418.	258.	10295.	5303.
18.50	6301.	4418.	265.	10454.	5389.
19.00	6465.	4418.	272.	10611.	5474.
19.50	6627.	4418.	279.	10765.	5558.
20.00	6786.	4418.	286.	10917.	5640.
20.50	6942.	4418.	293.	11066.	5720.
21.00	7095.	4418.	301.	11213.	5799.
21.50	7246.	4418.	308.	11356.	5877.
22.00	7393.	4418.	315.	11496.	5952.
22.50	7536.	4418.	322.	11632.	6025.
23.00	7675.	4418.	329.	11764.	6097.
23.50	7814.	4418.	336.	11896.	6167.
24.00	7955.	4418.	344.	12030.	6240.
24.50	8099.	4418.	351.	12166.	6313.
25.00	8246.	4418.	358.	12306.	6388.
25.50	8395.	4418.	365.	12448.	6465.
26.00	8547.	4418.	372.	12592.	6543.
26.50	8701.	4418.	379.	12740.	6623.
27.00	8858.	4418.	386.	12890.	6704.
27.50	9018.	4614.	394.	13239.	6881.
28.00	9181.	4789.	401.	13569.	7048.
28.50	9346.	4963.	408.	13901.	7217.
29.00	9513.	4846.	415.	13944.	7248.
29.50	9684.	4436.	422.	13697.	7140.
30.00	9857.	4026.	429.	13453.	7034.
30.50	10033.	3616.	437.	13212.	6930.
31.00	10211.	3206.	444.	12973.	6826.
31.50	10392.	2796.	451.	12737.	6725.
32.00	10577.	2386.	458.	12504.	6625.
32.50	10770.	2386.	465.	12690.	6727.
33.00	10964.	2386.	472.	12878.	6829.
33.50	11159.	2386.	480.	13065.	6931.
34.00	11353.	2386.	487.	13252.	7033.
34.50	11550.	2808.	494.	13864.	7338.
35.00	11749.	3230.	501.	14478.	7645.
35.50	11952.	3652.	508.	15096.	7954.
36.00	12156.	4074.	515.	15715.	8264.
36.50	12364.	4496.	522.	16338.	8575.
37.00	12574.	4919.	530.	16963.	8888.
37.50	12787.	5341.	537.	17591.	9202.
38.00	13002.	5763.	544.	18221.	9518.
38.50	13220.	6185.	551.	18854.	9835.
39.00	13441.	6185.	558.	19068.	9952.
39.50	13665.	6185.	565.	19284.	10071.
40.00	13891.	6185.	573.	19503.	10191.
40.50	14119.	6185.	580.	19725.	10312.
41.00	14351.	6185.	587.	19949.	10435.
41.50	14585.	6185.	594.	20176.	10559.
42.00	14821.	6185.	601.	20405.	10685.
42.50	15061.	6185.	608.	20637.	10812.
43.00	15303.	6185.	615.	20872.	10941.
43.50	15547.	6185.	623.	21110.	11071.
44.00	15794.	6185.	630.	21350.	11203.
44.50	16044.	6185.	637.	21592.	11336.
45.00	16297.	6185.	644.	21838.	11471.
45.50	16552.	6185.	651.	22086.	11607.
46.00	16810.	6185.	658.	22337.	11745.
46.50	17070.	6185.	666.	22590.	11884.
47.00	17334.	6185.	673.	22846.	12025.
47.50	17599.	6185.	680.	23105.	12167.
48.00	17868.	6185.	687.	23366.	12310.
48.50	18139.	6185.	694.	23630.	12456.
49.00	18413.	6185.	701.	23896.	12602.
49.50	18689.	6185.	709.	24166.	12750.
50.00	18968.	6185.	716.	24438.	12900.



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 01 C 0 001

Rev.

C

Foglio

33 di 90

$L_p$  = Lunghezza utile del palo  
 $Q_{l1}$  = Portata laterale limite  
 $Q_{b1}$  = Portata di base limite  
 $W_p$  = Peso efficace del palo  
 $Q_u$  = Portata totale limite  
 $Q_d$  = Portata di progetto =  $Q_{l1}/FS,1 + Q_{b1}/FS,b - W_p$

Tabella 15 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q <sub>l1</sub> kN	Q <sub>b1</sub> kN	W <sub>p</sub> kN	Q <sub>u</sub> kN	Q <sub>d</sub> kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	109.	0.	-13.	123.	70.
1.00	233.	0.	-27.	260.	147.
1.50	370.	0.	-40.	410.	231.
2.00	521.	0.	-53.	574.	321.
2.50	683.	0.	-66.	749.	418.
3.00	857.	0.	-80.	936.	521.
3.50	1041.	0.	-93.	1134.	630.
4.00	1236.	0.	-106.	1342.	743.
4.50	1441.	0.	-119.	1560.	862.
5.00	1654.	0.	-133.	1787.	985.
5.50	1876.	0.	-146.	2021.	1113.
6.00	2094.	0.	-159.	2253.	1238.
6.50	2251.	0.	-172.	2424.	1333.
7.00	2402.	0.	-186.	2587.	1423.
7.50	2555.	0.	-199.	2754.	1516.
8.00	2713.	0.	-212.	2925.	1610.
8.50	2873.	0.	-225.	3098.	1706.
9.00	3036.	0.	-239.	3274.	1803.
9.50	3201.	0.	-252.	3453.	1902.
10.00	3369.	0.	-265.	3634.	2001.
10.50	3538.	0.	-278.	3816.	2102.
11.00	3709.	0.	-292.	4001.	2203.
11.50	3881.	0.	-305.	4186.	2306.
12.00	4055.	0.	-318.	4373.	2408.
12.50	4229.	0.	-331.	4561.	2511.
13.00	4404.	0.	-345.	4749.	2615.
13.50	4580.	0.	-358.	4938.	2719.
14.00	4755.	0.	-371.	5126.	2822.
14.50	4930.	0.	-384.	5315.	2926.
15.00	5105.	0.	-398.	5503.	3029.
15.50	5280.	0.	-411.	5691.	3132.
16.00	5453.	0.	-424.	5877.	3235.
16.50	5626.	0.	-437.	6063.	3337.
17.00	5797.	0.	-451.	6248.	3439.
17.50	5967.	0.	-464.	6431.	3540.
18.00	6135.	0.	-477.	6612.	3639.
18.50	6301.	0.	-490.	6791.	3738.
19.00	6465.	0.	-504.	6969.	3836.
19.50	6627.	0.	-517.	7144.	3933.
20.00	6786.	0.	-530.	7316.	4028.
20.50	6942.	0.	-543.	7485.	4122.
21.00	7095.	0.	-557.	7652.	4214.
21.50	7246.	0.	-570.	7816.	4305.
22.00	7393.	0.	-583.	7976.	4394.
22.50	7536.	0.	-596.	8132.	4481.
23.00	7675.	0.	-610.	8285.	4566.
23.50	7814.	0.	-623.	8437.	4651.
24.00	7955.	0.	-636.	8592.	4737.
24.50	8099.	0.	-649.	8749.	4824.
25.00	8246.	0.	-663.	8908.	4913.
25.50	8395.	0.	-676.	9071.	5003.
26.00	8547.	0.	-689.	9236.	5095.
26.50	8701.	0.	-702.	9404.	5188.
27.00	8858.	0.	-716.	9574.	5282.
27.50	9018.	0.	-729.	9747.	5377.
28.00	9181.	0.	-742.	9923.	5474.
28.50	9346.	0.	-755.	10101.	5573.
29.00	9513.	0.	-769.	10282.	5673.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	34 di 90

29.50	9684.	0.	-782.	10466.	5774.
30.00	9857.	0.	-795.	10652.	5876.
30.50	10033.	0.	-808.	10841.	5980.
31.00	10211.	0.	-822.	11033.	6085.
31.50	10392.	0.	-835.	11227.	6192.
32.00	10577.	0.	-848.	11425.	6300.
32.50	10770.	0.	-861.	11631.	6413.
33.00	10964.	0.	-875.	11839.	6526.
33.50	11159.	0.	-888.	12047.	6640.
34.00	11353.	0.	-901.	12254.	6753.
34.50	11550.	0.	-914.	12464.	6868.
35.00	11749.	0.	-928.	12677.	6984.
35.50	11952.	0.	-941.	12893.	7102.
36.00	12156.	0.	-954.	13111.	7220.
36.50	12364.	0.	-968.	13331.	7341.
37.00	12574.	0.	-981.	13555.	7462.
37.50	12787.	0.	-994.	13781.	7585.
38.00	13002.	0.	-1007.	14010.	7710.
38.50	13220.	0.	-1021.	14241.	7835.
39.00	13441.	0.	-1034.	14475.	7962.
39.50	13665.	0.	-1047.	14712.	8091.
40.00	13891.	0.	-1060.	14951.	8220.
40.50	14119.	0.	-1074.	15193.	8352.
41.00	14351.	0.	-1087.	15437.	8484.
41.50	14585.	0.	-1100.	15685.	8618.
42.00	14821.	0.	-1113.	15935.	8753.
42.50	15061.	0.	-1127.	16187.	8890.
43.00	15303.	0.	-1140.	16442.	9028.
43.50	15547.	0.	-1153.	16700.	9167.
44.00	15794.	0.	-1166.	16961.	9308.
44.50	16044.	0.	-1180.	17224.	9450.
45.00	16297.	0.	-1193.	17490.	9593.
45.50	16552.	0.	-1206.	17758.	9738.
46.00	16810.	0.	-1219.	18029.	9884.
46.50	17070.	0.	-1233.	18303.	10032.
47.00	17334.	0.	-1246.	18579.	10181.
47.50	17599.	0.	-1259.	18859.	10331.
48.00	17868.	0.	-1272.	19140.	10483.
48.50	18139.	0.	-1286.	19425.	10636.
49.00	18413.	0.	-1299.	19712.	10790.
49.50	18689.	0.	-1312.	20001.	10946.
50.00	18968.	0.	-1325.	20294.	11103.

Lp = Lunghezza utile del palo

Q1l = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

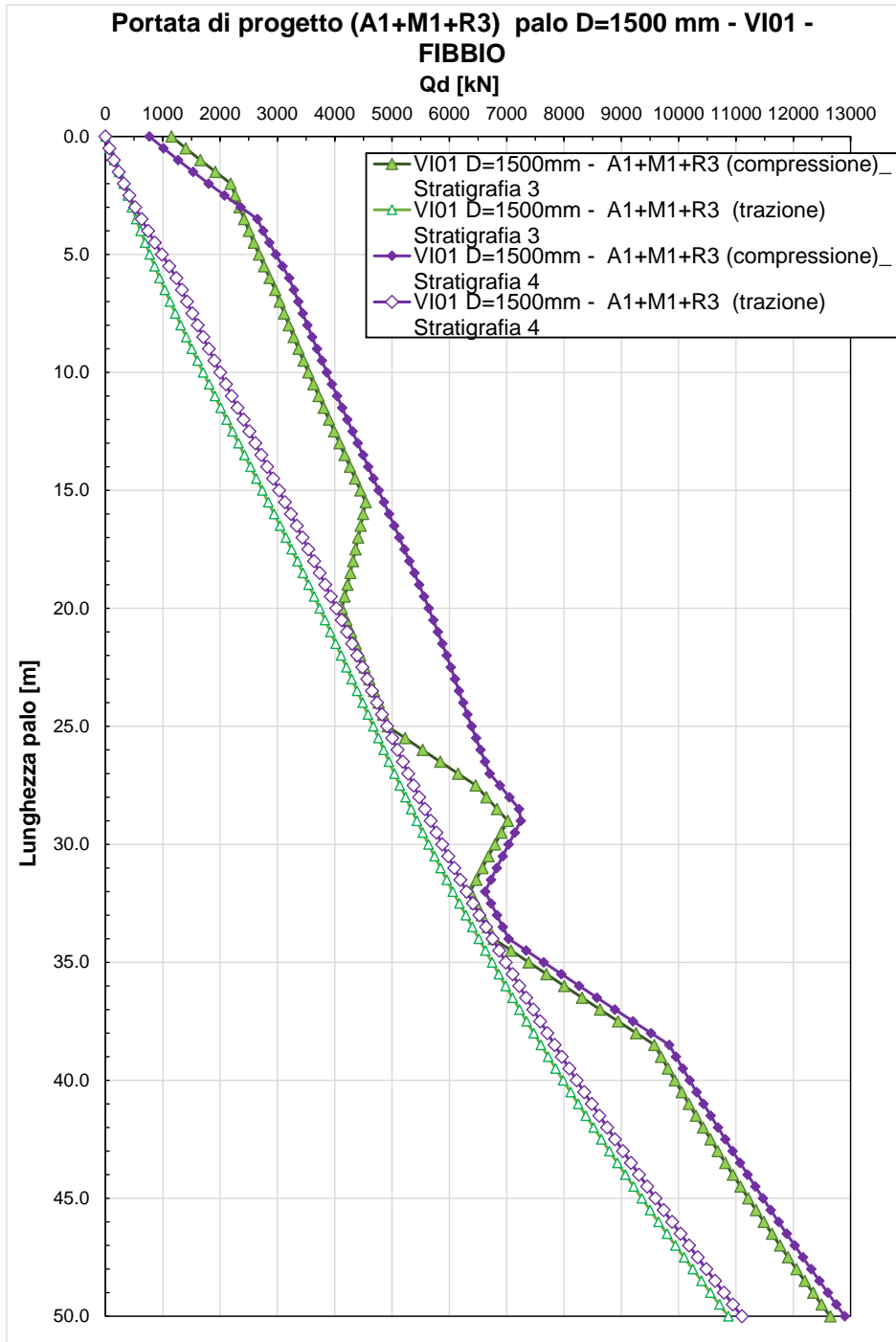


Figura 7 – Capacità portante di progetto

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 36 di 90	

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

### a) VI01 – Stratigrafia 3 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m  
Quota falda da p.c. = .00 m  
Peso di volume del palo = 8.10 kN/m<sup>3</sup>  
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.78 (FS,l)  
Fattore di sicurezza portata di base = 2.09 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

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



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 38 di 90

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "LA" (Coesivo) da 23.00 a 28.00 m

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

$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$   
Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito  
 $\tau > .23 * S'v$

$Q_b = 9.0 * C_u$

$C_u$  variabile lin. da 120.0 a 120.0 kPa

Strato 5 "S" (Incoerente) da 28.00 a 35.00 m

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

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

$Q_b$  variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

Strato 6 "LA" (Coesivo) da 35.00 a 37.00 m

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

$\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$   
Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito  
 $\tau > .23 * S'v$

$Q_b = 9.0 * C_u$

$C_u$  variabile lin. da 150.0 a 150.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 39 di 90

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "S" (Incoerente) da 37.00 a 55.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 40 di 90

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

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

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



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 41 di 90

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	26.5	56.5	--	1.66	44.1	1361.
3.50	31.0	66.0	--	1.62	50.3	1589.
4.00	35.5	75.5	--	1.58	56.2	1817.
4.50	40.0	85.0	--	1.55	61.8	2044.
5.00	44.5	94.5	--	1.23	54.7	2272.
5.50	49.0	104.0	--	.93	45.3	2298.
6.00	53.5	113.5	--	.90	48.1	2323.
6.50	58.0	123.0	--	.88	50.8	2348.
7.00	62.5	132.5	--	.85	53.2	2373.
7.50	67.0	142.0	--	.83	55.5	2399.
8.00	71.5	151.5	--	.81	57.7	2424.
8.50	76.0	161.0	--	.79	59.7	2449.
9.00	80.5	170.5	--	.76	61.6	2475.
9.50	85.0	180.0	--	.74	63.3	2500.
10.00	89.5	189.5	--	.73	64.9	2500.
10.50	94.0	199.0	--	.71	66.4	2500.
11.00	98.5	208.5	--	.69	67.7	2500.
11.50	103.0	218.0	--	.67	68.9	2500.
12.00	107.5	227.5	--	.65	70.0	2500.
12.50	112.0	237.0	--	.63	71.0	2500.
13.00	116.5	246.5	--	.62	71.8	2500.
13.50	121.0	256.0	--	.60	72.6	2500.
14.00	125.5	265.5	--	.58	73.2	2500.
14.50	130.0	275.0	--	.57	73.7	2500.
15.00	134.5	284.5	--	.55	74.1	2500.
15.50	139.0	294.0	--	.54	74.4	2500.
16.00	143.5	303.5	--	.52	74.6	2500.
16.50	148.0	313.0	--	.50	74.7	2500.
17.00	152.5	322.5	--	.49	74.7	2500.
17.50	157.0	332.0	--	.48	74.6	2500.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 42 di 90	

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	161.5	341.5	--	.46	74.4	2500.
18.50	166.0	351.0	--	.45	74.1	2500.
19.00	170.5	360.5	--	.43	73.7	2342.
19.50	175.0	370.0	--	.42	73.2	2184.
20.00	179.5	379.5	--	.40	72.6	2027.
20.50	184.0	389.0	--	.39	71.9	1869.
21.00	188.5	398.5	--	.38	71.1	1711.
21.50	193.0	408.0	--	.36	70.2	1553.
22.00	197.5	417.5	--	.35	69.3	1396.
22.50	202.0	427.0	--	.34	68.2	1238.
23.00	206.5	436.5	--	.32	66.6	1080.
23.50	211.0	446.0	120.0	.31	66.0	1080.
24.00	215.5	455.5	120.0	.31	66.0	1080.
24.50	220.0	465.0	120.0	.30	66.0	1080.
25.00	224.5	474.5	120.0	.29	66.0	1080.
25.50	229.0	484.0	120.0	.29	66.0	1080.
26.00	233.5	493.5	120.0	.28	66.0	1080.
26.50	238.0	503.0	120.0	.28	66.0	1080.
27.00	242.5	512.5	120.0	.27	66.0	1080.
27.50	247.0	522.0	120.0	.27	66.0	1080.
28.00	251.5	531.5	120.0	.26	64.4	1080.
28.50	256.0	541.0	--	.25	64.0	1349.
29.00	260.5	550.5	--	.25	65.1	1618.
29.50	265.0	560.0	--	.25	66.3	1887.
30.00	269.5	569.5	--	.25	67.4	2156.
30.50	274.0	579.0	--	.25	68.5	2424.
31.00	278.5	588.5	--	.25	69.6	2544.
31.50	283.0	598.0	--	.25	70.8	2663.
32.00	287.5	607.5	--	.25	71.9	2783.
32.50	292.0	617.0	--	.25	73.0	2544.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 43 di 90

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	296.5	626.5	--	.25	74.1	2305.
33.50	301.0	636.0	--	.25	75.3	2066.
34.00	305.5	645.5	--	.25	76.4	1828.
34.50	310.0	655.0	--	.25	77.5	1589.
35.00	314.5	664.5	--	.26	80.6	1350.
35.50	319.0	674.0	150.0	.26	82.5	1350.
36.00	323.5	683.5	150.0	.26	82.5	1350.
36.50	328.0	693.0	150.0	.25	82.5	1350.
37.00	332.5	702.5	150.0	.25	82.8	1350.
37.50	337.0	712.0	--	.25	84.3	1589.
38.00	341.5	721.5	--	.25	85.4	1828.
38.50	346.0	731.0	--	.25	86.5	2067.
39.00	350.5	740.5	--	.25	87.6	2306.
39.50	355.0	750.0	--	.25	88.8	2544.
40.00	359.5	759.5	--	.25	89.9	2783.
40.50	364.0	769.0	--	.25	91.0	3022.
41.00	368.5	778.5	--	.25	92.1	3261.
41.50	373.0	788.0	--	.25	93.3	3500.
42.00	377.5	797.5	--	.25	94.4	3500.
42.50	382.0	807.0	--	.25	95.5	3500.
43.00	386.5	816.5	--	.25	96.6	3500.
43.50	391.0	826.0	--	.25	97.8	3500.
44.00	395.5	835.5	--	.25	98.9	3500.
44.50	400.0	845.0	--	.25	100.0	3500.
45.00	404.5	854.5	--	.25	101.1	3500.
45.50	409.0	864.0	--	.25	102.3	3500.
46.00	413.5	873.5	--	.25	103.4	3500.
46.50	418.0	883.0	--	.25	104.5	3500.
47.00	422.5	892.5	--	.25	105.6	3500.
47.50	427.0	902.0	--	.25	106.8	3500.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 44 di 90

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	431.5	911.5	--	.25	107.9	3500.
48.50	436.0	921.0	--	.25	109.0	3500.
49.00	440.5	930.5	--	.25	110.1	3500.
49.50	445.0	940.0	--	.25	111.3	3500.
50.00	449.5	949.5	--	.25	112.4	3500.
50.50	454.0	959.0	--	.25	113.5	3500.
51.00	458.5	968.5	--	.25	114.6	3500.
51.50	463.0	978.0	--	.25	115.8	3500.
52.00	467.5	987.5	--	.25	116.9	3500.
52.50	472.0	997.0	--	.25	118.0	3500.
53.00	476.5	1006.5	--	.25	119.1	3500.
53.50	481.0	1016.0	--	.25	120.3	3500.
54.00	485.5	1025.5	--	.25	121.4	3500.
54.50	490.0	1035.0	--	.25	122.5	3500.
55.00	494.5	1044.5	--	.25	123.6	3500.

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</p>	<p>Rev. C</p>	<p>Foglio 45 di 90</p>

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2405.	0.	2405.	1151.
.50	111.	2808.	7.	2912.	1399.
1.00	237.	3210.	14.	3433.	1655.
1.50	376.	3613.	21.	3967.	1918.
2.00	521.	4015.	29.	4507.	2185.
2.50	631.	4060.	36.	4656.	2262.
3.00	742.	4105.	43.	4803.	2338.
3.50	858.	4150.	50.	4958.	2417.
4.00	981.	4194.	57.	5118.	2501.
4.50	1109.	4239.	64.	5283.	2587.
5.00	1242.	4284.	72.	5454.	2676.
5.50	1381.	4328.	79.	5630.	2768.
6.00	1524.	4373.	86.	5811.	2862.
6.50	1671.	4418.	93.	5996.	2959.
7.00	1822.	4418.	100.	6139.	3037.
7.50	1977.	4418.	107.	6287.	3117.
8.00	2134.	4418.	115.	6438.	3198.
8.50	2295.	4418.	122.	6592.	3282.
9.00	2459.	4418.	129.	6748.	3367.
9.50	2625.	4418.	136.	6907.	3453.
10.00	2794.	4418.	143.	7068.	3540.
10.50	2964.	4418.	150.	7231.	3629.
11.00	3135.	4418.	157.	7396.	3718.
11.50	3309.	4418.	165.	7562.	3808.
12.00	3483.	4418.	172.	7729.	3899.
12.50	3658.	4418.	179.	7897.	3990.
13.00	3833.	4418.	186.	8065.	4081.
13.50	4009.	4418.	193.	8234.	4173.
14.00	4185.	4418.	200.	8403.	4265.
14.50	4361.	4418.	208.	8572.	4356.
15.00	4537.	4418.	215.	8740.	4448.
15.50	4712.	4418.	222.	8908.	4539.
16.00	4886.	4139.	229.	8796.	4496.
16.50	5059.	3860.	236.	8683.	4453.
17.00	5230.	3581.	243.	8569.	4409.
17.50	5401.	3303.	250.	8453.	4364.
18.00	5569.	3024.	258.	8335.	4318.
18.50	5736.	2745.	265.	8216.	4271.
19.00	5900.	2466.	272.	8094.	4223.
19.50	6062.	2187.	279.	7970.	4173.
20.00	6221.	1909.	286.	7844.	4122.
20.50	6377.	1909.	293.	7992.	4202.
21.00	6533.	1909.	301.	8141.	4283.
21.50	6688.	1909.	308.	8289.	4363.
22.00	6844.	1909.	315.	8437.	4443.
22.50	6999.	1909.	322.	8586.	4523.
23.00	7155.	1909.	329.	8734.	4603.
23.50	7310.	1909.	336.	8882.	4684.
24.00	7466.	1909.	344.	9031.	4764.
24.50	7621.	1909.	351.	9179.	4844.
25.00	7776.	1909.	358.	9327.	4924.
25.50	7926.	2384.	365.	9945.	5228.
26.00	8078.	2859.	372.	10565.	5534.
26.50	8233.	3334.	379.	11188.	5841.
27.00	8391.	3809.	386.	11813.	6150.
27.50	8551.	4284.	394.	12441.	6460.
28.00	8713.	4496.	401.	12808.	6645.
28.50	8879.	4707.	408.	13178.	6832.
29.00	9047.	4918.	415.	13550.	7020.
29.50	9217.	4496.	422.	13291.	6907.
30.00	9391.	4074.	429.	13035.	6795.
30.50	9567.	3652.	437.	12782.	6685.
31.00	9745.	3230.	444.	12531.	6577.
31.50	9927.	2808.	451.	12283.	6469.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
<b>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Progetto</b></td> <td><b>Lotto</b></td> <td><b>Codifica Documento</b></td> <td><b>Rev.</b></td> <td><b>Foglio</b></td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 01 C 0 001</td> <td>C</td> <td>46 di 90</td> </tr> </table>	<b>Progetto</b>	<b>Lotto</b>	<b>Codifica Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Foglio</b>	IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	46 di 90
<b>Progetto</b>	<b>Lotto</b>	<b>Codifica Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Foglio</b>							
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	46 di 90							

32.00	10112.	2386.	458.	12039.	6364.
32.50	10305.	2386.	465.	12225.	6466.
33.00	10499.	2386.	472.	12413.	6568.
33.50	10694.	2386.	480.	12600.	6670.
34.00	10888.	2386.	487.	12787.	6772.
34.50	11085.	2808.	494.	13399.	7077.
35.00	11285.	3230.	501.	14014.	7384.
35.50	11488.	3652.	508.	14632.	7693.
36.00	11693.	4074.	515.	15252.	8003.
36.50	11901.	4496.	522.	15875.	8315.
37.00	12111.	4919.	530.	16500.	8628.
37.50	12324.	5341.	537.	17128.	8942.
38.00	12540.	5763.	544.	17759.	9258.
38.50	12758.	6185.	551.	18392.	9576.
39.00	12979.	6185.	558.	18606.	9693.
39.50	13203.	6185.	565.	18823.	9811.
40.00	13429.	6185.	573.	19042.	9931.
40.50	13658.	6185.	580.	19264.	10053.
41.00	13890.	6185.	587.	19488.	10176.
41.50	14124.	6185.	594.	19715.	10300.
42.00	14361.	6185.	601.	19945.	10426.
42.50	14601.	6185.	608.	20177.	10554.
43.00	14843.	6185.	615.	20413.	10683.
43.50	15088.	6185.	623.	20650.	10813.
44.00	15335.	6185.	630.	20891.	10945.
44.50	15586.	6185.	637.	21134.	11078.
45.00	15838.	6185.	644.	21379.	11213.
45.50	16094.	6185.	651.	21628.	11350.
46.00	16352.	6185.	658.	21879.	11487.
46.50	16613.	6185.	666.	22132.	11627.
47.00	16876.	6185.	673.	22389.	11768.
47.50	17143.	6185.	680.	22648.	11910.
48.00	17411.	6185.	687.	22909.	12054.
48.50	17683.	6185.	694.	23173.	12199.
49.00	17957.	6185.	701.	23440.	12346.
49.50	18233.	6185.	709.	23710.	12494.
50.00	18513.	6185.	716.	23982.	12644.

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

## b) VI01 – Stratigrafia 3 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 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 VI01 Strat3  
 Capacità portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

Quota testa palo da p.c.	=	3.00 m
Quota falda da p.c.	=	.00 m
Peso di volume del palo	=	-15.00 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.94 (FS,1)
Fattore di sicurezza portata di base	=	1.00 (FS,b)

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 47 di 90

Elemento cilindrico,      Diametro fusto =    1500. mm

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

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

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

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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

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

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 1.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 1.00 a 5.00 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 "S " (Incoerente) da 5.00 a 23.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa





GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 50 di 90

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "S" (Incoerente) da 37.00 a 55.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 51 di 90

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

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 "S	"	1.00	1.00	-
4 "LA	"	1.00	1.00	1.00
5 "S	"	1.00	1.00	-
6 "LA	"	1.00	1.00	1.00
7 "S	"	1.00	1.00	-

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 52 di 90

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	26.5	56.5	--	1.66	44.1	0.
3.50	31.0	66.0	--	1.62	50.3	0.
4.00	35.5	75.5	--	1.58	56.2	0.
4.50	40.0	85.0	--	1.55	61.8	0.
5.00	44.5	94.5	--	1.23	54.7	0.
5.50	49.0	104.0	--	.93	45.3	0.
6.00	53.5	113.5	--	.90	48.1	0.
6.50	58.0	123.0	--	.88	50.8	0.
7.00	62.5	132.5	--	.85	53.2	0.
7.50	67.0	142.0	--	.83	55.5	0.
8.00	71.5	151.5	--	.81	57.7	0.
8.50	76.0	161.0	--	.79	59.7	0.
9.00	80.5	170.5	--	.76	61.6	0.
9.50	85.0	180.0	--	.74	63.3	0.
10.00	89.5	189.5	--	.73	64.9	0.
10.50	94.0	199.0	--	.71	66.4	0.
11.00	98.5	208.5	--	.69	67.7	0.
11.50	103.0	218.0	--	.67	68.9	0.
12.00	107.5	227.5	--	.65	70.0	0.
12.50	112.0	237.0	--	.63	71.0	0.
13.00	116.5	246.5	--	.62	71.8	0.
13.50	121.0	256.0	--	.60	72.6	0.
14.00	125.5	265.5	--	.58	73.2	0.
14.50	130.0	275.0	--	.57	73.7	0.
15.00	134.5	284.5	--	.55	74.1	0.
15.50	139.0	294.0	--	.54	74.4	0.
16.00	143.5	303.5	--	.52	74.6	0.
16.50	148.0	313.0	--	.50	74.7	0.
17.00	152.5	322.5	--	.49	74.7	0.
17.50	157.0	332.0	--	.48	74.6	0.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 53 di 90	

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	161.5	341.5	--	.46	74.4	0.
18.50	166.0	351.0	--	.45	74.1	0.
19.00	170.5	360.5	--	.43	73.7	0.
19.50	175.0	370.0	--	.42	73.2	0.
20.00	179.5	379.5	--	.40	72.6	0.
20.50	184.0	389.0	--	.39	71.9	0.
21.00	188.5	398.5	--	.38	71.1	0.
21.50	193.0	408.0	--	.36	70.2	0.
22.00	197.5	417.5	--	.35	69.3	0.
22.50	202.0	427.0	--	.34	68.2	0.
23.00	206.5	436.5	--	.32	66.6	0.
23.50	211.0	446.0	120.0	.31	66.0	0.
24.00	215.5	455.5	120.0	.31	66.0	0.
24.50	220.0	465.0	120.0	.30	66.0	0.
25.00	224.5	474.5	120.0	.29	66.0	0.
25.50	229.0	484.0	120.0	.29	66.0	0.
26.00	233.5	493.5	120.0	.28	66.0	0.
26.50	238.0	503.0	120.0	.28	66.0	0.
27.00	242.5	512.5	120.0	.27	66.0	0.
27.50	247.0	522.0	120.0	.27	66.0	0.
28.00	251.5	531.5	120.0	.26	64.4	0.
28.50	256.0	541.0	--	.25	64.0	0.
29.00	260.5	550.5	--	.25	65.1	0.
29.50	265.0	560.0	--	.25	66.3	0.
30.00	269.5	569.5	--	.25	67.4	0.
30.50	274.0	579.0	--	.25	68.5	0.
31.00	278.5	588.5	--	.25	69.6	0.
31.50	283.0	598.0	--	.25	70.8	0.
32.00	287.5	607.5	--	.25	71.9	0.
32.50	292.0	617.0	--	.25	73.0	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 54 di 90

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	296.5	626.5	--	.25	74.1	0.
33.50	301.0	636.0	--	.25	75.3	0.
34.00	305.5	645.5	--	.25	76.4	0.
34.50	310.0	655.0	--	.25	77.5	0.
35.00	314.5	664.5	--	.26	80.6	0.
35.50	319.0	674.0	150.0	.26	82.5	0.
36.00	323.5	683.5	150.0	.26	82.5	0.
36.50	328.0	693.0	150.0	.25	82.5	0.
37.00	332.5	702.5	150.0	.25	82.8	0.
37.50	337.0	712.0	--	.25	84.3	0.
38.00	341.5	721.5	--	.25	85.4	0.
38.50	346.0	731.0	--	.25	86.5	0.
39.00	350.5	740.5	--	.25	87.6	0.
39.50	355.0	750.0	--	.25	88.8	0.
40.00	359.5	759.5	--	.25	89.9	0.
40.50	364.0	769.0	--	.25	91.0	0.
41.00	368.5	778.5	--	.25	92.1	0.
41.50	373.0	788.0	--	.25	93.3	0.
42.00	377.5	797.5	--	.25	94.4	0.
42.50	382.0	807.0	--	.25	95.5	0.
43.00	386.5	816.5	--	.25	96.6	0.
43.50	391.0	826.0	--	.25	97.8	0.
44.00	395.5	835.5	--	.25	98.9	0.
44.50	400.0	845.0	--	.25	100.0	0.
45.00	404.5	854.5	--	.25	101.1	0.
45.50	409.0	864.0	--	.25	102.3	0.
46.00	413.5	873.5	--	.25	103.4	0.
46.50	418.0	883.0	--	.25	104.5	0.
47.00	422.5	892.5	--	.25	105.6	0.
47.50	427.0	902.0	--	.25	106.8	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 55 di 90

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
48.00	431.5	911.5	--	.25	107.9	0.
48.50	436.0	921.0	--	.25	109.0	0.
49.00	440.5	930.5	--	.25	110.1	0.
49.50	445.0	940.0	--	.25	111.3	0.
50.00	449.5	949.5	--	.25	112.4	0.
50.50	454.0	959.0	--	.25	113.5	0.
51.00	458.5	968.5	--	.25	114.6	0.
51.50	463.0	978.0	--	.25	115.8	0.
52.00	467.5	987.5	--	.25	116.9	0.
52.50	472.0	997.0	--	.25	118.0	0.
53.00	476.5	1006.5	--	.25	119.1	0.
53.50	481.0	1016.0	--	.25	120.3	0.
54.00	485.5	1025.5	--	.25	121.4	0.
54.50	490.0	1035.0	--	.25	122.5	0.
55.00	494.5	1044.5	--	.25	123.6	0.

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 56 di 90

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat3  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3 traz

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	111.	0.	-13.	125.	71.
1.00	237.	0.	-27.	263.	149.
1.50	376.	0.	-40.	416.	234.
2.00	521.	0.	-53.	574.	321.
2.50	631.	0.	-66.	698.	392.
3.00	742.	0.	-80.	821.	462.
3.50	858.	0.	-93.	951.	535.
4.00	981.	0.	-106.	1087.	612.
4.50	1109.	0.	-119.	1228.	691.
5.00	1242.	0.	-133.	1375.	773.
5.50	1381.	0.	-146.	1526.	857.
6.00	1524.	0.	-159.	1683.	944.
6.50	1671.	0.	-172.	1843.	1034.
7.00	1822.	0.	-186.	2007.	1125.
7.50	1977.	0.	-199.	2175.	1218.
8.00	2134.	0.	-212.	2347.	1312.
8.50	2295.	0.	-225.	2521.	1409.
9.00	2459.	0.	-239.	2698.	1506.
9.50	2625.	0.	-252.	2877.	1605.
10.00	2794.	0.	-265.	3059.	1705.
10.50	2964.	0.	-278.	3242.	1806.
11.00	3135.	0.	-292.	3427.	1908.
11.50	3309.	0.	-305.	3613.	2010.
12.00	3483.	0.	-318.	3801.	2113.
12.50	3658.	0.	-331.	3989.	2217.
13.00	3833.	0.	-345.	4178.	2321.
13.50	4009.	0.	-358.	4367.	2425.
14.00	4185.	0.	-371.	4556.	2529.
14.50	4361.	0.	-384.	4746.	2632.
15.00	4537.	0.	-398.	4934.	2736.
15.50	4712.	0.	-411.	5123.	2840.
16.00	4886.	0.	-424.	5310.	2943.
16.50	5059.	0.	-437.	5496.	3045.
17.00	5230.	0.	-451.	5681.	3147.
17.50	5401.	0.	-464.	5865.	3248.
18.00	5569.	0.	-477.	6046.	3348.
18.50	5736.	0.	-490.	6226.	3447.
19.00	5900.	0.	-504.	6404.	3545.
19.50	6062.	0.	-517.	6579.	3642.
20.00	6221.	0.	-530.	6752.	3737.
20.50	6377.	0.	-543.	6921.	3831.
21.00	6533.	0.	-557.	7089.	3924.
21.50	6688.	0.	-570.	7258.	4017.
22.00	6844.	0.	-583.	7427.	4111.
22.50	6999.	0.	-596.	7596.	4204.
23.00	7155.	0.	-610.	7764.	4298.
23.50	7310.	0.	-623.	7933.	4391.
24.00	7466.	0.	-636.	8102.	4485.
24.50	7621.	0.	-649.	8271.	4578.
25.00	7776.	0.	-663.	8439.	4671.
25.50	7926.	0.	-676.	8602.	4762.
26.00	8078.	0.	-689.	8768.	4853.
26.50	8233.	0.	-702.	8936.	4946.
27.00	8391.	0.	-716.	9106.	5041.
27.50	8551.	0.	-729.	9280.	5136.
28.00	8713.	0.	-742.	9456.	5234.
28.50	8879.	0.	-755.	9634.	5332.
29.00	9047.	0.	-769.	9815.	5432.
29.50	9217.	0.	-782.	9999.	5533.
30.00	9391.	0.	-795.	10186.	5636.
30.50	9567.	0.	-808.	10375.	5740.
31.00	9745.	0.	-822.	10567.	5845.
31.50	9927.	0.	-835.	10762.	5952.



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	57 di 90

32.00	10112.	0.	-848.	10960.	6060.
32.50	10305.	0.	-861.	11166.	6173.
33.00	10499.	0.	-875.	11374.	6287.
33.50	10694.	0.	-888.	11582.	6400.
34.00	10888.	0.	-901.	11790.	6514.
34.50	11085.	0.	-914.	12000.	6629.
35.00	11285.	0.	-928.	12213.	6745.
35.50	11488.	0.	-941.	12429.	6862.
36.00	11693.	0.	-954.	12647.	6981.
36.50	11901.	0.	-968.	12868.	7102.
37.00	12111.	0.	-981.	13092.	7224.
37.50	12324.	0.	-994.	13318.	7347.
38.00	12540.	0.	-1007.	13547.	7471.
38.50	12758.	0.	-1021.	13779.	7597.
39.00	12979.	0.	-1034.	14013.	7724.
39.50	13203.	0.	-1047.	14250.	7853.
40.00	13429.	0.	-1060.	14490.	7983.
40.50	13658.	0.	-1074.	14732.	8114.
41.00	13890.	0.	-1087.	14977.	8247.
41.50	14124.	0.	-1100.	15224.	8381.
42.00	14361.	0.	-1113.	15474.	8516.
42.50	14601.	0.	-1127.	15727.	8653.
43.00	14843.	0.	-1140.	15983.	8791.
43.50	15088.	0.	-1153.	16241.	8930.
44.00	15335.	0.	-1166.	16502.	9071.
44.50	15586.	0.	-1180.	16765.	9213.
45.00	15838.	0.	-1193.	17031.	9357.
45.50	16094.	0.	-1206.	17300.	9502.
46.00	16352.	0.	-1219.	17571.	9648.
46.50	16613.	0.	-1233.	17846.	9796.
47.00	16876.	0.	-1246.	18122.	9945.
47.50	17143.	0.	-1259.	18402.	10095.
48.00	17411.	0.	-1272.	18684.	10247.
48.50	17683.	0.	-1286.	18968.	10400.
49.00	17957.	0.	-1299.	19256.	10555.
49.50	18233.	0.	-1312.	19546.	10711.
50.00	18513.	0.	-1325.	19838.	10868.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 58 di 90	

### c) VI01 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c.	=	3.00 m
Quota falda da p.c.	=	.00 m
Peso di volume del palo	=	8.10 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.78 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base	=	2.09 (FS,b)

Elemento cilindrico,      Diametro fusto =    1500. mm

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	59 di 90

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 2.00 m  
Gn = 18.5 kN/m<sup>3</sup> Ge = 8.5 kN/m<sup>3</sup>  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa  
Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb = 9.0 \* Cu  
Cu variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 2.00 a 9.00 m  
Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup> Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>  
Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 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 2500. a 2500. kPa

Strato 3 "S " (Incoerente) da 9.00 a 30.00 m  
Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup> Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>  
Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v  
Qb variabile lin. da 2500. a 2500. kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 60 di 90	

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 30.00 a 35.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

Strato 5 "LA" (Coesivo) da 35.00 a 37.00 m

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

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

Qb = 9.0 \* Cu

Cu variabile lin. da 150.0 a 150.0 kPa

Strato 6 "S" (Incoerente) da 37.00 a 55.00 m

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

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 61 di 90

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 62 di 90

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	26.0	56.0	--	1.66	43.3	906.
3.50	30.5	65.5	--	1.62	49.5	1133.
4.00	35.0	75.0	--	1.58	55.4	1361.
4.50	39.5	84.5	--	1.55	61.1	1589.
5.00	44.0	94.0	--	1.51	66.4	1817.
5.50	48.5	103.5	--	1.47	71.4	2044.
6.00	53.0	113.0	--	1.44	76.1	2272.
6.50	57.5	122.5	--	1.40	80.6	2500.
7.00	62.0	132.0	--	1.37	84.8	2500.
7.50	66.5	141.5	--	1.33	88.7	2500.
8.00	71.0	151.0	--	1.30	92.4	2500.
8.50	75.5	160.5	--	1.27	95.8	2500.
9.00	80.0	170.0	--	1.00	80.0	2500.
9.50	84.5	179.5	--	.74	62.9	2500.
10.00	89.0	189.0	--	.73	64.5	2500.
10.50	93.5	198.5	--	.71	66.0	2500.
11.00	98.0	208.0	--	.69	67.4	2500.
11.50	102.5	217.5	--	.67	68.6	2500.
12.00	107.0	227.0	--	.65	69.7	2500.
12.50	111.5	236.5	--	.63	70.7	2500.
13.00	116.0	246.0	--	.62	71.5	2500.
13.50	120.5	255.5	--	.60	72.3	2500.
14.00	125.0	265.0	--	.58	72.9	2500.
14.50	129.5	274.5	--	.57	73.4	2500.
15.00	134.0	284.0	--	.55	73.8	2500.
15.50	138.5	293.5	--	.54	74.2	2500.
16.00	143.0	303.0	--	.52	74.4	2500.
16.50	147.5	312.5	--	.50	74.5	2500.
17.00	152.0	322.0	--	.49	74.5	2500.
17.50	156.5	331.5	--	.48	74.4	2500.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001</p>	<p>Rev. C</p>	<p>Foglio 63 di 90</p>

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	161.0	341.0	--	.46	74.1	2500.
18.50	165.5	350.5	--	.45	73.8	2500.
19.00	170.0	360.0	--	.43	73.5	2500.
19.50	174.5	369.5	--	.42	73.0	2500.
20.00	179.0	379.0	--	.40	72.4	2500.
20.50	183.5	388.5	--	.39	71.7	2500.
21.00	188.0	398.0	--	.38	70.9	2500.
21.50	192.5	407.5	--	.36	70.1	2500.
22.00	197.0	417.0	--	.35	69.1	2500.
22.50	201.5	426.5	--	.34	68.1	2500.
23.00	206.0	436.0	--	.33	67.0	2500.
23.50	210.5	445.5	--	.31	65.7	2500.
24.00	215.0	455.0	--	.30	64.4	2500.
24.50	219.5	464.5	--	.29	63.1	2500.
25.00	224.0	474.0	--	.27	61.6	2500.
25.50	228.5	483.5	--	.26	60.1	2500.
26.00	233.0	493.0	--	.25	58.4	2500.
26.50	237.5	502.5	--	.25	59.4	2500.
27.00	242.0	512.0	--	.25	60.5	2500.
27.50	246.5	521.5	--	.25	61.6	2500.
28.00	251.0	531.0	--	.25	62.8	2500.
28.50	255.5	540.5	--	.25	63.9	2500.
29.00	260.0	550.0	--	.25	65.0	2500.
29.50	264.5	559.5	--	.25	66.1	2500.
30.00	269.0	569.0	--	.25	67.3	2500.
30.50	273.5	578.5	--	.25	68.4	2611.
31.00	278.0	588.0	--	.25	69.5	2710.
31.50	282.5	597.5	--	.25	70.6	2809.
32.00	287.0	607.0	--	.25	71.8	2742.
32.50	291.5	616.5	--	.25	72.9	2510.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 64 di 90	

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	296.0	626.0	--	.25	74.0	2278.
33.50	300.5	635.5	--	.25	75.1	2046.
34.00	305.0	645.0	--	.25	76.3	1814.
34.50	309.5	654.5	--	.25	77.4	1582.
35.00	314.0	664.0	--	.26	80.5	1350.
35.50	318.5	673.5	150.0	.26	82.5	1350.
36.00	323.0	683.0	150.0	.26	82.5	1350.
36.50	327.5	692.5	150.0	.25	82.5	1350.
37.00	332.0	702.0	150.0	.25	82.8	1350.
37.50	336.5	711.5	--	.25	84.1	1589.
38.00	341.0	721.0	--	.25	85.3	1828.
38.50	345.5	730.5	--	.25	86.4	2067.
39.00	350.0	740.0	--	.25	87.5	2306.
39.50	354.5	749.5	--	.25	88.6	2544.
40.00	359.0	759.0	--	.25	89.8	2783.
40.50	363.5	768.5	--	.25	90.9	3022.
41.00	368.0	778.0	--	.25	92.0	3261.
41.50	372.5	787.5	--	.25	93.1	3500.
42.00	377.0	797.0	--	.25	94.3	3500.
42.50	381.5	806.5	--	.25	95.4	3500.
43.00	386.0	816.0	--	.25	96.5	3500.
43.50	390.5	825.5	--	.25	97.6	3500.
44.00	395.0	835.0	--	.25	98.8	3500.
44.50	399.5	844.5	--	.25	99.9	3500.
45.00	404.0	854.0	--	.25	101.0	3500.
45.50	408.5	863.5	--	.25	102.1	3500.
46.00	413.0	873.0	--	.25	103.3	3500.
46.50	417.5	882.5	--	.25	104.4	3500.
47.00	422.0	892.0	--	.25	105.5	3500.
47.50	426.5	901.5	--	.25	106.6	3500.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 65 di 90

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	431.0	911.0	--	.25	107.8	3500.
48.50	435.5	920.5	--	.25	108.9	3500.
49.00	440.0	930.0	--	.25	110.0	3500.
49.50	444.5	939.5	--	.25	111.1	3500.
50.00	449.0	949.0	--	.25	112.3	3500.
50.50	453.5	958.5	--	.25	113.4	3500.
51.00	458.0	968.0	--	.25	114.5	3500.
51.50	462.5	977.5	--	.25	115.6	3500.
52.00	467.0	987.0	--	.25	116.8	3500.
52.50	471.5	996.5	--	.25	117.9	3500.
53.00	476.0	1006.0	--	.25	119.0	3500.
53.50	480.5	1015.5	--	.25	120.1	3500.
54.00	485.0	1025.0	--	.25	121.3	3500.
54.50	489.5	1034.5	--	.25	122.4	3500.
55.00	494.0	1044.0	--	.25	123.5	3500.

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 66 di 90

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1600.	0.	1600.	766.
.50	109.	2003.	7.	2105.	1013.
1.00	233.	2405.	14.	2624.	1267.
1.50	370.	2808.	21.	3157.	1530.
2.00	521.	3210.	29.	3702.	1800.
2.50	683.	3613.	36.	4260.	2077.
3.00	857.	4015.	43.	4829.	2360.
3.50	1041.	4418.	50.	5409.	2649.
4.00	1236.	4418.	57.	5597.	2751.
4.50	1441.	4418.	64.	5794.	2859.
5.00	1654.	4418.	72.	6000.	2971.
5.50	1876.	4418.	79.	6215.	3089.
6.00	2094.	4418.	86.	6426.	3204.
6.50	2251.	4418.	93.	6576.	3286.
7.00	2402.	4418.	100.	6719.	3363.
7.50	2555.	4418.	107.	6866.	3442.
8.00	2713.	4418.	115.	7016.	3523.
8.50	2873.	4418.	122.	7169.	3606.
9.00	3036.	4418.	129.	7325.	3690.
9.50	3201.	4418.	136.	7483.	3776.
10.00	3369.	4418.	143.	7643.	3863.
10.50	3538.	4418.	150.	7806.	3951.
11.00	3709.	4418.	157.	7969.	4040.
11.50	3881.	4418.	165.	8135.	4130.
12.00	4055.	4418.	172.	8301.	4220.
12.50	4229.	4418.	179.	8468.	4311.
13.00	4404.	4418.	186.	8636.	4402.
13.50	4580.	4418.	193.	8804.	4493.
14.00	4755.	4418.	200.	8973.	4585.
14.50	4930.	4418.	208.	9141.	4676.
15.00	5105.	4418.	215.	9309.	4767.
15.50	5280.	4418.	222.	9476.	4858.
16.00	5453.	4418.	229.	9642.	4948.
16.50	5626.	4418.	236.	9808.	5038.
17.00	5797.	4418.	243.	9972.	5127.
17.50	5967.	4418.	250.	10134.	5215.
18.00	6135.	4418.	258.	10295.	5303.
18.50	6301.	4418.	265.	10454.	5389.
19.00	6465.	4418.	272.	10611.	5474.
19.50	6627.	4418.	279.	10765.	5558.
20.00	6786.	4418.	286.	10917.	5640.
20.50	6942.	4418.	293.	11066.	5720.
21.00	7095.	4418.	301.	11213.	5799.
21.50	7246.	4418.	308.	11356.	5877.
22.00	7393.	4418.	315.	11496.	5952.
22.50	7536.	4418.	322.	11632.	6025.
23.00	7675.	4418.	329.	11764.	6097.
23.50	7814.	4418.	336.	11896.	6167.
24.00	7955.	4418.	344.	12030.	6240.
24.50	8099.	4418.	351.	12166.	6313.
25.00	8246.	4418.	358.	12306.	6388.
25.50	8395.	4418.	365.	12448.	6465.
26.00	8547.	4418.	372.	12592.	6543.
26.50	8701.	4418.	379.	12740.	6623.
27.00	8858.	4418.	386.	12890.	6704.
27.50	9018.	4614.	394.	13239.	6881.
28.00	9181.	4789.	401.	13569.	7048.
28.50	9346.	4963.	408.	13901.	7217.
29.00	9513.	4846.	415.	13944.	7248.
29.50	9684.	4436.	422.	13697.	7140.
30.00	9857.	4026.	429.	13453.	7034.
30.50	10033.	3616.	437.	13212.	6930.
31.00	10211.	3206.	444.	12973.	6826.
31.50	10392.	2796.	451.	12737.	6725.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
<b>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>Progetto</td> <td>Lotto</td> <td>Codifica Documento</td> <td>Rev.</td> <td>Foglio</td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 01 C 0 001</td> <td>C</td> <td>67 di 90</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	67 di 90
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	67 di 90							

32.00	10577.	2386.	458.	12504.	6625.
32.50	10770.	2386.	465.	12690.	6727.
33.00	10964.	2386.	472.	12878.	6829.
33.50	11159.	2386.	480.	13065.	6931.
34.00	11353.	2386.	487.	13252.	7033.
34.50	11550.	2808.	494.	13864.	7338.
35.00	11749.	3230.	501.	14478.	7645.
35.50	11952.	3652.	508.	15096.	7954.
36.00	12156.	4074.	515.	15715.	8264.
36.50	12364.	4496.	522.	16338.	8575.
37.00	12574.	4919.	530.	16963.	8888.
37.50	12787.	5341.	537.	17591.	9202.
38.00	13002.	5763.	544.	18221.	9518.
38.50	13220.	6185.	551.	18854.	9835.
39.00	13441.	6185.	558.	19068.	9952.
39.50	13665.	6185.	565.	19284.	10071.
40.00	13891.	6185.	573.	19503.	10191.
40.50	14119.	6185.	580.	19725.	10312.
41.00	14351.	6185.	587.	19949.	10435.
41.50	14585.	6185.	594.	20176.	10559.
42.00	14821.	6185.	601.	20405.	10685.
42.50	15061.	6185.	608.	20637.	10812.
43.00	15303.	6185.	615.	20872.	10941.
43.50	15547.	6185.	623.	21110.	11071.
44.00	15794.	6185.	630.	21350.	11203.
44.50	16044.	6185.	637.	21592.	11336.
45.00	16297.	6185.	644.	21838.	11471.
45.50	16552.	6185.	651.	22086.	11607.
46.00	16810.	6185.	658.	22337.	11745.
46.50	17070.	6185.	666.	22590.	11884.
47.00	17334.	6185.	673.	22846.	12025.
47.50	17599.	6185.	680.	23105.	12167.
48.00	17868.	6185.	687.	23366.	12310.
48.50	18139.	6185.	694.	23630.	12456.
49.00	18413.	6185.	701.	23896.	12602.
49.50	18689.	6185.	709.	24166.	12750.
50.00	18968.	6185.	716.	24438.	12900.

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

#### d) VI01 – Stratigrafia 4 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c.	=	3.00 m
Quota falda da p.c.	=	.00 m
Peso di volume del palo	=	-15.00 kN/m3
Fattore di sicurezza portata laterale	=	1.94 (FS,1)
Fattore di sicurezza portata di base	=	1.00 (FS,b)

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 68 di 90

Elemento cilindrico,      Diametro fusto =    1500. mm

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 69 di 90	

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 2.00 m  
 $G_n = 18.5 \text{ kN/m}^3$        $G_e = 8.5 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa}$   
Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito  
 $\tau > .23 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa  
 $C_u$  variabile lin. da 50.0 a 50.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 2.00 a 9.00 m  
 $G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 2.00 - .147 Z^{.75}$   
 $Z =$  profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 * S'v$   
 $\tau < 1.80 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 3 "S " (Incoerente) da 9.00 a 30.00 m  
 $G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z =$  profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 * S'v$   
 $\tau < 1.20 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S " (Incoerente) da 30.00 a 35.00 m  
 $G_n = 19.0 \text{ kN/m}^3$        $G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$   
 $\tau = \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa}$   
 $\beta = 1.50 - .245 Z^{.50}$   
 $Z =$  profondita da piano campagna  
 $\tau > .25 * S'v$   
 $\tau < 1.20 * S'v$   
 $Q_b$  variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 70 di 90

Strato 5 "LA " (Coesivo) da 35.00 a 37.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb variabile lin. da                      0. a                      0. kPa  
Cu variabile lin. da                      150.0 a                      150.0 kPa

Strato 5 "S " (Incoerente) da 37.00 a 55.00 m

Gn = 19.0 kN/m<sup>3</sup>                      Ge = 9.0 kN/m<sup>3</sup>  
Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 1.50 - .245 Z<sup>.50</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.20 \* S'v  
Qb variabile lin. da                      0. a                      0. kPa

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

strato	Molt. Tau	Molt. Qb	Molt. Cu
1 "LA "	1.00	1.00	1.00
2 "G "	1.00	1.00	-
3 "S "	1.00	1.00	-
4 "S "	1.00	1.00	-
5 "LA "	1.00	1.00	1.00
5 "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			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 71 di 90

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	26.0	56.0	--	1.66	43.3	0.
3.50	30.5	65.5	--	1.62	49.5	0.
4.00	35.0	75.0	--	1.58	55.4	0.
4.50	39.5	84.5	--	1.55	61.1	0.
5.00	44.0	94.0	--	1.51	66.4	0.
5.50	48.5	103.5	--	1.47	71.4	0.
6.00	53.0	113.0	--	1.44	76.1	0.
6.50	57.5	122.5	--	1.40	80.6	0.
7.00	62.0	132.0	--	1.37	84.8	0.
7.50	66.5	141.5	--	1.33	88.7	0.
8.00	71.0	151.0	--	1.30	92.4	0.
8.50	75.5	160.5	--	1.27	95.8	0.
9.00	80.0	170.0	--	1.00	80.0	0.
9.50	84.5	179.5	--	.74	62.9	0.
10.00	89.0	189.0	--	.73	64.5	0.
10.50	93.5	198.5	--	.71	66.0	0.
11.00	98.0	208.0	--	.69	67.4	0.
11.50	102.5	217.5	--	.67	68.6	0.
12.00	107.0	227.0	--	.65	69.7	0.
12.50	111.5	236.5	--	.63	70.7	0.
13.00	116.0	246.0	--	.62	71.5	0.
13.50	120.5	255.5	--	.60	72.3	0.
14.00	125.0	265.0	--	.58	72.9	0.
14.50	129.5	274.5	--	.57	73.4	0.
15.00	134.0	284.0	--	.55	73.8	0.
15.50	138.5	293.5	--	.54	74.2	0.
16.00	143.0	303.0	--	.52	74.4	0.
16.50	147.5	312.5	--	.50	74.5	0.
17.00	152.0	322.0	--	.49	74.5	0.
17.50	156.5	331.5	--	.48	74.4	0.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 72 di 90	

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	161.0	341.0	--	.46	74.1	0.
18.50	165.5	350.5	--	.45	73.8	0.
19.00	170.0	360.0	--	.43	73.5	0.
19.50	174.5	369.5	--	.42	73.0	0.
20.00	179.0	379.0	--	.40	72.4	0.
20.50	183.5	388.5	--	.39	71.7	0.
21.00	188.0	398.0	--	.38	70.9	0.
21.50	192.5	407.5	--	.36	70.1	0.
22.00	197.0	417.0	--	.35	69.1	0.
22.50	201.5	426.5	--	.34	68.1	0.
23.00	206.0	436.0	--	.33	67.0	0.
23.50	210.5	445.5	--	.31	65.7	0.
24.00	215.0	455.0	--	.30	64.4	0.
24.50	219.5	464.5	--	.29	63.1	0.
25.00	224.0	474.0	--	.27	61.6	0.
25.50	228.5	483.5	--	.26	60.1	0.
26.00	233.0	493.0	--	.25	58.4	0.
26.50	237.5	502.5	--	.25	59.4	0.
27.00	242.0	512.0	--	.25	60.5	0.
27.50	246.5	521.5	--	.25	61.6	0.
28.00	251.0	531.0	--	.25	62.8	0.
28.50	255.5	540.5	--	.25	63.9	0.
29.00	260.0	550.0	--	.25	65.0	0.
29.50	264.5	559.5	--	.25	66.1	0.
30.00	269.0	569.0	--	.25	67.3	0.
30.50	273.5	578.5	--	.25	68.4	0.
31.00	278.0	588.0	--	.25	69.5	0.
31.50	282.5	597.5	--	.25	70.6	0.
32.00	287.0	607.0	--	.25	71.8	0.
32.50	291.5	616.5	--	.25	72.9	0.
33.00	296.0	626.0	--	.25	74.0	0.
33.50	300.5	635.5	--	.25	75.1	0.
34.00	305.0	645.0	--	.25	76.3	0.
34.50	309.5	654.5	--	.25	77.4	0.
35.00	314.0	664.0	--	.26	80.5	0.
35.50	318.5	673.5	150.0	.26	82.5	0.
36.00	323.0	683.0	150.0	.26	82.5	0.
36.50	327.5	692.5	150.0	.25	82.5	0.
37.00	332.0	702.0	150.0	.25	82.8	0.
37.50	336.5	711.5	--	.25	84.1	0.
38.00	341.0	721.0	--	.25	85.3	0.
38.50	345.5	730.5	--	.25	86.4	0.
39.00	350.0	740.0	--	.25	87.5	0.
39.50	354.5	749.5	--	.25	88.6	0.
40.00	359.0	759.0	--	.25	89.8	0.
40.50	363.5	768.5	--	.25	90.9	0.
41.00	368.0	778.0	--	.25	92.0	0.
41.50	372.5	787.5	--	.25	93.1	0.
42.00	377.0	797.0	--	.25	94.3	0.
42.50	381.5	806.5	--	.25	95.4	0.
43.00	386.0	816.0	--	.25	96.5	0.
43.50	390.5	825.5	--	.25	97.6	0.
44.00	395.0	835.0	--	.25	98.8	0.
44.50	399.5	844.5	--	.25	99.9	0.
45.00	404.0	854.0	--	.25	101.0	0.
45.50	408.5	863.5	--	.25	102.1	0.
46.00	413.0	873.0	--	.25	103.3	0.
46.50	417.5	882.5	--	.25	104.4	0.
47.00	422.0	892.0	--	.25	105.5	0.
47.50	426.5	901.5	--	.25	106.6	0.



GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 73 di 90

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
48.00	431.0	911.0	--	.25	107.8	0.
48.50	435.5	920.5	--	.25	108.9	0.
49.00	440.0	930.0	--	.25	110.0	0.
49.50	444.5	939.5	--	.25	111.1	0.
50.00	449.0	949.0	--	.25	112.3	0.
50.50	453.5	958.5	--	.25	113.4	0.
51.00	458.0	968.0	--	.25	114.5	0.
51.50	462.5	977.5	--	.25	115.6	0.
52.00	467.0	987.0	--	.25	116.8	0.
52.50	471.5	996.5	--	.25	117.9	0.
53.00	476.0	1006.0	--	.25	119.0	0.
53.50	480.5	1015.5	--	.25	120.1	0.
54.00	485.0	1025.0	--	.25	121.3	0.
54.50	489.5	1034.5	--	.25	122.4	0.
55.00	494.0	1044.0	--	.25	123.5	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

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 01 C 0 001	<b>Rev.</b> C	<b>Foglio</b> 74 di 90

pag./ 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	109.	0.	-13.	123.	70.
1.00	233.	0.	-27.	260.	147.
1.50	370.	0.	-40.	410.	231.
2.00	521.	0.	-53.	574.	321.
2.50	683.	0.	-66.	749.	418.
3.00	857.	0.	-80.	936.	521.
3.50	1041.	0.	-93.	1134.	630.
4.00	1236.	0.	-106.	1342.	743.
4.50	1441.	0.	-119.	1560.	862.
5.00	1654.	0.	-133.	1787.	985.
5.50	1876.	0.	-146.	2021.	1113.
6.00	2094.	0.	-159.	2253.	1238.
6.50	2251.	0.	-172.	2424.	1333.
7.00	2402.	0.	-186.	2587.	1423.
7.50	2555.	0.	-199.	2754.	1516.
8.00	2713.	0.	-212.	2925.	1610.
8.50	2873.	0.	-225.	3098.	1706.
9.00	3036.	0.	-239.	3274.	1803.
9.50	3201.	0.	-252.	3453.	1902.
10.00	3369.	0.	-265.	3634.	2001.
10.50	3538.	0.	-278.	3816.	2102.
11.00	3709.	0.	-292.	4001.	2203.
11.50	3881.	0.	-305.	4186.	2306.
12.00	4055.	0.	-318.	4373.	2408.
12.50	4229.	0.	-331.	4561.	2511.
13.00	4404.	0.	-345.	4749.	2615.
13.50	4580.	0.	-358.	4938.	2719.
14.00	4755.	0.	-371.	5126.	2822.
14.50	4930.	0.	-384.	5315.	2926.
15.00	5105.	0.	-398.	5503.	3029.
15.50	5280.	0.	-411.	5691.	3132.
16.00	5453.	0.	-424.	5877.	3235.
16.50	5626.	0.	-437.	6063.	3337.
17.00	5797.	0.	-451.	6248.	3439.
17.50	5967.	0.	-464.	6431.	3540.
18.00	6135.	0.	-477.	6612.	3639.
18.50	6301.	0.	-490.	6791.	3738.
19.00	6465.	0.	-504.	6969.	3836.
19.50	6627.	0.	-517.	7144.	3933.
20.00	6786.	0.	-530.	7316.	4028.
20.50	6942.	0.	-543.	7485.	4122.
21.00	7095.	0.	-557.	7652.	4214.
21.50	7246.	0.	-570.	7816.	4305.
22.00	7393.	0.	-583.	7976.	4394.
22.50	7536.	0.	-596.	8132.	4481.
23.00	7675.	0.	-610.	8285.	4566.
23.50	7814.	0.	-623.	8437.	4651.
24.00	7955.	0.	-636.	8592.	4737.
24.50	8099.	0.	-649.	8749.	4824.
25.00	8246.	0.	-663.	8908.	4913.
25.50	8395.	0.	-676.	9071.	5003.
26.00	8547.	0.	-689.	9236.	5095.
26.50	8701.	0.	-702.	9404.	5188.
27.00	8858.	0.	-716.	9574.	5282.
27.50	9018.	0.	-729.	9747.	5377.
28.00	9181.	0.	-742.	9923.	5474.
28.50	9346.	0.	-755.	10101.	5573.
29.00	9513.	0.	-769.	10282.	5673.
29.50	9684.	0.	-782.	10466.	5774.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 75 di 90

pag./ 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI01 Strat4 traz  
Capacita' portante palo D=1500 mm-A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9857.	0.	-795.	10652.	5876.
30.50	10033.	0.	-808.	10841.	5980.
31.00	10211.	0.	-822.	11033.	6085.
31.50	10392.	0.	-835.	11227.	6192.
32.00	10577.	0.	-848.	11425.	6300.
32.50	10770.	0.	-861.	11631.	6413.
33.00	10964.	0.	-875.	11839.	6526.
33.50	11159.	0.	-888.	12047.	6640.
34.00	11353.	0.	-901.	12254.	6753.
34.50	11550.	0.	-914.	12464.	6868.
35.00	11749.	0.	-928.	12677.	6984.
35.50	11952.	0.	-941.	12893.	7102.
36.00	12156.	0.	-954.	13111.	7220.
36.50	12364.	0.	-968.	13331.	7341.
37.00	12574.	0.	-981.	13555.	7462.
37.50	12787.	0.	-994.	13781.	7585.
38.00	13002.	0.	-1007.	14010.	7710.
38.50	13220.	0.	-1021.	14241.	7835.
39.00	13441.	0.	-1034.	14475.	7962.
39.50	13665.	0.	-1047.	14712.	8091.
40.00	13891.	0.	-1060.	14951.	8220.
40.50	14119.	0.	-1074.	15193.	8352.
41.00	14351.	0.	-1087.	15437.	8484.
41.50	14585.	0.	-1100.	15685.	8618.
42.00	14821.	0.	-1113.	15935.	8753.
42.50	15061.	0.	-1127.	16187.	8890.
43.00	15303.	0.	-1140.	16442.	9028.
43.50	15547.	0.	-1153.	16700.	9167.
44.00	15794.	0.	-1166.	16961.	9308.
44.50	16044.	0.	-1180.	17224.	9450.
45.00	16297.	0.	-1193.	17490.	9593.
45.50	16552.	0.	-1206.	17758.	9738.
46.00	16810.	0.	-1219.	18029.	9884.
46.50	17070.	0.	-1233.	18303.	10032.
47.00	17334.	0.	-1246.	18579.	10181.
47.50	17599.	0.	-1259.	18859.	10331.
48.00	17868.	0.	-1272.	19140.	10483.
48.50	18139.	0.	-1286.	19425.	10636.
49.00	18413.	0.	-1299.	19712.	10790.
49.50	18689.	0.	-1312.	20001.	10946.
50.00	18968.	0.	-1325.	20294.	11103.

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



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 76 di 90
------------------	-------------	--------------------------------------------	-----------	--------------------

APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 038m14	
8600000 RACCOMANDAZIONI AGI (1977)		PAG. 1 DI 3		PAG. 1 DI 3	
Rev 0	Data	SPERIMENTATORE Dott. Geol. P. Pasqualotto	DIRETTORE Dott. Geol. T. Vicenzetto		
<b>COMMITENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SPAA13 DATA INIZIO 27/10/2014 ULTIMAZIONE 29/10/2014 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE Dott. Zorzi OPERATORE Sig. Zorzi					
Da m. 0,00	A m. 20,00	Profondità Piena m. 20,00	PAG. 1	DI 3	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m da P.C.)	PROFONDITA' (m da P.C.)	PROFONDITA' (m da P.C.)	S.P.T. N H
Limo argilloso bruno con ciottoli di ghiaia e residui organici vegetali.		0,40	1,4	0,6	
Ghiala medio grossa con ciottoli Ømax 12 cm con sabbia grossa limosa, ghiaia.		3,00			
Idem c.s. poligenica con alcuni ciottoli Ø 13 cm.		3,50			
Idem c.s. media e fine alla base.		6,00			
Sabbia media grigio nocciola con rari elementi di ghiaia media nella parte alta.		6,50			
Sabbia fine e media nocciola.		9,00			
		9,50			
		12,00			
		12,50			
Sabbia medio fine grigio nocciola; presenti elementi di ghiaia e ciottoli sub-arrotondati tra -11,50 m e -11,70 m. Presenti rari ciottoli di ghiaia medio fine sub-arrotondati tra -20,00 m e -22,00 m.		15,00			
		15,50			
		16,50			
		17,00			
		18,00			
		18,50			
		20,00			

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 038m14	
8600000 RACCOMANDAZIONI AGI (1977)		PAG. 1 DI 3		PAG. 1 DI 3	
<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"/> SPIEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO		RELIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE PROF. FORO (m da P.C.) PROF. RIVEL. (m da P.C.) 2,80 3,10 16,50 17,10		NOTE ATTREZZATURA PER SPT PESO MAGLIO 63,5 kg ALTEZZA CADUTA 76 cm ASTE Ø 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>	
MANOVRA DI CAROTAZIONE T.C.R. % S.C.R. % R.Q.D. % DIMENSIONE SPIEZZIONI < 4 cm 5-10 cm > 10 cm TUBO NUMERO PROFONDITA' (m da P.C.)		PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC TUBO P.I.C. Ø 2" (Ø 50 mm) N° 2 PIEZOMETRI TUBO APERTO Ø 2"		MATERIALI RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOG. POBA IN OPERA DI CHIUSIVO METALLICO LUCCHETTABILE	
CAROTAZIONE CONTINUA A SECCO CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm TUBI Ø 102 mm DATA 27/10/2014		CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm TUBI Ø 127 mm DATA 29/10/2014		DATA 27/10/2014 DATA 29/10/2014	

VICENZETTO S.r.l. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 16 - TEL. 0429971788 - FAX 0429072000 - info@vicenzetto.it



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 77 di 90
------------------	-------------	--------------------------------------------	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEMA DI SONDAGGIO		COMMESSA 038614					
Rev 0	Data	SPERIMENTATORE Dot. Geol. P. Pasqualotto	PAG. 2	DI 3	DIRUTTORE Dot. Geol. T. Vicentini				
<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. ... SPAAT3 ... DATA INIZIO ... 27/10/2014 ... ULTIMAZIONE ... 29/10/2014 COORDINATE Nord ... Est ... QUOTA P.G. = ... RESPONSABILE ... Dot. Zebbo ... OPERATORE ... Sig. Zorzetto ... ATTREZZATURA ... Compres									
Da m. 20.00	A m. 40.00	Profondità finale m. 65.00	PAG. 2	DI 3					
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITÀ (m p.c.)	STRATIGRAFIA	PROFONDITÀ (m p.c.)	INDICE DI SABBIA (%)	INDICE DI ARGILLA (%)	TORQUE (kg/cm²)	S.P.T. (N)	H
Sabbia medio fine nocciola con rari elementi di ghiaia fine sub-arrotondata da -20.00 m a -22.00 m.		21.00 21.50		7	1.50 2.00 4.00 5.00	0.48 0.55 >1 >1			
Sabbia medio fine grigia.		22.70 23.30							
Limo argilloso da bruno scuro a grigio chiaro con residui organici vegetali nella parte alta passante a sabbia fine limosa grigia.		24.90				0.00	0.75		
Limo argilloso grigio chiaro con livelli limoso sabbiosi.		26.50 27.00				0.80 0.70	0.35 0.25		
Sabbia fine con limo grigio scuro.		28.20 28.90				0.70 0.70	0.25		
Limo argilloso grigio passante a grigio scuro.		29.50 30.00				0.6-0.8	0.30		
Sabbia medio fine limosa con ghiaia fine, grigia.		35.50							
Ghiaia media poligenica con sabbia media debolmente limosa grigio chiara nocciola.		38.00 39.00							
Sabbia media e fine nocciola con rari elementi di ghiaia media nella parte alta.		34.50							
Limo argilloso nocciola grigio.		36.00 36.50				1.50 1.50 0.80 0.90	0.50 0.45 0.40 0.40		
Sabbia fine nocciola da limosa nella parte alta a debolmente limosa.		38.00 39.50							

PROVE IN FORO		PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC				NOTE			
MANOVA DI CARICAMENTO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZATURA PERFORAZIONE	RIPERFORAZIONE	DATA
	100				N° 2 PIEZOMETRI TUBO APERTO Ø 2"				29/10/2014
					TURBO P.V.C Ø 2" C/BOCO				
					PALLINE DI BENTONITE	CAROTAGGIO CONTINUA A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm	TUBI Ø = 27 mm	
					TURBO MICRO-FISSURATO				
					FILTRO IN GHIAIA FINE				
					PALLINE DI BENTONITE				29/10/2014

VICENZETTO S.p.A. - 36040 VILLA ESTENSE (VI) - VIA MUNICIPI O.n. 18 - TEL. 0423817798 - FAX 3623812300 - info@vicenzetto.it

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 78 di 90
------------------	-------------	--------------------------------------------	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMMESSA 03lon14		
SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)		PAG. 3		DI 3		
Rev 0	Data	SPERIMENTATORE Dot. Geol. P. Pasquello		DIRETTORE Dot. Geol. T. Viovesetti		
<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. ...SPAA13 DATA INIZIO ...27/10/2014 ULTIMAZIONE ...29/10/2014 COORDINATE Nord ... Est ... QUOTA P.C. ... RESPONSABILE ...Dot. Zebec OPERATORE ...Sig. Zorzetto ATTREZZATURA ...Completata						
Da m. 40.00	A m. 60.00	Profondità finale m.	60.00	PAG. 3	DI 3	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m) P.C.	TIPO	NUMERO	PROVA	S.P.T.
Sabbia medio fine nocciola.	42.80	42.50	13	42.00		
Sabbia media nocciola debolmente limosa con elementi di ghiaia media e rari ciottoli.	44.00					
Sabbia media nocciola con rari elementi di ghiaia fine nella parte alta e presenza di poca ghiaia medio grossa alla base.	47.00		14	45.00		
Limo argilloso grigio nocciola passante a grigio con livelli scuri.	48.50		15	48.00	2.40 1.60 1.30 2.90	1 0.7 0.9 1
Sabbia fine nocciola.	50.00					
FINE SONDAGGIO						

PROVE IN FORO				PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC				NOTE			
INDICAZIONE DI STRUMENTAZIONE	T.G.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPEZZORI		PROVE	STRUMENTAZIONE			ATTREZZATURA PER SPT	
				< 5 cm	> 5 cm		N° 2 PIEZOMETRI TUBO APERTO Ø 2"	METODO DI PERFORAZIONE	ATTRILIZZI DI PERFORAZIONE		AVVESTITO
							PALLINE DI BENTONITI			ATTREZZATURA PER SPT	
							CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO			PESO MAGLIO 63.5 kg	
							CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm			ALTEZZA CADUTA 76 cm	
							TUBI Ø 127 mm			ASTE Ø 50 mm	
							29/10/2014			PESO ASTE 7.2 kg/m	
										PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>	

VICENZETTO S.p.A. - 35040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPALITÀ n. 16 - TEL. 0429017166 - FAX 0429017200 - info@vicenzetto.it



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

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 19
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 12/12/2020 - 15/12/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. 9+580	

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 19

Pagina 1/5

# metri	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP m	Standard Penetration Test			preco- la Sico	A m	P m
										S.P.T.	N	f <sub>s</sub>			
0				0,3	0,3	0,3	Terreno vegetale; limo argilloso debolmente sabbioso, colore marrone.								
1							Limo argilloso debolmente sabbioso, da mediamente consistente a consistente, colore da marrone a marrone grigio. Tra 1,30+1,50 m livello di sabbia medio-fine debolmente limosa, poco addensata, colore grigio.	SPT1) SPT 1,28 2,08	1,5 0,9 0,5	1,6	2-2-2	4	A		
2				2,0	2,0	1,7	Ghiaia sabbiosa, colore da avana a nocciola; sabbia da medio-grossolana a media. Presenti clasti e ciottoli da sub-arrotondati ad arrotondati, Ø max 7-8 cm,								
3															
4															
5								SPT2) SPT 4,28 5,08	4,6		20-24-34	58	C		
6															
7															
8								SPT3) SPT 7,28 8,08	7,6		29-32-41	73	C		
9															
10															
11								SPT4) SPT 10,28 11,08	10,6		25-28-31	59	C		
12				12,0	12,0	10,0									

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Pacitti



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

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 19
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 12/12/2020 - 15/12/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. 9+580	

SCALA 1 :60

## STRATIGRAFIA - BH PE 19

Pagina 2/5

# m v	R metri	Prel. % 0 --- 100	RQD % 0 --- 100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prove in Geo.	A L P
											m	S.P.T.	N		
13								Sabbia media, da moderatamente addensata ad addensata, colore marrone scuro e tra 12,30+12,60 m, 14,70+15,00 m e 17,20+18,00 m livelli più addensati, colore marrone chiaro. Tra 21,00+29,30 m sabbia medio-grossolana; presenti clasti e ciottoli arrotondati, Ø max, 6 cm, Tra 29,30+29,60 m livello di sabbia media, colore nero.							
14									SPTS) SF 13,00 14,00	13,6	11-12-13	28	A		
15															
16									SPTS) SF 16,00 17,00	16,6	13-13-15	28	A		
17															
18															
19									SPTS) SF 19,00 20,00	19,6	11-17-18	35	A		
20															
21															
22									SPTS) SF 22,00 23,00	22,6	14-20-28	48	C		
23															
24															

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Pacitti

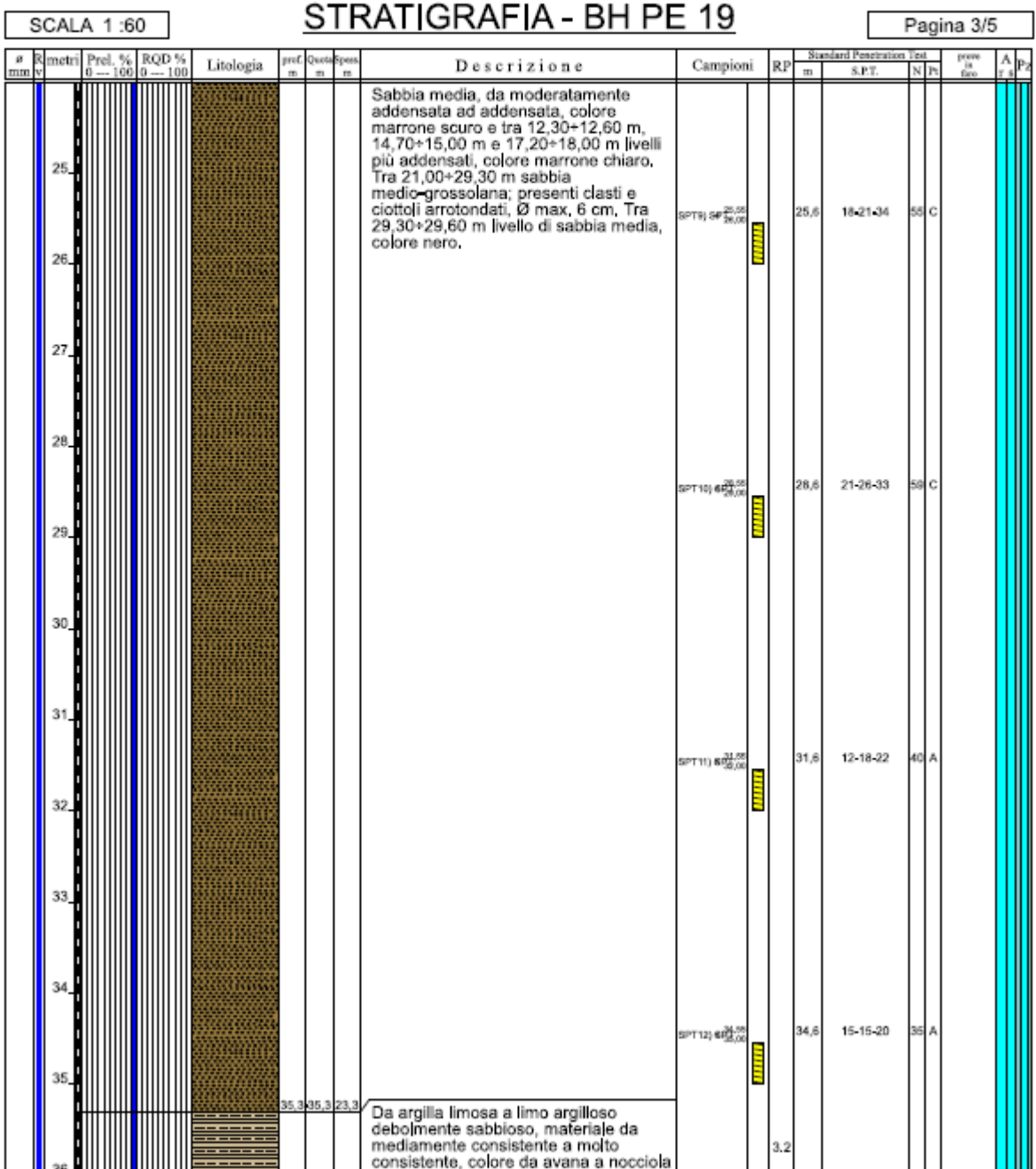


GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 81 di 90



Laboratorio Sperimentale  
per prove geotecniche terra, rocce e prove in situ  
Via Colomerosi, 3 • San Vittore del Lazio (FR)  
email: info@giosserving.it

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 19
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 12/12/2020 - 15/12/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. 9+580	



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Pacitti

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 01 C 0 001

Rev.

C

Foglio

82 di 90



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

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 19
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 12/12/2020 - 15/12/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. 9+580	

SCALA 1 :60

## STRATIGRAFIA - BH PE 19

Pagina 4/5

# mm	R metri	Prel. % 0 - 100	RQD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Quota m	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP m	Standard Penetration Test			pore in foto	A E. S.	Pz
											S.P.T.	N	Pz			
	37							Da argilla limosa a limo argilloso debolmente sabbioso, materiale da mediamente consistente a molto consistente, colore da avana a nocciola	CPT) 5m 36,00 36,00	2,5						
					37,5	37,5	2,2				0,9	37,5	10-11-12	23	A	
	38							Sabbia da media a medio-fine, da moderatamente addensata ad addensata, colore marrone e tra 39,20+40,00 m, 50,00+50,50 m e 53,00+53,40 m livelli più fini, colore marrone chiaro. Da 53,00 m presenti clasti e ciottoli arrotondati, Ø max. 3 cm.	SPT13) 4m 37,00 38,00							
	39															
	40															
	41								SPT14) 4m 40,00 41,00	40,5	14-17-21	38	A			
	42															
	43															
	44								SPT15) 4m 43,00 44,00	43,5	18-18-18	36	A			
	45															
	46															
	47								SPT15) 4m 46,00 47,00	46,5	17-19-19	38	A			
	48															

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gerardo Barrasso

Il Responsabile della Commessa  
dott.geol. Giuseppe Pacitti

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 83 di 90



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

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 19
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 12/12/2020 - 15/12/2020
Coordinate:	Quota:
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. 9+580	

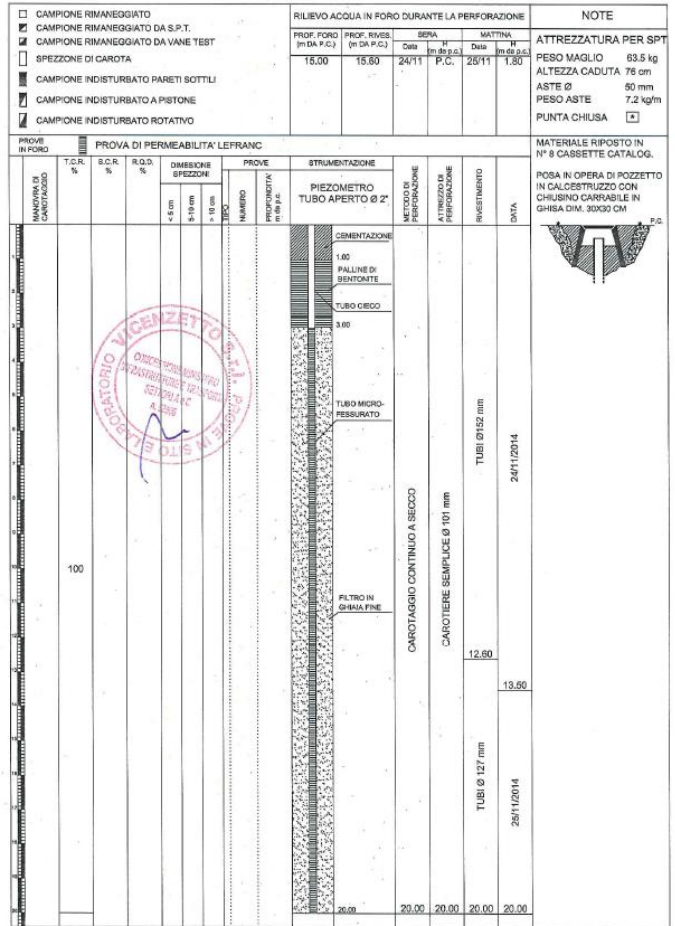
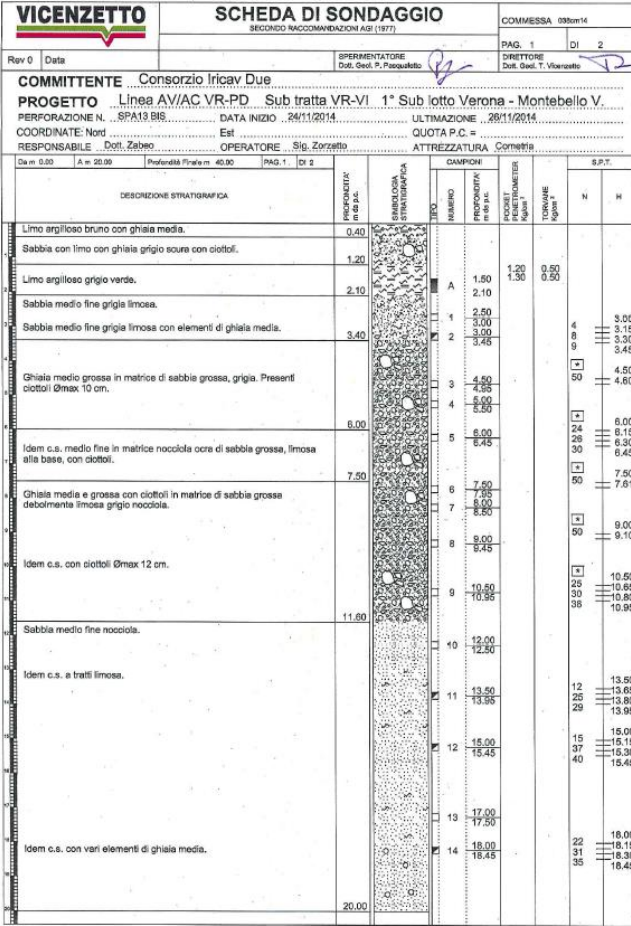
SCALA 1:60 **STRATIGRAFIA - BH PE 19** Pagina 5/5

m	Rimetri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	pos. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prov. in foro	A F S	Pt
											m	S.P.T.	N			
49				Sabbia da media a medio-fine, da moderatamente addensata ad addensata, colore marrone e tra 39,20-40,00 m, 50,00-50,50 m e 53,00-53,40 m livelli più fini, colore marrone chiaro. Da 53,00 m presenti clasti e ciottoli arrotondati, Ø max. 3 cm.					SPT17	49,6	13-13-22	35	A			
50									SPT18	52,0	15-19-20	38	A			
51																
52																
53																
54																
55						55,0	55,0	17,5								

Utilizzato carotiere semplice.  
Prelevato n. 1 campione indisturbato.  
Prelevati n. 18 campioni rimaneggiati S.P.T.  
Eseguite n. 18 prove S.P.T.  
Installato tubo piezometrico a tubo aperto da 3" fino a 40,00 m da p.c.  
Installato pozzetto carrabile.  
Approvvigionamento e trasporto di acqua necessaria per la perforazione.



Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 C 0 001	C	84 di 90





VICENZETTO			SCHEDE DI SONDAGGIO SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)				COMMESSA 09/09/14				
Rev. 0	Data	SPELIMENTATORE Dott. Carlo P. Paganelli		PAG. 2		DI 2					
<b>COMMITENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SP143 BIS DATA INIZIO 24/11/2014 ULTIMAZIONE 26/11/2014 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. m. ATTREZZATURA Comtes											
Da m. 36.00	A m. 40.00	Profondità Forato m. 40.00	PAG. 2				DI 2				
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' m	SIMBOLICA	NUMERO	PROFONDITA' m da p.c.	INDICAZIONE	TORNABILE	N	H		
Sabbia medio fine nocciola a tratti limosa, con rari elementi di ghiaia media.		23.00		15	20.00						
				16	21.00						
				17	21.45						
Ghiaia medio fine con sabbia medio grossa grigio nocciola, limosa da -04,00 m da p.c.		26.30		10	24.00						
				14	24.15						
				18	24.45						
				19	25.50						
Sabbia medio fine nocciola.		27.50		15	27.00						
				18	27.15						
				20	27.45						
				22	27.50						
				24	27.45						
Idem c.s. a tratti debole limosa.		30.00		18	30.00						
				25	30.15						
				28	30.30						
				29	30.45						
Idem c.s. con livelletto di ghiaia media con sabbia grossa tra -02,40 m e -02,00 m da p.c.		31.50		18	31.50						
				22	33.15						
				27	33.30						
				27	33.45						
Idem c.s. sabbia media nocciola più limosa alla base.		35.00		25	35.00						
				28	35.50						
				30	36.10	2.5	>1				
				33	36.10	3.0	>1				
Limo argilloso sabbioso grigio.		36.40		26	37.10	2.0	0.85				
				27	37.50	2.5	0.70				
Limo argilloso da grigio nocciola a nocciola oca con velli sabbiosi oca.		37.50		26	37.50						
				25	39.50						
				32	39.85						
				37	39.85						
				37	39.95						
FINE SONDAGGIO		40.00									

PROVE IN FORO	PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC						PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 2"				NOTE				
MANIPOLI DI SONDAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	DIMENSIONI SPEZZONE		PROVE	METODO DI PERFORAZIONE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZI DA PERFORAZIONE	RIVESTIMENTO	DATA	ATTREZZATURA PER SPT		
				< 4 cm	> 4 cm								PESLO MAGLIO	ALTEZZA CADUTA	
	100													83.5 kg	80 cm
														80 mm	7.2 kg/m
														PUNTA CHIUSA	
								CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO					25/11/2014		
								CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm					26/11/2014		
								TUBI Ø 127 mm				30.00			

VICENZETTO S.p.A. - 35040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 16 - TEL. 0429/7708 - FAX 0429/93200 - info@vicenzetto.it



Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20

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

Data: 14/12/2020 - 16/12/2020

Coordinate: 45° 23' 55.70" N - 11° 08' 03.96" E

Quota: 28,887 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A65, prog. km 9+900

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 1/5

Altezza (m)	Profondità (m)	Preli. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spess. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test S.P.T.	lit. N	lit. P	lit. A	lit. Pr
0	0							Terreno vegetale; argilla limosa, colore marrone.							
0.5	28.4							Argilla limosa, da molto tenera a tenera, colore grigio. Tra 3,00-3,30 m presente livello di limo argilloso-sabbioso, colore grigio.	C11) S1e 1.00 2.00						
1															
2															
3															
3.5	25.3							Ghiaia sabbiosa, eterometrica, poligenica, per lo più sub-arrotondata, colore nocciola; presenti rari ciottoli, Ø max 8 cm.	C11) S1e 4.00 5.00	4.5	27-30-33	63	C		
4															
5															
6															
7															
7.5															
7.5									C12) S1e 7.00 8.00	7.5	24-31-35	66	C		
8															
9															
10															
10.4	18.5							Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.	SPT1) S1e 10.50 10.95	10.5	10-12-12	24	A		
11															
12															

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sprocatti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17Lotto  
12Codifica Documento  
E12 RB VI 01 C 0 001Rev.  
CFoglio  
87 di 90

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20

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

Data: 14/12/2020 - 16/12/2020

Coordinate: 45° 23' 55.70" N - 11° 08' 03.96" E

Quota: 28,887 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A65, prog. km 9+900

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 2/5

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A T S	Pz
					RP m	S.P.T. N	Test N		
13	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.		SPT2) SP 13,00 13,96	13,5	11-11-15	26	A		
14									
15									
16									
17			SPT3) SP 16,00 16,96	16,5	12-17-16	33	A		
18									
19									
20			SPT4) SP 19,00 19,96	19,5	14-25-27	52	A		
21									
22									
23			SPT5) SP 22,00 22,96	22,5	10-21-26	47	A		
24									



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sprocatti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17Lotto  
12Codifica Documento  
EI2 RB VI 01 C 0 001Rev.  
CFoglio  
88 di 90

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20

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

Data: 14/12/2020 - 16/12/2020

Coordinate: 45° 23' 55.70" N - 11° 08' 03.96" E

Quota: 28,887 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A65, prog. km 9+900

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 3/5

Profondità (m)	Litologia	Profondità (m)	Quota (m)	Spessore (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A	Pr	
								m	S.P.T.	N			Pr
24,6		4,3	14,2		Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.								
25,5					Sabbia da limosa debolmente ghiaiosa, medio-fine, molto addensata, colore nocciola fino a 28,00 m, a ghiaiosa debolmente limosa, eterometrica, molto addensata, colore nocciola.	SP18) SP 25,50 28,00		25,5	17-27-29	56	A		
28,5						CR03) Rm 28,50 29,00		28,5	15-25-26	50	A		
30,0		-1,1	5,4		Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55-30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.		1,3						
31,5						SP17) SP 31,50 31,90		31,5	10-14-12	26	A		
33,5								33,5	13-18-19	37	A		
34,5						SP19) SP 34,50 34,90							

Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

E12 RB VI 01 C 0 001

Rev.

C

Foglio

89 di 90

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20

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

Data: 14/12/2020 - 16/12/2020

Coordinate: 45° 23' 55.70" N - 11° 08' 03.96" E

Quota: 28,887 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A65, prog. km 9+900

SCALA 1:60

## STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 4/5

q mm	R metri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Quota m	Spesa m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A I D	Pz
											m	S.P.T.	N		
	37							Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55+30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.	SPT(1) 37,20 37,20		37,5	12-22-25	47	A	
	38														
	39														
	40														
	41								SPT(1) 40,50 40,50		40,5	18-28-30	58	A	
	42														
	43								SPT(1) 43,50 43,50		43,5	20-30-37	67	A	
	44														
	45														
	46								SPT(1) 46,50 46,50		46,5	20-35-32	67	A	
	47														
	48														



Il Geologo di Cantiere  
dott.geol. Gabriele Sproccati

GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA				
						
VI01C – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 C 0 001	Rev. C	Foglio 90 di 90

Committente: IricAV Due	Sondaggio: BH PE 20
Riferimento: Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Verona-Bivio Vicenza	Data: 14/12/2020 - 16/12/2020
Coordinate: 45° 23' 55.70" N - 11° 08' 03.96" E	Quota: 28,887 m s.l.m.
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: A65, prog. km 9+900	

SCALA 1:60

### STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 5/5

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A	Pz
					RP	SPT	N		
49	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55-30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.		SPT13 30,55-30,80	48,5	19-35-39	74	A		
50									
51	Argilla limosa, consistente, colore nocciola, passante a limo argilloso, colore da nocciola a grigio.		SPT14 30,80-31,00	52,5	21-29-38	67	A		
52									
53	Limo sabbioso, colore grigio.			2,0					
54									
55									

Utilizzato carotiere semplice.  
 Prelevato n. 1 campione indisturbato.  
 Prelevati n. 3 campioni rimaneggiati.  
 Prelevati n. 14 campioni rimaneggiati SPT.  
 Eseguite n. 17 prove SPT.  
 Eseguite n. 3 prove Lefranc.



Il Geologo di Cantiere  
 dott.geol. Gabriele Sprocatti