

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  
AV – Viadotto Montebello Vicentino dal km 33+463,75 al km 33+722,75  
GENERALE  
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Aprile 2022			-

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

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

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Alberto LEVORATO 	Aprile 2022

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	G. Furlani 	Aprile 2021	V. Pastore 	Aprile 2021	P. Ascari 	Aprile 2021	 Data: Aprile 2022
B	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani 	Aprile 2022	V. Pastore 	Aprile 2022	P. Ascari 	Aprile 2022	

CIG. 8377957CD1    CUP: J41E91000000009    File: IN1712EI2RBVI2100001B.DOCX  
Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 2 di 93	

## 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.....	18
	4.5 Categoria di sottosuolo sismica.....	18
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	19
	5.1 Analisi agli stati limite .....	19
	5.2 Capacità portante ai carichi verticali.....	22
	5.2.1 Portata laterale.....	22
	5.2.2 Portata di base.....	23
	5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	25
	5.3.1 Premessa.....	25
	5.3.2 Stratigrafia 1 (da pila 1 a pila 8 compresa).....	26
	5.3.3 Stratigrafia 2 (da pila 9 a pila 11).....	30
	APPENDICE A. ANALISI CAPACITÀ PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL.....	36
	a) VI21 – Stratigrafia 1 - Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....	36
	<b>b) VI21 – Stratigrafia 1 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione.....</b>	<b>48</b>
	<b>c) VI21 – Stratigrafia 2 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione .....</b>	<b>60</b>
	<b>d) VI21 – Stratigrafia 2 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione.....</b>	<b>70</b>

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 93	

APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI .....80

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 93	

## 1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI21 – Montebello Vicentino ubicato tra le progressive chilometriche 33+463.75 e 33+722.75 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.] e [DR 2.] 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				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 93	

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di riferimento

[DR 1.] IN1711EI2RBGE0000003 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 21+990 al km 33+500).

[DR 2.] IN1711EI2RBGE0000004 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 33+500 al km 44+250).

[DR 3.] IN1712EI2FZVI2100001 - Profilo Geotecnico - AV - Viadotto Montebello Vicentino dal km 33+463,75 al km 33+722,75.

[DR 4.] IN1711EI2RGGE0000006 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 22+000 a 44+250.

### 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				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 93	

### 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 BH e BH);
- 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/Pozzetti	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Bocca foto (m s.l.m.)	Lunghezza sondaggio (m)	Piezometro installato
33+430	BH-PE-68	2020	47.62	50.0	
33+477	XA203V018	2002	51.00	50.0	TA
33+603	CDS7	2017	47.00	50.0	TA
33+634	PT53	2015	47.15	1.5	-
33+630	S50	2015	47.23	15.0	-
33+718	BH-PE-69	2020-2021	46.45	50.0	-
33+770	S51	2015	47.41	30.0	TA

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 93	

### 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 – marzo 2022).

Tabella 2 - Sintesi dati piezometrici

Pk	Sondaggio	QUOTA boccaforo (m slm)	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Quota falda media (m slm)	Profondità da p.c. [m] min	Profondità da p.c. [m] max
33+603	CDS7	47.00	44.05	39.73	41.9	2.95	7.27
33+770	S51	47.409	45.469 (*)	40.039	42.1	1.94 (*)	7.37

(\*) si tratta di unica misura risalente al marzo 2016.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 93	

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 4.1 Premessa

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

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

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

### 4.2 Unità geotecniche

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

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

### 4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

In corrispondenza dell'opera la stratigrafia è stata desunta principalmente dai sondaggi CDS7 e BH-PE-69. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B. Tutti i sondaggi di riferimento sono stati utilizzati per la caratterizzazione geotecnica e quindi definizione dei parametri geotecnici delle unità interferenti con l'opera.

Le indagini hanno evidenziato la presenza di depositi ghiaioso sabbiosi (unità 6) con intercalazioni generalmente dell'ordine di 2-3 m di limi argillosi (unità 2) a diverse profondità. In Figura 1 sono riportati i valori di  $N_{spt}$  con la profondità: per le argille/limi i valori di  $N_{spt}$  sono compresi tra 4 e 28 colpi/30 cm, per le sabbie sono compresi tra 20



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 93	

e rifiuto strumentale (Nspt=100) e per la ghiaia tra 17 e rifiuto strumentale; inoltre per i depositi incoerenti si osserva un andamento dei valori di Nspt generalmente crescente con la profondità. In Figura 6 è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, in particolare per l'opera sono state distinte due stratigrafie proprio in relazione alla presenza di questi strati coesivi a diverse profondità:

- stratigrafia 1 sondaggio di riferimento CDS7 da pila 1 (inizio viadotto) a pila 8 compresa;
- stratigrafia 2: sondaggio di riferimento BH-PE-69 da pila 9 a pila 11 (fine viadotto)

Tabella 3 - Stratigrafia 1 per viadotto VI21 (CDS7)

<b>da [m]</b>	<b>a [m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b>Descrizione</b>
0.0	3.0	2	argilla
3.0	7.0	6	ghiaia
7.0	8.5	2	argilla
8.5	11.5	4	sabbia
11.5	17.0	6	ghiaia
17.0	21.0	2	argilla
21.0	31.0	6	ghiaia
31.0	39.0	2	argilla
39.0	45.0	6	ghiaia
45.0	47.0	2	argilla
47.0	50.0	6	ghiaia

Tabella 4 - Stratigrafia 2 per viadotto VI21 (BH-PE-69)

<b>da [m]</b>	<b>a [m]</b>	<b>Unità geotecnica</b>	<b>Descrizione</b>
0.0	10.0	2	argilla
10.0	27.0	6	ghiaia
27.0	35.0	2	argilla
35.0	44.0	6	ghiaia
44.0	46.0	2	argilla
46.0	50.0	6	ghiaia

Nelle seguenti tabelle 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.] e [DR 2.].

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 10 di 93

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 31+700 a 33+500

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	Vs (m/s)	G0 (MPa)	E' (MPa)	$c_u$ (kPa)
3b	17.5-19.5	-	25-27-	0-5	100-150	-	5-14	30-80
4	19-20	60-90	38-41	-	230-250	100-120	80-100	-
6	19-20	30-45	37-40	-	300-400	170-300	100-250	-
2	18-19	-	25-27-	0-10	100-150 <sup>(1)</sup> 150-200 <sup>(2)</sup>	-	10-25 <sup>(1)</sup> 25-40 <sup>(2)</sup>	50-80 <sup>(1)</sup> 80-150 <sup>(2)</sup>

Tabella 6 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 33+500 a 39+200

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Dr (%)	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	Vs (m/s)	G0 (MPa)	E' (MPa)	$c_u$ (kPa)
2	18-19	-	26-30	0-10	100-150 <sup>(1)</sup> 150-200 <sup>(2)</sup>	20-90	10-25 <sup>(1)</sup> 25-40 <sup>(2)</sup>	50-80 <sup>(1)</sup> 80-150 <sup>(2)</sup>
6	19-20	25-60	39-41	0	250-400	120-300	80-240	-

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

Note

(1) Valori nei primi 5-15 m

(2) Valori per strati fini in profondità

Nella seguente tabella sono sintetizzati i valori dei parametri geotecnici, assunti nel dimensionamento delle opere provvisorie e delle palificate di fondazione delle opere in progetto.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 11 di 93

Tabella 7 - Parametri geotecnici caratteristici – VI21

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$E'$ (MPa)	$c_u$ (kPa)	$k$ (m/s)
2	18.5	27	5	15	stratigrafia 1: 70 (0.0 < z < 3.0m, 7.0 z 8.5m) 80 (17.0 < z < 21.0m) 120÷150 (31.0 < z < 39.0m) 150 (45.0 < z < 47.0 m)  stratigrafia 2: 70 (0.0 < z < 10.0m) 110 (27.0 < z < 35.0m) 150 (44.0 < z < 46.0 m)	5*10 <sup>-6</sup>
4	19.0	37	0	40	-	10 <sup>-4</sup>
6	20.0	38-40	0	50	-	10 <sup>-4</sup>
Dove: $\gamma$ = peso di volume naturale $\phi'$ = angolo di resistenza al taglio $c'$ = coesione drenata $E'$ = modulo di deformazione elastico di Young operativo = $E_o / (3\div 5)$ $c_u$ = resistenza al taglio in condizioni non drenate $k$ = permeabilità						

Nella seguenti figure si riportano i valori di  $N_{spt}$  con la profondità dei sondaggi di riferimento per l'opera, i valori della densità relativa dei depositi incoerenti, i valori dell'angolo di resistenza al taglio, la granulometria dei sondaggi di riferimento e la resistenza al taglio non drenata.

In Figura 5 sono riportati i valori della resistenza al taglio non drenata dei terreni coesivi (unità 2) dei sondaggi di riferimento; in figura sono messi a confronto i risultati delle prove di laboratorio, i dati derivanti dalle prove in sito, da Pocket Penetrometer ( $c_u = PP/2$ ) e dalle prove SPT ( $c_u = 5 \cdot N_{spt}$ , Stroud 1974). Si osserva che per profondità elevate i valori derivanti dalle prove in sito sono poco attendibili, infatti stanno al di sotto della retta della normal consolidazione (linea tratteggiata grigia:  $c_u = 0.23 \cdot \sigma'_v$ ); ciò è riconducibile al fatto che sono presenti intercalazioni limoso sabbiose. Tali intercalazioni, infatti, non consentono alla carota di terreno di mantenere le pressioni interstiziali negative dovute al campionamento. La prova di pocket viene quindi eseguita su un terreno con stato tensionale efficace ridotto rispetto a quello del sito, e fornisce valori sottostimati rispetto a quelli effettivi di sito.



IRICAV2



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

AV/AC VERONA VICENZA

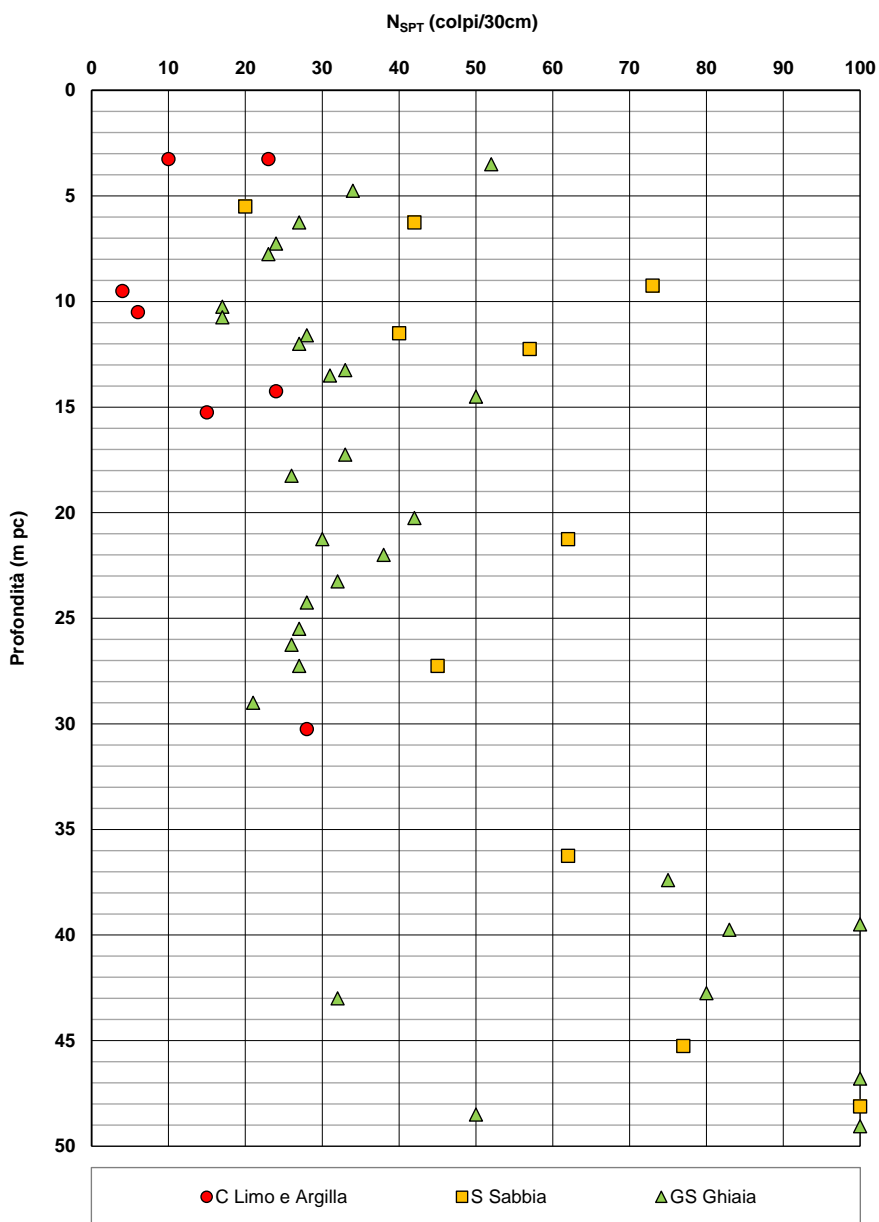


Figura 1 – Valori di N<sub>spt</sub> sondaggi di riferimento VI21

**AV/AC VERONA VICENZA**

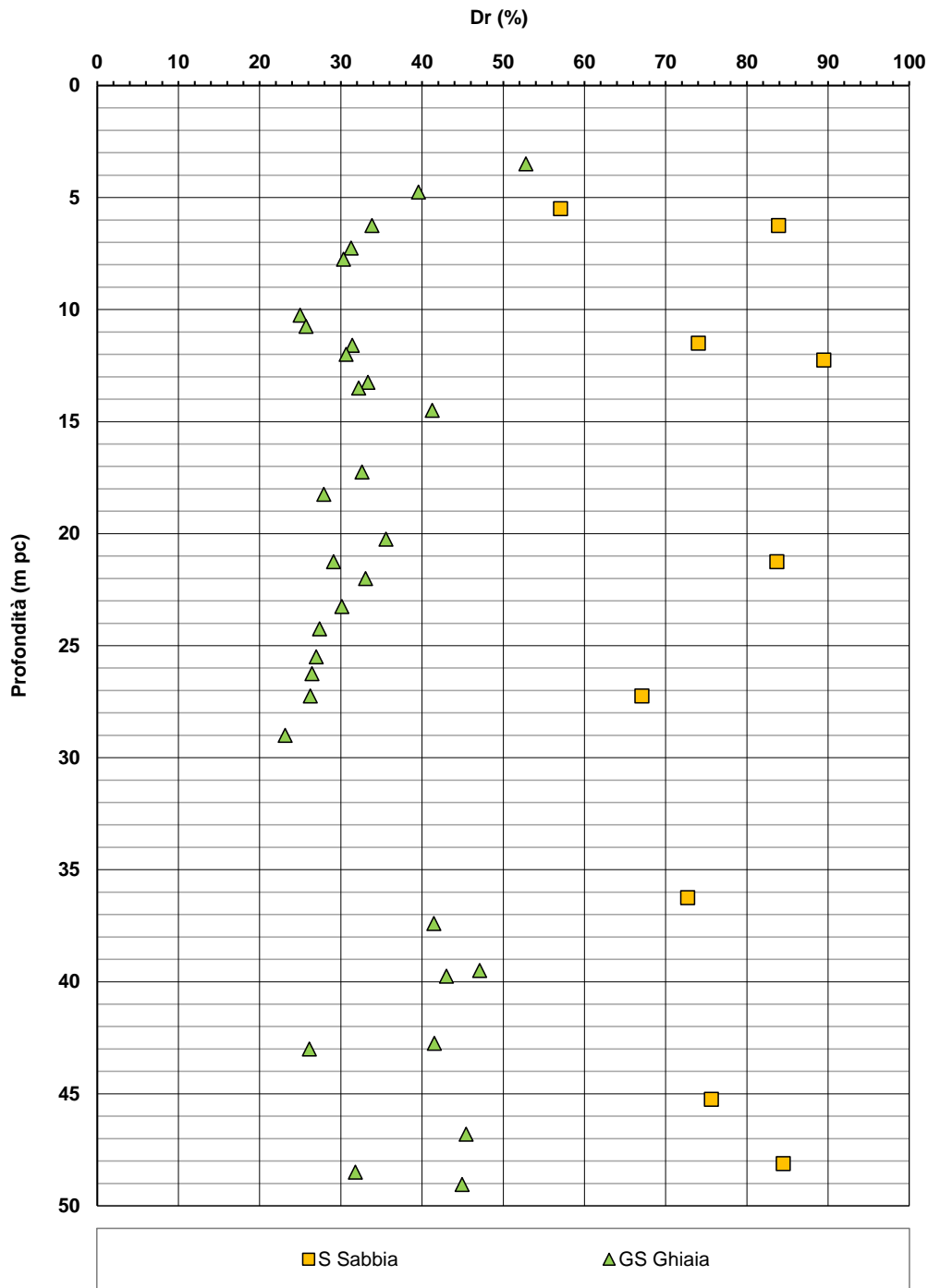


Figura 2 – Densità relativa - VI21

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 14 di 93

**AV/AC VERONA VICENZA**

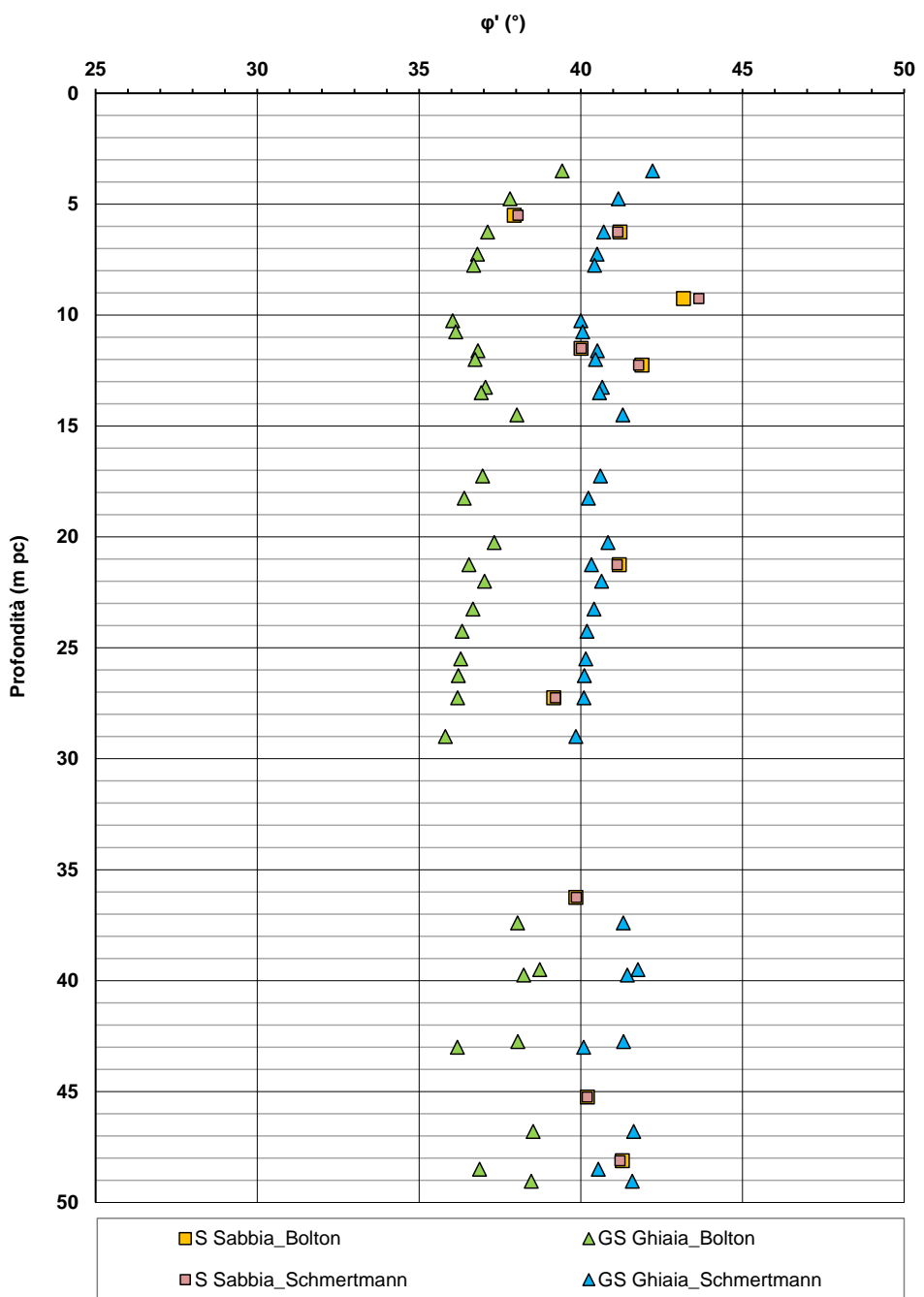


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio - VI21



## AV/AC VERONA VICENZA

AV - Viadotto Montebello Vicentino dal km

33+463,75 al km 33+722,75

Contributi granulometrici (%)

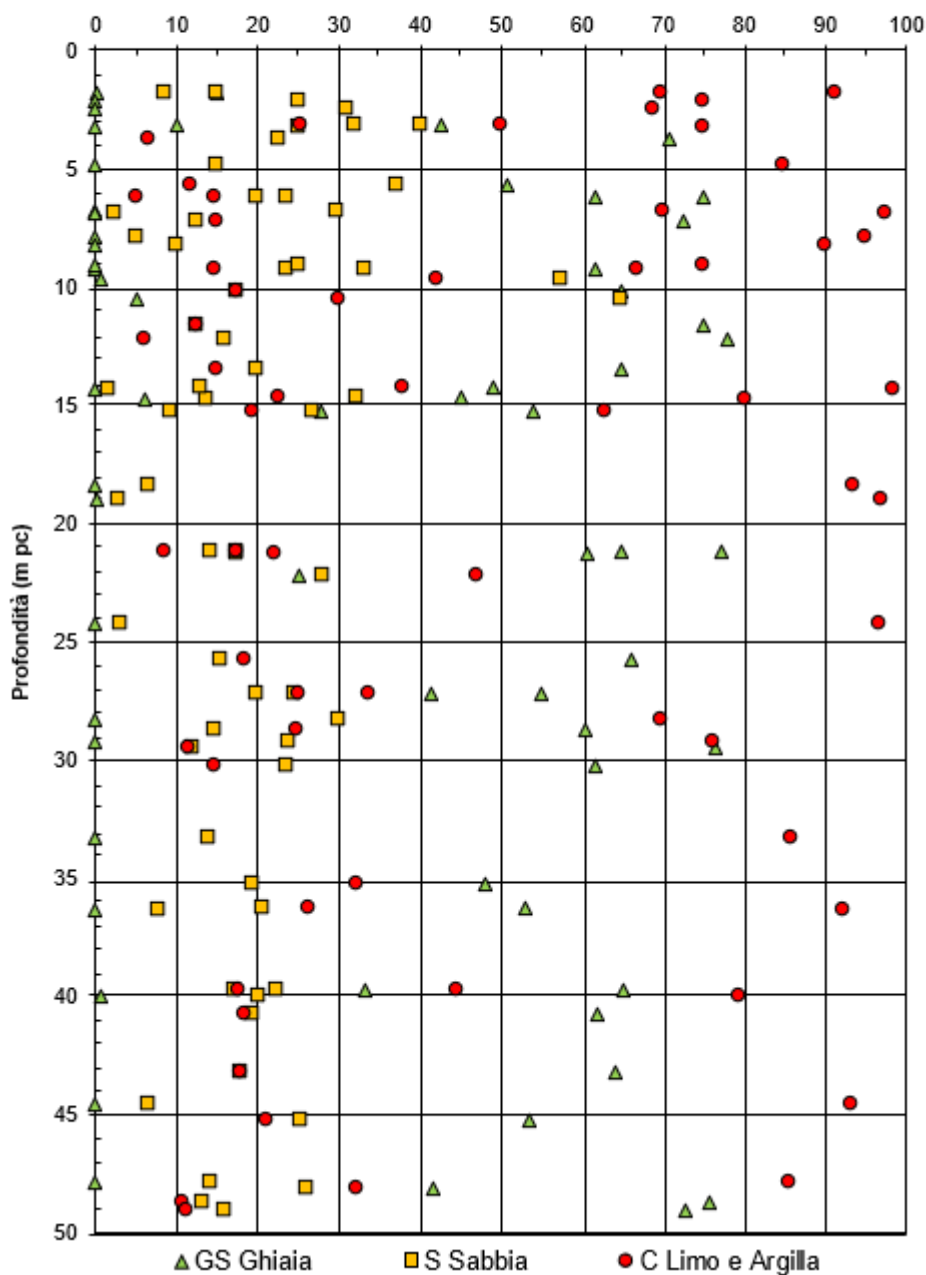


Figura 4 – Analisi granulometriche

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 16 di 93

### AV/AC VERONA VICENZA

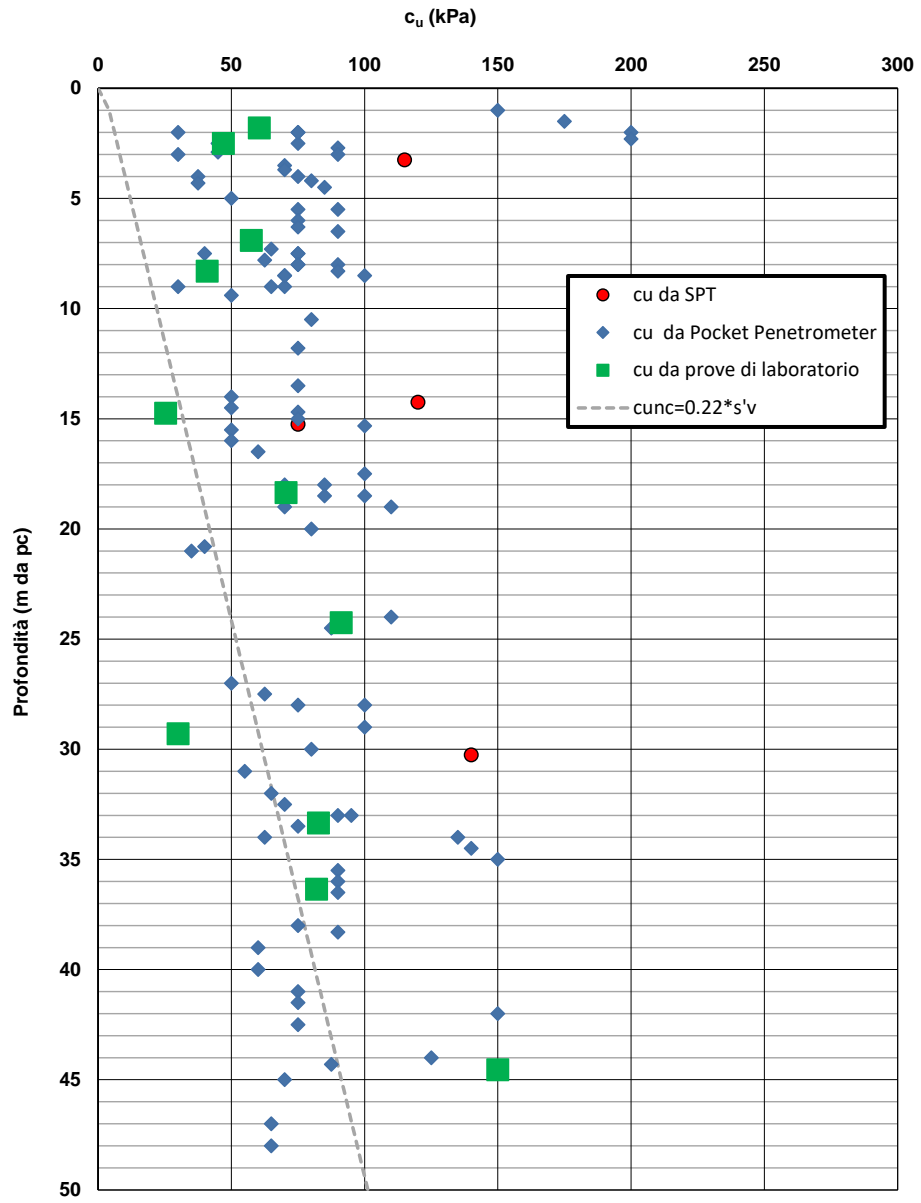


Figura 5 – Resistenza al taglio non drenata

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



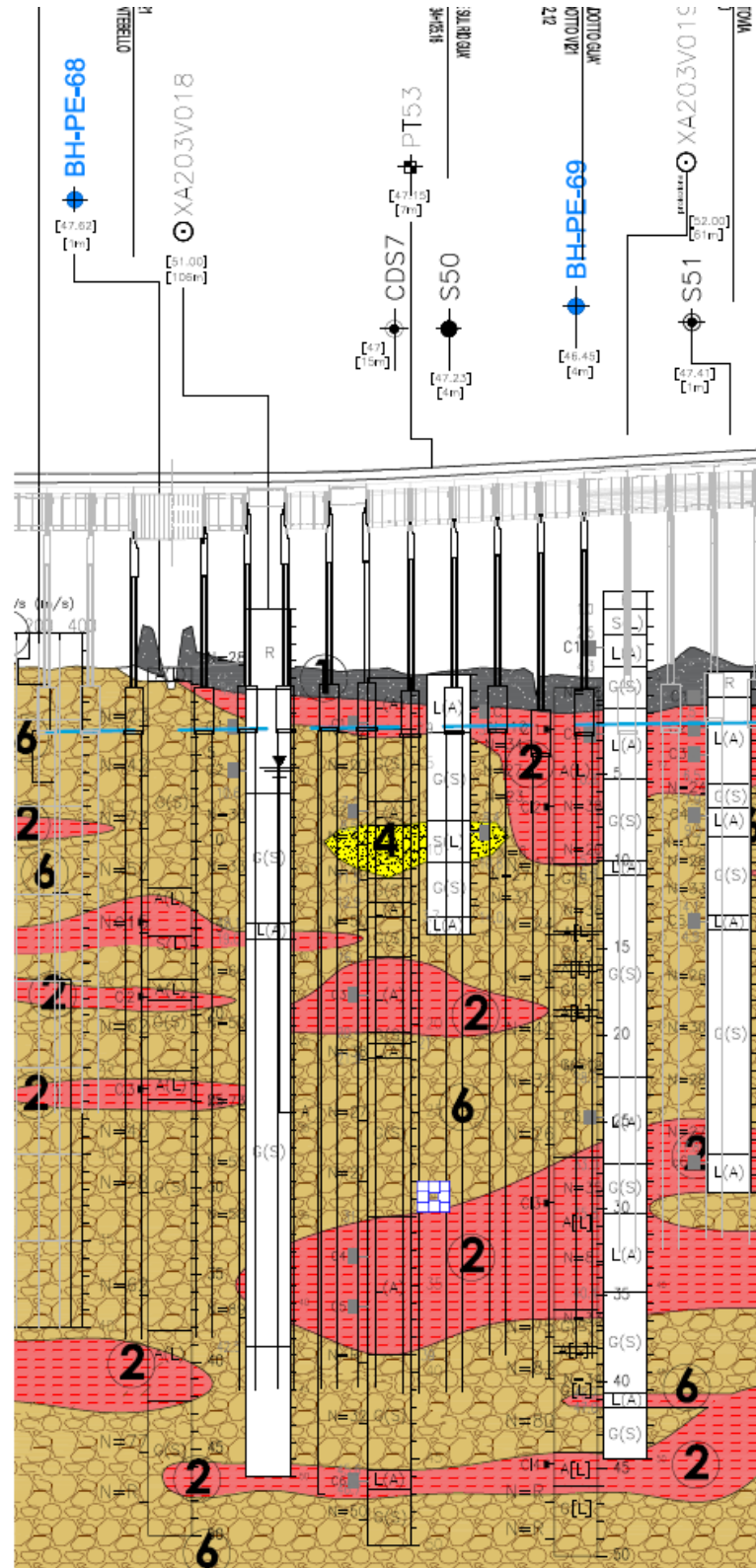


Figura 6 – Profilo stratigrafico VI21

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 93	

#### 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 provvisoriale si assume un livello di falda +45.0 m s.l.m..
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume livello di falda a 1 m da 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 4.]) per l'opera si assume categoria di sottosuolo sismica tipo C.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 93	

## 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.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 93	

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

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

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

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

Tabella 8 – Tab. 5.2.V, NTC 2008

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 21 di 93	

Tabella 9 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

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

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 22 di 93	

## 5.2 Capacità portante ai carichi verticali

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

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

dove:

$Q_{ll}$  = portata laterale limite,

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

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

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

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

### Determinazione della resistenza di progetto a trazione

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

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

dove:

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

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

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

### 5.2.1 Portata laterale

La portata laterale limite viene valutata con la seguente relazione:

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

dove:

D = diametro palo,

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

$h_i$  = altezza dello strato i-esimo.

#### Depositi coesivi

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

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

Dove:

$c_u$  = resistenza al taglio non drenata.

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 93	

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

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

dove:

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

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

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

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

#### **5.2.2 Portata di base**

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

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

dove:

$A_p$  = area della base del palo,

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

#### *Depositi coesivi*

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 24 di 93	

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

$$q_{bc0.1} \cong 0.10 \div 0.16 q_c$$

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

#### Terreni stratificati

Nel caso di terreni stratificati, costituiti da alternanze di strati di limi e argille e di sabbie e ghiaie, i criteri di valutazione delle portate laterali limite rimangono analoghi a quelli descritti precedentemente. In accordo a quanto discusso in Meyerhof (1976) la portata di base negli strati sabbioso-ghiaiosi andrà abbattuta rispetto a quella caratteristica dello strato supposto omogeneo, in accordo a quanto rappresentato nella figura seguente. In pratica nel caso di terreno stratificato, la mobilitazione dell'intera resistenza di base disponibile è subordinato alla condizione che il palo penetri nello strato portante per almeno 3 diametri; viceversa mano a mano che la base del palo si avvicina ad uno strato inferiore di minore resistenza, la resistenza comincia a diminuire fino ad uguagliare al confine il valore che compete alla rottura dello strato più debole (vedasi Figura 7).

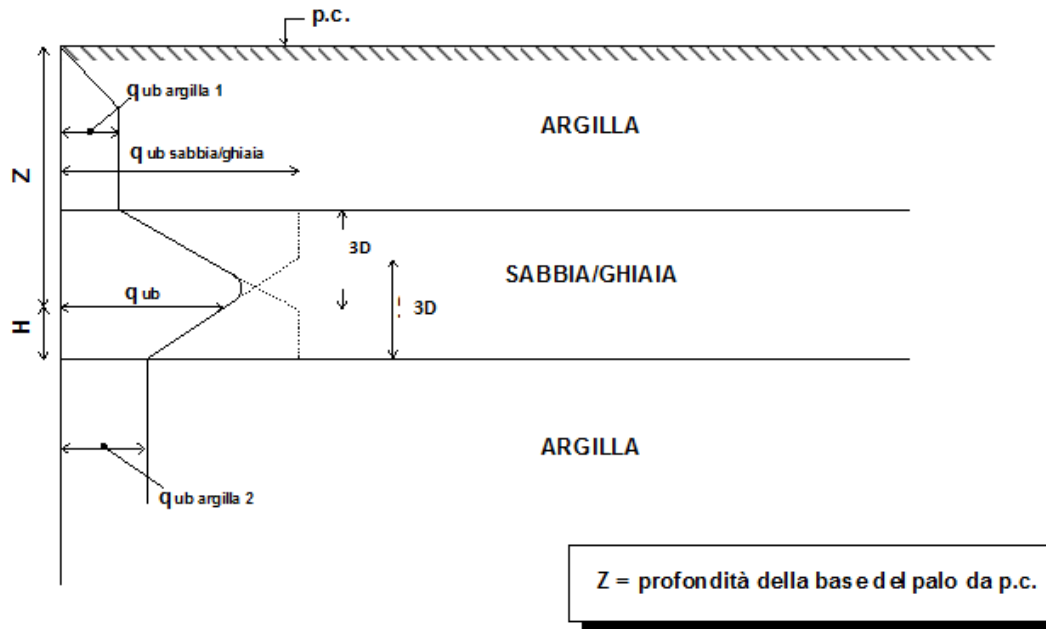


Figura 7 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base ( $q_{ub}$ ) in terreni stratificati



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 25 di 93	

## 5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali

### 5.3.1 Premessa

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

- N. 2 verticali di indagine, da cui  $\xi_4 = 1.55$ , in accordo a quanto eseguito nel PD. L'esecuzione di due ulteriori sondaggi nell'area (BH-PE-68 e 69), oltre al CDS7 (già eseguito nelle precedenti fasi) tutti spinti fino 50 m di profondità, ha consentito di affinare il modello geotecnico assunto nel PD. Inoltre il coefficiente  $\xi_4$  è stato assunto tenendo conto oltre al numero di indagini, anche alla cautela adottata nella stratigrafia e nei parametri di resistenza: 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, gli strati argillosi abbattano sensibilmente, per diversi metri, la portata di base dei pali e riducono notevolmente la portata laterale negli strati più superficiali.
- $F_{SL}$  = 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.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 26 di 93	

### 5.3.2 Stratigrafia 1 (da pila 1 a pila 8 compresa)

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

Tabella 11 – Stratigrafia 1 e parametri per portanza pali (da pila 1 a pila 8 compresa)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cu [kPa]	$\tau_{max}$ [kPa]	qb [kPa]
0.0	3.0	2	18.5	70	100	9*cu
3.0	7.0	6	20.0	-	150	2500
7.0	8.5	2	18.5	70	100	9*cu
8.5	11.5	4	19.0	-	120	2500
11.5	17.0	6	20.0	-	150	2500
17.0	21.0	2	18.5	80	100	9*cu
21.0	31.0	6	20.0	-	150	3000
31.0	39.0	2	18.5	120-150	100	9*cu
39.0	45.0	6	20.0	-	150	4000
45.0	47.0	2	18.5	150	100	9*cu
47.0	50.0	6	19.0	-	150	4000

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 1 m da 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>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 27 di 93

Tabella 12 – Stratigrafia 1 - Palo D=1500 mm – compressione (CDS7)

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1113.	0.	1113.	533.
.50	141.	1480.	7.	1614.	780.
1.00	304.	1848.	14.	2137.	1040.
1.50	480.	2215.	21.	2674.	1308.
2.00	671.	2582.	29.	3224.	1584.
2.50	875.	2215.	36.	3054.	1515.
3.00	1091.	1848.	43.	2895.	1454.
3.50	1318.	1480.	50.	2748.	1399.
4.00	1537.	1113.	57.	2593.	1339.
4.50	1647.	1113.	64.	2696.	1393.
5.00	1737.	1113.	72.	2779.	1437.
5.50	1837.	1113.	79.	2872.	1486.
6.00	1993.	1480.	86.	3388.	1742.
6.50	2162.	1848.	93.	3917.	2006.
7.00	2335.	2215.	100.	4449.	2271.
7.50	2510.	2582.	107.	4985.	2538.
8.00	2688.	2949.	115.	5523.	2807.
8.50	2883.	3316.	122.	6077.	3085.
9.00	3165.	3439.	129.	6475.	3294.
9.50	3465.	3561.	136.	6890.	3514.
10.00	3768.	3656.	143.	7281.	3723.
10.50	4074.	3752.	150.	7675.	3934.
11.00	4383.	3397.	157.	7623.	3930.
11.50	4693.	3043.	165.	7571.	3928.
12.00	5004.	2689.	172.	7521.	3926.
12.50	5315.	2335.	179.	7471.	3924.
13.00	5627.	1981.	186.	7421.	3923.
13.50	5937.	1627.	193.	7371.	3921.
14.00	6221.	1272.	200.	7293.	3903.
14.50	6350.	1272.	208.	7415.	3969.
15.00	6454.	1272.	215.	7512.	4020.
15.50	6558.	1272.	222.	7608.	4071.
16.00	6661.	1272.	229.	7705.	4122.
16.50	6765.	1272.	236.	7801.	4173.
17.00	6870.	1272.	243.	7899.	4225.
17.50	6977.	1272.	250.	7999.	4278.
18.00	7106.	1272.	258.	8121.	4344.
18.50	7352.	1720.	265.	8807.	4689.
19.00	7611.	2168.	272.	9507.	5041.
19.50	7864.	2615.	279.	10200.	5390.
20.00	8109.	3063.	286.	10885.	5735.
20.50	8346.	3511.	293.	11563.	6075.
21.00	8574.	3958.	301.	12232.	6410.
21.50	8794.	4406.	308.	12892.	6741.
22.00	9004.	4854.	315.	13542.	7066.
22.50	9204.	5301.	322.	14183.	7385.
23.00	9393.	5301.	329.	14365.	7484.
23.50	9572.	5301.	336.	14537.	7578.
24.00	9739.	4924.	344.	14320.	7484.
24.50	9897.	4547.	351.	14094.	7385.
25.00	10057.	4170.	358.	13870.	7288.
25.50	10220.	3793.	365.	13649.	7192.
26.00	10386.	3416.	372.	13431.	7098.
26.50	10555.	3039.	379.	13216.	7005.
27.00	10727.	2662.	386.	13003.	6914.
27.50	10902.	2286.	394.	12794.	6825.
28.00	11078.	1909.	401.	12586.	6736.
28.50	11246.	1938.	408.	12776.	6837.
29.00	11414.	1968.	415.	12967.	6939.
29.50	11585.	1998.	422.	13160.	7042.
30.00	11758.	2028.	429.	13356.	7146.
30.50	11933.	2058.	437.	13554.	7252.
31.00	12110.	2087.	444.	13754.	7359.
31.50	12290.	2117.	451.	13957.	7467.
32.00	12473.	2147.	458.	14162.	7576.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 21 0 0 001	B	28 di 93

32.50	12657.	2177.	465.	14369.	7687.
33.00	12844.	2207.	472.	14578.	7799.
33.50	13033.	2237.	480.	14790.	7912.
34.00	13224.	2266.	487.	15004.	8027.
34.50	13418.	2296.	494.	15220.	8143.
35.00	13614.	2326.	501.	15439.	8260.
35.50	13812.	2356.	508.	15660.	8379.
36.00	14015.	2386.	515.	15885.	8500.
36.50	14233.	2906.	522.	16617.	8864.
37.00	14457.	3426.	530.	17354.	9232.
37.50	14684.	3947.	537.	18094.	9601.
38.00	14913.	4294.	544.	18663.	9889.
38.50	15146.	4640.	551.	19235.	10178.
39.00	15381.	4987.	558.	19810.	10469.
39.50	15620.	4908.	565.	19963.	10558.
40.00	15861.	4404.	573.	19692.	10445.
40.50	16105.	3899.	580.	19425.	10334.
41.00	16353.	3395.	587.	19161.	10224.
41.50	16603.	2890.	594.	18899.	10116.
42.00	16853.	2386.	601.	18638.	10009.
42.50	17091.	2386.	608.	18868.	10135.
43.00	17327.	2386.	615.	19097.	10260.
43.50	17562.	2386.	623.	19325.	10385.
44.00	17802.	2386.	630.	19557.	10513.
44.50	18064.	2906.	637.	20333.	10902.
45.00	18333.	3426.	644.	21115.	11294.
45.50	18604.	3947.	651.	21899.	11689.
46.00	18878.	4467.	658.	22686.	12084.
46.50	19154.	4987.	666.	23476.	12482.
47.00	19434.	5508.	673.	24268.	12880.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 29 di 93

Tabella 13 – Stratigrafia 1 - Palo D=1500 mm – trazione (CDS7)

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	141.	0.	-13.	154.	86.
1.00	304.	0.	-27.	330.	183.
1.50	480.	0.	-40.	520.	287.
2.00	671.	0.	-53.	724.	399.
2.50	875.	0.	-66.	941.	517.
3.00	1091.	0.	-80.	1170.	642.
3.50	1318.	0.	-93.	1411.	772.
4.00	1537.	0.	-106.	1643.	898.
4.50	1647.	0.	-119.	1766.	968.
5.00	1737.	0.	-133.	1870.	1028.
5.50	1837.	0.	-146.	1983.	1093.
6.00	1993.	0.	-159.	2152.	1187.
6.50	2162.	0.	-172.	2335.	1287.
7.00	2335.	0.	-186.	2520.	1389.
7.50	2510.	0.	-199.	2709.	1493.
8.00	2688.	0.	-212.	2900.	1598.
8.50	2883.	0.	-225.	3108.	1711.
9.00	3165.	0.	-239.	3403.	1870.
9.50	3465.	0.	-252.	3716.	2038.
10.00	3768.	0.	-265.	4033.	2207.
10.50	4074.	0.	-278.	4353.	2378.
11.00	4383.	0.	-292.	4674.	2551.
11.50	4693.	0.	-305.	4998.	2724.
12.00	5004.	0.	-318.	5322.	2897.
12.50	5315.	0.	-331.	5647.	3071.
13.00	5627.	0.	-345.	5971.	3245.
13.50	5937.	0.	-358.	6295.	3418.
14.00	6221.	0.	-371.	6592.	3578.
14.50	6350.	0.	-384.	6735.	3658.
15.00	6454.	0.	-398.	6852.	3724.
15.50	6558.	0.	-411.	6969.	3791.
16.00	6661.	0.	-424.	7085.	3858.
16.50	6765.	0.	-437.	7202.	3925.
17.00	6870.	0.	-451.	7321.	3992.
17.50	6977.	0.	-464.	7441.	4060.
18.00	7106.	0.	-477.	7584.	4140.
18.50	7352.	0.	-490.	7843.	4280.
19.00	7611.	0.	-504.	8115.	4427.
19.50	7864.	0.	-517.	8381.	4570.
20.00	8109.	0.	-530.	8639.	4710.
20.50	8346.	0.	-543.	8889.	4845.
21.00	8574.	0.	-557.	9131.	4976.
21.50	8794.	0.	-570.	9363.	5103.
22.00	9004.	0.	-583.	9587.	5224.
22.50	9204.	0.	-596.	9800.	5341.
23.00	9393.	0.	-610.	10003.	5452.
23.50	9572.	0.	-623.	10195.	5557.
24.00	9739.	0.	-636.	10375.	5656.
24.50	9897.	0.	-649.	10547.	5751.
25.00	10057.	0.	-663.	10720.	5847.
25.50	10220.	0.	-676.	10896.	5944.
26.00	10386.	0.	-689.	11076.	6043.
26.50	10555.	0.	-702.	11258.	6143.
27.00	10727.	0.	-716.	11443.	6245.
27.50	10902.	0.	-729.	11631.	6349.
28.00	11078.	0.	-742.	11820.	6452.
28.50	11246.	0.	-755.	12001.	6552.
29.00	11414.	0.	-769.	12183.	6652.
29.50	11585.	0.	-782.	12367.	6753.
30.00	11758.	0.	-795.	12553.	6856.
30.50	11933.	0.	-808.	12741.	6959.
31.00	12110.	0.	-822.	12932.	7064.
31.50	12290.	0.	-835.	13125.	7170.
32.00	12473.	0.	-848.	13321.	7277.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001</td> <td>Rev. B</td> <td>Foglio 30 di 93</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 30 di 93
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 30 di 93		

32.50	12657.	0.	-861.	13518.	7386.
33.00	12844.	0.	-875.	13718.	7495.
33.50	13033.	0.	-888.	13921.	7606.
34.00	13224.	0.	-901.	14125.	7718.
34.50	13418.	0.	-914.	14332.	7831.
35.00	13614.	0.	-928.	14542.	7945.
35.50	13812.	0.	-941.	14753.	8061.
36.00	14015.	0.	-954.	14969.	8178.
36.50	14233.	0.	-968.	15201.	8304.
37.00	14457.	0.	-981.	15438.	8433.
37.50	14684.	0.	-994.	15678.	8563.
38.00	14913.	0.	-1007.	15921.	8695.
38.50	15146.	0.	-1021.	16166.	8828.
39.00	15381.	0.	-1034.	16415.	8962.
39.50	15620.	0.	-1047.	16667.	9098.
40.00	15861.	0.	-1060.	16921.	9236.
40.50	16105.	0.	-1074.	17179.	9375.
41.00	16353.	0.	-1087.	17439.	9516.
41.50	16603.	0.	-1100.	17703.	9658.
42.00	16853.	0.	-1113.	17967.	9801.
42.50	17091.	0.	-1127.	18218.	9936.
43.00	17327.	0.	-1140.	18467.	10071.
43.50	17562.	0.	-1153.	18715.	10206.
44.00	17802.	0.	-1166.	18968.	10342.
44.50	18064.	0.	-1180.	19244.	10491.
45.00	18333.	0.	-1193.	19526.	10643.
45.50	18605.	0.	-1206.	19811.	10796.
46.00	18880.	0.	-1219.	20099.	10951.
46.50	19158.	0.	-1233.	20391.	11108.
47.00	19439.	0.	-1246.	20685.	11266.

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 =  $Qll/FS,1 + Qbl/FS,b - Wp$

### 5.3.3 Stratigrafia 2 (da pila 9 a pila 11)

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 14 - Stratigrafia 2 e parametri per portanza pali (da pila 9 a pila 11)

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cu [kPa]	$\tau_{max}$ [kPa]	qb [kPa]
0.0	10.0	2	18.5	70	100	9*cu
10.0	27.0	6	20.0	-	150	2500
27.0	35.0	2	18.5	110	100	9*cu
35.0	44.0	6	20.0	-	150	4000
44.0	46.0	2	18.5	150	100	9*cu
46.0	50.0	6	20.0	-	150	4000

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 31 di 93

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

- testa palo a quota 3 m da p.c.;
- falda a 1 m da 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 15 – Stratigrafia 2 - Palo D=1500 mm – compressione (BH-PE-69)

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacità portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1113.	0.	1113.	533.
.50	91.	1113.	7.	1197.	576.
1.00	181.	1113.	14.	1280.	620.
1.50	272.	1113.	21.	1364.	664.
2.00	363.	1113.	29.	1448.	708.
2.50	454.	1113.	36.	1531.	752.
3.00	544.	1113.	43.	1615.	796.
3.50	635.	1113.	50.	1698.	839.
4.00	726.	1113.	57.	1782.	883.
4.50	816.	1113.	64.	1865.	927.
5.00	907.	1113.	72.	1949.	971.
5.50	998.	1113.	79.	2032.	1015.
6.00	1089.	1113.	86.	2116.	1058.
6.50	1179.	1113.	93.	2200.	1102.
7.00	1291.	1113.	100.	2305.	1158.
7.50	1536.	1480.	107.	2909.	1464.
8.00	1808.	1848.	115.	3541.	1785.
8.50	2086.	2215.	122.	4179.	2110.
9.00	2369.	2582.	129.	4822.	2437.
9.50	2656.	2949.	136.	5469.	2767.
10.00	2947.	3316.	143.	6120.	3099.
10.50	3241.	3684.	150.	6774.	3433.
11.00	3538.	4051.	157.	7431.	3768.
11.50	3836.	4418.	165.	8090.	4104.
12.00	4136.	4418.	172.	8382.	4266.
12.50	4437.	4418.	179.	8676.	4428.
13.00	4738.	4418.	186.	8970.	4590.
13.50	5039.	4418.	193.	9263.	4751.
14.00	5338.	4418.	200.	9556.	4913.
14.50	5637.	4418.	208.	9847.	5073.
15.00	5933.	4418.	215.	10136.	5232.
15.50	6226.	4418.	222.	10422.	5390.
16.00	6517.	4418.	229.	10706.	5546.
16.50	6804.	4418.	236.	10985.	5700.
17.00	7086.	4418.	243.	11261.	5851.
17.50	7364.	4418.	250.	11531.	6000.
18.00	7636.	4418.	258.	11796.	6146.
18.50	7902.	4418.	265.	12056.	6289.
19.00	8163.	4418.	272.	12308.	6428.
19.50	8416.	4418.	279.	12554.	6563.
20.00	8661.	4121.	286.	12496.	6552.
20.50	8899.	3825.	293.	12431.	6536.
21.00	9128.	3528.	301.	12356.	6516.
21.50	9349.	3232.	308.	12273.	6491.
22.00	9559.	2935.	315.	12180.	6460.
22.50	9760.	2639.	322.	12077.	6424.
23.00	9950.	2342.	329.	11963.	6382.
23.50	10129.	2046.	336.	11839.	6333.
24.00	10295.	1749.	344.	11700.	6277.
24.50	10442.	1749.	351.	11840.	6352.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.

B

Foglio

32 di 93

25.00	10589.	1749.	358.	11980.	6428.
25.50	10738.	1749.	365.	12122.	6505.
26.00	10890.	1749.	372.	12267.	6583.
26.50	11044.	1749.	379.	12414.	6662.
27.00	11200.	1749.	386.	12563.	6743.
27.50	11358.	1749.	394.	12714.	6825.
28.00	11519.	1749.	401.	12868.	6908.
28.50	11683.	1749.	408.	13024.	6992.
29.00	11848.	1749.	415.	13182.	7078.
29.50	12016.	1749.	422.	13343.	7165.
30.00	12186.	1749.	429.	13506.	7254.
30.50	12358.	1749.	437.	13671.	7343.
31.00	12533.	1749.	444.	13839.	7434.
31.50	12710.	1749.	451.	14009.	7527.
32.00	12891.	1749.	458.	14183.	7621.
32.50	13087.	2340.	465.	14962.	8007.
33.00	13288.	2931.	472.	15747.	8395.
33.50	13491.	3523.	480.	16534.	8785.
34.00	13698.	4114.	487.	17324.	9177.
34.50	13907.	4705.	494.	18118.	9570.
35.00	14119.	5296.	501.	18914.	9965.
35.50	14335.	5887.	508.	19713.	10362.
36.00	14553.	6478.	515.	20515.	10760.
36.50	14774.	7069.	522.	21320.	11160.
37.00	14998.	6548.	530.	21017.	11029.
37.50	15225.	6028.	537.	20716.	10901.
38.00	15455.	5508.	544.	20419.	10774.
38.50	15688.	4987.	551.	20124.	10649.
39.00	15924.	4467.	558.	19833.	10525.
39.50	16163.	3947.	565.	19544.	10403.
40.00	16405.	3426.	573.	19259.	10283.
40.50	16650.	2906.	580.	18976.	10164.
41.00	16895.	2386.	587.	18693.	10046.
41.50	17128.	2386.	594.	18919.	10170.
42.00	17360.	2386.	601.	19145.	10293.
42.50	17595.	2386.	608.	19372.	10418.
43.00	17834.	2386.	615.	19604.	10545.
43.50	18091.	2906.	623.	20375.	10931.
44.00	18355.	3426.	630.	21152.	11321.
44.50	18622.	3947.	637.	21931.	11713.
45.00	18891.	4467.	644.	22714.	12106.
45.50	19163.	4987.	651.	23499.	12501.
46.00	19439.	5508.	658.	24288.	12897.
46.50	19717.	6028.	666.	25080.	13296.
47.00	19998.	6548.	673.	25874.	13695.

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>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 33 di 93

**Tabella 16 – Stratigrafia 2 - Palo D=1500 mm – trazione (BH-PE-69)**

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	91.	0.	-13.	104.	60.
1.00	181.	0.	-27.	208.	120.
1.50	272.	0.	-40.	312.	180.
2.00	363.	0.	-53.	416.	240.
2.50	454.	0.	-66.	520.	300.
3.00	544.	0.	-80.	624.	360.
3.50	635.	0.	-93.	728.	420.
4.00	726.	0.	-106.	832.	480.
4.50	816.	0.	-119.	936.	540.
5.00	907.	0.	-133.	1040.	600.
5.50	998.	0.	-146.	1144.	660.
6.00	1089.	0.	-159.	1248.	720.
6.50	1179.	0.	-172.	1352.	780.
7.00	1291.	0.	-186.	1477.	851.
7.50	1536.	0.	-199.	1735.	991.
8.00	1808.	0.	-212.	2020.	1144.
8.50	2086.	0.	-225.	2311.	1301.
9.00	2369.	0.	-239.	2607.	1460.
9.50	2656.	0.	-252.	2908.	1621.
10.00	2947.	0.	-265.	3212.	1784.
10.50	3241.	0.	-278.	3519.	1949.
11.00	3538.	0.	-292.	3829.	2115.
11.50	3836.	0.	-305.	4141.	2282.
12.00	4136.	0.	-318.	4454.	2450.
12.50	4437.	0.	-331.	4768.	2619.
13.00	4738.	0.	-345.	5083.	2787.
13.50	5039.	0.	-358.	5397.	2955.
14.00	5338.	0.	-371.	5710.	3123.
14.50	5637.	0.	-384.	6021.	3290.
15.00	5933.	0.	-398.	6330.	3456.
15.50	6226.	0.	-411.	6637.	3620.
16.00	6517.	0.	-424.	6941.	3783.
16.50	6804.	0.	-437.	7241.	3944.
17.00	7086.	0.	-451.	7537.	4103.
17.50	7364.	0.	-464.	7828.	4260.
18.00	7636.	0.	-477.	8113.	4413.
18.50	7902.	0.	-490.	8393.	4564.
19.00	8163.	0.	-504.	8666.	4711.
19.50	8416.	0.	-517.	8933.	4855.
20.00	8661.	0.	-530.	9192.	4995.
20.50	8899.	0.	-543.	9443.	5131.
21.00	9128.	0.	-557.	9685.	5262.
21.50	9349.	0.	-570.	9918.	5389.
22.00	9559.	0.	-583.	10142.	5511.
22.50	9760.	0.	-596.	10356.	5627.
23.00	9950.	0.	-610.	10560.	5739.
23.50	10129.	0.	-623.	10752.	5844.
24.00	10295.	0.	-636.	10931.	5943.
24.50	10442.	0.	-649.	11091.	6032.
25.00	10589.	0.	-663.	11251.	6121.
25.50	10738.	0.	-676.	11414.	6211.
26.00	10890.	0.	-689.	11579.	6302.
26.50	11044.	0.	-702.	11746.	6395.
27.00	11200.	0.	-716.	11916.	6489.
27.50	11358.	0.	-729.	12087.	6584.
28.00	11519.	0.	-742.	12262.	6680.
28.50	11683.	0.	-755.	12438.	6777.
29.00	11848.	0.	-769.	12617.	6876.
29.50	12016.	0.	-782.	12798.	6976.
30.00	12186.	0.	-795.	12981.	7077.
30.50	12358.	0.	-808.	13167.	7179.
31.00	12533.	0.	-822.	13355.	7282.
31.50	12710.	0.	-835.	13545.	7387.
32.00	12891.	0.	-848.	13740.	7493.
32.50	13087.	0.	-861.	13948.	7607.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.

B

Foglio

34 di 93

33.00	13288.	0.	-875.	14162.	7724.
33.50	13491.	0.	-888.	14379.	7842.
34.00	13698.	0.	-901.	14599.	7962.
34.50	13907.	0.	-914.	14821.	8083.
35.00	14119.	0.	-928.	15047.	8206.
35.50	14335.	0.	-941.	15276.	8330.
36.00	14553.	0.	-954.	15507.	8456.
36.50	14774.	0.	-968.	15742.	8583.
37.00	14998.	0.	-981.	15979.	8712.
37.50	15225.	0.	-994.	16219.	8842.
38.00	15455.	0.	-1007.	16462.	8974.
38.50	15688.	0.	-1021.	16709.	9107.
39.00	15924.	0.	-1034.	16958.	9242.
39.50	16163.	0.	-1047.	17210.	9378.
40.00	16405.	0.	-1060.	17465.	9516.
40.50	16650.	0.	-1074.	17723.	9656.
41.00	16895.	0.	-1087.	17982.	9795.
41.50	17128.	0.	-1100.	18228.	9929.
42.00	17360.	0.	-1113.	18474.	10062.
42.50	17595.	0.	-1127.	18722.	10196.
43.00	17834.	0.	-1140.	18974.	10332.
43.50	18091.	0.	-1153.	19244.	10479.
44.00	18355.	0.	-1166.	19521.	10628.
44.50	18622.	0.	-1180.	19801.	10778.
45.00	18891.	0.	-1193.	20084.	10930.
45.50	19163.	0.	-1206.	20370.	11084.
46.00	19439.	0.	-1219.	20658.	11239.
46.50	19717.	0.	-1233.	20950.	11396.
47.00	19998.	0.	-1246.	21244.	11554.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

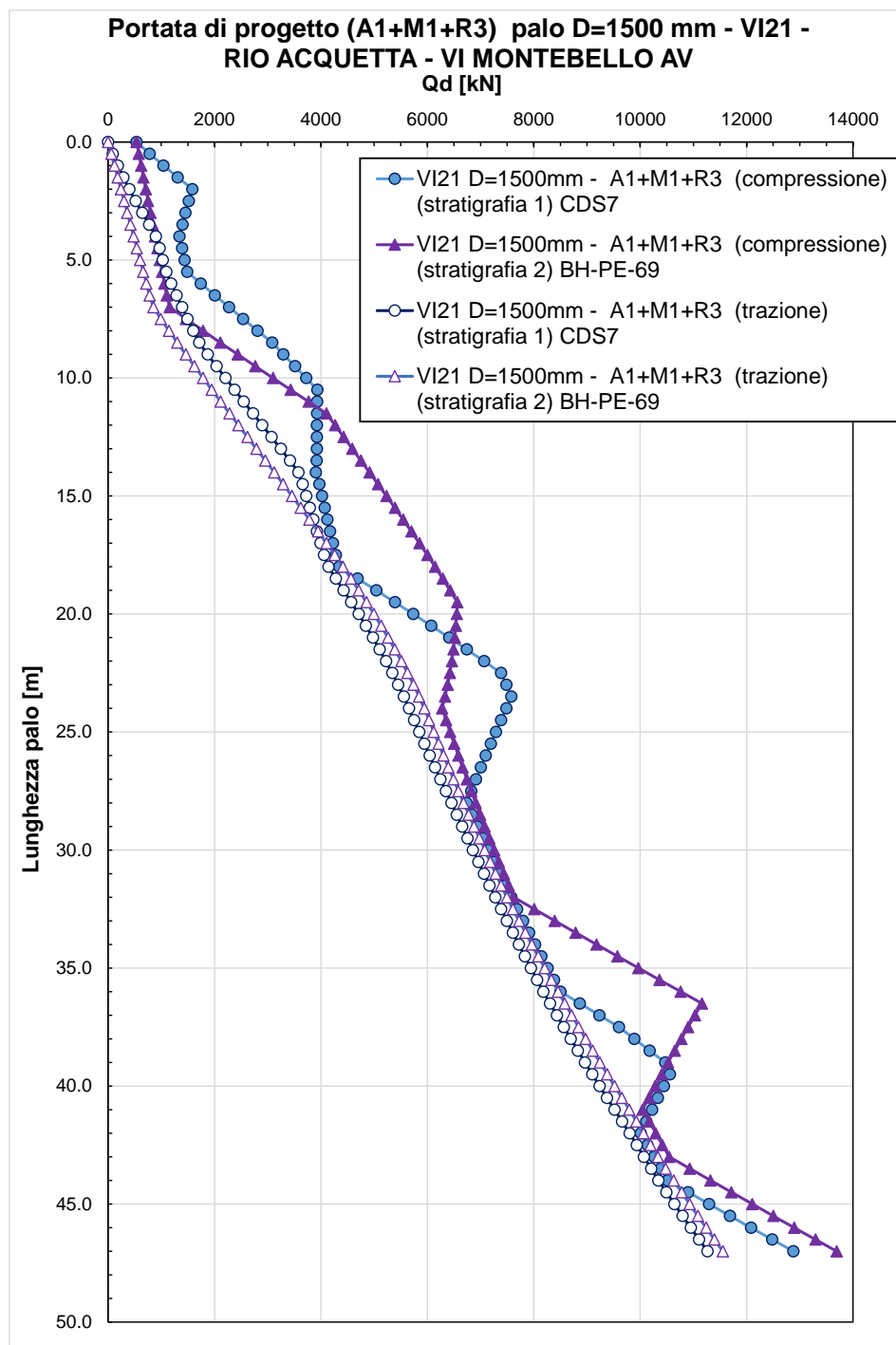


Figura 8 – Capacità portante palo di progetto

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 36 di 93	

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

### a) VI21 – Stratigrafia 1 - 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 VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m  
Quota falda da p.c. = 1.00 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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 37 di 93	

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 3.00 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb = 9.0 \* Cu  
Cu variabile lin. da 70.0 a 70.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 3.00 a 7.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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 2500. a 2500. kPa

Strato 3 "LA " (Coesivo) da 7.00 a 8.50 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb = 9.0 \* Cu  
Cu variabile lin. da 70.0 a 70.0 kPa

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 38 di 93

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 8.50 a 11.50 m

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

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 120.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 1.50 - .245 Z^{.50} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.20 \cdot S'v \end{aligned}$$

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

Strato 5 "G" (Incoerente) da 11.50 a 17.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.80 \cdot S'v \end{aligned}$$

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

Strato 6 "IA" (Coesivo) da 17.00 a 21.00 m

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

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

$$Q_b = 9.0 \cdot C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 80.0 \text{ a } 80.0 \text{ kPa}$$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 39 di 93</p>	

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "G" (Incoerente) da 21.00 a 31.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.80 \cdot S'v \end{aligned}$$

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

Strato 8 "LA" (Coesivo) da 31.00 a 39.00 m

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

$$\begin{aligned} \tau &= \alpha \cdot C_u < 100.0 \text{ kPa} \\ \tau &> .23 \cdot S'v \end{aligned}$$

Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito

$$Q_b = 9.0 \cdot C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 120.0 \text{ a } 150.0 \text{ kPa}$$

Strato 9 "G" (Incoerente) da 39.00 a 45.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.80 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 4000. \text{ a } 4000. \text{ kPa}$$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 40 di 93	

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 10"LA " (Coesivo) da 45.00 a 47.00 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 150.0 a 150.0 kPa

Strato 11"G " (Incoerente) da 47.00 a 50.00 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 4000. a 4000. kPa



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 41 di 93

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 42 di 93	

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	35.5	55.5	70.0	1.37	48.8	630.
3.50	40.5	65.5	--	1.62	65.8	838.
4.00	45.5	75.5	--	1.58	72.1	1046.
4.50	50.5	85.5	--	1.55	78.1	1253.
5.00	55.5	95.5	--	1.51	83.7	1461.
5.50	60.5	105.5	--	1.47	89.1	1253.
6.00	65.5	115.5	--	1.44	94.1	1046.
6.50	70.5	125.5	--	1.40	98.8	838.
7.00	75.5	135.5	--	.94	70.9	630.
7.50	79.8	144.8	70.0	.48	38.5	630.
8.00	84.0	154.0	70.0	.46	38.5	630.
8.50	88.3	163.3	70.0	.61	53.9	630.
9.00	92.8	172.8	--	.76	71.0	838.
9.50	97.3	182.3	--	.74	72.4	1046.
10.00	101.8	191.8	--	.73	73.8	1253.
10.50	106.3	201.3	--	.71	75.0	1461.
11.00	110.8	210.8	--	.69	76.1	1669.
11.50	115.3	220.3	--	.88	100.9	1877.
12.00	120.3	230.3	--	1.05	126.5	1946.
12.50	125.3	240.3	--	1.02	128.1	2015.
13.00	130.3	250.3	--	.99	129.4	2069.
13.50	135.3	260.3	--	.96	130.5	2123.
14.00	140.3	270.3	--	.94	131.3	1923.
14.50	145.3	280.3	--	.91	131.8	1722.
15.00	150.3	290.3	--	.88	132.2	1522.
15.50	155.3	300.3	--	.85	132.2	1321.
16.00	160.3	310.3	--	.82	132.0	1121.
16.50	165.3	320.3	--	.80	131.6	920.
17.00	170.3	330.3	--	.51	87.5	720.
17.50	174.5	339.5	80.0	.25	44.0	720.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 43 di 93	

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	178.8	348.8	80.0	.25	44.0	720.
18.50	183.0	358.0	80.0	.24	44.0	720.
19.00	187.3	367.3	80.0	.23	44.0	720.
19.50	191.5	376.5	80.0	.23	44.0	720.
20.00	195.8	385.8	80.0	.23	45.0	720.
20.50	200.0	395.0	80.0	.23	46.0	720.
21.00	204.3	404.3	80.0	.39	80.5	720.
21.50	209.3	414.3	--	.53	111.4	973.
22.00	214.3	424.3	--	.51	108.6	1227.
22.50	219.3	434.3	--	.48	105.5	1480.
23.00	224.3	444.3	--	.46	102.3	1733.
23.50	229.3	454.3	--	.43	98.8	1987.
24.00	234.3	464.3	--	.41	95.1	2240.
24.50	239.3	474.3	--	.38	91.2	2493.
25.00	244.3	484.3	--	.36	87.1	2747.
25.50	249.3	494.3	--	.33	82.7	3000.
26.00	254.3	504.3	--	.31	78.2	3000.
26.50	259.3	514.3	--	.28	73.4	3000.
27.00	264.3	524.3	--	.26	68.4	2787.
27.50	269.3	534.3	--	.25	67.3	2573.
28.00	274.3	544.3	--	.25	68.6	2360.
28.50	279.3	554.3	--	.25	69.8	2147.
29.00	284.3	564.3	--	.25	71.1	1933.
29.50	289.3	574.3	--	.25	72.3	1720.
30.00	294.3	584.3	--	.25	73.6	1507.
30.50	299.3	594.3	--	.25	74.8	1293.
31.00	304.3	604.3	--	.24	73.0	1080.
31.50	308.5	613.5	121.9	.23	71.0	1097.
32.00	312.8	622.8	123.8	.23	71.9	1114.
32.50	317.0	632.0	125.6	.23	72.9	1131.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 44 di 93	

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	321.3	641.3	127.5	.23	73.9	1148.
33.50	325.5	650.5	129.4	.23	74.9	1164.
34.00	329.8	659.8	131.3	.23	75.8	1181.
34.50	334.0	669.0	133.1	.23	76.8	1198.
35.00	338.3	678.3	135.0	.23	77.8	1215.
35.50	342.5	687.5	136.9	.23	78.8	1232.
36.00	346.8	696.8	138.8	.23	79.8	1249.
36.50	351.0	706.0	140.6	.23	80.7	1266.
37.00	355.3	715.3	142.5	.23	81.7	1283.
37.50	359.5	724.5	144.4	.23	82.7	1299.
38.00	363.8	733.8	146.3	.23	83.7	1316.
38.50	368.0	743.0	148.1	.23	84.6	1333.
39.00	372.3	752.3	150.0	.24	89.3	1350.
39.50	377.3	762.3	--	.25	94.3	1644.
40.00	382.3	772.3	--	.25	95.6	1939.
40.50	387.3	782.3	--	.25	96.8	2233.
41.00	392.3	792.3	--	.25	98.1	2430.
41.50	397.3	802.3	--	.25	99.3	2626.
42.00	402.3	812.3	--	.25	100.6	2822.
42.50	407.3	822.3	--	.25	101.8	2778.
43.00	412.3	832.3	--	.25	103.1	2492.
43.50	417.3	842.3	--	.25	104.3	2207.
44.00	422.3	852.3	--	.25	105.6	1921.
44.50	427.3	862.3	--	.25	106.8	1636.
45.00	432.3	872.3	--	.24	103.7	1350.
45.50	436.5	881.5	150.0	.23	100.0	1350.
46.00	440.8	890.8	150.0	.23	100.0	1350.
46.50	445.0	900.0	150.0	.22	100.0	1350.
47.00	449.3	909.3	150.0	.24	106.2	1350.
47.50	453.8	918.8	--	.25	113.4	1644.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 45 di 93	

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
48.00	458.3	928.3	--	.25	114.6	1939.
48.50	462.8	937.8	--	.25	115.7	2233.
49.00	467.3	947.3	--	.25	116.8	2528.
49.50	471.8	956.8	--	.25	117.9	2822.
50.00	476.3	966.3	--	.25	119.1	3117.

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>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 46 di 93

pag. / 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1113.	0.	1113.	533.
.50	141.	1480.	7.	1614.	780.
1.00	304.	1848.	14.	2137.	1040.
1.50	480.	2215.	21.	2674.	1308.
2.00	671.	2582.	29.	3224.	1584.
2.50	875.	2215.	36.	3054.	1515.
3.00	1091.	1848.	43.	2895.	1454.
3.50	1318.	1480.	50.	2748.	1399.
4.00	1537.	1113.	57.	2593.	1339.
4.50	1647.	1113.	64.	2696.	1393.
5.00	1737.	1113.	72.	2779.	1437.
5.50	1837.	1113.	79.	2872.	1486.
6.00	1993.	1480.	86.	3388.	1742.
6.50	2162.	1848.	93.	3917.	2006.
7.00	2335.	2215.	100.	4449.	2271.
7.50	2510.	2582.	107.	4985.	2538.
8.00	2688.	2949.	115.	5523.	2807.
8.50	2883.	3316.	122.	6077.	3085.
9.00	3165.	3439.	129.	6475.	3294.
9.50	3465.	3561.	136.	6890.	3514.
10.00	3768.	3656.	143.	7281.	3723.
10.50	4074.	3752.	150.	7675.	3934.
11.00	4383.	3397.	157.	7623.	3930.
11.50	4693.	3043.	165.	7571.	3928.
12.00	5004.	2689.	172.	7521.	3926.
12.50	5315.	2335.	179.	7471.	3924.
13.00	5627.	1981.	186.	7421.	3923.
13.50	5937.	1627.	193.	7371.	3921.
14.00	6221.	1272.	200.	7293.	3903.
14.50	6350.	1272.	208.	7415.	3969.
15.00	6454.	1272.	215.	7512.	4020.
15.50	6558.	1272.	222.	7608.	4071.
16.00	6661.	1272.	229.	7705.	4122.
16.50	6765.	1272.	236.	7801.	4173.
17.00	6870.	1272.	243.	7899.	4225.
17.50	6977.	1272.	250.	7999.	4278.
18.00	7106.	1272.	258.	8121.	4344.
18.50	7352.	1720.	265.	8807.	4689.
19.00	7611.	2168.	272.	9507.	5041.
19.50	7864.	2615.	279.	10200.	5390.
20.00	8109.	3063.	286.	10885.	5735.
20.50	8346.	3511.	293.	11563.	6075.
21.00	8574.	3958.	301.	12232.	6410.
21.50	8794.	4406.	308.	12892.	6741.
22.00	9004.	4854.	315.	13542.	7066.
22.50	9204.	5301.	322.	14183.	7385.
23.00	9393.	5301.	329.	14365.	7484.
23.50	9572.	5301.	336.	14537.	7578.
24.00	9739.	4924.	344.	14320.	7484.
24.50	9897.	4547.	351.	14094.	7385.
25.00	10057.	4170.	358.	13870.	7288.
25.50	10220.	3793.	365.	13649.	7192.
26.00	10386.	3416.	372.	13431.	7098.
26.50	10555.	3039.	379.	13216.	7005.
27.00	10727.	2662.	386.	13003.	6914.
27.50	10902.	2286.	394.	12794.	6825.
28.00	11078.	1909.	401.	12586.	6736.
28.50	11246.	1938.	408.	12776.	6837.
29.00	11414.	1968.	415.	12967.	6939.
29.50	11585.	1998.	422.	13160.	7042.
30.00	11758.	2028.	429.	13356.	7146.
30.50	11933.	2058.	437.	13554.	7252.
31.00	12110.	2087.	444.	13754.	7359.
31.50	12290.	2117.	451.	13957.	7467.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 47 di 93

32.00	12473.	2147.	458.	14162.	7576.
32.50	12657.	2177.	465.	14369.	7687.
33.00	12844.	2207.	472.	14578.	7799.
33.50	13033.	2237.	480.	14790.	7912.
34.00	13224.	2266.	487.	15004.	8027.
34.50	13418.	2296.	494.	15220.	8143.
35.00	13614.	2326.	501.	15439.	8260.
35.50	13812.	2356.	508.	15660.	8379.
36.00	14015.	2386.	515.	15885.	8500.
36.50	14233.	2906.	522.	16617.	8864.
37.00	14457.	3426.	530.	17354.	9232.
37.50	14684.	3947.	537.	18094.	9601.
38.00	14913.	4294.	544.	18663.	9889.
38.50	15146.	4640.	551.	19235.	10178.
39.00	15381.	4987.	558.	19810.	10469.
39.50	15620.	4908.	565.	19963.	10558.
40.00	15861.	4404.	573.	19692.	10445.
40.50	16105.	3899.	580.	19425.	10334.
41.00	16353.	3395.	587.	19161.	10224.
41.50	16603.	2890.	594.	18899.	10116.
42.00	16853.	2386.	601.	18638.	10009.
42.50	17091.	2386.	608.	18868.	10135.
43.00	17327.	2386.	615.	19097.	10260.
43.50	17562.	2386.	623.	19325.	10385.
44.00	17802.	2386.	630.	19557.	10513.
44.50	18064.	2906.	637.	20333.	10902.
45.00	18333.	3426.	644.	21115.	11294.
45.50	18604.	3947.	651.	21899.	11689.
46.00	18878.	4467.	658.	22686.	12084.
46.50	19154.	4987.	666.	23476.	12482.
47.00	19434.	5508.	673.	24268.	12880.

-----

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				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 48 di 93	

## b) VI21 – Stratigrafia 1 – 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 VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

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

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

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



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  				
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 49 di 93

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

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

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 3.00 m

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

$$\text{Tau} = \text{alfa} * \text{Cu} < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio alfa(Cu) nel seguito

$$\text{Tau} > .23 * S'v$$

Q<sub>b</sub> variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 70.0 a 70.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 3.00 a 7.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

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

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

Z = profondita da piano campagna

$$\text{Tau} > .25 * S'v$$

$$\text{Tau} < 1.80 * S'v$$

Q<sub>b</sub> variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 3 "LA " (Coesivo) da 7.00 a 8.50 m

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

$$\text{Tau} = \text{alfa} * \text{Cu} < 100.0 \text{ kPa}$$

Criterio alfa(Cu) nel seguito

$$\text{Tau} > .23 * S'v$$

Q<sub>b</sub> variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 70.0 a 70.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 50 di 93	

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "S" (Incoerente) da 8.50 a 11.50 m

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

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 5 "G" (Incoerente) da 11.50 a 17.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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 6 "IA" (Coesivo) da 17.00 a 21.00 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 80.0 a 80.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 51 di 93

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 7 "G " (Incoerente) da 21.00 a 31.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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 8 "LA " (Coesivo) da 31.00 a 39.00 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 120.0 a 150.0 kPa

Strato 9 "G " (Incoerente) da 39.00 a 45.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 52 di 93	

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 10"LA " (Coesivo) da 45.00 a 47.00 m

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

$$\begin{aligned}
\tau &= \alpha * C_u < 100.0 \text{ kPa} \\
\tau &> .23 * S'v
\end{aligned}$$

Criterio  $\alpha(C_u)$  nel seguito

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 0. \text{ a } 0. \text{ kPa}$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 150.0 \text{ a } 150.0 \text{ kPa}$$

Strato 11"G " (Incoerente) da 47.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned}
\tau &= \beta * S'v < 150.0 \text{ kPa} \\
\beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\
Z &= \text{profondita da piano campagna} \\
\tau &> .25 * S'v \\
\tau &< 1.80 * S'v
\end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 0. \text{ a } 0. \text{ kPa}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 53 di 93

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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 "LA "	1.00	1.00	1.00
4 "S "	1.00	1.00	-
5 "G "	1.00	1.00	-
6 "LA "	1.00	1.00	1.00
7 "G "	1.00	1.00	-
8 "LA "	1.00	1.00	1.00
9 "G "	1.00	1.00	-
10"LA "	1.00	1.00	1.00
11"G "	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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 54 di 93	

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	35.5	55.5	70.0	1.37	48.8	0.
3.50	40.5	65.5	--	1.62	65.8	0.
4.00	45.5	75.5	--	1.58	72.1	0.
4.50	50.5	85.5	--	1.55	78.1	0.
5.00	55.5	95.5	--	1.51	83.7	0.
5.50	60.5	105.5	--	1.47	89.1	0.
6.00	65.5	115.5	--	1.44	94.1	0.
6.50	70.5	125.5	--	1.40	98.8	0.
7.00	75.5	135.5	--	.94	70.9	0.
7.50	79.8	144.8	70.0	.48	38.5	0.
8.00	84.0	154.0	70.0	.46	38.5	0.
8.50	88.3	163.3	70.0	.61	53.9	0.
9.00	92.8	172.8	--	.76	71.0	0.
9.50	97.3	182.3	--	.74	72.4	0.
10.00	101.8	191.8	--	.73	73.8	0.
10.50	106.3	201.3	--	.71	75.0	0.
11.00	110.8	210.8	--	.69	76.1	0.
11.50	115.3	220.3	--	.88	100.9	0.
12.00	120.3	230.3	--	1.05	126.5	0.
12.50	125.3	240.3	--	1.02	128.1	0.
13.00	130.3	250.3	--	.99	129.4	0.
13.50	135.3	260.3	--	.96	130.5	0.
14.00	140.3	270.3	--	.94	131.3	0.
14.50	145.3	280.3	--	.91	131.8	0.
15.00	150.3	290.3	--	.88	132.2	0.
15.50	155.3	300.3	--	.85	132.2	0.
16.00	160.3	310.3	--	.82	132.0	0.
16.50	165.3	320.3	--	.80	131.6	0.
17.00	170.3	330.3	--	.51	87.5	0.
17.50	174.5	339.5	80.0	.25	44.0	0.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 55 di 93	

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
18.00	178.8	348.8	80.0	.25	44.0	0.
18.50	183.0	358.0	80.0	.24	44.0	0.
19.00	187.3	367.3	80.0	.23	44.0	0.
19.50	191.5	376.5	80.0	.23	44.0	0.
20.00	195.8	385.8	80.0	.23	45.0	0.
20.50	200.0	395.0	80.0	.23	46.0	0.
21.00	204.3	404.3	80.0	.39	80.5	0.
21.50	209.3	414.3	--	.53	111.4	0.
22.00	214.3	424.3	--	.51	108.6	0.
22.50	219.3	434.3	--	.48	105.5	0.
23.00	224.3	444.3	--	.46	102.3	0.
23.50	229.3	454.3	--	.43	98.8	0.
24.00	234.3	464.3	--	.41	95.1	0.
24.50	239.3	474.3	--	.38	91.2	0.
25.00	244.3	484.3	--	.36	87.1	0.
25.50	249.3	494.3	--	.33	82.7	0.
26.00	254.3	504.3	--	.31	78.2	0.
26.50	259.3	514.3	--	.28	73.4	0.
27.00	264.3	524.3	--	.26	68.4	0.
27.50	269.3	534.3	--	.25	67.3	0.
28.00	274.3	544.3	--	.25	68.6	0.
28.50	279.3	554.3	--	.25	69.8	0.
29.00	284.3	564.3	--	.25	71.1	0.
29.50	289.3	574.3	--	.25	72.3	0.
30.00	294.3	584.3	--	.25	73.6	0.
30.50	299.3	594.3	--	.25	74.8	0.
31.00	304.3	604.3	--	.24	73.0	0.
31.50	308.5	613.5	121.9	.23	71.0	0.
32.00	312.8	622.8	123.8	.23	71.9	0.
32.50	317.0	632.0	125.6	.23	72.9	0.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 56 di 93	

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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
33.00	321.3	641.3	127.5	.23	73.9	0.
33.50	325.5	650.5	129.4	.23	74.9	0.
34.00	329.8	659.8	131.3	.23	75.8	0.
34.50	334.0	669.0	133.1	.23	76.8	0.
35.00	338.3	678.3	135.0	.23	77.8	0.
35.50	342.5	687.5	136.9	.23	78.8	0.
36.00	346.8	696.8	138.8	.23	79.8	0.
36.50	351.0	706.0	140.6	.23	80.7	0.
37.00	355.3	715.3	142.5	.23	81.7	0.
37.50	359.5	724.5	144.4	.23	82.7	0.
38.00	363.8	733.8	146.3	.23	83.7	0.
38.50	368.0	743.0	148.1	.23	84.6	0.
39.00	372.3	752.3	150.0	.24	89.3	0.
39.50	377.3	762.3	--	.25	94.3	0.
40.00	382.3	772.3	--	.25	95.6	0.
40.50	387.3	782.3	--	.25	96.8	0.
41.00	392.3	792.3	--	.25	98.1	0.
41.50	397.3	802.3	--	.25	99.3	0.
42.00	402.3	812.3	--	.25	100.6	0.
42.50	407.3	822.3	--	.25	101.8	0.
43.00	412.3	832.3	--	.25	103.1	0.
43.50	417.3	842.3	--	.25	104.3	0.
44.00	422.3	852.3	--	.25	105.6	0.
44.50	427.3	862.3	--	.25	106.8	0.
45.00	432.3	872.3	--	.24	103.7	0.
45.50	436.5	881.5	150.0	.23	100.0	0.
46.00	440.8	890.8	150.0	.23	100.0	0.
46.50	445.0	900.0	150.0	.22	100.0	0.
47.00	449.3	909.3	150.0	.24	106.2	0.
47.50	454.3	919.3	--	.25	113.6	0.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 57 di 93	

pag./ 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	459.3	929.3	--	.25	114.8	0.
48.50	464.3	939.3	--	.25	116.1	0.
49.00	469.3	949.3	--	.25	117.3	0.
49.50	474.3	959.3	--	.25	118.6	0.
50.00	479.3	969.3	--	.25	119.8	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>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 58 di 93

pag./ 12

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 1  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	141.	0.	-13.	154.	86.
1.00	304.	0.	-27.	330.	183.
1.50	480.	0.	-40.	520.	287.
2.00	671.	0.	-53.	724.	399.
2.50	875.	0.	-66.	941.	517.
3.00	1091.	0.	-80.	1170.	642.
3.50	1318.	0.	-93.	1411.	772.
4.00	1537.	0.	-106.	1643.	898.
4.50	1647.	0.	-119.	1766.	968.
5.00	1737.	0.	-133.	1870.	1028.
5.50	1837.	0.	-146.	1983.	1093.
6.00	1993.	0.	-159.	2152.	1187.
6.50	2162.	0.	-172.	2335.	1287.
7.00	2335.	0.	-186.	2520.	1389.
7.50	2510.	0.	-199.	2709.	1493.
8.00	2688.	0.	-212.	2900.	1598.
8.50	2883.	0.	-225.	3108.	1711.
9.00	3165.	0.	-239.	3403.	1870.
9.50	3465.	0.	-252.	3716.	2038.
10.00	3768.	0.	-265.	4033.	2207.
10.50	4074.	0.	-278.	4353.	2378.
11.00	4383.	0.	-292.	4674.	2551.
11.50	4693.	0.	-305.	4998.	2724.
12.00	5004.	0.	-318.	5322.	2897.
12.50	5315.	0.	-331.	5647.	3071.
13.00	5627.	0.	-345.	5971.	3245.
13.50	5937.	0.	-358.	6295.	3418.
14.00	6221.	0.	-371.	6592.	3578.
14.50	6350.	0.	-384.	6735.	3658.
15.00	6454.	0.	-398.	6852.	3724.
15.50	6558.	0.	-411.	6969.	3791.
16.00	6661.	0.	-424.	7085.	3858.
16.50	6765.	0.	-437.	7202.	3925.
17.00	6870.	0.	-451.	7321.	3992.
17.50	6977.	0.	-464.	7441.	4060.
18.00	7106.	0.	-477.	7584.	4140.
18.50	7352.	0.	-490.	7843.	4280.
19.00	7611.	0.	-504.	8115.	4427.
19.50	7864.	0.	-517.	8381.	4570.
20.00	8109.	0.	-530.	8639.	4710.
20.50	8346.	0.	-543.	8889.	4845.
21.00	8574.	0.	-557.	9131.	4976.
21.50	8794.	0.	-570.	9363.	5103.
22.00	9004.	0.	-583.	9587.	5224.
22.50	9204.	0.	-596.	9800.	5341.
23.00	9393.	0.	-610.	10003.	5452.
23.50	9572.	0.	-623.	10195.	5557.
24.00	9739.	0.	-636.	10375.	5656.
24.50	9897.	0.	-649.	10547.	5751.
25.00	10057.	0.	-663.	10720.	5847.
25.50	10220.	0.	-676.	10896.	5944.
26.00	10386.	0.	-689.	11076.	6043.
26.50	10555.	0.	-702.	11258.	6143.
27.00	10727.	0.	-716.	11443.	6245.
27.50	10902.	0.	-729.	11631.	6349.
28.00	11078.	0.	-742.	11820.	6452.
28.50	11246.	0.	-755.	12001.	6552.
29.00	11414.	0.	-769.	12183.	6652.
29.50	11585.	0.	-782.	12367.	6753.
30.00	11758.	0.	-795.	12553.	6856.
30.50	11933.	0.	-808.	12741.	6959.
31.00	12110.	0.	-822.	12932.	7064.
31.50	12290.	0.	-835.	13125.	7170.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.

B

Foglio

59 di 93

32.00	12473.	0.	-848.	13321.	7277.
32.50	12657.	0.	-861.	13518.	7386.
33.00	12844.	0.	-875.	13718.	7495.
33.50	13033.	0.	-888.	13921.	7606.
34.00	13224.	0.	-901.	14125.	7718.
34.50	13418.	0.	-914.	14332.	7831.
35.00	13614.	0.	-928.	14542.	7945.
35.50	13812.	0.	-941.	14753.	8061.
36.00	14015.	0.	-954.	14969.	8178.
36.50	14233.	0.	-968.	15201.	8304.
37.00	14457.	0.	-981.	15438.	8433.
37.50	14684.	0.	-994.	15678.	8563.
38.00	14913.	0.	-1007.	15921.	8695.
38.50	15146.	0.	-1021.	16166.	8828.
39.00	15381.	0.	-1034.	16415.	8962.
39.50	15620.	0.	-1047.	16667.	9098.
40.00	15861.	0.	-1060.	16921.	9236.
40.50	16105.	0.	-1074.	17179.	9375.
41.00	16353.	0.	-1087.	17439.	9516.
41.50	16603.	0.	-1100.	17703.	9658.
42.00	16853.	0.	-1113.	17967.	9801.
42.50	17091.	0.	-1127.	18218.	9936.
43.00	17327.	0.	-1140.	18467.	10071.
43.50	17562.	0.	-1153.	18715.	10206.
44.00	17802.	0.	-1166.	18968.	10342.
44.50	18064.	0.	-1180.	19244.	10491.
45.00	18333.	0.	-1193.	19526.	10643.
45.50	18605.	0.	-1206.	19811.	10796.
46.00	18880.	0.	-1219.	20099.	10951.
46.50	19158.	0.	-1233.	20391.	11108.
47.00	19439.	0.	-1246.	20685.	11266.

-----

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				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 60 di 93	

**c) VI21 – Stratigrafia 2 – 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 VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m  
Quota falda da p.c. = 1.00 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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 61 di 93

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 10.00 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb = 9.0 \* Cu  
Cu variabile lin. da 70.0 a 70.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 10.00 a 27.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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 2500. a 2500. kPa

Strato 3 "LA " (Coesivo) da 27.00 a 35.00 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
Tau = alfa \* Cu < 100.0 kPa                      Criterio alfa(Cu) nel seguito  
Tau > .23 \* S'v  
Qb = 9.0 \* Cu  
Cu variabile lin. da 110.0 a 110.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 62 di 93	

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "G " (Incoerente) da 35.00 a 44.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.80 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 4000. \text{ a } 4000. \text{ kPa}$$

Strato 5 "LA " (Coesivo) da 44.00 a 46.00 m

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

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

$$Q_b = 9.0 \cdot C_u$$

$$C_u \text{ variabile lin. da } 150.0 \text{ a } 150.0 \text{ kPa}$$

Strato 6 "G " (Incoerente) da 46.00 a 50.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\begin{aligned} \tau &= \beta \cdot S'v < 150.0 \text{ kPa} \\ \beta &= 2.00 - .147 Z^{.75} \\ Z &= \text{profondita da piano campagna} \\ \tau &> .25 \cdot S'v \\ \tau &< 1.80 \cdot S'v \end{aligned}$$

$$Q_b \text{ variabile lin. da } 4000. \text{ a } 4000. \text{ kPa}$$

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 63 di 93

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 64 di 93	

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	35.5	55.5	70.0	1.08	38.5	630.
3.50	39.8	64.8	70.0	.97	38.5	630.
4.00	44.0	74.0	70.0	.88	38.5	630.
4.50	48.3	83.3	70.0	.80	38.5	630.
5.00	52.5	92.5	70.0	.73	38.5	630.
5.50	56.8	101.8	70.0	.68	38.5	630.
6.00	61.0	111.0	70.0	.63	38.5	630.
6.50	65.3	120.3	70.0	.59	38.5	630.
7.00	69.5	129.5	70.0	.55	38.5	630.
7.50	73.8	138.8	70.0	.52	38.5	630.
8.00	78.0	148.0	70.0	.49	38.5	630.
8.50	82.3	157.3	70.0	.47	38.5	630.
9.00	86.5	166.5	70.0	.45	38.5	630.
9.50	90.8	175.8	70.0	.42	38.5	630.
10.00	95.0	185.0	70.0	.79	75.0	630.
10.50	100.0	195.0	--	1.14	114.3	838.
11.00	105.0	205.0	--	1.11	116.8	1046.
11.50	110.0	215.0	--	1.08	119.0	1253.
12.00	115.0	225.0	--	1.05	121.0	1461.
12.50	120.0	235.0	--	1.02	122.7	1669.
13.00	125.0	245.0	--	.99	124.2	1877.
13.50	130.0	255.0	--	.96	125.4	2084.
14.00	135.0	265.0	--	.94	126.4	2292.
14.50	140.0	275.0	--	.91	127.1	2500.
15.00	145.0	285.0	--	.88	127.5	2500.
15.50	150.0	295.0	--	.85	127.8	2500.
16.00	155.0	305.0	--	.82	127.7	2500.
16.50	160.0	315.0	--	.80	127.4	2500.
17.00	165.0	325.0	--	.77	126.9	2500.
17.50	170.0	335.0	--	.74	126.2	2500.



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 65 di 93	

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	175.0	345.0	--	.72	125.2	2500.
18.50	180.0	355.0	--	.69	124.0	2500.
19.00	185.0	365.0	--	.66	122.5	2500.
19.50	190.0	375.0	--	.64	120.8	2500.
20.00	195.0	385.0	--	.61	118.9	2500.
20.50	200.0	395.0	--	.58	116.8	2500.
21.00	205.0	405.0	--	.56	114.4	2500.
21.50	210.0	415.0	--	.53	111.8	2500.
22.00	215.0	425.0	--	.51	108.9	2500.
22.50	220.0	435.0	--	.48	105.9	2500.
23.00	225.0	445.0	--	.46	102.6	2332.
23.50	230.0	455.0	--	.43	99.1	2164.
24.00	235.0	465.0	--	.41	95.4	1997.
24.50	240.0	475.0	--	.38	91.5	1829.
25.00	245.0	485.0	--	.36	87.3	1661.
25.50	250.0	495.0	--	.33	83.0	1493.
26.00	255.0	505.0	--	.31	78.4	1326.
26.50	260.0	515.0	--	.28	73.6	1158.
27.00	265.0	525.0	--	.24	64.8	990.
27.50	269.3	534.3	110.0	.23	61.9	990.
28.00	273.5	543.5	110.0	.23	62.9	990.
28.50	277.8	552.8	110.0	.23	63.9	990.
29.00	282.0	562.0	110.0	.23	64.9	990.
29.50	286.3	571.3	110.0	.23	65.8	990.
30.00	290.5	580.5	110.0	.23	66.8	990.
30.50	294.8	589.8	110.0	.23	67.8	990.
31.00	299.0	599.0	110.0	.23	68.8	990.
31.50	303.3	608.3	110.0	.23	69.7	990.
32.00	307.5	617.5	110.0	.23	70.7	990.
32.50	311.8	626.8	110.0	.23	71.7	990.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 66 di 93	

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
33.00	316.0	636.0	110.0	.23	72.7	990.
33.50	320.3	645.3	110.0	.23	73.7	990.
34.00	324.5	654.5	110.0	.23	74.6	990.
34.50	328.8	663.8	110.0	.23	75.6	990.
35.00	333.0	673.0	110.0	.24	79.9	990.
35.50	338.0	683.0	--	.25	84.5	1324.
36.00	343.0	693.0	--	.25	85.8	1659.
36.50	348.0	703.0	--	.25	87.0	1993.
37.00	353.0	713.0	--	.25	88.3	2328.
37.50	358.0	723.0	--	.25	89.5	2662.
38.00	363.0	733.0	--	.25	90.8	2997.
38.50	368.0	743.0	--	.25	92.0	3331.
39.00	373.0	753.0	--	.25	93.3	3666.
39.50	378.0	763.0	--	.25	94.5	4000.
40.00	383.0	773.0	--	.25	95.8	3706.
40.50	388.0	783.0	--	.25	97.0	3411.
41.00	393.0	793.0	--	.25	98.3	3117.
41.50	398.0	803.0	--	.25	99.5	2822.
42.00	403.0	813.0	--	.25	100.8	2528.
42.50	408.0	823.0	--	.25	102.0	2233.
43.00	413.0	833.0	--	.25	103.3	1939.
43.50	418.0	843.0	--	.25	104.5	1644.
44.00	423.0	853.0	--	.24	101.5	1350.
44.50	427.3	862.3	150.0	.23	98.3	1350.
45.00	431.5	871.5	150.0	.23	99.2	1350.
45.50	435.8	880.8	150.0	.23	100.0	1350.
46.00	440.0	890.0	150.0	.24	105.0	1350.
46.50	445.0	900.0	--	.25	111.3	1644.
47.00	450.0	910.0	--	.25	112.5	1939.
47.50	455.0	920.0	--	.25	113.8	2233.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 67 di 93	

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
48.00	460.0	930.0	--	.25	115.0	2528.
48.50	465.0	940.0	--	.25	116.3	2822.
49.00	470.0	950.0	--	.25	117.5	3117.
49.50	475.0	960.0	--	.25	118.8	3411.
50.00	480.0	970.0	--	.25	120.0	3706.

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>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 68 di 93

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1113.	0.	1113.	533.
.50	91.	1113.	7.	1197.	576.
1.00	181.	1113.	14.	1280.	620.
1.50	272.	1113.	21.	1364.	664.
2.00	363.	1113.	29.	1448.	708.
2.50	454.	1113.	36.	1531.	752.
3.00	544.	1113.	43.	1615.	796.
3.50	635.	1113.	50.	1698.	839.
4.00	726.	1113.	57.	1782.	883.
4.50	816.	1113.	64.	1865.	927.
5.00	907.	1113.	72.	1949.	971.
5.50	998.	1113.	79.	2032.	1015.
6.00	1089.	1113.	86.	2116.	1058.
6.50	1179.	1113.	93.	2200.	1102.
7.00	1291.	1113.	100.	2305.	1158.
7.50	1536.	1480.	107.	2909.	1464.
8.00	1808.	1848.	115.	3541.	1785.
8.50	2086.	2215.	122.	4179.	2110.
9.00	2369.	2582.	129.	4822.	2437.
9.50	2656.	2949.	136.	5469.	2767.
10.00	2947.	3316.	143.	6120.	3099.
10.50	3241.	3684.	150.	6774.	3433.
11.00	3538.	4051.	157.	7431.	3768.
11.50	3836.	4418.	165.	8090.	4104.
12.00	4136.	4418.	172.	8382.	4266.
12.50	4437.	4418.	179.	8676.	4428.
13.00	4738.	4418.	186.	8970.	4590.
13.50	5039.	4418.	193.	9263.	4751.
14.00	5338.	4418.	200.	9556.	4913.
14.50	5637.	4418.	208.	9847.	5073.
15.00	5933.	4418.	215.	10136.	5232.
15.50	6226.	4418.	222.	10422.	5390.
16.00	6517.	4418.	229.	10706.	5546.
16.50	6804.	4418.	236.	10985.	5700.
17.00	7086.	4418.	243.	11261.	5851.
17.50	7364.	4418.	250.	11531.	6000.
18.00	7636.	4418.	258.	11796.	6146.
18.50	7902.	4418.	265.	12056.	6289.
19.00	8163.	4418.	272.	12308.	6428.
19.50	8416.	4418.	279.	12554.	6563.
20.00	8661.	4121.	286.	12496.	6552.
20.50	8899.	3825.	293.	12431.	6536.
21.00	9128.	3528.	301.	12356.	6516.
21.50	9349.	3232.	308.	12273.	6491.
22.00	9559.	2935.	315.	12180.	6460.
22.50	9760.	2639.	322.	12077.	6424.
23.00	9950.	2342.	329.	11963.	6382.
23.50	10129.	2046.	336.	11839.	6333.
24.00	10295.	1749.	344.	11700.	6277.
24.50	10442.	1749.	351.	11840.	6352.
25.00	10589.	1749.	358.	11980.	6428.
25.50	10738.	1749.	365.	12122.	6505.
26.00	10890.	1749.	372.	12267.	6583.
26.50	11044.	1749.	379.	12414.	6662.
27.00	11200.	1749.	386.	12563.	6743.
27.50	11358.	1749.	394.	12714.	6825.
28.00	11519.	1749.	401.	12868.	6908.
28.50	11683.	1749.	408.	13024.	6992.
29.00	11848.	1749.	415.	13182.	7078.
29.50	12016.	1749.	422.	13343.	7165.
30.00	12186.	1749.	429.	13506.	7254.
30.50	12358.	1749.	437.	13671.	7343.
31.00	12533.	1749.	444.	13839.	7434.
31.50	12710.	1749.	451.	14009.	7527.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
<b>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<b>Progetto</b> IN17	<b>Lotto</b> 12	<b>Codifica Documento</b> EI2 RB VI 21 0 0 001	<b>Rev.</b> B	<b>Foglio</b> 69 di 93

32.00	12891.	1749.	458.	14183.	7621.
32.50	13087.	2340.	465.	14962.	8007.
33.00	13288.	2931.	472.	15747.	8395.
33.50	13491.	3523.	480.	16534.	8785.
34.00	13698.	4114.	487.	17324.	9177.
34.50	13907.	4705.	494.	18118.	9570.
35.00	14119.	5296.	501.	18914.	9965.
35.50	14335.	5887.	508.	19713.	10362.
36.00	14553.	6478.	515.	20515.	10760.
36.50	14774.	7069.	522.	21320.	11160.
37.00	14998.	6548.	530.	21017.	11029.
37.50	15225.	6028.	537.	20716.	10901.
38.00	15455.	5508.	544.	20419.	10774.
38.50	15688.	4987.	551.	20124.	10649.
39.00	15924.	4467.	558.	19833.	10525.
39.50	16163.	3947.	565.	19544.	10403.
40.00	16405.	3426.	573.	19259.	10283.
40.50	16650.	2906.	580.	18976.	10164.
41.00	16895.	2386.	587.	18693.	10046.
41.50	17128.	2386.	594.	18919.	10170.
42.00	17360.	2386.	601.	19145.	10293.
42.50	17595.	2386.	608.	19372.	10418.
43.00	17834.	2386.	615.	19604.	10545.
43.50	18091.	2906.	623.	20375.	10931.
44.00	18355.	3426.	630.	21152.	11321.
44.50	18622.	3947.	637.	21931.	11713.
45.00	18891.	4467.	644.	22714.	12106.
45.50	19163.	4987.	651.	23499.	12501.
46.00	19439.	5508.	658.	24288.	12897.
46.50	19717.	6028.	666.	25080.	13296.
47.00	19998.	6548.	673.	25874.	13695.

-----

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				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 70 di 93	

**d) VI21 – Stratigrafia 2 – 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 VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

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

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 71 di 93</p>

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "LA " (Coesivo) da .00 a 10.00 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
 Tau =  $\alpha \cdot Cu < 100.0$  kPa                      Criterio  $\alpha(Cu)$  nel seguito  
           Tau > .23 \* S'v  
 Qb variabile lin. da            0. a            0. kPa  
 Cu variabile lin. da            70.0 a            70.0 kPa

Strato 2 "G " (Incoerente) da 10.00 a 27.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 kN/m3  
 Tau =  $\beta \cdot S'v < 150.0$  kPa  
            $\beta = 2.00 - .147 Z^{.75}$   
           Z = profondita da piano campagna  
           Tau > .25 \* S'v  
           Tau < 1.80 \* S'v  
 Qb variabile lin. da            0. a            0. kPa

Strato 3 "LA " (Coesivo) da 27.00 a 35.00 m

Gn = 18.5 kN/m3                      Ge = 8.5 kN/m3  
 Tau =  $\alpha \cdot Cu < 100.0$  kPa                      Criterio  $\alpha(Cu)$  nel seguito  
           Tau > .23 \* S'v  
 Qb variabile lin. da            0. a            0. kPa  
 Cu variabile lin. da            110.0 a            110.0 kPa

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 72 di 93

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+M1+R3 traz

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "G " (Incoerente) da 35.00 a 44.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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 5 "LA " (Coesivo) da 44.00 a 46.00 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 150.0 a 150.0 kPa

Strato 6 "G " (Incoerente) da 46.00 a 50.00 m

Gn = 20.0 kN/m3                      Ge = 10.0 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



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 73 di 93

pag./ 5

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	"LA "	1.00	1.00	1.00
4	"G "	1.00	1.00	-
5	"LA "	1.00	1.00	1.00
6	"G "	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  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 74 di 93	

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	35.5	55.5	70.0	1.08	38.5	0.
3.50	39.8	64.8	70.0	.97	38.5	0.
4.00	44.0	74.0	70.0	.88	38.5	0.
4.50	48.3	83.3	70.0	.80	38.5	0.
5.00	52.5	92.5	70.0	.73	38.5	0.
5.50	56.8	101.8	70.0	.68	38.5	0.
6.00	61.0	111.0	70.0	.63	38.5	0.
6.50	65.3	120.3	70.0	.59	38.5	0.
7.00	69.5	129.5	70.0	.55	38.5	0.
7.50	73.8	138.8	70.0	.52	38.5	0.
8.00	78.0	148.0	70.0	.49	38.5	0.
8.50	82.3	157.3	70.0	.47	38.5	0.
9.00	86.5	166.5	70.0	.45	38.5	0.
9.50	90.8	175.8	70.0	.42	38.5	0.
10.00	95.0	185.0	70.0	.79	75.0	0.
10.50	100.0	195.0	--	1.14	114.3	0.
11.00	105.0	205.0	--	1.11	116.8	0.
11.50	110.0	215.0	--	1.08	119.0	0.
12.00	115.0	225.0	--	1.05	121.0	0.
12.50	120.0	235.0	--	1.02	122.7	0.
13.00	125.0	245.0	--	.99	124.2	0.
13.50	130.0	255.0	--	.96	125.4	0.
14.00	135.0	265.0	--	.94	126.4	0.
14.50	140.0	275.0	--	.91	127.1	0.
15.00	145.0	285.0	--	.88	127.5	0.
15.50	150.0	295.0	--	.85	127.8	0.
16.00	155.0	305.0	--	.82	127.7	0.
16.50	160.0	315.0	--	.80	127.4	0.
17.00	165.0	325.0	--	.77	126.9	0.
17.50	170.0	335.0	--	.74	126.2	0.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 75 di 93	

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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
18.00	175.0	345.0	--	.72	125.2	0.
18.50	180.0	355.0	--	.69	124.0	0.
19.00	185.0	365.0	--	.66	122.5	0.
19.50	190.0	375.0	--	.64	120.8	0.
20.00	195.0	385.0	--	.61	118.9	0.
20.50	200.0	395.0	--	.58	116.8	0.
21.00	205.0	405.0	--	.56	114.4	0.
21.50	210.0	415.0	--	.53	111.8	0.
22.00	215.0	425.0	--	.51	108.9	0.
22.50	220.0	435.0	--	.48	105.9	0.
23.00	225.0	445.0	--	.46	102.6	0.
23.50	230.0	455.0	--	.43	99.1	0.
24.00	235.0	465.0	--	.41	95.4	0.
24.50	240.0	475.0	--	.38	91.5	0.
25.00	245.0	485.0	--	.36	87.3	0.
25.50	250.0	495.0	--	.33	83.0	0.
26.00	255.0	505.0	--	.31	78.4	0.
26.50	260.0	515.0	--	.28	73.6	0.
27.00	265.0	525.0	--	.24	64.8	0.
27.50	269.3	534.3	110.0	.23	61.9	0.
28.00	273.5	543.5	110.0	.23	62.9	0.
28.50	277.8	552.8	110.0	.23	63.9	0.
29.00	282.0	562.0	110.0	.23	64.9	0.
29.50	286.3	571.3	110.0	.23	65.8	0.
30.00	290.5	580.5	110.0	.23	66.8	0.
30.50	294.8	589.8	110.0	.23	67.8	0.
31.00	299.0	599.0	110.0	.23	68.8	0.
31.50	303.3	608.3	110.0	.23	69.7	0.
32.00	307.5	617.5	110.0	.23	70.7	0.
32.50	311.8	626.8	110.0	.23	71.7	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 76 di 93	

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU Al+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	316.0	636.0	110.0	.23	72.7	0.
33.50	320.3	645.3	110.0	.23	73.7	0.
34.00	324.5	654.5	110.0	.23	74.6	0.
34.50	328.8	663.8	110.0	.23	75.6	0.
35.00	333.0	673.0	110.0	.24	79.9	0.
35.50	338.0	683.0	--	.25	84.5	0.
36.00	343.0	693.0	--	.25	85.8	0.
36.50	348.0	703.0	--	.25	87.0	0.
37.00	353.0	713.0	--	.25	88.3	0.
37.50	358.0	723.0	--	.25	89.5	0.
38.00	363.0	733.0	--	.25	90.8	0.
38.50	368.0	743.0	--	.25	92.0	0.
39.00	373.0	753.0	--	.25	93.3	0.
39.50	378.0	763.0	--	.25	94.5	0.
40.00	383.0	773.0	--	.25	95.8	0.
40.50	388.0	783.0	--	.25	97.0	0.
41.00	393.0	793.0	--	.25	98.3	0.
41.50	398.0	803.0	--	.25	99.5	0.
42.00	403.0	813.0	--	.25	100.8	0.
42.50	408.0	823.0	--	.25	102.0	0.
43.00	413.0	833.0	--	.25	103.3	0.
43.50	418.0	843.0	--	.25	104.5	0.
44.00	423.0	853.0	--	.24	101.5	0.
44.50	427.3	862.3	150.0	.23	98.3	0.
45.00	431.5	871.5	150.0	.23	99.2	0.
45.50	435.8	880.8	150.0	.23	100.0	0.
46.00	440.0	890.0	150.0	.24	105.0	0.
46.50	445.0	900.0	--	.25	111.3	0.
47.00	450.0	910.0	--	.25	112.5	0.
47.50	455.0	920.0	--	.25	113.8	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 77 di 93	

pag./ 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	460.0	930.0	--	.25	115.0	0.
48.50	465.0	940.0	--	.25	116.3	0.
49.00	470.0	950.0	--	.25	117.5	0.
49.50	475.0	960.0	--	.25	118.8	0.
50.00	480.0	970.0	--	.25	120.0	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  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 78 di 93

pag. / 10

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI21 stratigrafia 2  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU 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	91.	0.	-13.	104.	60.
1.00	181.	0.	-27.	208.	120.
1.50	272.	0.	-40.	312.	180.
2.00	363.	0.	-53.	416.	240.
2.50	454.	0.	-66.	520.	300.
3.00	544.	0.	-80.	624.	360.
3.50	635.	0.	-93.	728.	420.
4.00	726.	0.	-106.	832.	480.
4.50	816.	0.	-119.	936.	540.
5.00	907.	0.	-133.	1040.	600.
5.50	998.	0.	-146.	1144.	660.
6.00	1089.	0.	-159.	1248.	720.
6.50	1179.	0.	-172.	1352.	780.
7.00	1291.	0.	-186.	1477.	851.
7.50	1536.	0.	-199.	1735.	991.
8.00	1808.	0.	-212.	2020.	1144.
8.50	2086.	0.	-225.	2311.	1301.
9.00	2369.	0.	-239.	2607.	1460.
9.50	2656.	0.	-252.	2908.	1621.
10.00	2947.	0.	-265.	3212.	1784.
10.50	3241.	0.	-278.	3519.	1949.
11.00	3538.	0.	-292.	3829.	2115.
11.50	3836.	0.	-305.	4141.	2282.
12.00	4136.	0.	-318.	4454.	2450.
12.50	4437.	0.	-331.	4768.	2619.
13.00	4738.	0.	-345.	5083.	2787.
13.50	5039.	0.	-358.	5397.	2955.
14.00	5338.	0.	-371.	5710.	3123.
14.50	5637.	0.	-384.	6021.	3290.
15.00	5933.	0.	-398.	6330.	3456.
15.50	6226.	0.	-411.	6637.	3620.
16.00	6517.	0.	-424.	6941.	3783.
16.50	6804.	0.	-437.	7241.	3944.
17.00	7086.	0.	-451.	7537.	4103.
17.50	7364.	0.	-464.	7828.	4260.
18.00	7636.	0.	-477.	8113.	4413.
18.50	7902.	0.	-490.	8393.	4564.
19.00	8163.	0.	-504.	8666.	4711.
19.50	8416.	0.	-517.	8933.	4855.
20.00	8661.	0.	-530.	9192.	4995.
20.50	8899.	0.	-543.	9443.	5131.
21.00	9128.	0.	-557.	9685.	5262.
21.50	9349.	0.	-570.	9918.	5389.
22.00	9559.	0.	-583.	10142.	5511.
22.50	9760.	0.	-596.	10356.	5627.
23.00	9950.	0.	-610.	10560.	5739.
23.50	10129.	0.	-623.	10752.	5844.
24.00	10295.	0.	-636.	10931.	5943.
24.50	10442.	0.	-649.	11091.	6032.
25.00	10589.	0.	-663.	11251.	6121.
25.50	10738.	0.	-676.	11414.	6211.
26.00	10890.	0.	-689.	11579.	6302.
26.50	11044.	0.	-702.	11746.	6395.
27.00	11200.	0.	-716.	11916.	6489.
27.50	11358.	0.	-729.	12087.	6584.
28.00	11519.	0.	-742.	12262.	6680.
28.50	11683.	0.	-755.	12438.	6777.
29.00	11848.	0.	-769.	12617.	6876.
29.50	12016.	0.	-782.	12798.	6976.
30.00	12186.	0.	-795.	12981.	7077.
30.50	12358.	0.	-808.	13167.	7179.
31.00	12533.	0.	-822.	13355.	7282.
31.50	12710.	0.	-835.	13545.	7387.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 79 di 93
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

32.00	12891.	0.	-848.	13740.	7493.
32.50	13087.	0.	-861.	13948.	7607.
33.00	13288.	0.	-875.	14162.	7724.
33.50	13491.	0.	-888.	14379.	7842.
34.00	13698.	0.	-901.	14599.	7962.
34.50	13907.	0.	-914.	14821.	8083.
35.00	14119.	0.	-928.	15047.	8206.
35.50	14335.	0.	-941.	15276.	8330.
36.00	14553.	0.	-954.	15507.	8456.
36.50	14774.	0.	-968.	15742.	8583.
37.00	14998.	0.	-981.	15979.	8712.
37.50	15225.	0.	-994.	16219.	8842.
38.00	15455.	0.	-1007.	16462.	8974.
38.50	15688.	0.	-1021.	16709.	9107.
39.00	15924.	0.	-1034.	16958.	9242.
39.50	16163.	0.	-1047.	17210.	9378.
40.00	16405.	0.	-1060.	17465.	9516.
40.50	16650.	0.	-1074.	17723.	9656.
41.00	16895.	0.	-1087.	17982.	9795.
41.50	17128.	0.	-1100.	18228.	9929.
42.00	17360.	0.	-1113.	18474.	10062.
42.50	17595.	0.	-1127.	18722.	10196.
43.00	17834.	0.	-1140.	18974.	10332.
43.50	18091.	0.	-1153.	19244.	10479.
44.00	18355.	0.	-1166.	19521.	10628.
44.50	18622.	0.	-1180.	19801.	10778.
45.00	18891.	0.	-1193.	20084.	10930.
45.50	19163.	0.	-1206.	20370.	11084.
46.00	19439.	0.	-1219.	20658.	11239.
46.50	19717.	0.	-1233.	20950.	11396.
47.00	19998.	0.	-1246.	21244.	11554.

-----

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

GENERAL CONTRACTOR		ALTA SORVEGLIANZA				
						
VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 80 di 93

## APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI

Aziende con Sistemi di Gestione certificati da Certquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

FERRARA DEPARTMENT  
Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 58771 - Fax.: +39 0532 58119  
SOCOTEC ITALIA Srl – P. Iva 01872430648  
Headquarters: Via Barfola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



COMMITTENTE: **CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)**  
CANTIERE: **Montebello Vicentino**  
PERFORAZIONE: BH-PE-68 RDP SITO N°: SF201028 PROFONDITA': 50,00 m  
ESECUZIONE: 06-11/11/2020 OPERATORE: EL HACHMI RIVESTIMENTO: 48,00 m  
COMMESSA: 22036AV-20 RESPONSABILE: FERRABOSCHI QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale  
 SPT  
 PA: punta aperta  
 PC: punta chiusa

METERS	METERS IN C.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.			TIPO	PROF.		
	0,70		Terreno vegetale								
	0,80		Argilla limosa ghiaiosa con presenza di frammenti di laterizi, marrone scuro								
1											
	2,90		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) e frammenti di laterizi, marrone								
2											
	3,40		Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone					SPT1 3,00-3,45 m 9 - 11 - 12 PC			
3											
	3,80		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
4											
	5,70		Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
5											
	5,70							SPT2 5,00-6,45 m 14 - 16 - 24 PC			
6											
	9,70		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
7											
	9,70							SPT3 9,00-9,45 m 17 - 30 - 43 PC			
8											
	12,70		Sabbia medio-fine debolmente limosa, con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana); marrone								
9											
	13,30		Argilla limosa ghiaiosa (medio-fine), marrone								
10											
	13,80		Argilla con limo, marrone								
11											
	14,40		Sabbia medio-fine limosa, debolmente ghiaiosa; marrone								
12											
	15,40		Argilla limosa ghiaiosa, marrone								
13											
	15,40							SPT4 12,00-12,45 m 22 - 37 - 20 PC			
14											
	17,95		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
15											
	19,20		Argilla con limo, grigio								
16											
	19,20							SPT5 15,00-15,45 m 3 - 5 - 10 PC			
17											
	19,20										
18											
	19,20										
19											
	19,20										
20											

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201028\_BH-PE-68 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.

B

Foglio

81 di 93

Aziende con Sistemi di Gestione certificati da Certipaqly - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001:2008 - UNI EN ISO 14001:2004 - BS OHSAS 18001:2007

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648

Headquarters: Via Barola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)****CANTIERE: Montebello Vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-68

ESECUZIONE: 06-11/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201028

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato

Rimaneggiato

Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METRI	METRI OR P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSIL	FALDA	
				TIPO	NUM.			TIPO	NUM.			
21			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone					SPT6	21.00-22.45 m	16 - 24 - 38	PC	
23	23.30		Argilla limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone scuro									
24	23.90		Argilla limosa marrone (presenza di sporadica ghiaia tra 24.50 e 24.90 m)	SH3	24.00	220	120					
25	24.90				24.50	175	110					
26												
27								SPT7	27.00-27.45 m	14 - 18 - 27	PC	
28			Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone. Da 26.30 a 30.50 m poco consistente, da 30.60 a 31 m più consistente									
29												
30												
31	31.00		Sabbia medio-grossa debolmente limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) e sporadici ciottoli; marrone, poco consistente					SPT8	30.00-30.45 m	7 - 12 - 16	PC	
32	32.00											
33			Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone. Consistenza quasi simile ad un liquido									
34												
35	34.80											
36			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone					SPT9	36.00-36.45 m	16 - 25 - 37	PC	
37												
38	38.20					180	90					
39			Argilla con limo debolmente gialoso, marrone			150	75					
40	40.00					120	70					
						120	70					
						120	50					

Foro non attrezzato

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201028\_BH-PE-68 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

## FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.iva 01872430648

Headquarters: Via Barfola, 101-108 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)

SOCOTEC

**COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)****CANTIERE: Montebello Vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-68 RDP SITO N°: SF201028

ESECUZIONE: 06-11/11/2020 OPERATORE: EL HACHMI

COMMESSA: 22036AV-20 RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato

Rimaneggiato

Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METERI	METERI DS P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			PROVE				FALDA	
				TIPO	NUM.	PROF.	TIPO	NUM.	PROF.	METODO E UTENSIL		
40	40,50		Limo argilloso debolmente ghiaioso, marrone (presenti piccole lenti sabbiose)									
41	41,00		Sabbia limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone									
42	42,30		Argilla con limo debolmente ghiaiosa, marrone									
43												
44												
45												
46			Sabbia limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone						SPT10 45,00-45,45 m 19 - 30 - 47 PC			
47												
48												
49									SPT11 48,00-48,23 m 38 - R PC			
50	50,00											
51			FINE SONDAGGIO									
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201028\_BH-PE-68 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
E12 RB VI 21 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
83 di 93

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		DOC. 003-8C.MD2	
		PAG. 1		DI 3	
<b>COMMITTENTE</b> ITALFERR S.p.A. <b>CANTIERE</b> LINEA A.V. VR-PD TRATTA VICENTINA PERFORAZIONE N. XA203V018 DATA INIZIO 19/03/2002 ULTIMAZIONE 25/03/2002 COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE: Dott. Sprossati OPERATORE: Sig. Nigrone ATTREZZATURA: BSR					
Ca m. 0.50	A m. 25.00	Profondità Fissata m. 50.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	S.P.T.
Ripporto ghiaia eterometrica, poligenica, per lo più subarrotondata, sabbiosa limosa a griglia, loc. nocciola; frequent. do toli Ø max 12 cm, alternato (0.25-0.90 m), livello di limo argilloso marrone		0.25	0.90		
Argilla limosa sabbiosa marrone-nocciola, alternata (5.5-5.6 m), livelletto di argilla limosa con R.V. nerastri		4.55			
P.A. Argilla limosa marrone-nocciola P.B. Idem c.s. Argilla limosa marrone-nocciola, alternata (7.7-8.5 m) livello di argilla limosa organica nerastri		6.50	7.10	1.5	0.66
P.A. Argilla limosa marrone-nocciola P.B. Sabbia m/limosa nocciola Limo argilloso sabbioso marrone-nocciola, passante a 9.5 m ad argilla limosa con R.V. nerastri e rari clasti ghiaiosi Ghiaia eterometrica poligenica, subarrotondata, limosa argillosa deb. sabbiosa nocciola Sabbia medio fine con limo nocciola Argilla limosa nocciola		9.00	9.50	1.4	0.66
Ghiaia eterometrica, per lo più calcarea, subarrotondata, limosa argillosa deb. sabbiosa, nocciola		11.35	11.80	1.5	0.64
Argilla da limosa sabbiosa (14.0-14.1 m) a limosa organica, da nera a brunastra		14.00	14.70	10*	12.00
Ghiaia eterometrica per lo più calcarea, da angolare a subarrotondata; a tratti limosa argillosa, a tratti limosa sabbiosa, nocciola		15.00	15.50	16	2.15
Idem c.s., argillosa limosa nocciola; alternata (18.1-19.0 m) livello di argilla limosa marrone-nocciola		18.10	19.00	2.0	0.9

CAMIONE RIMANEGGIATO		RILIEVO H <sub>p</sub> DURANTE LA PERFORAZIONE				CERT. N°
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	GIERA		MATTINA		DATA
7.50	7.50	GG	II	GG	II	30/04/02
21.00	21.00	18/03	3.90	20/03	4.40	
33.00	33.00	20/03	4.00	21/03	4.10	
42.00	42.00	22/03	4.10	22/03	4.10	
		22/03	4.30	28/03	4.30	
SPEZZIONE DI CAROTA CAMIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI CAMIONE INDISTURBATO A PISTONE CAMIONE INDISTURBATO ROTATIVO						
PROVA LEFRANC T.C.R. % S.C.R. % R.Q.D. % DIMENSIONE SPEZZIONI (mm) PROVE STRUMENTAZIONE 0-10 cm 10-20 cm 20-30 cm 30-40 cm 40-50 cm 50-60 cm 60-70 cm 70-80 cm 80-90 cm 90-100 cm						
PEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1" 1/2 METODO DI PERFORAZIONE CAROTERE SEMPLICE Ø 101 mm CAROTERE SEMPLICE Ø 101 mm TUBI Ø 127 mm CON CIRCOLAZIONE DI ACQUA						
Terminali strumentazione: CHIUSINO IN ACCIAIO CON LUCCHETTO * SPT CON PUNTA CONICA						

VICENZETTO S.r.l. - 35040 VILLASTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 18 - TEL. 0429/61788 - FAX 0429/61200

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
84 di 93

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		DOC. 003-SCM02	
		PAG. 2	di 3		
COMMITTENTE: ITALFERR S.p.A. CANTIERE: LINEA A.V. VR-PD TRATTA VICENTINA PERFORAZIONE N. : XA203/018 DATA INIZIO : 19/03/2002 ULTIMAZIONE : 25/03/2002 COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE: Dott. Saraceni OPERATORE: Sig. Negrelli ATTREZZATURA: S90					
Da m. 25.00 A m. 40.00 Profondità Plesta m. 50.00					
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' m. esp.c.	PROFONDITA' m. esp.c.	NUMERO	PROFONDITA' m. esp.c.	S.P.T.
Ghiaia eterometrica poligenica, per lo più subarrotondata limosa argillosa nocciola			3	21.00 21.50	23 27 33
Idem c.s. alternato (27-15-27-25m) livelletto di argilla limosa con rafi piccoli dast' ghiaiosi, nocciola, localmente ghiaia cs con argilla limosa			4	28.50 29.00	20 25 35
Idem c.s. ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata limosa argillosa nocciola. Locali livelli di argilla limosa nocciola, medio consistente					
Da 35.00m circa ghiaia eterometrica poligenica da subarrotondata a subangolare, in matrice limosa deb.te argillosa passante a limosa sabbiosa deb.te argillosa			5	35.00 35.40	19 22 28

VICENZETTO S.r.l. - 36146 VILVALESTENSE (PD) - VIA MUNICIPAL n. 16 - TEL. 0429/1736 - FAX 0429/91200

RILIEVO H p DURANTE LA PERFORAZIONE		CERT. N°	
PROF. FORO	PROF. RW/EST.	DATA	30/04/02
		SERA	MATTINA
		GG	GG
		H	H
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO			
IL DIRETTORE			
NOTE			
PROVA LEFRANC			
PROVA IN FORO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %
DIAMETRO	PROFONDITA'	PROFONDITA'	PROFONDITA'
100 mm	100 mm	100 mm	100 mm
150 mm	150 mm	150 mm	150 mm
200 mm	200 mm	200 mm	200 mm
250 mm	250 mm	250 mm	250 mm
300 mm	300 mm	300 mm	300 mm
350 mm	350 mm	350 mm	350 mm
400 mm	400 mm	400 mm	400 mm
21.00			
21.70			
23.00			
24.00			
24.80			
25.80			
26.50			
27.00			
28.10			
28.50			
29.00			
30.00			
30.70			
31.50			
32.00			
33.20			
34.50			
35.00			
36.30			
37.50			
38.80			
40.00			
			21.00
			21.00/2002
			33.00

Tube testato  
Ghiaia fine  
CAROTTAGGIO CONTINUO A SECCO  
CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm  
TUBI Ø 127 mm CON CIRCOLAZIONE DI ACQUA  
2103/2002  
2103/2002

\* SPT CON PUNTA CONICA

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
85 di 93

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		DOC. 003-SCM02	
		PAG. 3	DI 3		
<b>COMMITTENTE</b> ITALFERR S.p.A. <b>CANTIERE</b> LINEA A.V. VR-PD TRATTA VICEN TINA PERFORAZIONE N. ...XA203VR18... DATA INIZIO ...19/03/2002... ULTIMAZIONE ...25/03/2002... COORDINATE Nord ... Est ... QUOTA P.C. = ... RESPONSABILE ...Dott. Spreafico... OPERATORE ...Sig. Negrini... ATTREZZATURA ...B59...					
Co m. 45.00	A m. 50.00	Profondità Fiank m. 50.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	S.P.T.
Ghiaia eterometrica, poligenica, da subarotonda ad angolare, limosa argillosa, deb. te. sabbiosa nocciola		40.50	41.00	24.35 25.50	40.50 40.85 40.00 40.93
Idem c.s. più o meno sabbiosa					
Argilla limosa nocciola		47.45	47.80	1.3	0.7
Argilla limosa ghiaiosa nocciola		49.40	48.00	1.3	0.7 0.6 0.66
		50.00			

VICENZETTO s.r.l. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 18 - TEL. 0429/61738 - FAX 0429/61200

PROVA LEFRANC													
MATERIALE PROFONDITA' (m)	T.C.R. (%)	S.C.R. (%)	R.Q.D. (%)	DIMENSIONI SPECIFICHE		PROVE	STRUMENTAZIONE						
				4-6 cm	6-10 cm		PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1" 1/2"	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO PERFORAZIONE	INVESTIMENTO	DATA		
41.00							Tubo flessibile						
42.00													
42.30							Ghiaia fine	CAROTABIGLIO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 101 mm				
43.70													
44.40													
45.30													
47.00													
47.60													
49.00													
50.00													
													52.00
													25/03/2002

- CAMPIONE RMANEGGIATO
- CAMPIONE RMANEGGIATO DA S.P.T.
- CAMPIONE RMANEGGIATO DA VANE TEST
- SPEZZIONE DI CAROTA
- CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI
- CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE
- CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO

RILEVO H <sub>2</sub> O DURANTE LA PERFORAZIONE				CERT. N°
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA	MATTINA	DATA
GG	MM	GG	MM	
				30/04/02

IL DIRETTORE

NOTE

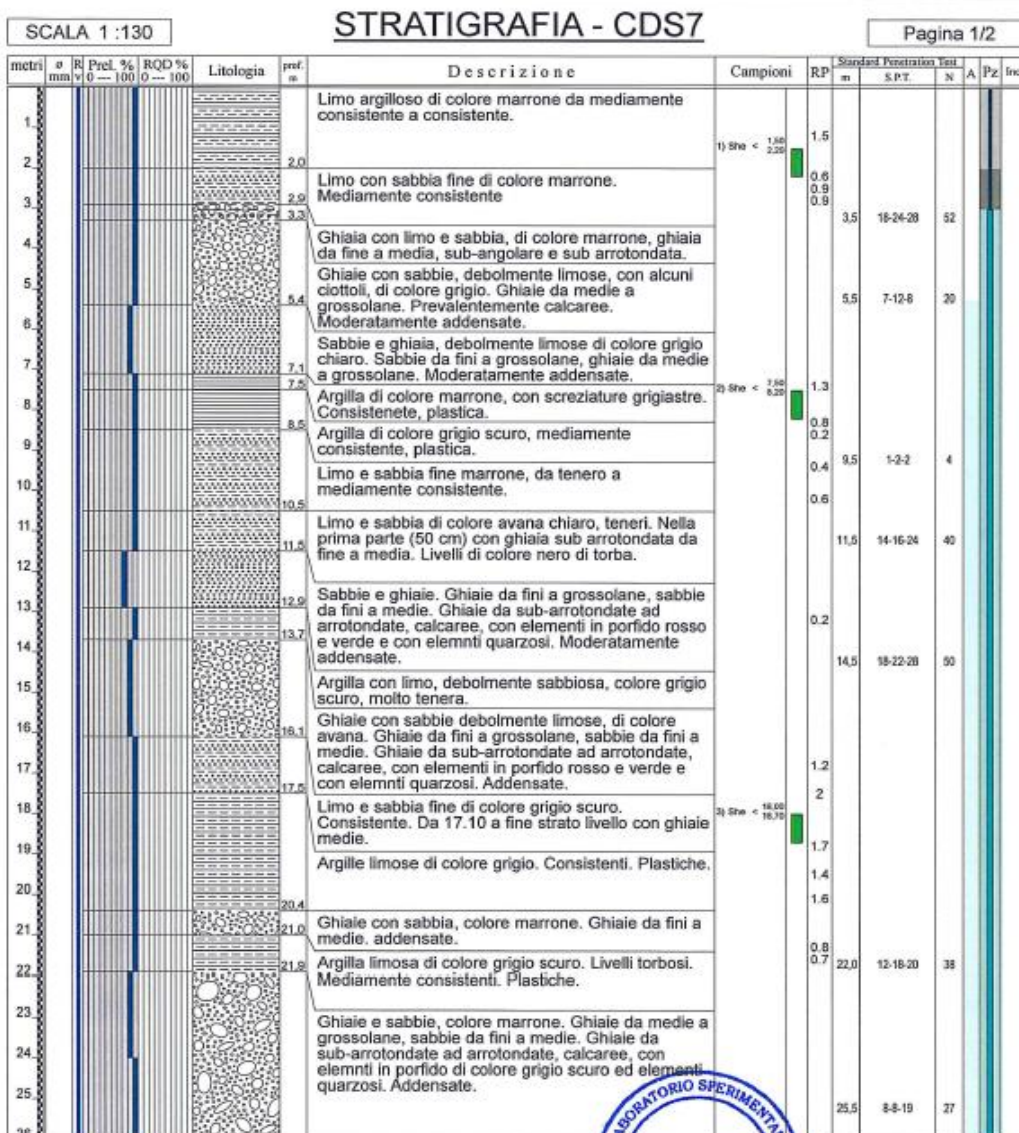


Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 21 0 0 001	Rev. B	Foglio 86 di 93
------------------	-------------	--	-----------	--------------------



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

Committente: IRICAV 2	Sondaggio: CDS7
Riferimento: AVIAC VERONA-BIVIO DI VICENZA. TORRENTE VALPANTENA	Data: 27-02+02-03-17
Coordinate: 45.453955; 11.395617	Quota: 47 m s.l.m.
Perforazione: NENZI GELMA 2	







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

Committente: IRICAV 2	Sondaggio: CDS7
Riferimento: AV/AC VERONA-BIVIO DI VICENZA. TORRENTE VALPANTENA	Data: 27-02+02-03-17
Coordinate: 45.453955; 11.395617	Quota: 47 m s.l.m.
Perforazione: NENZI GELMA 2	

SCALA 1:130

## STRATIGRAFIA - CDS7

Pagina 2/2

metri	φ mm	R %	Prel. % 0-100	RQD % 0-100	Litologia	prof. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test				Incl.
										m	S.P.T.	N	A	
27							Ghiaie e sabbie, colore marrone. Ghiaie da medie a grossolane, sabbie da fini a medie. Ghiaie da sub-arrotondate ad arrotondate, calcaree, con elementi in porfido di colore grigio scuro ed elementi quarzosi. Addensate.							
28														
29														
30						30,0								
31						31,1	Ghiaie con limo, debolmente sabbiose, colore marrone chiaro. Ghiaie da fini a medie, da sub arrotondate ad arrotondate. Moderatamente addensate.							
32							Argilla debolmente limosa di colore marrone. Consistente. Da 31.10 a 31.40 argilla sabbiosa tenera.							
33								4) Site = 33,80 33,70		1.1 1.2 1.9				
34														
35														
36								3) Site = 36,80 36,70		3.0 1.8 1.8				
37						36,9								
38						38,0	Limo con sabbia, debolmente ghiaioso. Ghiaie sub-arrotondate. Mediamente consistente.							
39						39,3	Argilla limosa, tenera. Tra 39.0 e 39.3 m livello di sabbie con ghiaie.							
40							Ghiaia limosa, colore grigio chiaro, ghiaie da fini a medie. Molto addensata.							
41														
42						42,1								
43						42,9	Limo debolmente argilloso, debolmente ghiaioso. Colore marrone. Tenero.							
44							Ghiaie e sabbie di colore grigio chiaro. Ghiaie da finia medie, da sub-arrotondate ad arrotondate. Addensate.							
45						45,6								
46						46,7	Argilla limosa di colore marrone. Consistente.							
47								6) Site = 46,30 46,70		1.4				
48							Ghiaie e sabbie, colore grigio chiaro. Ghiaie da medie a grossolane, sabbie fini. Ghiaie da sub-arrotondate ad arrotondate, calcaree, con qualche ciottolo. Addensate.							
49														
50						50,0								

Approvvigionamento idrico: 2 giorni





VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 006cm15	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°		PAG. 1 DI 1			
Rev 0	Data	CERTIFICATO N°	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due		Dot. Gaet. P. Pasqualotto		Dot. Gaet. T. Viserotto	
PROGETTO Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza					
PERFORAZIONE N. S.50 DATA INIZIO 03/03/2015 ULTIMAZIONE 04/03/2015					
COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. =					
RESPONSABILE Dot. M. Vignati OPERATORE L. Ceccarelli ATTREZZATURA EK 250					
Da m	A m	Profondità finale m	PAG. 1	DI 1	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Limo con argilla deb.te sabbioso, nocciola, inclusi vegetali da 0.0 a 0.50.					
2.95			CI 1	2.00	3.00
Limo sabbioso deb.te argilloso a tratti argilloso deb.te sabbioso, nocciola grigiastro					
3.35			GPPT	3.00	3.15
Ghiaia eteromet., poligenica, da subarrotondata ad arrotondata (Ø 6 cm) con sabbie limose e tratti con limo, ciottoli sparsi Ø 8 cm.					
			CR1	4.50	4.60
				4.90	4.85
				16	4.80
				18	4.95
			CR2	6.00	6.00
				14	6.15
				13	6.30
				13	6.45
8.40			CR3	7.50	7.50
Limo sabbioso a tratti con sabbia deb.te argilloso nocciola					
				7.90	7.65
				11	7.80
				12	7.95
10.30			SSPT	10.30	10.30
Sabbie fine-grossolane limose a tratti ghiaiose, nocciola.					
10.90				10.75	10.45
				2	10.80
				4	10.75
			CR4	11.80	11.80
Ghiaia con sabbia limosa, nocciola; ciottoli eterometrici da subarrotondati ad arrotondati, Ø max 6-8 cm.					
				12.20	11.95
				16	12.10
				11	12.25
14.00			CR5	13.30	13.30
Limo sabbioso deb.te ghiaioso, nocciola con scorie di cava da 14.00 a 14.10 m, grigio da 14.10 a 14.50; presenza di ciottoli da 14.10 a 14.30.					
14.50				13.70	13.45
Argilla limosa, grigia; presenza di frustoli carboniosi da -14.80 a -14.90 m dep.c.					
15.00				15	13.60
				15	13.75

RILEVIO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SERA (m DA S.S.)	MATTINA (m DA S.S.)
15.00	7.50	03/03 -3.20	04/03 -3.20

PROVE IN FORO		MATERIALE DEPOSITO IN N° 3 CASSETTE CATALOGRIFICI	
MARCA/VAL. CARICAZIONE	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %
100			

DIMENSIONI SPEZZIONI		PROVE		STRUMENTAZIONE	
4-8 mm	8-16 mm	NUMERO	PROFONDITA' (m DA S.S.)	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE
				CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE DIAM. 101 mm
				Riempimento con fango	DIAM. 127 mm
					DATA 00/03/15





VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMMESSA 009cm15	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°					
Rev. 0	Data	CERTIFICATO N°	SPERIMENTATORE	PAG. 1	DI 2
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due		DIRETTORE Dott. Geol. P. Pasquello		DIRETTORE Dott. Geol. T. Viorzato	
PROGETTO Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza					
PERFORAZIONE N. S.51		DATA INIZIO 23/02/2015		ULTIMAZIONE 28/02/2015	
COORDINATE Nord		Est		QUOTA P.C. m	
RESPONSABILE Dott. M. Vignaroli		OPERATORE Sig. Mor Loun		ATTREZZATURA Elettrici EK 060	
Da m.	A m.	Profondità Probe m.	PAG. 1	DI 2	S.P.T.
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
1.50					
6.45					
7.90					
9.45					
14.10					
14.85					
18.00					
18.40					

CAMPIONE RIMANEGLIATO		CAMPIONE RIMANEGLIATO DA S.P.T.		CAMPIONE RIMANEGLIATO DA VANE TEST		SPEZZIONE DI CAROTA		CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI		CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE		CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO	
RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE													
PROF. FORO (m DA P.C.)		PROF. RIVEL. (m DA P.C.)		SERIA		MATTINA		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					
Materiale depositato in n° 6 cassette catalogate													
Chiusino di protezione carabina													

Decreto di concessione n. 52506 del 11/1/2004; rilascio dei certificati di cui al sottoc. c, prove in sito, art. 8 DPR 248/50 - D. L. 14 settembre 06 (G. U. n° 222 del 25/09/2006 - S. O. n° 159)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto  
IN17

Lotto  
12

Codifica Documento  
EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.  
B

Foglio  
90 di 93

VICENZETTO			SCHEMA DI SONDAGGIO			COMMESSA 006cm15				
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°			PAG. 2			DI 2				
CERTIFICATO N° 304			SPELIMINATORE Dott. Geol. P. Pozzanato			DIRITTORE Dott. Geol. T. Vianzato				
<b>COMMITTENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza <b>PERFORAZIONE N°</b> S.51 <b>DATA INIZIO</b> 23/02/2015 <b>ULTIMAZIONE</b> 26/02/2015 <b>COORDINATE:</b> Nord Est <b>QUOTA P.C. =</b> <b>RESPONSABILE</b> Dott. M. Vignaroli <b>OPERATORE</b> Sig. Mori Lovati <b>ATTREZZATURA</b> Effetti/ EK 660 <b>Da m.</b> 30.00 <b>A m.</b> 30.00 <b>Profondità Fisale m.</b> 30.00 <b>PAG. 2</b> <b>DI 2</b>										
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				PROFONDITA' m. s.p.t.	NUMERO	PROFONDITA' m. s.p.t.	PROFONDITA' m. s.p.t.	PROFONDITA' m. s.p.t.	PROFONDITA' m. s.p.t.	
Ghiaie con sabbie debolmente limosa. Ciottoli eterometrici, da subarrotolati, diam. max 4-6 cm. Livello di argilla limosa debolmente ghiesosa da 15.50 a 15.70 m e da 28.30 a 28.50 m.				21.00	6	21.40	21.00	21.15	21.30	21.45
Argilla limosa a tratti debolmente sabbiosa, rocciola. Livelli millimetrici di sabbia fine che si concentrano da 29.40 a 29.50 m.				24.00	7	24.40	24.00	24.15	24.30	24.45
C8/6				27.00	8	27.40	27.00	27.15	27.30	27.45
1. SABBIE 2. SABBIE 3. SABBIE				28.00						

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE			
PROF. P.O.	PROF. R.V.	SERA	MATTINA	ATTREZZATURA PER SPT			
(m DA P.C.)	(m DA P.C.)	Data	Data				
				PESO MAGLIO 63.5 kg ALTEZZA CADUTA 78 cm ASTE Ø 50 mm PESO ASTE 7.2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>			
PROVE IN FORO							
PROFONDITA' m. s.p.t.	T.G.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	DATA
< 5 cm	< 10 mm	> 10 mm	NUMERO	PROFONDITA' m. s.p.t.	PIEZOMETRO A TUBO APERTO DIAM. 2"	METODO DI PERFORAZIONE	
						CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	
						CAROTIERE SEMPLICE DIAM. 101 mm	
						DIAM. 127 mm	
100							25/02/15
							24.00
							26/02/15
							30.00
							30.00
							30.00
							30.00

VICENZETTO S.p.A. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA M. GIACOMO n. 18 - TEL. 042987178 - FAX 042981200 - info@chironzato.it



Decreto di concessione n. 62506 del 11/10/2004; rilascio dei certificati di cui al settore c, prove in sito, art. 8 DPR 246/93 - D. L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 23/09/2005 - S. O. n° 159)



Aziende con Sistemi di Gestione certificati da Certiquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001:2008 - UNI EN ISO 14001:2004 - BS OHSAS 18001:2007

## FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.iva 01872430648

Headquarters: Via Berioia, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)****CANTIERE: Montebello Vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-69

ESECUZIONE: 12-18/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201051

OPERATORE: BARONE - EL AZHARI

RESPONSABILE: FOGLI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 47,00 m

QUOTA: -

 Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

 SPT  
 PA, punta aperta  
 PC, punta chiusa

METERS	METERS OF P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSILE	FALDA	
				TIPO	NUM.			TIPO	NUM.			
0	0,70		Terreno vegetale									
1	1,45		Argilla limosa marrone con frammenti di laterizio									
2				SH1	2,20	150,00	75,00					
3					2,80							
4			Argilla limosa alternata a limo argilloso marrone. Presenti piccole inclusioni carbonatiche			50,00	25,00					
5						60,00	30,00					
6	6,00					75,00	35,00					
7	6,40		Sabbia medio-fine debolmente limosa, marrone			75,00	4,00					
8				SH2	6,60	100,00	50,00					
9					7,20	50,00	20,00					
10			Argilla debolmente limosa marrone, alternata ad argilla con limo poco consistente, marrone (da 8,40 a 8,80 m il colore diventa più scuro)			150	75					
11	10,30					125	55					
12						150	70					
13						140	60					
14	14,00		Ghiaia medio-grossa (da sub-angolosa a sub-arrotondata) in matrice sabbioso limosa, beige (calcare, calcare marnoso)	SH1	10,50	50	25					
15	14,90				10,95	50	25					
16	12,00		Ghiaia medio-grossa (da sub-angolosa a sub-arrotondata) in matrice sabbioso limosa, biancastra (calcare, calcare marnoso)	SPT1								
17	13,00											
18	14,00		Ghiaia (medio-grossa) da sub-arrotondata a sub-angolosa in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro									
19	14,90											
20	16,00		Argilla debolmente limosa, marrone	SPT2	14,00							
21	16,30				14,45							
22			Ghiaia (medio-grossa) da sub-arrotondata a sub-angolosa in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro									
23	17,00					100	50					
24	18,80		Argilla debolmente limosa, marrone									
25	18,90											
26	20,00		Ghiaia (medio-grossa) da sub-arrotondata a sub-angolosa in matrice sabbioso limosa, marrone chiaro	SPT3	17,00							
27					17,45							
28			Argilla debolmente limosa con sporadica ghiaia, marrone									
29						150	85					
30			Ghiaia (medio-grossa) in matrice limoso-sabbiosa, beige									

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201051\_BH-PE-69 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI21 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 21 0 0 001

Rev.

B

Foglio

92 di 93

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001-2008 - UNI EN ISO 14001-2004 - BS OHSAS 18001-2007

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.iva 01872430648

Headquarters: Via Barfola, 101-108 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

[www.socotec.it](http://www.socotec.it)**COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)****CANTIERE: Montebello Vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-69

ESECUZIONE: 12-18/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201051

OPERATORE: BARONE - EL AZHARI

RESPONSABILE: FOGLI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 47,00 m

QUOTA: -

 Indisturbato Rimaneggiato Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METRI	METRI ds P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSIL	FALDA
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.		
21		Ghiaia (medio-grossa) da sub-arrotondata a sub-angolosa con sporadici ciottoli, marrone chiaro		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT4	20.00 20.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
22				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT5	23.00 23.45							
23				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
24		Ghiaia (medio-grossa) in matrice limoso-argillosa, marrone		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
25	25.10			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
26		Alternanza tra argilla debolmente limosa (fino 27.50 m), argilla limosa (27.50-27.80 m) e argilla debolmente limosa (27.80-31.50 m). Sporadici livelli ghiaiosi (28.20-28.35 m)		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
27	27.00			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
28				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
29				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
30		Limo argilloso sabbioso, marrone		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
31	31.50			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
32	32.50	Argilla debolmente limosa, marrone (sporadici clasti)		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
33				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
34				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT6	26.00 26.45							
35		Ghiaia (medio-fine) in matrice limoso sabbiosa, marrone		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT7	37.30 37.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
36	35.80			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT7	37.30 37.45							
37		Argilla limosa, marrone		<input checked="" type="checkbox"/>	SPT7	37.30 37.45						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
38	37.90			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT7	37.30 37.45							
39	38.35			<input checked="" type="checkbox"/>	SPT8	39.50 39.95						Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Forno non attrezzato
40				<input checked="" type="checkbox"/>	SPT8	39.50 39.95							

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201051\_BH-PE-69 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001:2008 - UNI EN ISO 14001:2004 - BS OHSAS 18001:2007

FERRARA DEPARTMENT  
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iv 01872450848  
Headquarters: Via Barloia, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)

CANTIERE: Montebello Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-69 RDP SITO N°: SF201051  
ESECUZIONE: 12-18/11/2020 OPERATORE: BARONE - EL AZHARI  
COMMESSA: 22036AV-20 RESPONSABILE: FOGLI

PROFONDITA': 50,00 m  
RIVESTIMENTO: 47,00 m  
QUOTA: -

Indisturbato  
Rimaneggiato  
Ambientale  
SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa

METRI	METRI GS P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSIL	FALDA
				TIPO	NUM.			TIPO	NUM.		
41		Ghiaia (medio-fine) in matrice limoso sabbiosa, marrone		SPT9	42.50	250	125	SPT9	42.50-42.95 m	Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	Foro non attrezzato
42				SPT9	42.95						
44	44.10	Argilla marrone scuro		SIM	44.30	175	85				
45	44.80			SIM	44.80						
45	45.15	Ghiaia (medio-fine) in matrice limoso sabbiosa									
46	46.00	Argilla debolmente limosa con abbondanti clasti a grana fine, marrone									
47		Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice limoso-sabbiosa, marrone chiaro		SPT10	46.70			SPT10	46.70-46.94 m		
48				SPT10	46.94						
49		FINE SONDAGGIO		SPT11	49.00			SPT11	49.00-49.10 m		
50	50.00			SPT11	49.10						

Il Direttore Tecnico SOA:  
Ing. Massimo De Iasi

SF201051\_BH-PE-69 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:  
dott. Massimo Romagnoli