

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 Rio Guà dal km 34+047,75 al km 34+125,75  
GENERALE  
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA <i>Paolo Carmona</i> Data: Marzo 2022			
 MALAVENDA ing. Giovanni MALAVENDA ing. Paolo CARMONA ing. Paolo CARMONA Data: Marzo 2022				

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

I N 1 7    1 2    E    I 2    R B    V I 0 9 B 0    0 0 1    B    - - -    D I - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Alberto LEVORATO <i>Alberto Levorato</i>	Marzo 2022

Progettazione:

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

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RBVI09B0001B.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 2 di 63	

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
	2.1 Documenti di riferimento.....	4
	2.2 Normativa di riferimento .....	4
	2.3 Programmi di calcolo utilizzati .....	4
3	INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE .....	5
	3.1 Indagini geotecniche di riferimento.....	5
	3.2 Letture piezometriche .....	6
4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	7
	4.1 Premessa.....	7
	4.2 Unità geotecniche.....	7
	4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici.....	7
	4.4 Livello di falda.....	17
	4.5 Categoria di sottosuolo sismica.....	17
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	18
	5.1 Analisi agli stati limite .....	18
	5.2 Capacità portante ai carichi verticali.....	21
	5.2.1 Portata laterale.....	21
	5.2.2 Portata di base.....	22
	5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	24
	APPENDICE A. ANALISI CAPACITA' PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL.....	30
	<b>a) VI09B – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....</b>	<b>31</b>
	b) VI09B – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione.....	40
	APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI .....	49

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 63	

## 1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI09B - Rio Guà ubicato tra le progressive chilometriche 34+047,75 e 34+125,75 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.] 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 geotecnicidi calcolo; definizione del livello di falda per il dimensionamento delle opere provvisionali 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				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 63	

## 2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 2.1 Documenti di riferimento

- [DR 1.] IN1711EI2RBGE0000004 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 33+500 al km 44+250).
- [DR 2.] IN1712EI2FZVI09B0001 - Profilo Geotecnico - AV - Viadotto Rio Guà dal km 34+047,75 al km 34+125,75.
- [DR 3.] IN1711EI2RGGE0000006 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 22+000 a 44+250.
- [DR 4.] N1712EI2RHIN6106001 – Sistemazione alveo fiume Guà alla pk 34+086.16. Interferenze e sistemazioni idrauliche. Relazione idrologica e idraulica.

### 2.2 Normativa di riferimento

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

### 2.3 Programmi di calcolo utilizzati

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 63	

### 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/Prove	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Boccaforo (m s.l.m.m.)	Lunghezza sondaggio (m)	Piezometro installato
33+887	BH-PE-70	2020-2021	48.03	50.00	-
34+030	S52	2015	50.22	50.00	-
34+030	CH8	2015	50.19	35.00	-
34+130	S53	2015	50.77	50.00	C
34+136	CPTU-PE-40	2020-2021	22.97	5.00	-
34+381	BH-PZ-PE-72	2020-2021	49.04	50.00	TA
34+385	BH-DH-PE-71	2020-2021	49.08	50.00	-

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 63

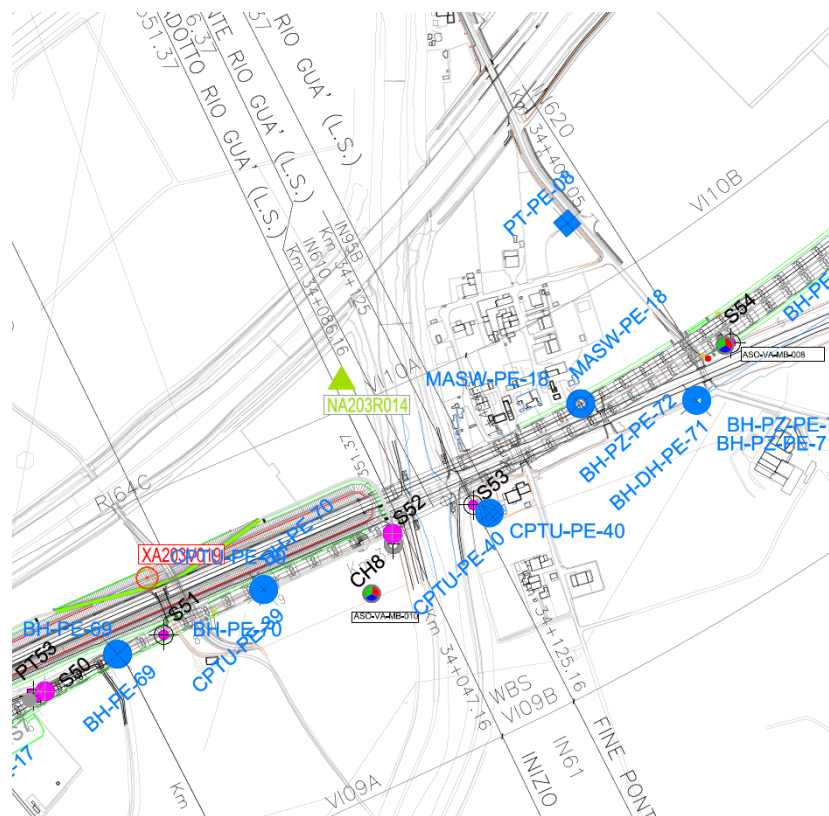


Figura 1 – Stralcio planimetrico ubicazione indagini

### 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 – dicembre 2020).

Tabella 2 - Sintesi dati piezometrici

Pk	Sondaggio	QUOTA boccaforo (m slm)	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Profondità da p.c. [m] Min	Profondità da p.c. [m] Max
34+125	S53	50.773	45.373	40.493	5.4	10.28
33+760	S51	47.409	45.469	40.039	1.94	7.37
33+195	ASO-VA-MB-010	50.621	41.791	41.791	8.83	8.83
34+435	ASO-VA-MB-008	-	-	-	-	-

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 63	

## 4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 4.1 Premessa

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

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

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

### 4.2 Unità geotecniche

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

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

### 4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

In corrispondenza dell'opera la stratigrafia è desumibile dalle indagini eseguite nel 2015 sondaggi S52, S53 spinti fino a 50 m di profondità. Le nuove indagini eseguite nel PE sono state comunque utilizzate per meglio affinare la caratterizzazione geotecnica delle unità interferenti con l'opera. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B.

Le indagini hanno evidenziato la predominanza di terreni ghiaioso sabbiosi (unità 6) con intercalazioni di strati di limi argillosi (unità 2) a diverse profondità. Come si osserva dal profilo stratigrafico (Figura 7) il sondaggio S52 ha intercettato un maggiore spessore di terreno coesivo superficiale ed anche altri due strati fini con spessori rilevanti

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 8 di 63	

(4-7m) a profondità maggiore di 30m. Cautelativamente il dimensionamento delle palificate viene fatto con riferimento alla successione stratigrafica definita dal sondaggio S52, quindi con maggior numero e spessore di strati coesivi; mentre per il dimensionamento delle opere provvisorie si tiene conto della specifica situazione stratigrafica superficiale data dal sondaggio più vicino (quindi sondaggio S52 per spalla A e pila 1 e sondaggio S53 per pila 2).

In Figura 2 sono riportati i valori di  $N_{spt}$  con la profondità: per le argille/limi i valori di  $N_{spt}$  sono compresi tra 10 e 23 colpi/30 cm e per la ghiaia sono compresi tra 10 e 40 colpi/30 cm.

Per l'opera sono definite due stratigrafie in relazione alla presenza di questi strati coesivi a diverse profondità:

- stratigrafia 1 sondaggio di riferimento S52 per pila 13 utilizzata per dimensionamento opera provvisoria di pila 13 e cautelativamente per la portanza pali di tutte le palificate della tratta);
- stratigrafia 2: sondaggio di riferimento S53 per pila 14 (utilizzata solo per dimensionamento opera provvisoria di pila 14).

Tabella 3 – Stratigrafia 1

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	Descrizione
0.0	10.0	2	argilla
10.0	15.0	6	ghiaia
15.0	18.0	4	sabbia
18.0	33.0	6	ghiaia
33.0	37.0	2	argilla
37.0	41.0	6	ghiaia
41.0	48.0	2	argilla
48.0	55.0	6	ghiaia

Tabella 4 – Stratigrafia 2

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	Descrizione
0.0	3.5	2	argilla
3.5	9.0	6	ghiaia
9.0	10.0	2	argilla
10.0	20.6	6	ghiaia
20.6	24.5	2	argilla

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



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001</td> <td>Rev. B</td> <td>Foglio 9 di 63</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 63
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 63		

Tabella 5 - 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)	k (m/s)
2	18-19	-	25-27	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>	5*10 <sup>-6</sup>
6	19-20	25-60	39-41	-	300-400	170-300	80-240		10 <sup>-4</sup>
4 (*)	19-20	40-70	36-39	0	200-250	80-120	40-100	-	4 E <sup>-06</sup>

Dove:  
 $\gamma$  = peso di volume naturale  
 Dr = densità relativa  
 $\phi'$  = angolo di resistenza al taglio  
 $c'$  = coesione drenata  
 Vs = velocità delle onde di taglio  
 Go = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni  
 E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = Eo / (3÷5)  
 Cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 k = permeabilità

Note

(1) Valori nei primi 5-15 m

(2) Valori per strati fini in profondità

(\*) la caratterizzazione dell'unità geotecnica 4 è assunta in conformità a quanto indicato nella tabella riassuntiva della relazione geotecnica generale per la tratta da 21+990 a 33+500.

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

Tabella 6 - Parametri geotecnici caratteristici – VI10A

Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	E' (*) (MPa)	$c_u$ (kPa)	k (m/s)
2	18.5	27	5	15	80 (0.0 < z < 10.0m) 130 (33.0 < z < 41.0m) 150 (41.0 < z < 48.0 m)	5*10 <sup>-6</sup>
6	19	38	0	50	-	10 <sup>-4</sup>
4	19	35	0	50	-	4 E <sup>-06</sup>

Dove:  
 $\gamma$  = peso di volume naturale  
 $\phi'$  = angolo di resistenza al taglio  
 $c'$  = coesione drenata  
 E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = Eo / (3÷5); (\*) 0.0 < z < 15.0m  
 cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate  
 k = permeabilità

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 10 di 63	

Per l'angolo di resistenza al taglio delle unità incoerenti, utilizzato per il dimensionamento delle opere provvisoriale, è stato adottato un valore cautelativo rispetto all'intervallo definito nella relazione geotecnica generale, per tenere in conto che i due sondaggi S52 e S53 hanno dato valori di  $N_{spt}$  un po' più bassi dei sondaggi vicini.

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 e la granulometria.

In Figura 6 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 risulta quindi fornire valori sottostimati rispetto a quelli di sito.

Poiché la stratigrafia di riferimento assunta nel calcolo risulta quella più cautelativa (considera infatti lo spessore massimo di argilla fra 41 e 48m, così come indicato dal sondaggio S52, ma non rilevato dal sondaggio S53, e da nessun altro sondaggio condotto in zona, a quelle quota), si è ritenuto di fare riferimento al valore di  $c_u$  delle prova triassiale su campione riconsolidato in cella, e pari a 150 kPa.

Si consideri inoltre che la descrizione del sondaggio S52 evidenzia, alle profondità fra 41 e 48 m dal pc, la presenza di intercalazioni più grossolane, con livelli di limo con ghiaie, limi con sabbie e limi argillosi con ghiaie. Tenuto conto della impossibilità di simulare in modo affidabile queste intercalazioni, che comunque comportano un incremento della capacità portante rispetto a quelle attribuibili ad uno strato continuo argilloso, si è ritenuto di considerare adeguatamente rappresentativo del comportamento dell'insieme dello strato un valore di  $q_b = 9 \cdot 150 = 1350$  kPa, assumendo per esso, in virtù delle numerose cautele già adottate, un valore di resistenza al taglio non drenata "equivalente" che, in ogni caso, a quelle profondità è relativo ad un terreno leggermente sovraconsolidato ( $c_u/s'_v \approx 038$ )



## AV/AC VERONA VICENZA

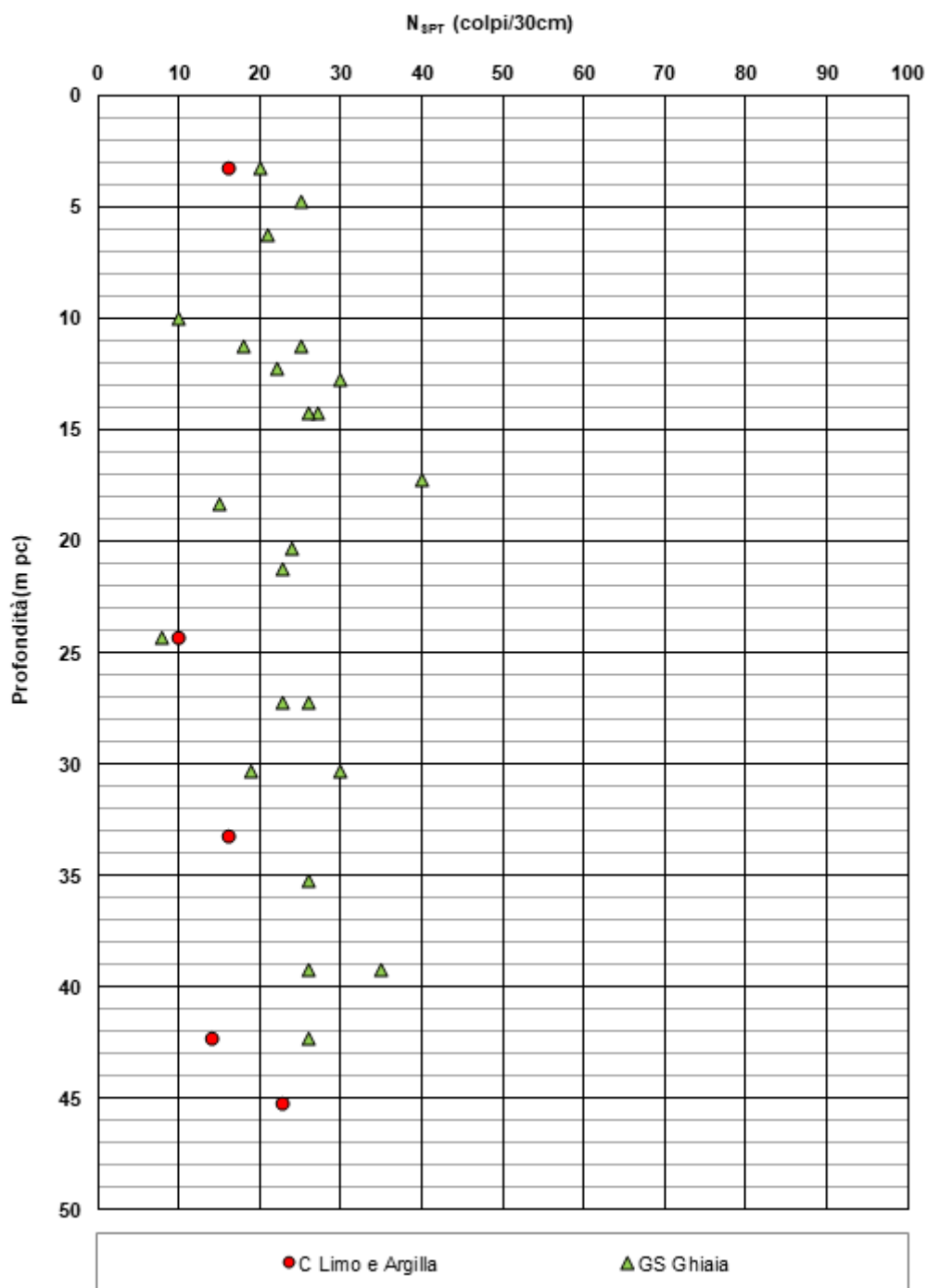


Figura 2 – Valori di  $N_{spt}$  sondaggi di riferimento VI09B



**AV/AC VERONA VICENZA**

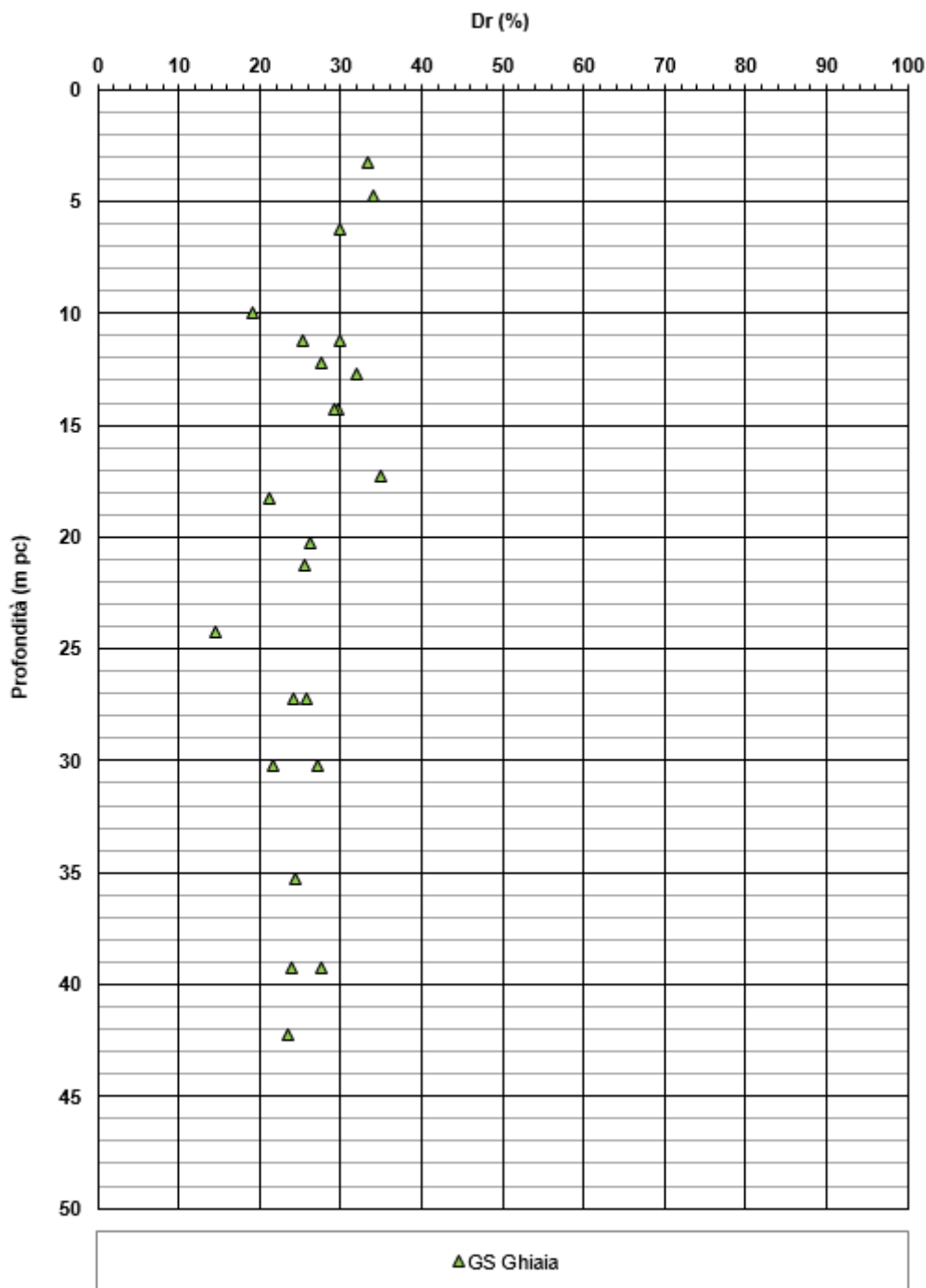


Figura 3 – Densità relativa – VI09B



## AV/AC VERONA VICENZA

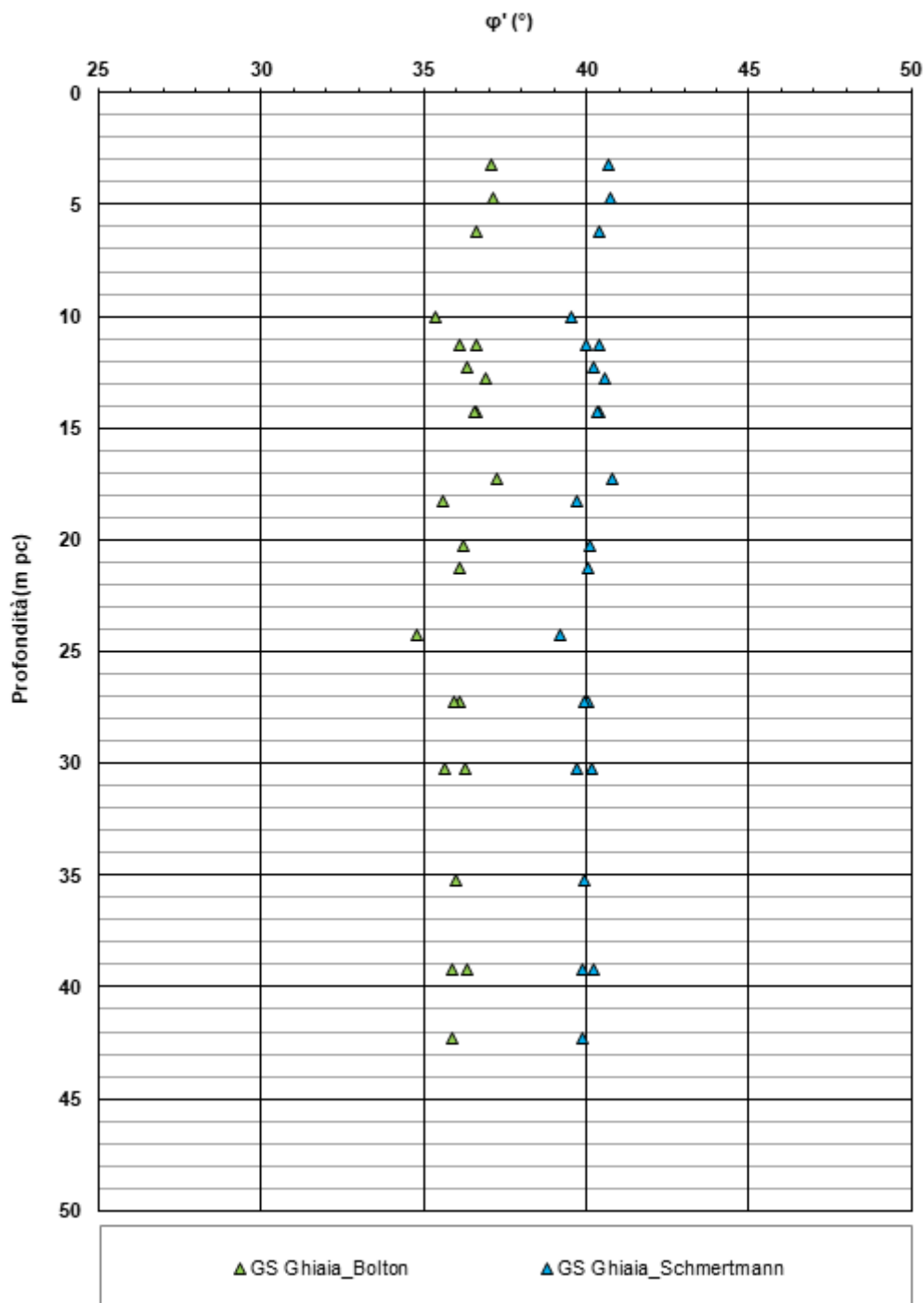


Figura 4 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI09B



## AV/AC VERONA VICENZA

### S52, S53

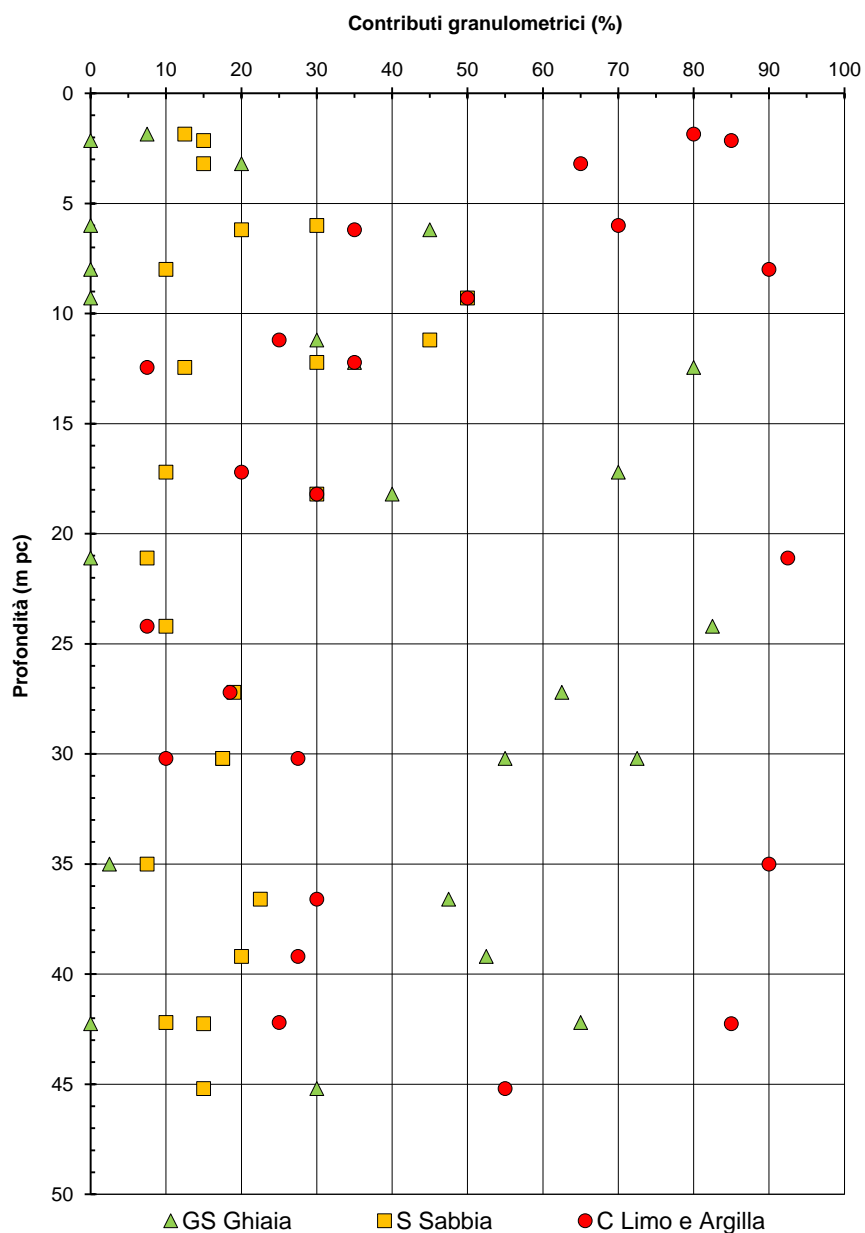


Figura 5 - Granulometria – sondaggi S52, S53

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 15 di 63

**AV/AC VERONA VICENZA**

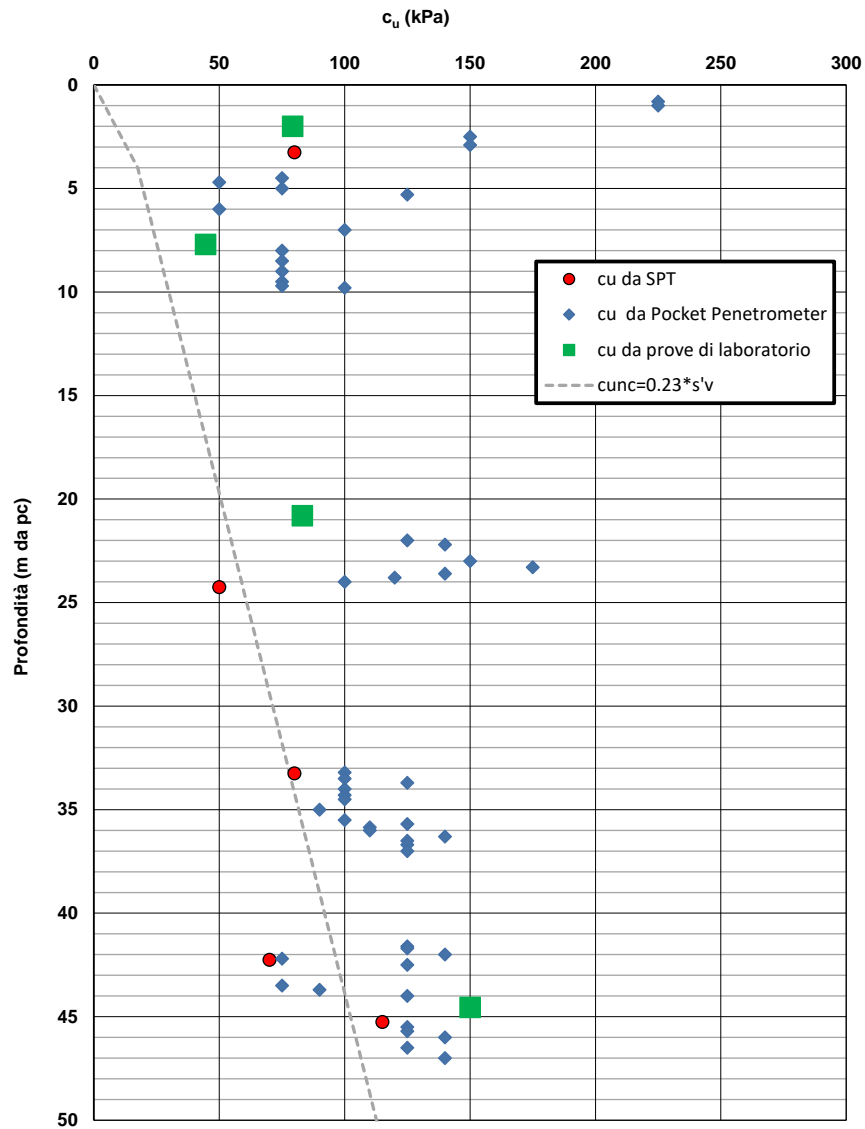


Figura 6 – Resistenza al taglio non drenata - VI10A

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

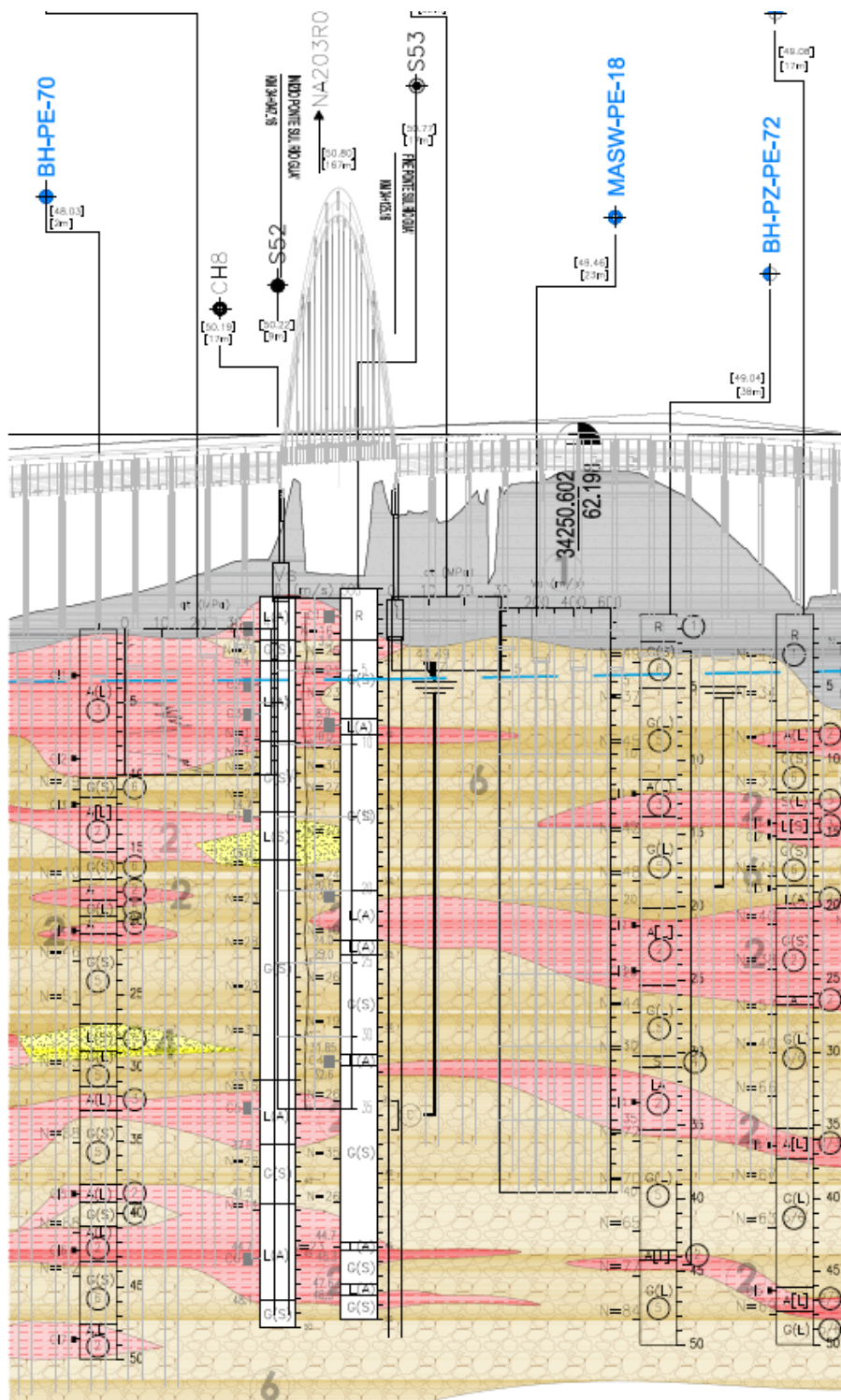


Figura 7 – Profilo stratigrafico VI09B



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 17 di 63	

#### 4.4 Livello di falda

Dalle letture piezometriche delle strumentazioni installate (vedasi paragrafo 3.2) in corrispondenza delle fondazioni in oggetto, si individua un livello massimo di falda a +45.5 m s.l.m..

Le opere in progetto sono ubicate in corrispondenza degli argini del Rio Guà, quindi verrà considerato il livello del fiume per il dimensionamento delle opere di presidio, lato argine, mentre per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume cautelativamente un livello di falda a p.c..

Gli studi idraulici sul Rio Guà indicano [DR 4.]:

- quota idrometrica corrispondente a  $Tr=300$  anni, pari a +57.44 m s.l.m.
- quota idrometrica corrispondente a  $Tr=1$  anno pari a 54.75 m s.l.m. con ipotesi piste di cantiere in terra soggette ad erosione in caso di piena con presenza di una sola banca.
- quota idrometrica corrispondente a  $Tr=1$  anno pari a 55.50 m s.l.m. con ipotesi piste di cantiere in terra soggette ad erosione in caso di piena con presenza di doppia banca (una per lato).

#### 4.5 Categoria di sottosuolo sismica

In accordo a quanto riportato nella modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base (vedasi [DR 3.]) per l'opera si assume categoria di sottosuolo sismica tipo C.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 63	

## 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				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 63	

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

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

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

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

Tabella 7 – Tab. 5.2.V, NTC 2008

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 63	

Tabella 8 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

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

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 21 di 63	

## 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				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 22 di 63	

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

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

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

dove:

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

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

#### *Depositi coesivi*

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

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

dove:

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

#### *Depositi incoerenti*

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 63

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

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

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

#### Terreni stratificati

Nel caso di terreni stratificati, costituiti da alternanze di strati di limi e argille e di sabbie e ghiaie, i criteri di valutazione delle portate laterali limite rimangono analoghi a quelli descritti precedentemente. In accordo a quanto discusso in Meyerhof (1976) la portata di base negli strati sabbioso-ghiaiosi andrà abbattuta rispetto a quella caratteristica dello strato supposto omogeneo, in accordo a quanto rappresentato nella figura seguente. In pratica nel caso di terreno stratificato, la mobilitazione dell'intera resistenza di base disponibile è subordinato alla condizione che il palo penetri nello strato portante per almeno **3 diametri**; viceversa mano 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 8).

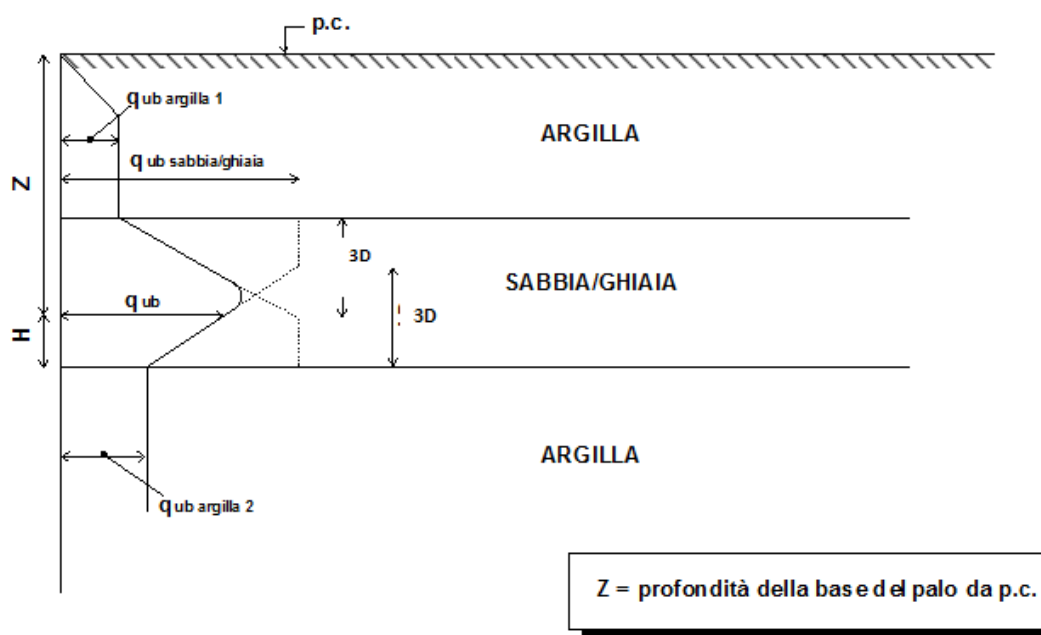


Figura 8 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base ( $q_{ub}$ ) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 24 di 63	

### 5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali

Nella seguente tabella si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame. Come già anticipato al precedente paragrafo 4.3, per il calcolo della capacità portante dei pali si fa riferimento cautelativamente alla stratigrafia 1 per le palificate delle pile in oggetto e quindi con riferimento alla stratigrafia minima (maggior numero e spessore degli strati coesivi che si intercalano alle ghiaie prevalenti). Per la caratterizzazione geotecnica degli strati coesivi si è fatto riferimento principalmente ai dati di laboratorio, soprattutto per gli strati più profondi, dove le prove in sito forniscono valori poco rappresentativi delle condizioni reali del materiale (vedasi quando già esplicitato al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Tabella 10 – Stratigrafia e parametri per portanza pali

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	80	100	9*cu
10.0	15.0	6	19.0	-	150	2500
15.0	18.0	4	19.0	-	120	2000
18.0	33.0	6	19.0	-	150	3000
33.0	37.0	2	18.5	130	100	9*cu
37.0	41.0	6	19.0	-	150	3000
41.0	48.0	2	18.5	150	100	9*cu
48.0	55.0	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

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  $\xi_4 = 1.55$ . L'esecuzione di tre ulteriori sondaggi nell'intorno dell'opera (BH-PE-70, BH-PE-71, BH-PE-72), oltre ai due sondaggi S52 e S53 (già eseguiti nelle precedenti fasi) tutti spinti fino 50 m di profondità, ha consentito di affinare il modello geotecnico assunto nel PD. 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 (massimi spessori di argilla e valutazioni cautelative della portata unitaria di base);
- $F_{SL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.15 = 1.78$ ).
- $F_{StL}$  = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ( $= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.25 = 1.94$ ).
- $F_{SB}$  = fattore di sicurezza per la portata di base ( $= \xi_4 \cdot \gamma_b = 1.55 \cdot 1.35 = 2.09$ ).

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



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto</td> <td>Lotto</td> <td>Codifica Documento</td> <td>Rev.</td> <td>Foglio</td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 09 B 0 001</td> <td>B</td> <td>25 di 63</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	25 di 63
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	25 di 63							

- $N_{max,SLU} < Q_d$ , 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.

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

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

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

Tabella 11 – Palo D=1500 mm – compressione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VII0A VI09B  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q <sub>11</sub> kN	Q <sub>b1</sub> kN	W <sub>p</sub> kN	Q <sub>u</sub> kN	Q <sub>d</sub> kN
.00	0.	1272.	0.	1272.	609.
.50	104.	1272.	7.	1369.	660.
1.00	207.	1272.	14.	1465.	711.
1.50	311.	1272.	21.	1562.	762.
2.00	415.	1272.	29.	1658.	813.
2.50	518.	1272.	36.	1755.	864.
3.00	622.	1272.	43.	1851.	915.
3.50	726.	1272.	50.	1948.	966.
4.00	829.	1272.	57.	2044.	1017.
4.50	933.	1272.	64.	2141.	1069.
5.00	1037.	1272.	72.	2238.	1120.
5.50	1140.	1272.	79.	2334.	1171.
6.00	1244.	1272.	86.	2431.	1222.
6.50	1348.	1272.	93.	2527.	1273.
7.00	1468.	1272.	100.	2640.	1333.
7.50	1689.	1622.	107.	3204.	1618.
8.00	1933.	1933.	115.	3751.	1896.
8.50	2182.	2243.	122.	4303.	2177.
9.00	2435.	2554.	129.	4860.	2461.
9.50	2692.	2865.	136.	5421.	2747.
10.00	2953.	3175.	143.	5985.	3035.
10.50	3217.	3486.	150.	6552.	3325.
11.00	3482.	3797.	157.	7121.	3615.
11.50	3750.	3665.	165.	7251.	3696.
12.00	4006.	3534.	172.	7369.	3770.
12.50	4188.	3534.	179.	7544.	3865.
13.00	4358.	3534.	186.	7707.	3953.
13.50	4529.	3534.	193.	7870.	4042.
14.00	4700.	3534.	200.	8033.	4131.
14.50	4870.	3534.	208.	8197.	4220.
15.00	5053.	3534.	215.	8372.	4315.
15.50	5304.	3731.	222.	8813.	4543.
16.00	5565.	3927.	229.	9263.	4776.
16.50	5822.	4123.	236.	9709.	5008.
17.00	6076.	4320.	243.	10152.	5237.
17.50	6325.	4516.	250.	10590.	5464.
18.00	6569.	4712.	258.	11024.	5688.
18.50	6808.	4909.	265.	11452.	5909.
19.00	7042.	5105.	272.	11875.	6127.
19.50	7269.	5301.	279.	12291.	6341.
20.00	7490.	5301.	286.	12505.	6458.
20.50	7703.	5301.	293.	12711.	6571.



21.00	7909.	5301.	301.	12910.	6679.
21.50	8107.	5301.	308.	13100.	6783.
22.00	8296.	5301.	315.	13282.	6882.
22.50	8476.	5301.	322.	13455.	6976.
23.00	8647.	5301.	329.	13619.	7065.
23.50	8808.	5301.	336.	13773.	7148.
24.00	8958.	5301.	344.	13916.	7226.
24.50	9101.	5301.	351.	14052.	7299.
25.00	9245.	5301.	358.	14189.	7373.
25.50	9392.	5301.	365.	14328.	7448.
26.00	9541.	4942.	372.	14111.	7353.
26.50	9694.	4583.	379.	13897.	7259.
27.00	9848.	4223.	386.	13685.	7167.
27.50	10006.	3864.	394.	13476.	7076.
28.00	10166.	3505.	401.	13270.	6987.
28.50	10328.	3146.	408.	13066.	6900.
29.00	10494.	2786.	415.	12865.	6813.
29.50	10662.	2427.	422.	12667.	6729.
30.00	10832.	2068.	429.	12470.	6645.
30.50	11001.	2068.	437.	12632.	6733.
31.00	11170.	2068.	444.	12793.	6821.
31.50	11338.	2068.	451.	12955.	6908.
32.00	11506.	2068.	458.	13116.	6996.
32.50	11675.	2068.	465.	13278.	7083.
33.00	11846.	2068.	472.	13441.	7172.
33.50	12019.	2068.	480.	13607.	7262.
34.00	12197.	2068.	487.	13778.	7355.
34.50	12388.	2390.	494.	14285.	7610.
35.00	12584.	2713.	501.	14796.	7867.
35.50	12783.	3036.	508.	15310.	8126.
36.00	12984.	3358.	515.	15827.	8386.
36.50	13188.	3358.	522.	16023.	8493.
37.00	13395.	3034.	530.	15899.	8447.
37.50	13604.	2710.	537.	15777.	8402.
38.00	13814.	2386.	544.	15656.	8358.
38.50	14013.	2386.	551.	15848.	8463.
39.00	14213.	2386.	558.	16040.	8568.
39.50	14415.	2386.	565.	16235.	8674.
40.00	14619.	2386.	573.	16432.	8782.
40.50	14826.	2386.	580.	16632.	8891.
41.00	15035.	2386.	587.	16833.	9001.
41.50	15246.	2386.	594.	17037.	9112.
42.00	15459.	2386.	601.	17244.	9225.
42.50	15675.	2386.	608.	17452.	9339.
43.00	15893.	2386.	615.	17663.	9455.
43.50	16113.	2386.	623.	17876.	9571.
44.00	16336.	2386.	630.	18092.	9689.
44.50	16561.	2386.	637.	18310.	9808.
45.00	16791.	2386.	644.	18532.	9930.
45.50	17038.	2906.	651.	19292.	10311.
46.00	17290.	3426.	658.	20058.	10694.
46.50	17545.	3947.	666.	20826.	11079.
47.00	17803.	4467.	673.	21597.	11466.
47.50	18063.	4987.	680.	22370.	11854.
48.00	18326.	5508.	687.	23146.	12243.
48.50	18591.	6028.	694.	23925.	12634.
49.00	18859.	6548.	701.	24706.	13027.
49.50	19130.	7069.	709.	25490.	13421.
50.00	19404.	7069.	716.	25756.	13567.
50.50	19680.	7069.	723.	26025.	13715.
51.00	19958.	7069.	730.	26297.	13865.
51.50	20240.	7069.	737.	26571.	14016.
52.00	20524.	7069.	744.	26848.	14168.

Ip = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E12 RB VI 09 B 0 001</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 27 di 63</p>

Tabella 12 – Palo D=1500 mm – trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	104.	0.	-13.	117.	67.
1.00	207.	0.	-27.	234.	134.
1.50	311.	0.	-40.	351.	200.
2.00	415.	0.	-53.	468.	267.
2.50	518.	0.	-66.	585.	334.
3.00	622.	0.	-80.	702.	401.
3.50	726.	0.	-93.	818.	467.
4.00	829.	0.	-106.	935.	534.
4.50	933.	0.	-119.	1052.	601.
5.00	1037.	0.	-133.	1169.	668.
5.50	1140.	0.	-146.	1286.	734.
6.00	1244.	0.	-159.	1403.	801.
6.50	1348.	0.	-172.	1520.	868.
7.00	1468.	0.	-186.	1653.	943.
7.50	1689.	0.	-199.	1888.	1071.
8.00	1933.	0.	-212.	2145.	1210.
8.50	2182.	0.	-225.	2407.	1351.
9.00	2435.	0.	-239.	2674.	1495.
9.50	2692.	0.	-252.	2944.	1641.
10.00	2953.	0.	-265.	3218.	1789.
10.50	3217.	0.	-278.	3495.	1938.
11.00	3482.	0.	-292.	3774.	2089.
11.50	3750.	0.	-305.	4055.	2240.
12.00	4006.	0.	-318.	4325.	2386.
12.50	4188.	0.	-331.	4520.	2493.
13.00	4358.	0.	-345.	4703.	2594.
13.50	4529.	0.	-358.	4887.	2695.
14.00	4700.	0.	-371.	5071.	2797.
14.50	4870.	0.	-384.	5255.	2898.
15.00	5053.	0.	-398.	5450.	3005.
15.50	5304.	0.	-411.	5715.	3149.
16.00	5565.	0.	-424.	5989.	3296.
16.50	5822.	0.	-437.	6260.	3442.
17.00	6076.	0.	-451.	6526.	3586.
17.50	6325.	0.	-464.	6789.	3728.
18.00	6569.	0.	-477.	7046.	3868.
18.50	6808.	0.	-490.	7299.	4004.
19.00	7042.	0.	-504.	7546.	4138.
19.50	7269.	0.	-517.	7786.	4269.
20.00	7490.	0.	-530.	8020.	4396.
20.50	7703.	0.	-543.	8247.	4519.
21.00	7909.	0.	-557.	8466.	4639.
21.50	8107.	0.	-570.	8677.	4754.
22.00	8296.	0.	-583.	8879.	4865.
22.50	8476.	0.	-596.	9073.	4971.
23.00	8647.	0.	-610.	9257.	5073.
23.50	8808.	0.	-623.	9431.	5169.
24.00	8958.	0.	-636.	9594.	5260.
24.50	9101.	0.	-649.	9750.	5347.
25.00	9245.	0.	-663.	9908.	5434.
25.50	9392.	0.	-676.	10068.	5523.
26.00	9541.	0.	-689.	10231.	5614.
26.50	9694.	0.	-702.	10396.	5706.
27.00	9848.	0.	-716.	10564.	5799.
27.50	10006.	0.	-729.	10735.	5893.
28.00	10166.	0.	-742.	10908.	5989.
28.50	10328.	0.	-755.	11084.	6086.
29.00	10494.	0.	-769.	11263.	6185.
29.50	10662.	0.	-782.	11444.	6285.
30.00	10832.	0.	-795.	11627.	6386.
30.50	11001.	0.	-808.	11810.	6486.
31.00	11170.	0.	-822.	11991.	6587.
31.50	11338.	0.	-835.	12173.	6687.
32.00	11506.	0.	-848.	12355.	6787.
32.50	11675.	0.	-861.	12537.	6887.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	28 di 63

33.00	11846.	0.	-875.	12721.	6989.
33.50	12019.	0.	-888.	12907.	7092.
34.00	12197.	0.	-901.	13098.	7196.
34.50	12388.	0.	-914.	13303.	7308.
35.00	12584.	0.	-928.	13512.	7423.
35.50	12783.	0.	-941.	13724.	7539.
36.00	12984.	0.	-954.	13939.	7656.
36.50	13188.	0.	-968.	14156.	7774.
37.00	13395.	0.	-981.	14376.	7894.
37.50	13604.	0.	-994.	14598.	8015.
38.00	13814.	0.	-1007.	14821.	8137.
38.50	14013.	0.	-1021.	15034.	8253.
39.00	14213.	0.	-1034.	15247.	8370.
39.50	14415.	0.	-1047.	15462.	8487.
40.00	14619.	0.	-1060.	15679.	8606.
40.50	14826.	0.	-1074.	15899.	8726.
41.00	15035.	0.	-1087.	16121.	8847.
41.50	15246.	0.	-1100.	16346.	8969.
42.00	15459.	0.	-1113.	16572.	9092.
42.50	15675.	0.	-1127.	16801.	9217.
43.00	15893.	0.	-1140.	17033.	9343.
43.50	16113.	0.	-1153.	17266.	9470.
44.00	16336.	0.	-1166.	17502.	9598.
44.50	16561.	0.	-1180.	17740.	9727.
45.00	16791.	0.	-1193.	17984.	9859.
45.50	17038.	0.	-1206.	18244.	10000.
46.00	17290.	0.	-1219.	18509.	10143.
46.50	17545.	0.	-1233.	18778.	10288.
47.00	17803.	0.	-1246.	19048.	10434.
47.50	18063.	0.	-1259.	19322.	10582.
48.00	18326.	0.	-1272.	19598.	10731.
48.50	18591.	0.	-1286.	19877.	10881.
49.00	18859.	0.	-1299.	20158.	11033.
49.50	19130.	0.	-1312.	20442.	11186.
50.00	19404.	0.	-1325.	20729.	11340.
50.50	19680.	0.	-1339.	21018.	11496.
51.00	19958.	0.	-1352.	21310.	11653.
51.50	20240.	0.	-1365.	21605.	11812.
52.00	20524.	0.	-1378.	21902.	11971.

-----

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

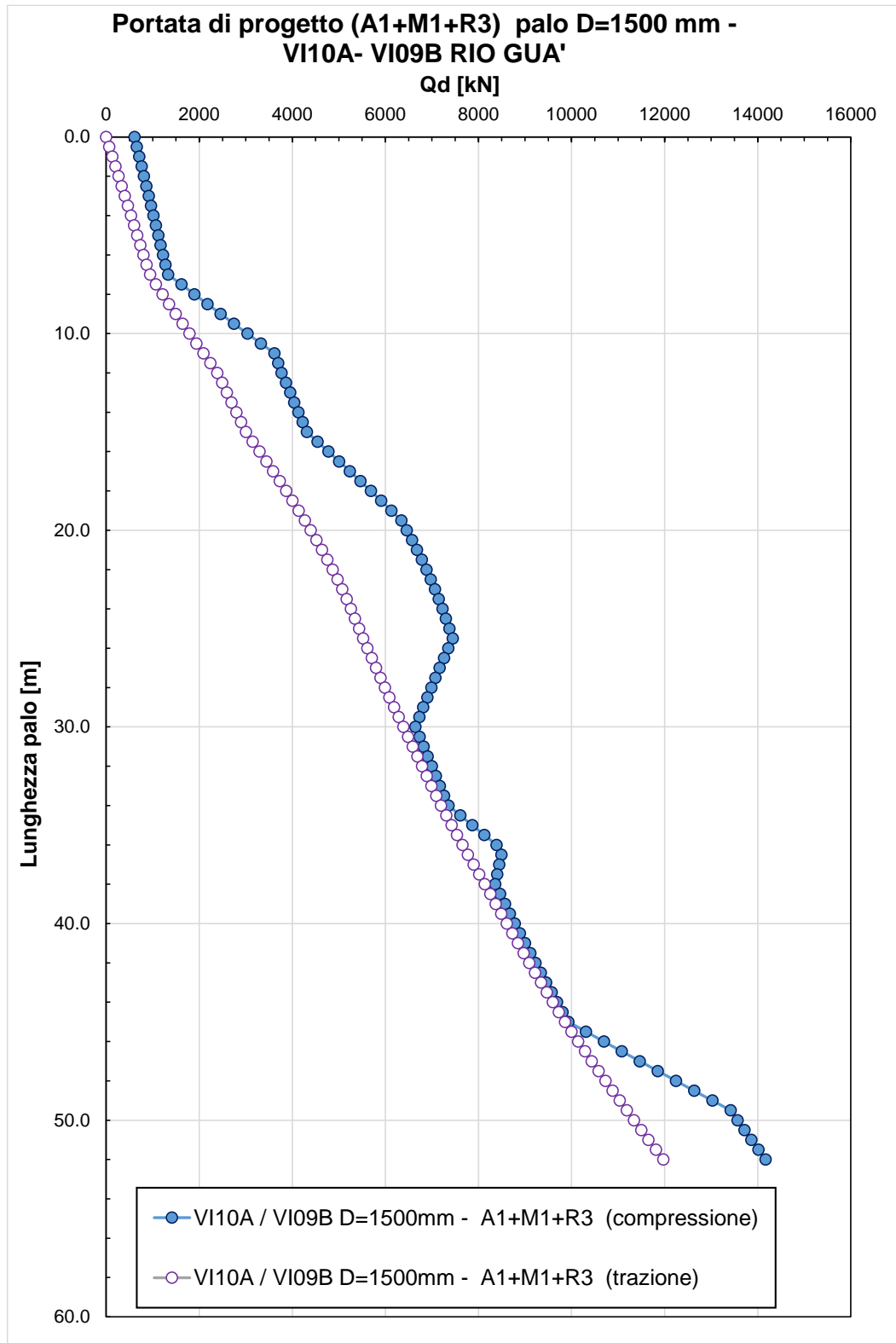


Figura 9 – Capacità portante di progetto

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>	ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 30 di 63

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 31 di 63

## a) VI09B – 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 VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

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

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

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





GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 33 di 63

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
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 18.00 a 33.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 2.00 - .147 Z<sup>.75</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.80 \* S'v

Qb variabile lin. da 3000. a 3000. kPa

Strato 5 "LA " (Coesivo) da 33.00 a 37.00 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 130.0 a 130.0 kPa

Strato 6 "G " (Incoerente) da 37.00 a 41.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 2.00 - .147 Z<sup>.75</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.80 \* S'v

Qb variabile lin. da 3000. a 3000. kPa



GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 09 B 0 001

Rev.

B

Foglio

35 di 63

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
 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	25.5	55.5	80.0	1.73	44.0	720.
3.50	29.8	64.8	80.0	1.48	44.0	720.
4.00	34.0	74.0	80.0	1.29	44.0	720.
4.50	38.3	83.3	80.0	1.15	44.0	720.
5.00	42.5	92.5	80.0	1.04	44.0	720.
5.50	46.8	101.8	80.0	.94	44.0	720.
6.00	51.0	111.0	80.0	.86	44.0	720.
6.50	55.3	120.3	80.0	.80	44.0	720.
7.00	59.5	129.5	80.0	.74	44.0	720.
7.50	63.8	138.8	80.0	.69	44.0	720.
8.00	68.0	148.0	80.0	.65	44.0	720.
8.50	72.3	157.3	80.0	.61	44.0	720.
9.00	76.5	166.5	80.0	.58	44.0	720.
9.50	80.8	175.8	80.0	.54	44.0	720.
10.00	85.0	185.0	80.0	.85	71.9	720.
10.50	89.5	194.5	--	1.14	102.3	918.
11.00	94.0	204.0	--	1.11	104.5	1094.
11.50	98.5	213.5	--	1.08	106.6	1269.
12.00	103.0	223.0	--	1.05	108.4	1445.
12.50	107.5	232.5	--	1.02	109.9	1621.
13.00	112.0	242.0	--	.99	111.3	1797.
13.50	116.5	251.5	--	.96	112.4	1973.
14.00	121.0	261.0	--	.94	113.3	2148.
14.50	125.5	270.5	--	.91	113.9	2074.
15.00	130.0	280.0	--	.72	93.0	2000.
15.50	134.5	289.5	--	.54	72.0	2000.
16.00	139.0	299.0	--	.52	72.3	2000.
16.50	143.5	308.5	--	.50	72.4	2000.
17.00	148.0	318.0	--	.49	72.5	2000.
17.50	152.5	327.5	--	.48	72.5	2000.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 36 di 63

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
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	157.0	337.0	--	.59	92.3	2000.
18.50	161.5	346.5	--	.69	111.2	2111.
19.00	166.0	356.0	--	.66	109.9	2222.
19.50	170.5	365.5	--	.64	108.4	2333.
20.00	175.0	375.0	--	.61	106.7	2444.
20.50	179.5	384.5	--	.58	104.8	2556.
21.00	184.0	394.0	--	.56	102.7	2667.
21.50	188.5	403.5	--	.53	100.3	2778.
22.00	193.0	413.0	--	.51	97.8	2889.
22.50	197.5	422.5	--	.48	95.1	3000.
23.00	202.0	432.0	--	.46	92.1	3000.
23.50	206.5	441.5	--	.43	89.0	3000.
24.00	211.0	451.0	--	.41	85.7	3000.
24.50	215.5	460.5	--	.38	82.1	3000.
25.00	220.0	470.0	--	.36	78.4	3000.
25.50	224.5	479.5	--	.33	74.5	3000.
26.00	229.0	489.0	--	.31	70.4	3000.
26.50	233.5	498.5	--	.28	66.1	3000.
27.00	238.0	508.0	--	.26	61.6	3000.
27.50	242.5	517.5	--	.25	60.6	3000.
28.00	247.0	527.0	--	.25	61.8	3000.
28.50	251.5	536.5	--	.25	62.9	3000.
29.00	256.0	546.0	--	.25	64.0	2797.
29.50	260.5	555.5	--	.25	65.1	2593.
30.00	265.0	565.0	--	.25	66.3	2390.
30.50	269.5	574.5	--	.25	67.4	2187.
31.00	274.0	584.0	--	.25	68.5	1983.
31.50	278.5	593.5	--	.25	69.6	1780.
32.00	283.0	603.0	--	.25	70.8	1577.
32.50	287.5	612.5	--	.25	71.9	1373.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  <b>IRICAV2</b>	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
<b>VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA</b>	<table border="1"> <tr> <td>Progetto</td> <td>Lotto</td> <td>Codifica Documento</td> <td>Rev.</td> <td>Foglio</td> </tr> <tr> <td>IN17</td> <td>12</td> <td>EI2 RB VI 09 B 0 001</td> <td>B</td> <td>37 di 63</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	37 di 63
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	37 di 63							

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
 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	292.0	622.0	--	.25	72.3	1170.
33.50	296.3	631.3	130.0	.24	71.5	1170.
34.00	300.5	640.5	130.0	.24	71.5	1170.
34.50	304.8	649.8	130.0	.23	71.5	1170.
35.00	309.0	659.0	130.0	.23	71.5	1170.
35.50	313.3	668.3	130.0	.23	72.0	1170.
36.00	317.5	677.5	130.0	.23	73.0	1170.
36.50	321.8	686.8	130.0	.23	74.0	1170.
37.00	326.0	696.0	130.0	.24	78.2	1170.
37.50	330.5	705.5	--	.25	82.6	1353.
38.00	335.0	715.0	--	.25	83.8	1535.
38.50	339.5	724.5	--	.25	84.9	1718.
39.00	344.0	734.0	--	.25	86.0	1900.
39.50	348.5	743.5	--	.25	87.1	1900.
40.00	353.0	753.0	--	.25	88.3	1717.
40.50	357.5	762.5	--	.25	89.4	1533.
41.00	362.0	772.0	--	.24	86.9	1350.
41.50	366.3	781.3	150.0	.23	84.2	1350.
42.00	370.5	790.5	150.0	.23	85.2	1350.
42.50	374.8	799.8	150.0	.23	86.2	1350.
43.00	379.0	809.0	150.0	.23	87.2	1350.
43.50	383.3	818.3	150.0	.23	88.1	1350.
44.00	387.5	827.5	150.0	.23	89.1	1350.
44.50	391.8	836.8	150.0	.23	90.1	1350.
45.00	396.0	846.0	150.0	.23	91.1	1350.
45.50	400.3	855.3	150.0	.23	92.1	1350.
46.00	404.5	864.5	150.0	.23	93.0	1350.
46.50	408.8	873.8	150.0	.23	94.0	1350.
47.00	413.0	883.0	150.0	.23	95.0	1350.
47.50	417.3	892.3	150.0	.23	96.0	1350.
48.00	421.5	901.5	150.0	.24	101.2	1350.
48.50	426.0	911.0	--	.25	106.5	1644.
49.00	430.5	920.5	--	.25	107.6	1939.
49.50	435.0	930.0	--	.25	108.8	2233.
50.00	439.5	939.5	--	.25	109.9	2528.
50.50	444.0	949.0	--	.25	111.0	2822.
51.00	448.5	958.5	--	.25	112.1	3117.
51.50	453.0	968.0	--	.25	113.3	3411.
52.00	457.5	977.5	--	.25	114.4	3706.
52.50	462.0	987.0	--	.25	115.5	4000.
53.00	466.5	996.5	--	.25	116.6	4000.
53.50	471.0	1006.0	--	.25	117.8	4000.
54.00	475.5	1015.5	--	.25	118.9	4000.
54.50	480.0	1025.0	--	.25	120.0	4000.
55.00	484.5	1034.5	--	.25	121.1	4000.

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

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	38 di 63

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
 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.	1272.	0.	1272.	609.
.50	104.	1272.	7.	1369.	660.
1.00	207.	1272.	14.	1465.	711.
1.50	311.	1272.	21.	1562.	762.
2.00	415.	1272.	29.	1658.	813.
2.50	518.	1272.	36.	1755.	864.
3.00	622.	1272.	43.	1851.	915.
3.50	726.	1272.	50.	1948.	966.
4.00	829.	1272.	57.	2044.	1017.
4.50	933.	1272.	64.	2141.	1069.
5.00	1037.	1272.	72.	2238.	1120.
5.50	1140.	1272.	79.	2334.	1171.
6.00	1244.	1272.	86.	2431.	1222.
6.50	1348.	1272.	93.	2527.	1273.
7.00	1468.	1272.	100.	2640.	1333.
7.50	1689.	1622.	107.	3204.	1618.
8.00	1933.	1933.	115.	3751.	1896.
8.50	2182.	2243.	122.	4303.	2177.
9.00	2435.	2554.	129.	4860.	2461.
9.50	2692.	2865.	136.	5421.	2747.
10.00	2953.	3175.	143.	5985.	3035.
10.50	3217.	3486.	150.	6552.	3325.
11.00	3482.	3797.	157.	7121.	3615.
11.50	3750.	3665.	165.	7251.	3696.
12.00	4006.	3534.	172.	7369.	3770.
12.50	4188.	3534.	179.	7544.	3865.
13.00	4358.	3534.	186.	7707.	3953.
13.50	4529.	3534.	193.	7870.	4042.
14.00	4700.	3534.	200.	8033.	4131.
14.50	4870.	3534.	208.	8197.	4220.
15.00	5053.	3534.	215.	8372.	4315.
15.50	5304.	3731.	222.	8813.	4543.
16.00	5565.	3927.	229.	9263.	4776.
16.50	5822.	4123.	236.	9709.	5008.
17.00	6076.	4320.	243.	10152.	5237.
17.50	6325.	4516.	250.	10590.	5464.
18.00	6569.	4712.	258.	11024.	5688.
18.50	6808.	4909.	265.	11452.	5909.
19.00	7042.	5105.	272.	11875.	6127.
19.50	7269.	5301.	279.	12291.	6341.
20.00	7490.	5301.	286.	12505.	6458.
20.50	7703.	5301.	293.	12711.	6571.
21.00	7909.	5301.	301.	12910.	6679.
21.50	8107.	5301.	308.	13100.	6783.
22.00	8296.	5301.	315.	13282.	6882.
22.50	8476.	5301.	322.	13455.	6976.
23.00	8647.	5301.	329.	13619.	7065.
23.50	8808.	5301.	336.	13773.	7148.
24.00	8958.	5301.	344.	13916.	7226.
24.50	9101.	5301.	351.	14052.	7299.
25.00	9245.	5301.	358.	14189.	7373.
25.50	9392.	5301.	365.	14328.	7448.
26.00	9541.	4942.	372.	14111.	7353.
26.50	9694.	4583.	379.	13897.	7259.
27.00	9848.	4223.	386.	13685.	7167.
27.50	10006.	3864.	394.	13476.	7076.
28.00	10166.	3505.	401.	13270.	6987.
28.50	10328.	3146.	408.	13066.	6900.
29.00	10494.	2786.	415.	12865.	6813.
29.50	10662.	2427.	422.	12667.	6729.
30.00	10832.	2068.	429.	12470.	6645.
30.50	11001.	2068.	437.	12632.	6733.
31.00	11170.	2068.	444.	12793.	6821.
31.50	11338.	2068.	451.	12955.	6908.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	39 di 63

32.00	11506.	2068.	458.	13116.	6996.
32.50	11675.	2068.	465.	13278.	7083.
33.00	11846.	2068.	472.	13441.	7172.
33.50	12019.	2068.	480.	13607.	7262.
34.00	12197.	2068.	487.	13778.	7355.
34.50	12388.	2390.	494.	14285.	7610.
35.00	12584.	2713.	501.	14796.	7867.
35.50	12783.	3036.	508.	15310.	8126.
36.00	12984.	3358.	515.	15827.	8386.
36.50	13188.	3358.	522.	16023.	8493.
37.00	13395.	3034.	530.	15899.	8447.
37.50	13604.	2710.	537.	15777.	8402.
38.00	13814.	2386.	544.	15656.	8358.
38.50	14013.	2386.	551.	15848.	8463.
39.00	14213.	2386.	558.	16040.	8568.
39.50	14415.	2386.	565.	16235.	8674.
40.00	14619.	2386.	573.	16432.	8782.
40.50	14826.	2386.	580.	16632.	8891.
41.00	15035.	2386.	587.	16833.	9001.
41.50	15246.	2386.	594.	17037.	9112.
42.00	15459.	2386.	601.	17244.	9225.
42.50	15675.	2386.	608.	17452.	9339.
43.00	15893.	2386.	615.	17663.	9455.
43.50	16113.	2386.	623.	17876.	9571.
44.00	16336.	2386.	630.	18092.	9689.
44.50	16561.	2386.	637.	18310.	9808.
45.00	16791.	2386.	644.	18532.	9930.
45.50	17038.	2906.	651.	19292.	10311.
46.00	17290.	3426.	658.	20058.	10694.
46.50	17545.	3947.	666.	20826.	11079.
47.00	17803.	4467.	673.	21597.	11466.
47.50	18063.	4987.	680.	22370.	11854.
48.00	18326.	5508.	687.	23146.	12243.
48.50	18591.	6028.	694.	23925.	12634.
49.00	18859.	6548.	701.	24706.	13027.
49.50	19130.	7069.	709.	25490.	13421.
50.00	19404.	7069.	716.	25756.	13567.
50.50	19680.	7069.	723.	26025.	13715.
51.00	19958.	7069.	730.	26297.	13865.
51.50	20240.	7069.	737.	26571.	14016.
52.00	20524.	7069.	744.	26848.	14168.

Lp = Lunghezza utile del palo

Q1l = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 40 di 63	

## b) VI09B – 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 VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

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





GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 42 di 63

pag./ 4

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 4 "G " (Incoerente) da 18.00 a 33.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 2.00 - .147 Z<sup>.75</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.80 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 5 "LA " (Coesivo) da 33.00 a 37.00 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 130.0 a 130.0 kPa

Strato 6 "G " (Incoerente) da 37.00 a 41.00 m

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

Tau = beta \* S'v < 150.0 kPa  
beta = 2.00 - .147 Z<sup>.75</sup>  
Z = profondita da piano campagna  
Tau > .25 \* S'v  
Tau < 1.80 \* S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa



GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 44 di 63

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	25.5	55.5	80.0	1.73	44.0	0.
3.50	29.8	64.8	80.0	1.48	44.0	0.
4.00	34.0	74.0	80.0	1.29	44.0	0.
4.50	38.3	83.3	80.0	1.15	44.0	0.
5.00	42.5	92.5	80.0	1.04	44.0	0.
5.50	46.8	101.8	80.0	.94	44.0	0.
6.00	51.0	111.0	80.0	.86	44.0	0.
6.50	55.3	120.3	80.0	.80	44.0	0.
7.00	59.5	129.5	80.0	.74	44.0	0.
7.50	63.8	138.8	80.0	.69	44.0	0.
8.00	68.0	148.0	80.0	.65	44.0	0.
8.50	72.3	157.3	80.0	.61	44.0	0.
9.00	76.5	166.5	80.0	.58	44.0	0.
9.50	80.8	175.8	80.0	.54	44.0	0.
10.00	85.0	185.0	80.0	.85	71.9	0.
10.50	89.5	194.5	--	1.14	102.3	0.
11.00	94.0	204.0	--	1.11	104.5	0.
11.50	98.5	213.5	--	1.08	106.6	0.
12.00	103.0	223.0	--	1.05	108.4	0.
12.50	107.5	232.5	--	1.02	109.9	0.
13.00	112.0	242.0	--	.99	111.3	0.
13.50	116.5	251.5	--	.96	112.4	0.
14.00	121.0	261.0	--	.94	113.3	0.
14.50	125.5	270.5	--	.91	113.9	0.
15.00	130.0	280.0	--	.72	93.0	0.
15.50	134.5	289.5	--	.54	72.0	0.
16.00	139.0	299.0	--	.52	72.3	0.
16.50	143.5	308.5	--	.50	72.4	0.
17.00	148.0	318.0	--	.49	72.5	0.
17.50	152.5	327.5	--	.48	72.5	0.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 45 di 63

pag. / 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz	S'v	Sv	Cu	Tau/S'v	Tau	qb
m	kPa	kPa	kPa	-	kPa	kPa
18.00	157.0	337.0	--	.59	92.3	0.
18.50	161.5	346.5	--	.69	111.2	0.
19.00	166.0	356.0	--	.66	109.9	0.
19.50	170.5	365.5	--	.64	108.4	0.
20.00	175.0	375.0	--	.61	106.7	0.
20.50	179.5	384.5	--	.58	104.8	0.
21.00	184.0	394.0	--	.56	102.7	0.
21.50	188.5	403.5	--	.53	100.3	0.
22.00	193.0	413.0	--	.51	97.8	0.
22.50	197.5	422.5	--	.48	95.1	0.
23.00	202.0	432.0	--	.46	92.1	0.
23.50	206.5	441.5	--	.43	89.0	0.
24.00	211.0	451.0	--	.41	85.7	0.
24.50	215.5	460.5	--	.38	82.1	0.
25.00	220.0	470.0	--	.36	78.4	0.
25.50	224.5	479.5	--	.33	74.5	0.
26.00	229.0	489.0	--	.31	70.4	0.
26.50	233.5	498.5	--	.28	66.1	0.
27.00	238.0	508.0	--	.26	61.6	0.
27.50	242.5	517.5	--	.25	60.6	0.
28.00	247.0	527.0	--	.25	61.8	0.
28.50	251.5	536.5	--	.25	62.9	0.
29.00	256.0	546.0	--	.25	64.0	0.
29.50	260.5	555.5	--	.25	65.1	0.
30.00	265.0	565.0	--	.25	66.3	0.
30.50	269.5	574.5	--	.25	67.4	0.
31.00	274.0	584.0	--	.25	68.5	0.
31.50	278.5	593.5	--	.25	69.6	0.
32.00	283.0	603.0	--	.25	70.8	0.
32.50	287.5	612.5	--	.25	71.9	0.

GENERAL CONTRACTOR  <b>IRICAV2</b>		ALTA SORVEGLIANZA  <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 46 di 63

pag. / 9

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	292.0	622.0	--	.25	72.3	0.
33.50	296.3	631.3	130.0	.24	71.5	0.
34.00	300.5	640.5	130.0	.24	71.5	0.
34.50	304.8	649.8	130.0	.23	71.5	0.
35.00	309.0	659.0	130.0	.23	71.5	0.
35.50	313.3	668.3	130.0	.23	72.0	0.
36.00	317.5	677.5	130.0	.23	73.0	0.
36.50	321.8	686.8	130.0	.23	74.0	0.
37.00	326.0	696.0	130.0	.24	78.2	0.
37.50	330.5	705.5	--	.25	82.6	0.
38.00	335.0	715.0	--	.25	83.8	0.
38.50	339.5	724.5	--	.25	84.9	0.
39.00	344.0	734.0	--	.25	86.0	0.
39.50	348.5	743.5	--	.25	87.1	0.
40.00	353.0	753.0	--	.25	88.3	0.
40.50	357.5	762.5	--	.25	89.4	0.
41.00	362.0	772.0	--	.24	86.9	0.
41.50	366.3	781.3	150.0	.23	84.2	0.
42.00	370.5	790.5	150.0	.23	85.2	0.
42.50	374.8	799.8	150.0	.23	86.2	0.
43.00	379.0	809.0	150.0	.23	87.2	0.
43.50	383.3	818.3	150.0	.23	88.1	0.
44.00	387.5	827.5	150.0	.23	89.1	0.
44.50	391.8	836.8	150.0	.23	90.1	0.
45.00	396.0	846.0	150.0	.23	91.1	0.
45.50	400.3	855.3	150.0	.23	92.1	0.
46.00	404.5	864.5	150.0	.23	93.0	0.
46.50	408.8	873.8	150.0	.23	94.0	0.
47.00	413.0	883.0	150.0	.23	95.0	0.
47.50	417.3	892.3	150.0	.23	96.0	0.
48.00	421.5	901.5	150.0	.24	101.2	0.
48.50	426.0	911.0	--	.25	106.5	0.
49.00	430.5	920.5	--	.25	107.6	0.
49.50	435.0	930.0	--	.25	108.8	0.
50.00	439.5	939.5	--	.25	109.9	0.
50.50	444.0	949.0	--	.25	111.0	0.
51.00	448.5	958.5	--	.25	112.1	0.
51.50	453.0	968.0	--	.25	113.3	0.
52.00	457.5	977.5	--	.25	114.4	0.
52.50	462.0	987.0	--	.25	115.5	0.
53.00	466.5	996.5	--	.25	116.6	0.
53.50	471.0	1006.0	--	.25	117.8	0.
54.00	475.5	1015.5	--	.25	118.9	0.
54.50	480.0	1025.0	--	.25	120.0	0.
55.00	484.5	1034.5	--	.25	121.1	0.

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

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 09 B 0 001

Rev.

B

Foglio

47 di 63

pag. / 11

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI10A VI09B  
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3 trazione

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	0.	0.	0.	0.
.50	104.	0.	-13.	117.	67.
1.00	207.	0.	-27.	234.	134.
1.50	311.	0.	-40.	351.	200.
2.00	415.	0.	-53.	468.	267.
2.50	518.	0.	-66.	585.	334.
3.00	622.	0.	-80.	702.	401.
3.50	726.	0.	-93.	818.	467.
4.00	829.	0.	-106.	935.	534.
4.50	933.	0.	-119.	1052.	601.
5.00	1037.	0.	-133.	1169.	668.
5.50	1140.	0.	-146.	1286.	734.
6.00	1244.	0.	-159.	1403.	801.
6.50	1348.	0.	-172.	1520.	868.
7.00	1468.	0.	-186.	1653.	943.
7.50	1689.	0.	-199.	1888.	1071.
8.00	1933.	0.	-212.	2145.	1210.
8.50	2182.	0.	-225.	2407.	1351.
9.00	2435.	0.	-239.	2674.	1495.
9.50	2692.	0.	-252.	2944.	1641.
10.00	2953.	0.	-265.	3218.	1789.
10.50	3217.	0.	-278.	3495.	1938.
11.00	3482.	0.	-292.	3774.	2089.
11.50	3750.	0.	-305.	4055.	2240.
12.00	4006.	0.	-318.	4325.	2386.
12.50	4188.	0.	-331.	4520.	2493.
13.00	4358.	0.	-345.	4703.	2594.
13.50	4529.	0.	-358.	4887.	2695.
14.00	4700.	0.	-371.	5071.	2797.
14.50	4870.	0.	-384.	5255.	2898.
15.00	5053.	0.	-398.	5450.	3005.
15.50	5304.	0.	-411.	5715.	3149.
16.00	5565.	0.	-424.	5989.	3296.
16.50	5822.	0.	-437.	6260.	3442.
17.00	6076.	0.	-451.	6526.	3586.
17.50	6325.	0.	-464.	6789.	3728.
18.00	6569.	0.	-477.	7046.	3868.
18.50	6808.	0.	-490.	7299.	4004.
19.00	7042.	0.	-504.	7546.	4138.
19.50	7269.	0.	-517.	7786.	4269.
20.00	7490.	0.	-530.	8020.	4396.
20.50	7703.	0.	-543.	8247.	4519.
21.00	7909.	0.	-557.	8466.	4639.
21.50	8107.	0.	-570.	8677.	4754.
22.00	8296.	0.	-583.	8879.	4865.
22.50	8476.	0.	-596.	9073.	4971.
23.00	8647.	0.	-610.	9257.	5073.
23.50	8808.	0.	-623.	9431.	5169.
24.00	8958.	0.	-636.	9594.	5260.
24.50	9101.	0.	-649.	9750.	5347.
25.00	9245.	0.	-663.	9908.	5434.
25.50	9392.	0.	-676.	10068.	5523.
26.00	9541.	0.	-689.	10231.	5614.
26.50	9694.	0.	-702.	10396.	5706.
27.00	9848.	0.	-716.	10564.	5799.
27.50	10006.	0.	-729.	10735.	5893.
28.00	10166.	0.	-742.	10908.	5989.
28.50	10328.	0.	-755.	11084.	6086.
29.00	10494.	0.	-769.	11263.	6185.
29.50	10662.	0.	-782.	11444.	6285.
30.00	10832.	0.	-795.	11627.	6386.
30.50	11001.	0.	-808.	11810.	6486.
31.00	11170.	0.	-822.	11991.	6587.
31.50	11338.	0.	-835.	12173.	6687.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	48 di 63

32.00	11506.	0.	-848.	12355.	6787.
32.50	11675.	0.	-861.	12537.	6887.
33.00	11846.	0.	-875.	12721.	6989.
33.50	12019.	0.	-888.	12907.	7092.
34.00	12197.	0.	-901.	13098.	7196.
34.50	12388.	0.	-914.	13303.	7308.
35.00	12584.	0.	-928.	13512.	7423.
35.50	12783.	0.	-941.	13724.	7539.
36.00	12984.	0.	-954.	13939.	7656.
36.50	13188.	0.	-968.	14156.	7774.
37.00	13395.	0.	-981.	14376.	7894.
37.50	13604.	0.	-994.	14598.	8015.
38.00	13814.	0.	-1007.	14821.	8137.
38.50	14013.	0.	-1021.	15034.	8253.
39.00	14213.	0.	-1034.	15247.	8370.
39.50	14415.	0.	-1047.	15462.	8487.
40.00	14619.	0.	-1060.	15679.	8606.
40.50	14826.	0.	-1074.	15899.	8726.
41.00	15035.	0.	-1087.	16121.	8847.
41.50	15246.	0.	-1100.	16346.	8969.
42.00	15459.	0.	-1113.	16572.	9092.
42.50	15675.	0.	-1127.	16801.	9217.
43.00	15893.	0.	-1140.	17033.	9343.
43.50	16113.	0.	-1153.	17266.	9470.
44.00	16336.	0.	-1166.	17502.	9598.
44.50	16561.	0.	-1180.	17740.	9727.
45.00	16791.	0.	-1193.	17984.	9859.
45.50	17038.	0.	-1206.	18244.	10000.
46.00	17290.	0.	-1219.	18509.	10143.
46.50	17545.	0.	-1233.	18778.	10288.
47.00	17803.	0.	-1246.	19048.	10434.
47.50	18063.	0.	-1259.	19322.	10582.
48.00	18326.	0.	-1272.	19598.	10731.
48.50	18591.	0.	-1286.	19877.	10881.
49.00	18859.	0.	-1299.	20158.	11033.
49.50	19130.	0.	-1312.	20442.	11186.
50.00	19404.	0.	-1325.	20729.	11340.
50.50	19680.	0.	-1339.	21018.	11496.
51.00	19958.	0.	-1352.	21310.	11653.
51.50	20240.	0.	-1365.	21605.	11812.
52.00	20524.	0.	-1378.	21902.	11971.

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





## APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDEGGI

Azienda con Sistemi di Gestione certificati da Certquality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001:2008 - UNI EN ISO 14001:2004 - ISO 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 Bariola, 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-70

ESECUZIONE: 19-24/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201066

OPERATORE: BARONE - EL AZHARI

RESPONSABILE: FOGLI

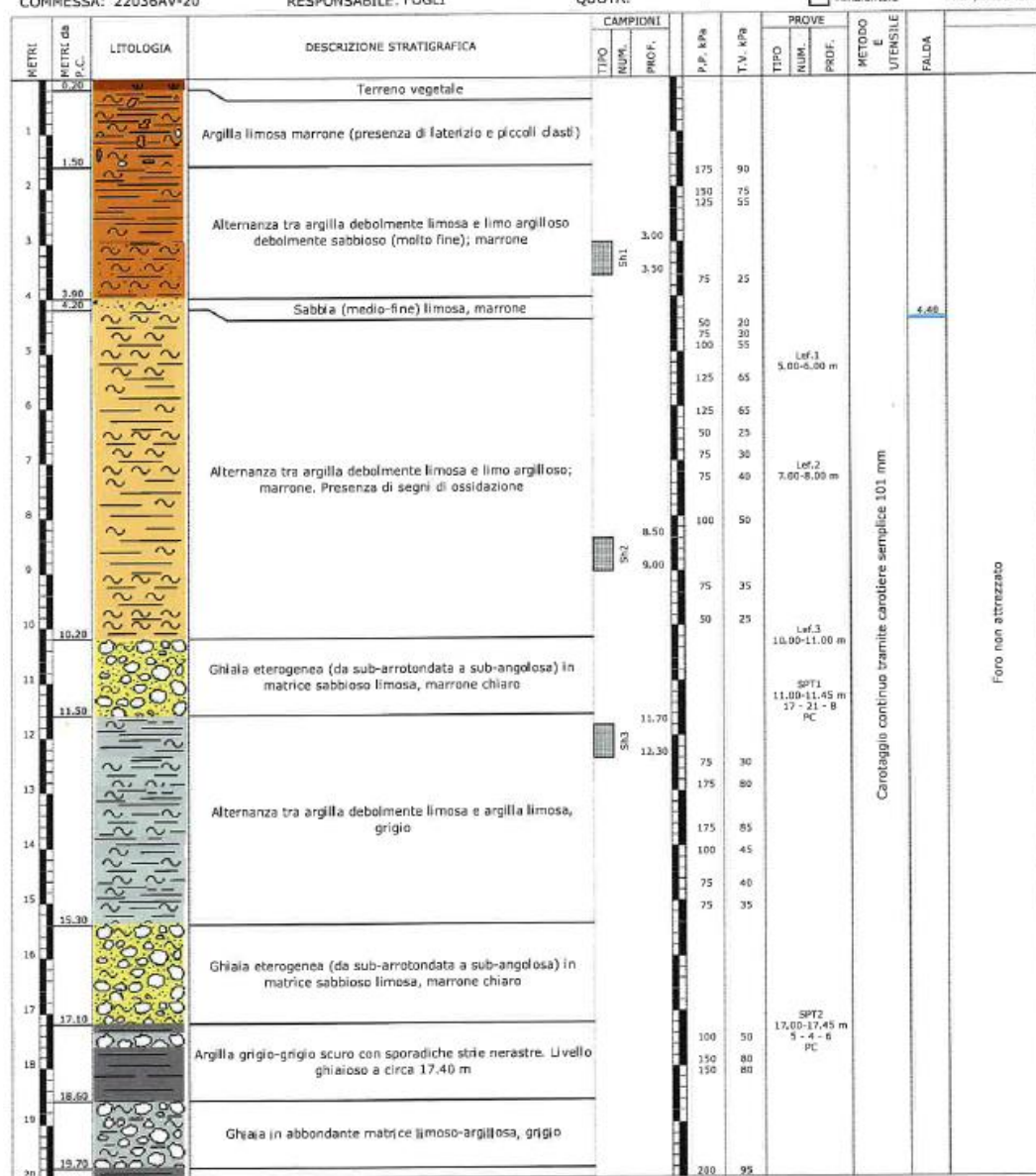
PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 47,00 m

QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF201066\_BH-PE-70 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 50 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

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, 59 – 44122 Ferrara (FE)

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.iva 01872430648

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

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

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



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

CANTIERE: Montebello Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-70

ESECUZIONE: 19-24/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201066

OPERATORE: BARONE - EL AZHARI

RESPONSABILE: FOGLI

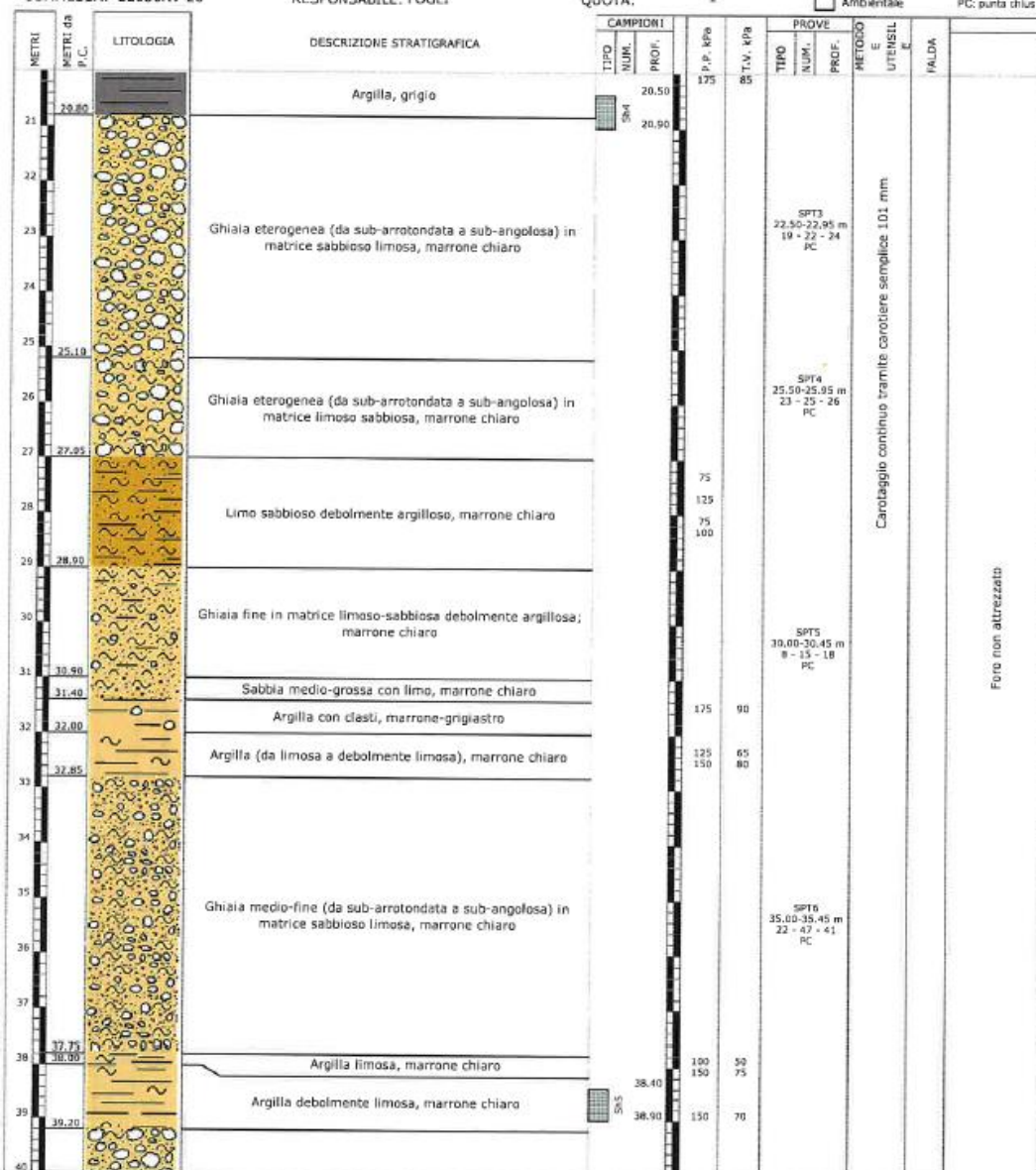
PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 47,00 m

QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF201066\_BH-PE-70 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 51 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

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

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 53 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Barola, 101-103 - 20020 Lamate (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

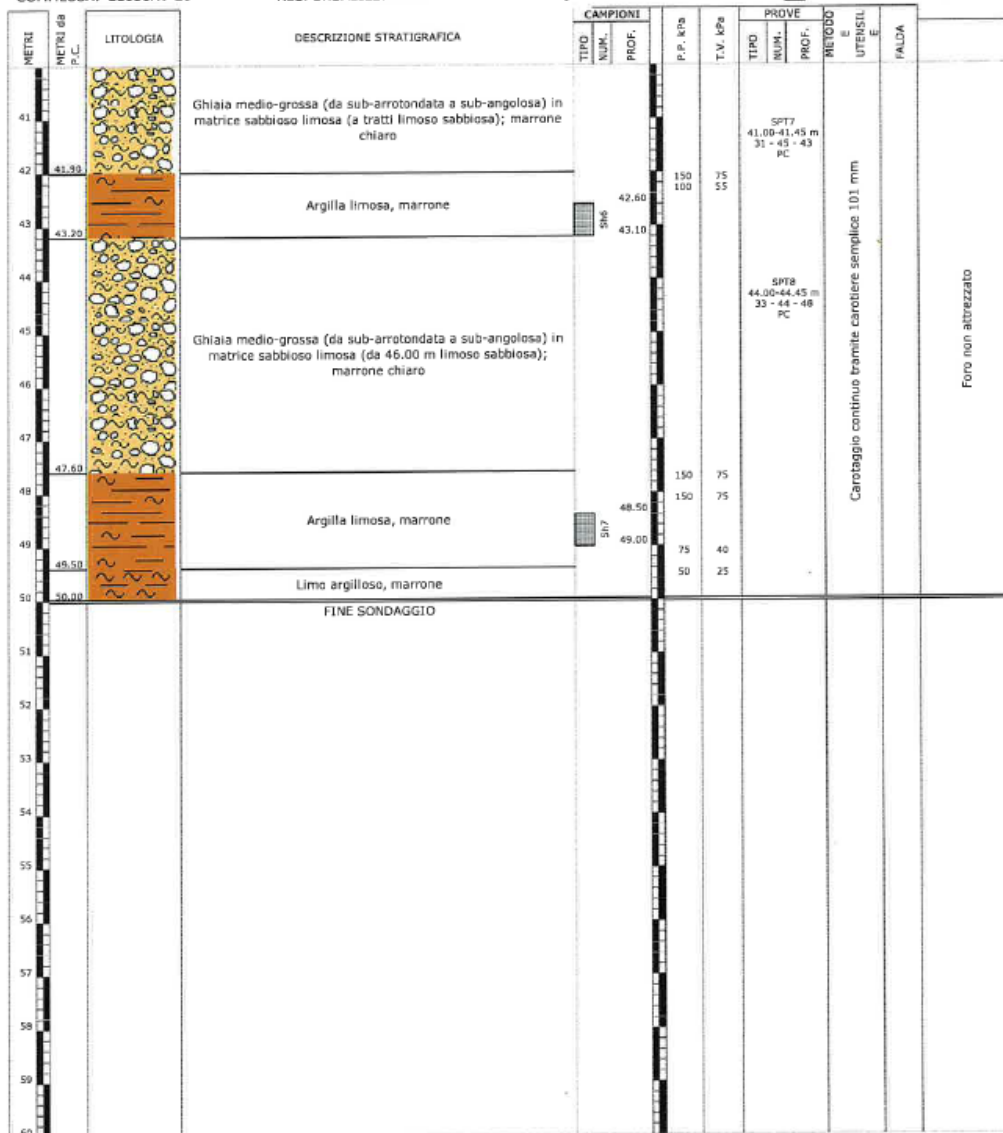
PERFORAZIONE: BH-PE-70  
ESECUZIONE: 19-24/11/2020  
COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201066  
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



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF201066\_BH-PE-70 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 52 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMMESSA 005cm15	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°					
Rev 0	Data	CERTIFICATO N°	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	PAG. 1 DI 3
<b>COMMITTENTE</b> Consorzio Iricav Due <b>PROGETTO</b> Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza COORDINATE Nord: S.52 DATA INIZIO: 18/02/2015 ULTIMAZIONE: 20/02/2015 RESPONSABILE: DM, M. Vigorelli OPERATORE: DM, L. Cecchetti QUOTA P.C.: 51.00m, 51.65m ATTREZZATURA: EK 650					
Da m. 9.30	A m. 20.00	Profondità Probe m.	95.00	PAG. 1	DI 3
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Limo con argilla e tratti debolmente sabbioso. Presenza di inclusi (ciottoli e vegetali), nocciola.	2.90	CH	2.30 2.30	> 4.5 > 4.0	
Ghiaia con sabbia debolmente limosa, nocciola. Ciottoli eterometrici, da subarrotondati ad arrotondati, diam. max. 5-6cm.	3.40	CR1	3.00 3.40	3.0 3.0	3.00 3.15 3.30 3.45
Limo argilloso debolmente sabbioso a tratti con argilla debolmente sabbiosa, nocciola. Livello di limo con sabbia, nocciola da 6.40 a 6.80 m.	4.40	CR2	5.70 6.30	1.5 1.0 1.5 1.0	
Ghiaia con sabbia limosa, nocciola, eterogenea ed eterometrica da subarrotondati ad arrotondati, diam. max 6-8 cm. Livello di sabbia fine-grossolana con ghiaia da 10.00 a 10.40 m e da 11.00 a 11.20 m. Livello di ghiaia con limo, nocciola, da 14.50 a 14.70 m.	8.80	CR3	7.70 8.30	2.0	
Limo con sabbia, grigio, con ossidazioni ocra da 16.30 a 16.60 m.	14.70	CR5	14.00 14.40 14.70 15.30	9* 12 14	14.00 14.15 14.30 14.45
Ghiaia con limo sabbioso, nocciola. Ciottoli eterometrici da subarrotondati ad arrotondati, diam. max 2-3 cm.	16.00	CR6	18.00 18.40	4* 5 10	18.00 18.15 18.30 18.45

PROVE IN FORO		RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
MANOVRA DI CAROTAGGIO	T.G.R. %	S.C.R. %	R.G.D. %	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEL. (m DA P.C.)
100					
CAMPIONE RIMANEGGIATO CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST SPEZZIONE DI CAROTA CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					
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° 10 cassette catalogatrici Chiusino di protezione carribile					
TUBO PVC 3" PER CROSS-HOLE METODO DI PERFORAZIONE CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO CAROTERE SEMPLICE DIAM. 101 (mm) RIVESTIMENTO DIAM. 127 mm DATA 18/02/15					

Decreto di concessione n. 52508 del 11/10/2004; rilascio dei certificati di cui al settore c, prova in sito, art. 8 DPR 248/03 - D. L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 25/08/2005 - S. O. n° 190)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 53 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO			SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA		RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE				
SECONDO RACCOMANDAZIONI AGI (1977)				006cm15		PROF. FORO (m DA P.C.)		SERIA		MATTINA			
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°				PAG. 2		DI 3		Data		Data			
Rev. 0 Data			CERTIFICATO N°		SPEZIMENTATORE		Data		Data		ATTREZZATURA PER SPT		
COMMITTENTE <b>Consorzio Iricav Due</b>			DIRETTORE		Dott. Geol. T. Vianello						PESO MAGLIO 63.5 kg		
PROGETTO <b>Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza</b>			OPERATORE		Dott. L. Caporinelli						ALTEZZA CADUTA 76 cm		
PERFORAZIONE N. <b>S 52</b>			QUOTA P.C. #								ASTE Ø 50 mm		
COORDINATE Nord			ATTEZZATURA		Elettro EK 669						PESO ASTE 7.2 kg/m		
RESPONSABILE <b>Dott. M. Vignarelli</b>			OPERATORE		Dott. L. Caporinelli						PUNTA CHIUSA <input checked="" type="checkbox"/>		
Da m. 26.00	A m. 40.00	Profondità Perfor. m	Pav. 2	Di 3									
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITA' (m P.C.)	CAMPIONI		SPT		PROVE				STRUMENTAZIONE	DATA
				NUMERO	PROFONDITA' (m P.C.)	PROFONDITA' (m P.C.)	N	H					
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola. Ciottoli sferometrici da subarotonoidali ad artonoidali diam. max 6-8 cm.				CR7	21.00	21.00	7*	21.00			TUBO PVC 3" PER CROSS-HOLE		18/02/15
Livello di argilla limosa, bruno, da 23.55 a 23.95 m.					21.40	21.40	10	21.15					
Livello di argilla limosa, nocciola bruno da 25.30 a 26.00 m.							13	21.30					
Livello di limo con sabbia, nocciola bruno da 31.00 a 31.20 m.							15	21.45					
				CR8	24.00	24.00	9*	24.00					24.00
Argilla limosa debolmente sabbiosa, nocciola da 33.10 a 35.70 m e da 35.10 a 37.50 m e grigiastra da 35.70 a 37.50 m.					24.40	24.40	13	24.15			Microle acque cemente		
Presenza di concrezioni calcaree da 35.30 a 35.50 m. Ossidazioni nere da 36.90 a 37.50 m.							15	24.30					
				CR9	27.00	27.00	6*	27.00					18/02/15
					27.40	27.40	11	27.30					
							12	27.45					
				CR10	30.00	30.00	9*	30.00					18/02/15
					30.40	30.40	13	30.15					
							17	30.45					
				CR11	33.00	33.00	4*	33.00					39.00
Argilla limosa debolmente sabbiosa, nocciola da 33.10 a 35.70 m e da 35.10 a 37.50 m e grigiastra da 35.70 a 37.50 m.					33.40	33.40	9*	33.15			CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO		
Presenza di concrezioni calcaree da 35.30 a 35.50 m. Ossidazioni nere da 36.90 a 37.50 m.							7	33.30			CAROTIERE SEMPLICE DIAM. 101 (mm)		
				CR12	39.00	39.00	10	39.00			DIAM. 127 mm		39.00
					39.40	39.40	11	39.30			Riempiemento con sabbia		
							15	39.45					

Decreto di concessione n. 52856 del 11/02/2014; rilascio dei certificati di qualità in sito, art. 8 DPR 246/03 - D.L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 25/09/2005 - S. O. n° 169)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 54 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

**VICENZETTO** **SCHEDA DI SONDAGGIO**  
SECONDO RACCOMANDAZIONI ASI (1977)

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° \_\_\_\_\_ PAG. 3 DI 3  
 CERTIFICATO N° S.S. SPERIMENTATORE [Signature] DIRETTORE [Signature]  
 DATA \_\_\_\_\_ DATA INIZIO 18/02/2015 ULTIMAZIONE 20/02/2015

COMMESSA 005cm15  
 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C.   
 RESPONSABILE Dott. M. Vignani OPERATORE L. Cagnoli ATTREZZATURA Elvelox EX 060

Rev 0 Data \_\_\_\_\_

COMMITTENTE Consorzio Iricav Due  
 PROGETTO Linea AVIAC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza  
 PERFORAZIONE N. S.52 DATA INIZIO 18/02/2015 ULTIMAZIONE 20/02/2015  
 RESPONSABILE Dott. M. Vignani OPERATORE L. Cagnoli QUOTA P.C.   
 ATTREZZATURA Elvelox EX 060

Descrizione stratigrafica	Profondità (m)	Spessore (m)	Profilo	Indicazioni	S.P.T.
Ghiaia con limo sabbioso e tratti con sabbia limosa, nocciola. Ciottoli eterometrici da sferotondati ad ammorziati diam. max 6-8 cm. Livello di argilla limosa, grigio nocciola da 37.95 a 38.05 m.	41.50		[Image]		
Limo argilloso debolmente sabbioso a tratti sabbioso debolmente ghiaioso, nocciola. Livello di limo con ghiaia, nocciola, da 42.50 a 42.65 m. Livello di limo con sabbia debolmente ghiaioso da 43.00 a 43.20 m, da 43.40 a 43.60 m e da 44.40 a 44.50 m.	42.50		[Image]		
Argilla limosa e tratti debolmente sabbiosa, grigia. Livello di argilla con ghiaia grigia da 45.85 a 45.90 m, da 46.60 a 46.65 m e da 47.60 a 48.20m. Livello di limo argilloso debolmente sabbioso, nocciola, da 47.45 a 47.55 m.	44.70		[Image]		
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola. Ciottoli eterometrici da sferotondati ad arrotondati diam. max 6-8 cm.	48.10		[Image]		
	50.00		[Image]		

PROVE IN FORO				RILEVIO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE	
MANOVRA SONDAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	PROF. FORO (in DA P.C.)		PROF. RIVEL. (in DA P.C.)		ATTREZZATURA PER SPT	PESO MAGLIO 63.5 kg
				DATA	DATA	DATA	DATA		
	100								ALTEZZA CADUTA 76 cm
									ASTE Ø 50 mm
									PESO ASTE 7.2 kg/m
									PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>



Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004; rilesco dei certificati di cui al settore c, prove in sito, art. 8 DPR 246/93 - O. L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 20/09/2005 - S. O. n° 169)



Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	55 di 63

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 006cm15	
Rev 0	Data	CERTIFICATO N°	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	
		506	Dot. Geol. P. Pasquello	Dot. Geol. T. Vianello	
<p>VERBALE DI ACCETTAZIONE N° PAG. 1 DI 3</p> <p>COMMITTENTE <b>Consorzio Iricav Due</b></p> <p>PROGETTO <b>Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza</b></p> <p>PERFORAZIONE N. <b>5.53</b> DATA INIZIO <b>28/02/2015</b> ULTIMAZIONE <b>04/03/2015</b></p> <p>COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. =</p> <p>RESPONSABILE <b>PROF. P. PASQUELLO</b> OPERATORE <b>MAR LAZZARI</b> ATTREZZATURA <b>EK 850</b></p>					
Da m	A m	Profondità Finale m	PAG. 1	DI 3	
0.00	20.00	90.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Limo con argilla deb. te. sabbioso a tratti ghiaioso deb. te. sabbioso, nocciolo scuro; livello di ghiaia con limo sabbioso, nocciola da 2,70 a 2,90 m; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati, Ø 8-10 cm.					
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.					
Argilla limosa deb. te. ghiaiosa, bruna					
Limo sabbioso a tratti con sabbia, nocciola.					
Ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.					
Livello di limo sabbioso, nocciola da -13,40 a -19,50 m.					
Ghiaia con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati, Ø 8 cm.					
PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)	PROFONDITÀ (m)

RILEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVEST. (m DA P.C.)	DATA	DATA
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input checked="" type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO			
ATTREZZATURA PER SPT			
PESO MAGLIO 63,6 kg ALTEZZA CADUTA 76 cm ASTE Ø 50 mm PESO ASTE 7,2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>			
Materiale depositato in n°10 cassetta catalogati			
CHIUSINO CARRABILE P.C.			

MARCA/VALORE CAROTAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPEZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	INTERVALLO DI PERFORAZIONE	INNESTAMENTO	DATA
100				4-6 cm 6-9 cm 9-10 cm	PROFONDITÀ (m)	PIEZOMETRO CASAGRANDE	METODO DI PERFORAZIONE	INTERVALLO DI PERFORAZIONE	INNESTAMENTO	DATA
<p>Conservazione</p> <p>Tubi di ø 10"</p> <p>4,00</p> <p>Pulvisco di bentonite</p> <p>8,00</p> <p>Ripristinamento con sabbia e cemento</p>						CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO				
						CAROTIERE SEMPLICE DIAM. 101 mm				
						DIAM. 127 mm				
						28/02-04/03/2015				

Decreto di concessione n. 52996 del 11/10/2004; rilascio dei certificati di cui al settore c, prove in sito, art. 9 DPR 246/93 - D. L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 26/09/2005 - S. O. n° 199)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI09B - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 09 B 0 001	B	56 di 63

VICENZETTO			SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMessa 006cm15	
Rev 0 Data			CERTIFICATO N°	PAG. 2 di 3	DIRETTORE	
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due			VERBALE DI ACCETTAZIONE N°		DIRETTORE	
PROGETTO Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza			PERFORAZIONE N. 555		DATA INIZIO 28/09/2015	
COORDINATE: Nord Est			QUOTA P.C. =		ULTIMAZIONE 04/03/2016	
RESPONSABILE (Dir. P. Progetti)			OPERATORE Mer Lorm		ATTREZZATURA EK 850	
Da m. 20.00	A m. 40.00	Profondità finale m. 90.00	Pag. 2 di 3			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA			PROFONDITA' (m. da P.C.)	NUMERO	PROFONDITA' (m. da P.C.)	S.P.T. (N H)
Ghiaia con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati, Ø 8 cm.			20.80	CR9	20.00	11 *7 20.00
Argilla limosa grigio scuro			20.80	CI3	20.30	13 20.15
Limo sabbioso a tratti con sabbia, nocciola.			24.00	CR10	20.80	13 20.30
Sabbia medio fine con limo a tratti limosa deb.te ghiassa, nocciola.			24.40		21.40	13 20.45
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 5-10 cm; livello di sabbia fine fine e media con limo, nocciola, da 28.80-29.20 m; livelli di ghiale con limo sabbioso, nocciola, da -29.20-30.00 e da -31.50 a -31.85.			24.40		24.00	13 24.00
Argilla limosa bruna.			24.40		24.15	13 24.15
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			25.00		24.30	13 24.30
Argilla limosa bruna.			27.00	CR11	24.45	13 24.45
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			27.00		27.00	13 27.00
Argilla limosa bruna.			27.40		27.15	12 27.15
Limo ghiaioso deb.te sabbioso e tratti sabbioso deb.te ghiasso, nocciola da -36.45 m a -37.00 m; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø 8-10 cm.			30.00	CR12	27.40	12 27.40
Argilla limosa bruna.			30.40		30.00	11 30.00
Limo ghiaioso deb.te sabbioso e tratti sabbioso deb.te ghiasso, nocciola da -36.45 m a -37.00 m; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø 8-10 cm.			32.00	CI4	30.15	11 30.15
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			32.00		30.30	11 30.30
Argilla limosa bruna.			36.00	CR13	30.45	11 30.45
Limo ghiaioso deb.te sabbioso e tratti sabbioso deb.te ghiasso, nocciola da -36.45 m a -37.00 m; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø 8-10 cm.			36.00		35.00	11 35.00
Argilla limosa bruna.			37.50	CR14	35.15	11 35.15
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			37.50		35.30	11 35.30
Argilla limosa bruna.			38.00	CR15	35.45	11 35.45
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			38.00		38.00	19 38.00
Argilla limosa bruna.			38.00		38.15	13 38.15
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			38.00		38.30	22 38.30
Argilla limosa bruna.			38.00		39.00	22 39.00
Ghiaia con sabbia limosa e tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotondati-arrotondati Ø max 8-10 cm.			38.00		39.30	22 39.30
Argilla limosa bruna.			38.00		39.45	22 39.45

RILEVIO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE	
PROF. FORO (m da P.C.)	PROF. RIVELI (m da P.C.)	SECA Data (m da P.C.)	MATTINA Data (m da P.C.)	ATTREZZATURA PER SPT	
				PESO MAGLIO	63.6 kg
				ALTEZZA CADUTA	76 cm
				ASTE Ø	50 mm
				PESO ASTE	7.2 kg/m
				PUNTA CHIUSA	<input type="checkbox"/>

MANTOVA DI SONDAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONI		PROVE	STRUMENTAZIONE	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZATURA PERFORAZIONE	INNESTAMENTO	DATA
				< 5 cm	5-10 cm						
	100					1	PIEZOMETRO CASAGRANDE				
							Tabli cotti 12"				
							Rampimento con trave e cemento				
							Carotaggio continuo a secco				
							Carotiere semplice diam. 101 mm				
							Pulite di boronite				
							Diam. 127 mm				
							28/02-04/03/2015				
							Pulite di boronite				
							CELLA -37.00				
							Pulite di boronite				
							38.00				
							Pulite di boronite				
							38.00				
							Pulite di boronite				
							38.00				
							Pulite di boronite				
							38.00				

Decreto di concessione n. 52506 del 11/10/2004; rischio 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 25/09/2005 - G. O. n° 159)





**VICENZETTO**

**SCHEDA DI SONDAGGIO**  
SECONDO RECOMANDAZIONI AG 2 (1977)

VERBALE DI ACCETTAZIONE N° \_\_\_\_\_ PAG. 3 DI 3

Rev 0 Data \_\_\_\_\_ CERTIFICATO N° 346 SPERIMENTATORE DoE. Geol. P. Pasquato DIRETTORE DoE. Geol. T. Vicentini

COMMESSA 009cm15

COMMITTENTE Consorzio Iricav Due  
 PROGETTO Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza  
 PERFORAZIONE N. S 53 DATA INIZIO 26/02/2015 ULTIMAZIONE 04/03/2015  
 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. = \_\_\_\_\_  
 RESPONSABILE DoE. P. Pasquato OPERATORE Mor Louvi ATTREZZATURA EK 650

Da m	A m	Profondità finale m	PAG.	DI
42,00	50,00	50,00	3	3

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

RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE				NOTE	
PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIVES (m DA P.C.)	SENA (m DA P.C.)	MATTINA (m DA P.C.)		
Data	Data	Data	Data		
				ATTREZZATURA PER SPT PESO MAGLIO 63.6 kg ALTEZZA CADUTA 76 cm ASTE Ø 50 mm PESO ASTE 7.2 kg/m PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>	

DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITÀ (m da p.c.)	CAMPIONI		S.P.T.	
		NUMERO	ALTEZZA (m da p.c.)	N	H
Ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotolati-arrotolati Ø max 8-10 cm;	42,00 42,40	CR16	42,00	8	42,00
				10	42,15
				16	42,30
Argilla limosa nocciola a tratti deb.te ghiulosa.	44,70 45,30	CR17	45,00	7	45,00
				9	45,30
				14	46,45
Ghiaia con sabbia limosa a tratti con limo sabbioso, nocciola; ciottoli eterometrici subarrotolati-arrotolati Ø max 8-10 cm;	47,60 48,30				
Argilla limosa nocciola a tratti deb.te ghiulosa.	50,00				

MATERIALE SONDAGGIATO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.D.D. %	DIMENSIONI SPEZZIONE		PROVE	STRUMENTAZIONE				DATA	
				< 5 cm	5-10 cm		NUMERO	PROFONDITÀ (m da p.c.)	METODO DI PERFORAZIONE	ATTREZZO DI PERFORAZIONE		ROVESCIMENTO

Decreto di concessione n. 52566 del 11/10/2004; rilascio dei certificati di cui al settore c, prove in sito, art. 8 DPR 249/05 - D. L. 14 settembre 05 (G. U. n° 222 del 26/09/2006 - S. O. n° 169)



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 58 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

FERRARA DEPARTMENT  
Via Annibale Zucchini, 59 – 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 56771 - Fax: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA S.r.l. - P.iva 01872430548  
Headquarters: Via Balloia, 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-72

ESECUZIONE: 25/11 - 3/12 /2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201101

OPERATORE: BIASIOLI - BAGATIN

RESPONSABILE: MAGHINI

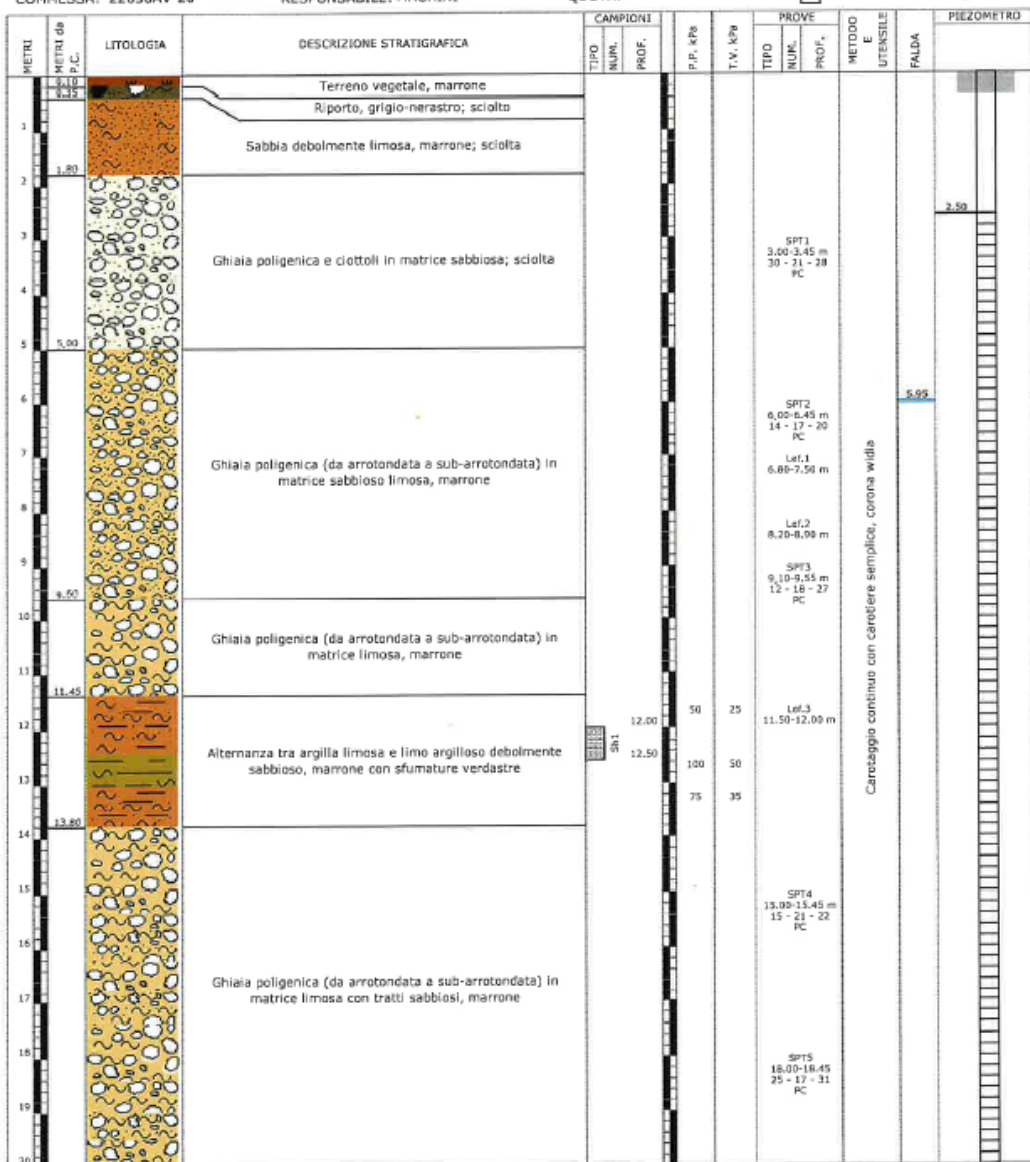
PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF201101\_BH-PE-72 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 59 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

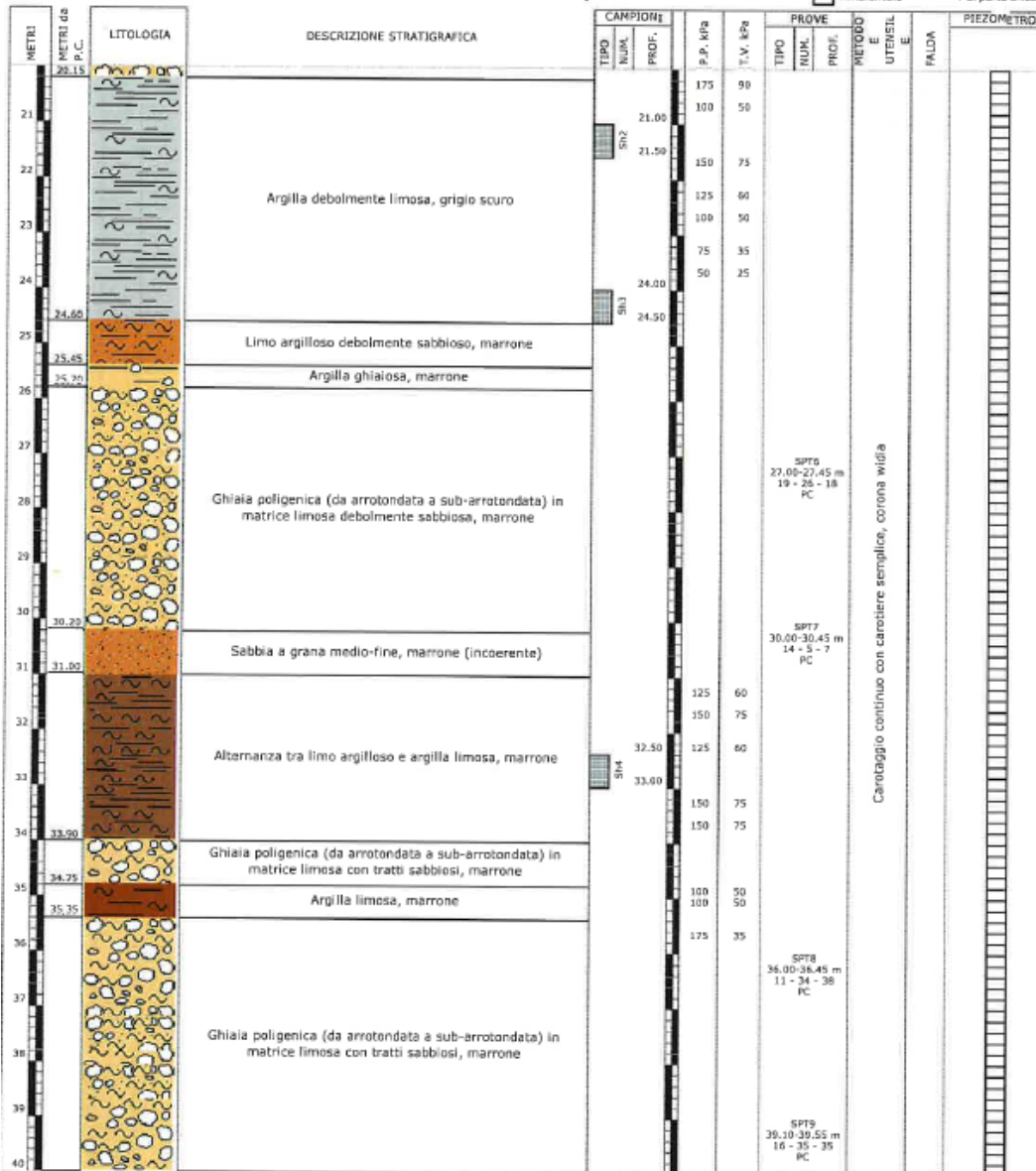
FERRARA DEPARTMENT  
 Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)  
 Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119  
 SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648  
 Headquarters: Via Bartola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)  
 Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
[www.socotec.it](http://www.socotec.it)



COMMITTENTE: **CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)**  
 CANTIERE: **Montebello Vicentino**  
 PERFORAZIONE: **BH-PE-72** RDP SITO N°: **SF201101** PROFONDITA': **50,00 m**  
 ESECUZIONE: **25/11 - 3/12/2020** OPERATORE: **BIASIOLI - BAGATIN** RIVESTIMENTO: **48,00 m**  
 COMMESSA: **22036AV-20** RESPONSABILE: **MAGHINI** QUOTA: **-**

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
 PA: punta aperta  
 PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
 ing. Massimo De Iasi

SF201101\_BH4PE-72 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
 dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI09B – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 60 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

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 56771 - Fax: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648  
Headquarters: Via Barolo, 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-72

ESECUZIONE: 25/11 - 3/12/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201101

OPERATORE: BIASIOLI - BAGATIN

RESPONSABILE: MAGHINI

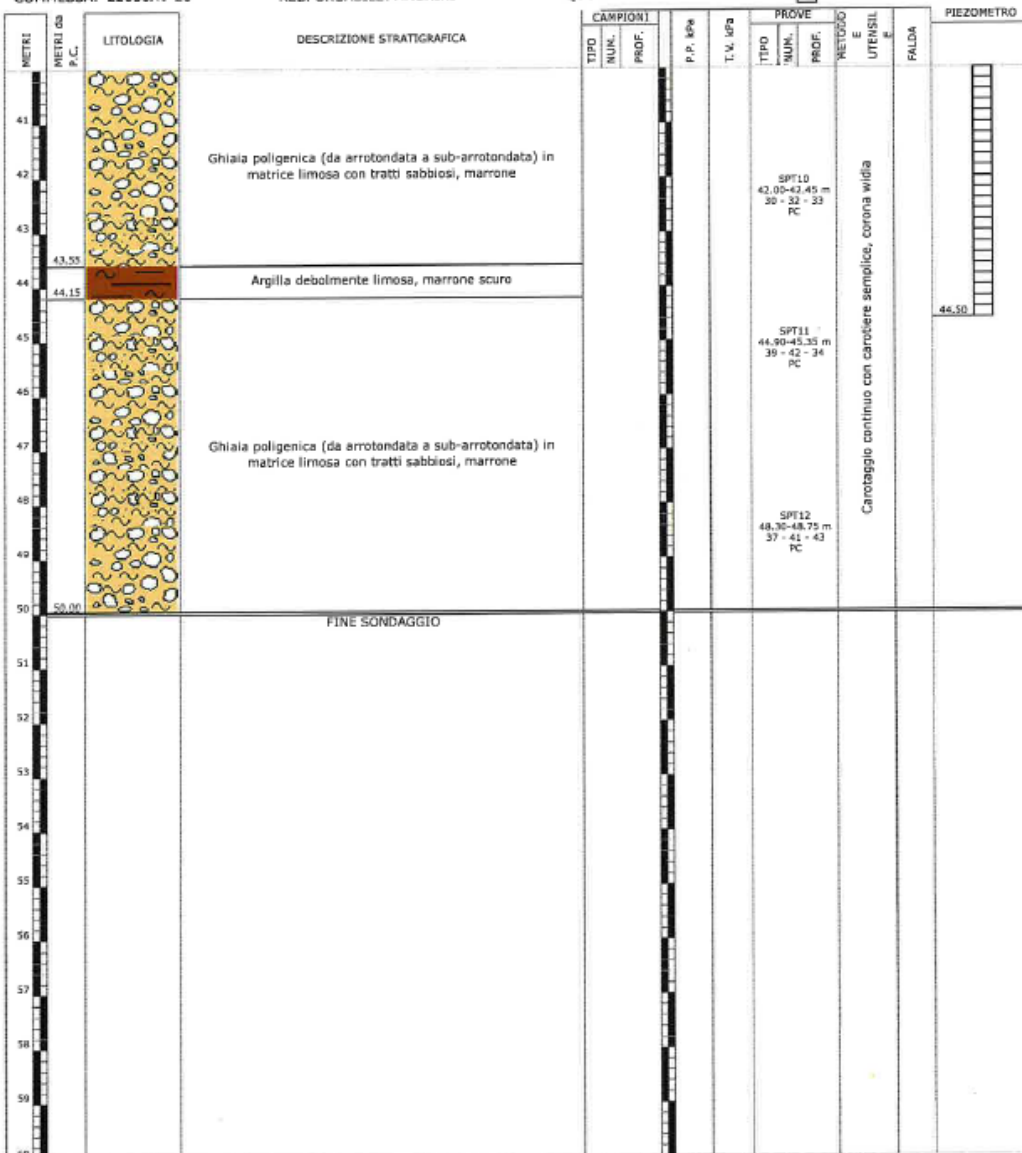
PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbata  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SF201101\_BH-PE-72 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 09 B 0 001	Rev. B	Foglio 61 di 63
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

Aziende con Sistemi di Gestione certificati da Certiproly - Qualità Ambiente Svanozze - 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 01672430648  
Headquarters: Via Bandiera, 101-103 - 20120 Lainate (MI)  
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099  
www.socotec.it



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

CANTIERE: Montebello Ventino

PERFORAZIONE: BH-PE-71

ESECUZIONE: 16-24/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201059

OPERATORE: BIASIOLI-BAGATIN

RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

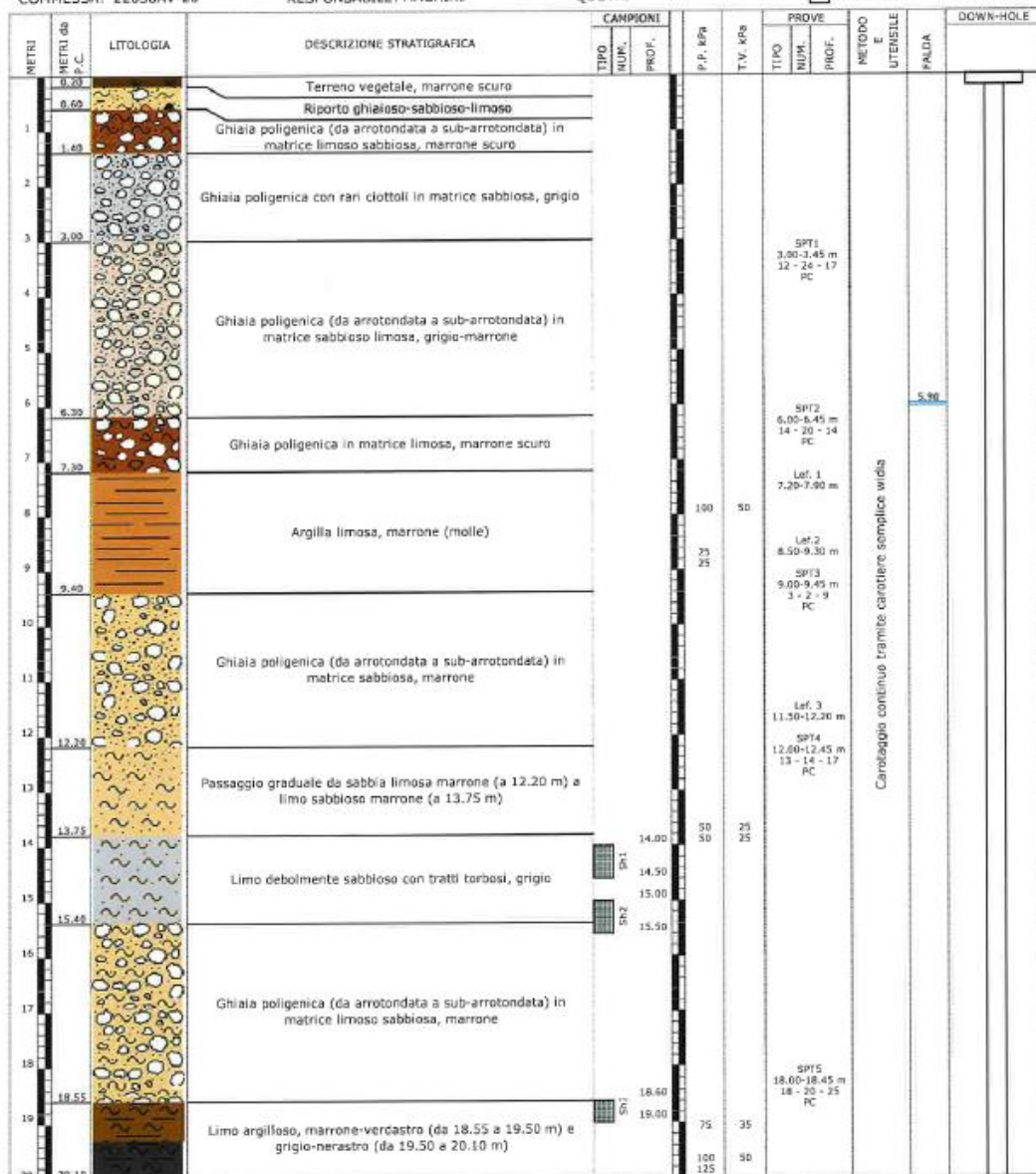
QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SFXXX\_BH-PE-71 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Azienda con Sistemi di Gestione certificati da CertQuality - Qualità Ambiente Sicurezza - UNI EN ISO 9001:2009 - UNI EN ISO 14001:2004 - BS OHSAS 18001:2007

FERRARA DEPARTMENT  
Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)  
Tel.: +39 0532 66771 - Fax.: +39 0532 66119  
SOCOTEC ITALIA Srl - P.iva 01872430648  
Headquarters: Via Barolo, 101-103 - 20120 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)**

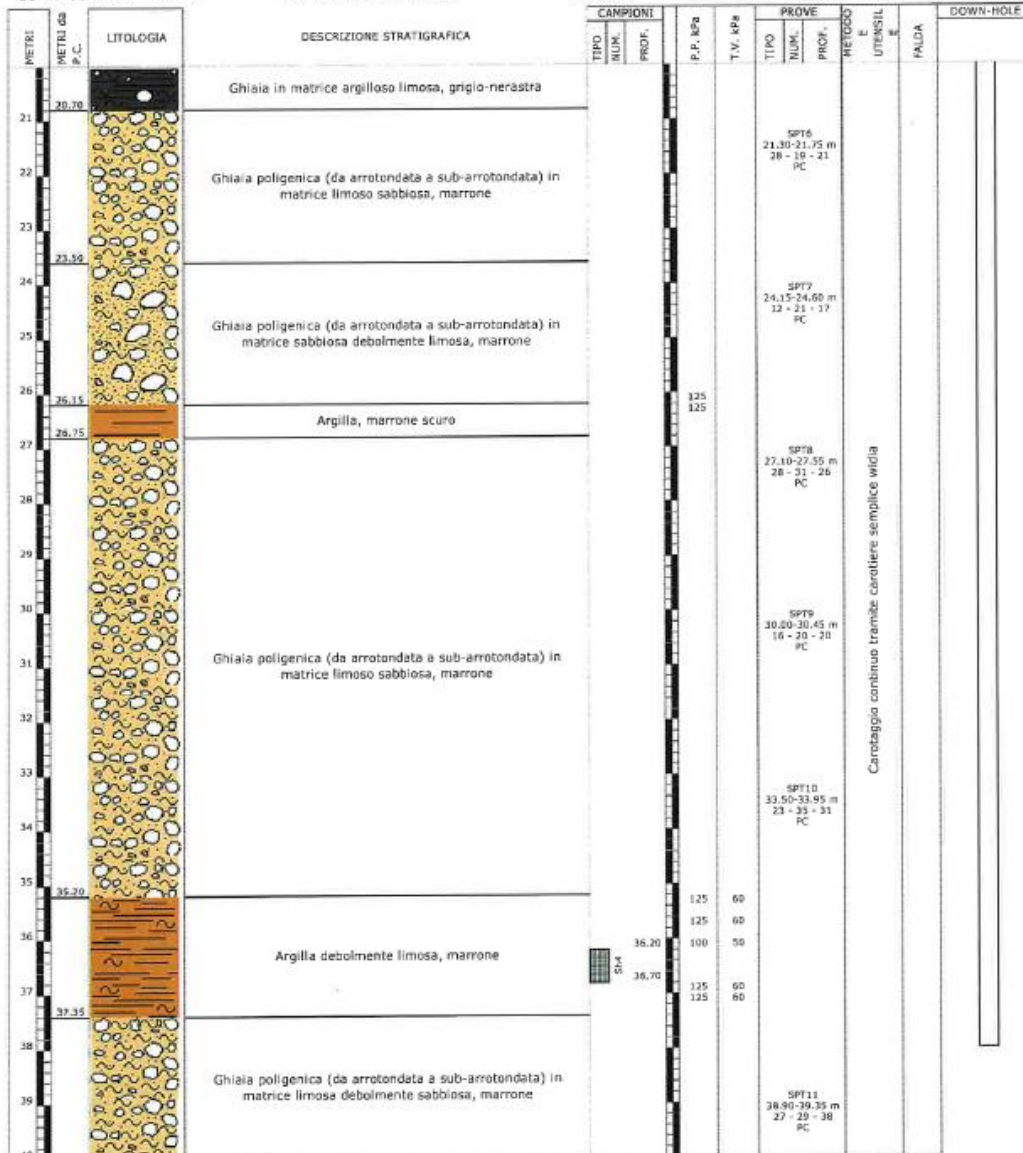
CANTIERE: **Montebello Vicentino**  
PERFORAZIONE: BH-PE-71  
ESECUZIONE: 16-24/11/2020  
COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201059  
OPERATORE: BIASIOLI-BAGATIN  
RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 50,00 m  
RIVESTIMENTO: 48,00 m  
QUOTA: -

Indisturbato  
 Rimaneggiato  
 Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SFK00\_BH-PE-71 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli



Adesione con i Sistemi di Gestione certificati da CotyQuality - 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 66771 - Fax.: +39 0532 56119  
SOCOTEC ITALIA SdS - P.No 01872430048  
Headquarters: Via Bartola, 101-103 - 20020 Lamate (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**

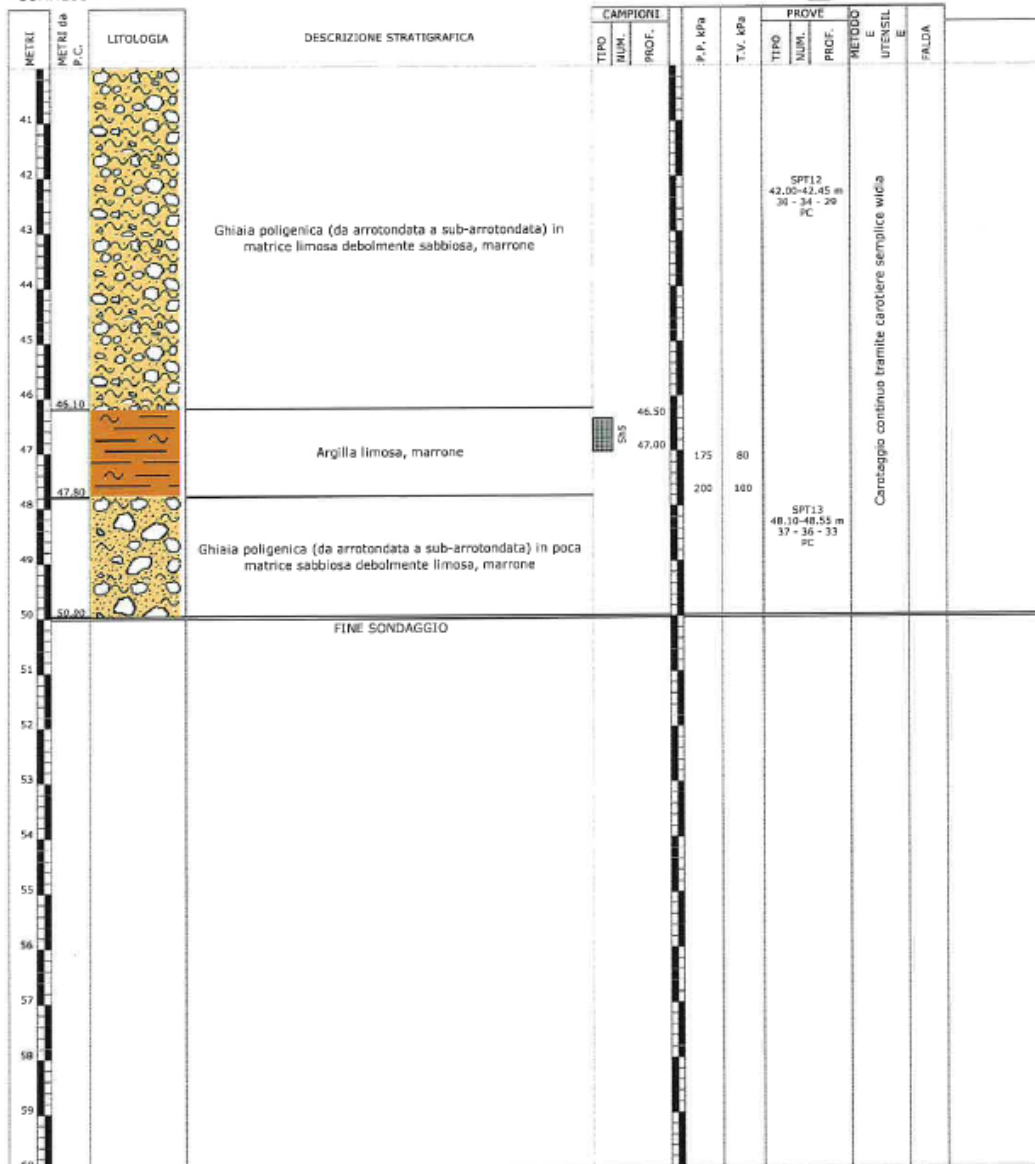
PERFORAZIONE: BH-PE-71  
ESECUZIONE: 16-24/11/2020  
COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201059  
OPERATORE: BIASIOLI-BAGATIN  
RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 50,00 m  
RIVESTIMENTO: 48,00 m  
QUOTA: -

Indisturbato  
Rimaneggiato  
Ambientale

SPT  
PA: punta aperta  
PC: punta chiusa



Il Direttore Tecnico SOA:  
ing. Massimo De Iasi

SFXXX\_BH+PE-71 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove in Sito:  
dott. Massimo Romagnoli