

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
VIADOTTI E PONTI
AV - Viadotto Montebello Vicentino dal km 33+163,75 al km 33+463,75
GENERALE
Relazione Geotecnica**

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

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

IN17 12 E I2 RB VI0700 001 B - - - D I - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Alberto LEVORATO 	Aprile 2022

Progettazione:

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

CIG: 8377957CD1 CUP: J41E91000000009 File: IN1712EI2RBVI0700001B.DOCX
Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 2 di 53	

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	Lecture 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	15
4.5	Categoria di sottosulo sismica	15
5	CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO.....	16
5.1	Analisi agli stati limite.....	16
5.2	Capacità portante ai carichi verticali	19
5.2.1	Portata laterale.....	19
5.2.2	Portata di base.....	20
5.3	Risultati - Capacità portante ai carichi verticali.....	22
	APPENDICE A. ANALISI CAPACITÀ PORTANTE PALO. TABULATI DI CALCOLO PAL	28
a)	VI07 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....	28
b)	VI07 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione	35
	APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI	42

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 3 di 53	

1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI07 – Montebello Vicentino ubicato tra le progressive chilometriche 33+163.75 e 33+463.75 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 geotecnici di calcolo; definizione del livello di falda per il dimensionamento delle opere provvisorie e definitive;
- determinazione della capacità portante dei pali di fondazione.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 4 di 53	

2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Documenti di riferimento

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

[DR 2.] IN1712EI2FZVI0700001 - Profilo Geotecnico - VI07_AV - Viadotto Montebello Vicentino dal km 33+163,00 al km 33+463,52.

[DR 3.] IN1711EI2RGGE0000006 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 22+000 a 44+250.

2.2 Normativa di riferimento

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

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

[NR 3] Manuale di progettazione RFI.

[NR 4] Capitolato RFI.

2.3 Programmi di calcolo utilizzati

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 5 di 53	

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 eseguita per il PD;
- campagna indagini 2018 a seguito richieste emerse in sede di CDS;
- campagna indagini 2020 eseguita per la redazione del PE.

Le indagini in sito eseguite sono consistite in:

- sondaggi a carotaggio continuo ed a distruzione di nucleo;
- installazione di piezometri sia del tipo a cella di Casagrande, sia del tipo a tubo aperto;
- perforazioni per l’esecuzione di prove sismiche Cross-Hole e Down-Hole;
- 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

Sondaggio / Prova	Progressiva (km)	Campagna d’indagine (anno)	Quota boccaforo (m s.l.m.)	Lunghezza sondaggio (m)	Piezometro installato C=Casagrande TA=Tubo Aperto
BH-PE-66	33+035	2020-2021	45.11	50.0	-
S48	33+250	2015	57.20	30.0	TA
BH-PZ-PE-67	33+300	2020	45.65	50.0	TA
S49	33+360	2015	50.82	20.0	C
MASW-PE-17	33+433	2020-2021	49.59	40.0	-
BH-PE-68	33+430	2020	47.62	50.0	-

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 6 di 53	

3.2 Letture piezometriche

Relativamente all'opera in oggetto, nella tabella seguente si elencano le letture piezometriche 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 – aprile 2022).

Tabella 2 - Sintesi dati piezometrici

Pk	Sondaggio	QUOTA boccaforo (m slm)	Quota falda Max (m slm)	Quota falda Min (m slm)	Profondità da p.c. [m] Min	Profondità da p.c. [m] Max
33+260	S48	57.197	45.19	39.55	12.01	17.65
33+360	S49	50.821	45.29	39.66	5.53	11.16
33+300	BH-PZ-PE-67	45.65	40.05	38.25	5.6	7.4
-	ASO-VA-MB05	51.3	-	-	-	-

Relativamente al piezometro installato ASO-VA-MB05 non sono disponibili letture al momento della stesura del presente elaborato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 7 di 53

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

4.1 Premessa

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

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

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

4.2 Unità geotecniche

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

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

4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

In corrispondenza dell'opera la stratigrafia è stata desunta principalmente dai sondaggi BH-PZ-PE-67 e BH-PE-68, appositamente eseguiti in sede di PE. I certificati stratigrafici sono riportati in Appendice B. Tutti i sondaggi di riferimento sono stati utilizzati per la scelta dei parametri geotecnici delle unità interferenti con l'opera.

La stratigrafia è caratterizzata da predominanza di terreni incoerenti ghiaioso sabbiosi (unità 6) con locali intercalazioni di limo argilloso (unità 2). In Figura 1 si osserva che i valori di N_{spt} per le argille sono compresi tra 4 e

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Progetto</td> <td style="width: 15%;">Lotto</td> <td style="width: 30%;">Codifica Documento</td> <td style="width: 15%;">Rev.</td> <td style="width: 25%;">Foglio</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IN17</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">EI2 RB VI 07 0 0 001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">8 di 53</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	8 di 53
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	8 di 53							

28 colpi/30cm, per le sabbie sono compresi tra 30 e rifiuto strumentale (100) e per la ghiaia tra 9 e 56; per i depositi incoerenti (sabbie e ghiaie) si denota un andamento generalmente crescente dei valori N_{SPT} con la profondità.

Tabella 3 - Stratigrafia per VI07

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	Descrizione
0	8	6	ghiaia
8	15	2	limi argillosi sabbiosi
15	40	6	sabbia+ghiaia
40	43	2	limi argillosi
43	50	6	sabbia/limo/ghiaia

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.].

Tabella 4 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta dalla pk 31+700 alla 33+500

Unità	γ (kN/m ³)	Dr (%)	ϕ' (°)	c' (kPa)	Vs (m/s)	G0 (MPa)	E' (MPa)	c _u (kPa)	K (m/s)
6	19-20	30-45	36-39	0	300-400	170-300	100-250	-	10 ⁻⁴
2	18-19	-	25-27-	0-10	100-150 ⁽¹⁾ 150-200 ⁽²⁾	-	10-25 ⁽¹⁾ 25-40 ⁽²⁾	50-80 ⁽¹⁾ 80-150 ⁽²⁾	5*10 ⁻⁶

Dove:

γ = peso di volume naturale

Dr = densità relativa

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

Vs = velocità delle onde di taglio

G₀ = modulo di deformazione a taglio a piccole deformazioni

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

C_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

Note

(1) Valori nei primi 5-15 m

(2) Valori per strati fini in profondità

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE					
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001</td> <td>Rev. B</td> <td>Foglio 9 di 53</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 53
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 9 di 53		

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici – VI07

Unità	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)	E' (MPa)	c_u (kPa)	k (m/s)
2	18.0 ⁽¹⁾ ; 19.0 ⁽²⁾	27	5	15	60 ⁽¹⁾ 150 ⁽²⁾	$5 \cdot 10^{-6}$
6	20	40 ⁽¹⁾ 37 ⁽²⁾	0	50	-	10^{-4}

Dove:

γ = peso di volume naturale

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

E' = modulo di deformazione elastico di Young operativo = $E_o / (3 \div 5)$

c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

Note

(1) Valori nei primi 5-15 m

(2) Valori per strati fini in profondità

Nella seguente figura si riportano i valori di N_{spt} con la profondità dei sondaggi di riferimento per l'opera ed a seguire i grafici della densità relativa e dell'angolo di resistenza al taglio per i depositi incoerenti derivanti dall'interpretazione delle prove SPT. In Figura 4 si riporta la 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.



AV/AC VERONA VICENZA

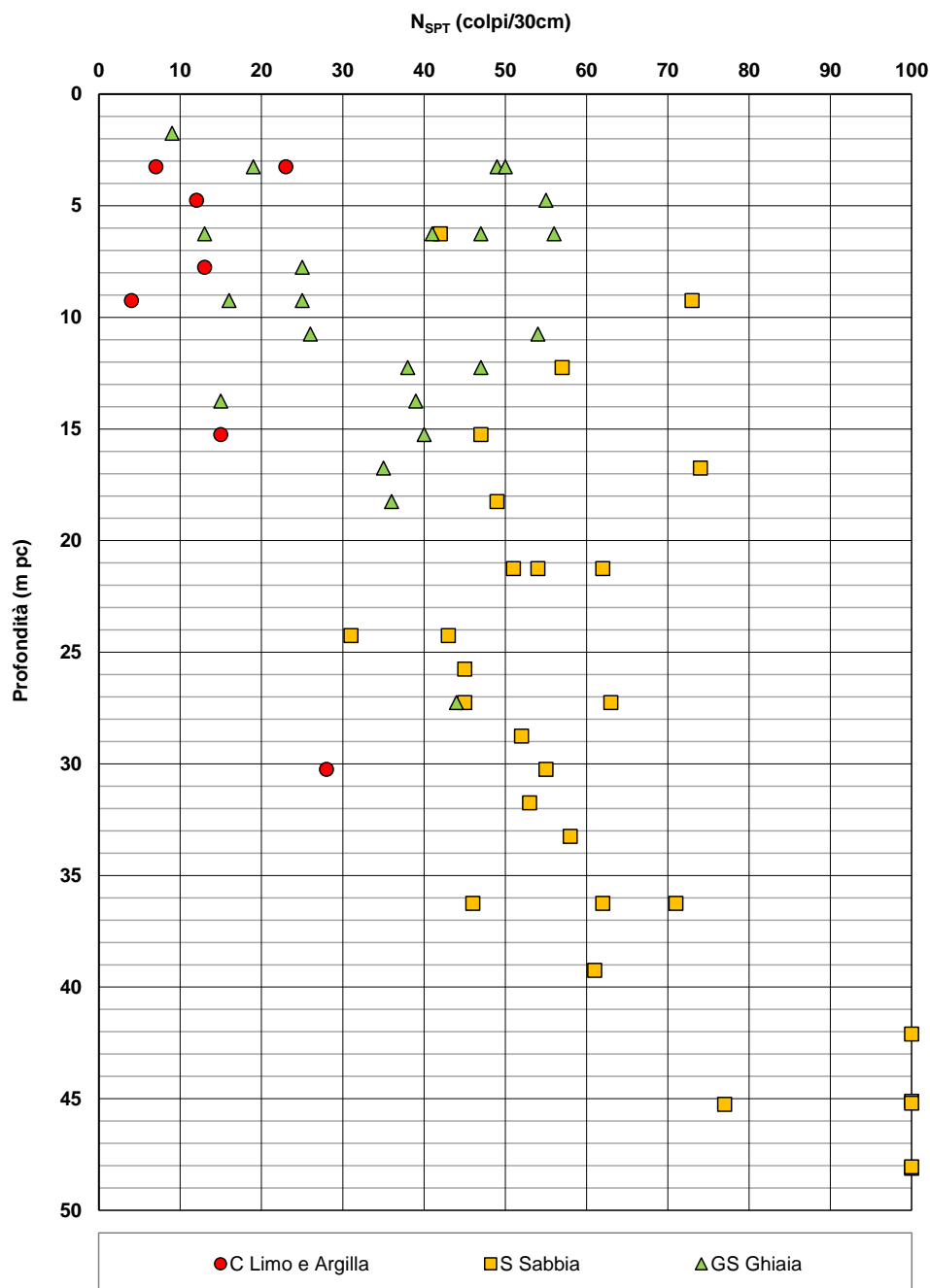


Figura 1 – Valori di N_{spt} - sondaggi di riferimento VI07



AV/AC VERONA VICENZA

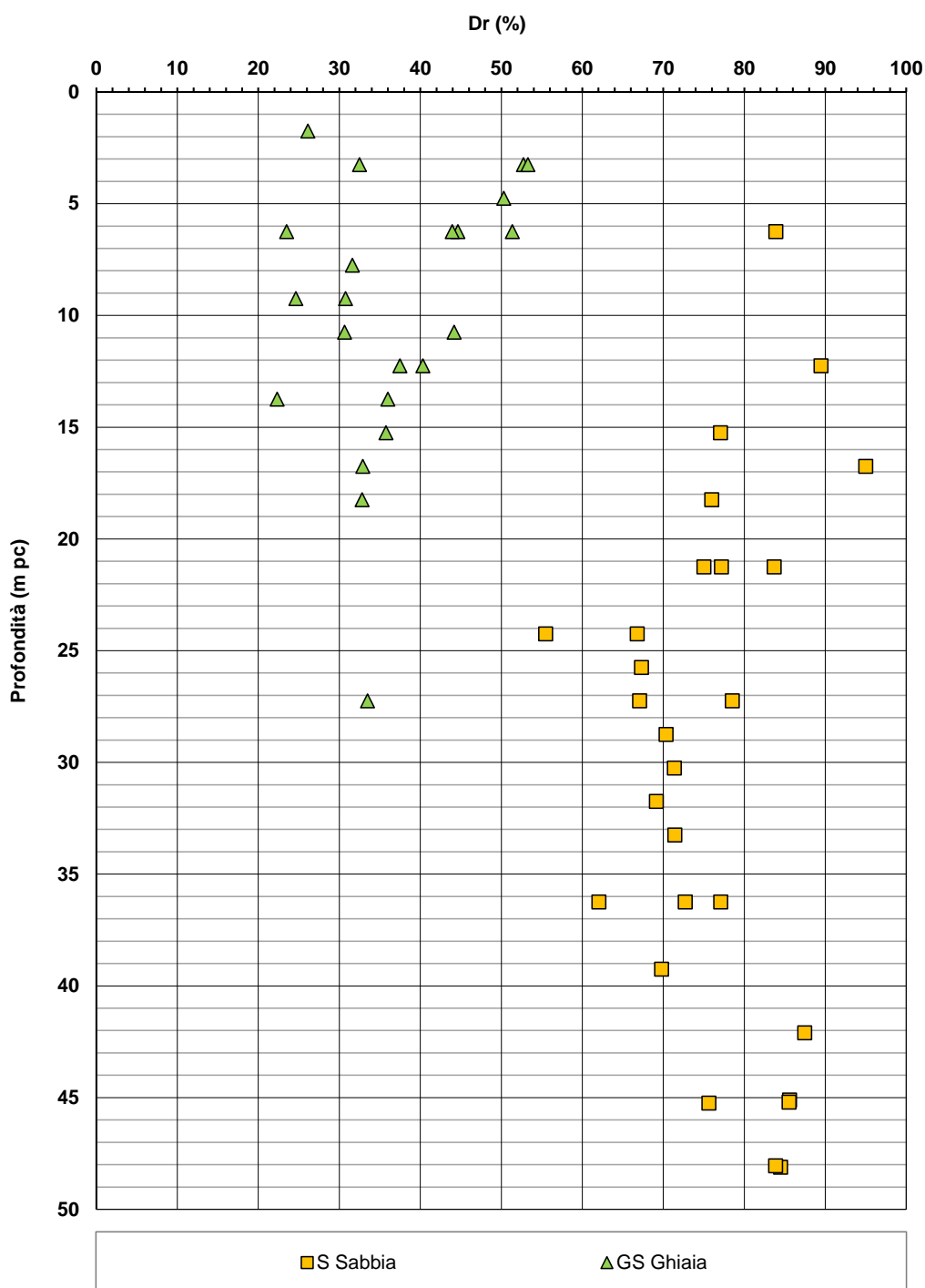


Figura 2 - Valori della densità relativa da prove SPT - VI07



AV/AC VERONA VICENZA

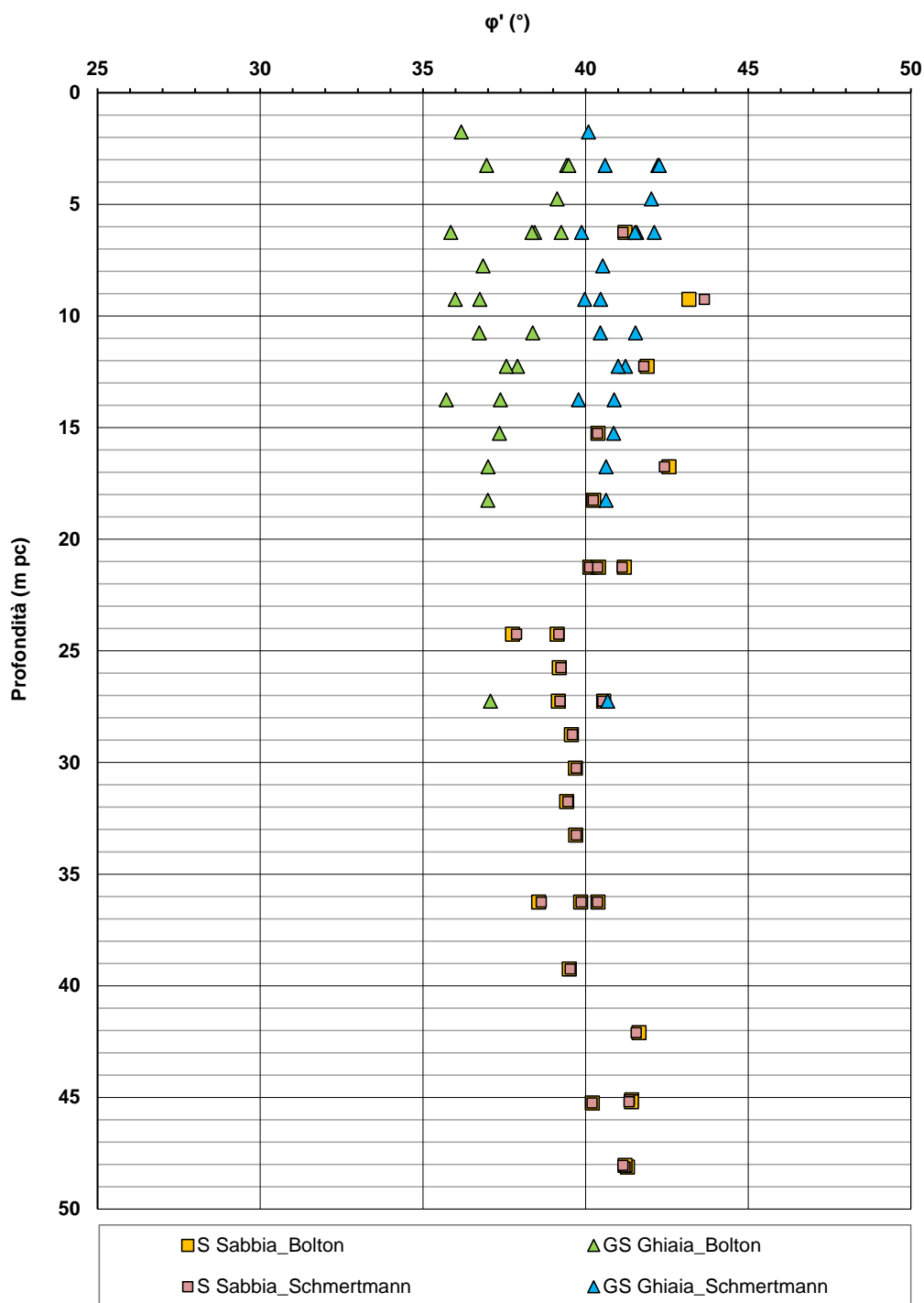


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio da prove SPT - VI07

AV/AC VERONA VICENZA

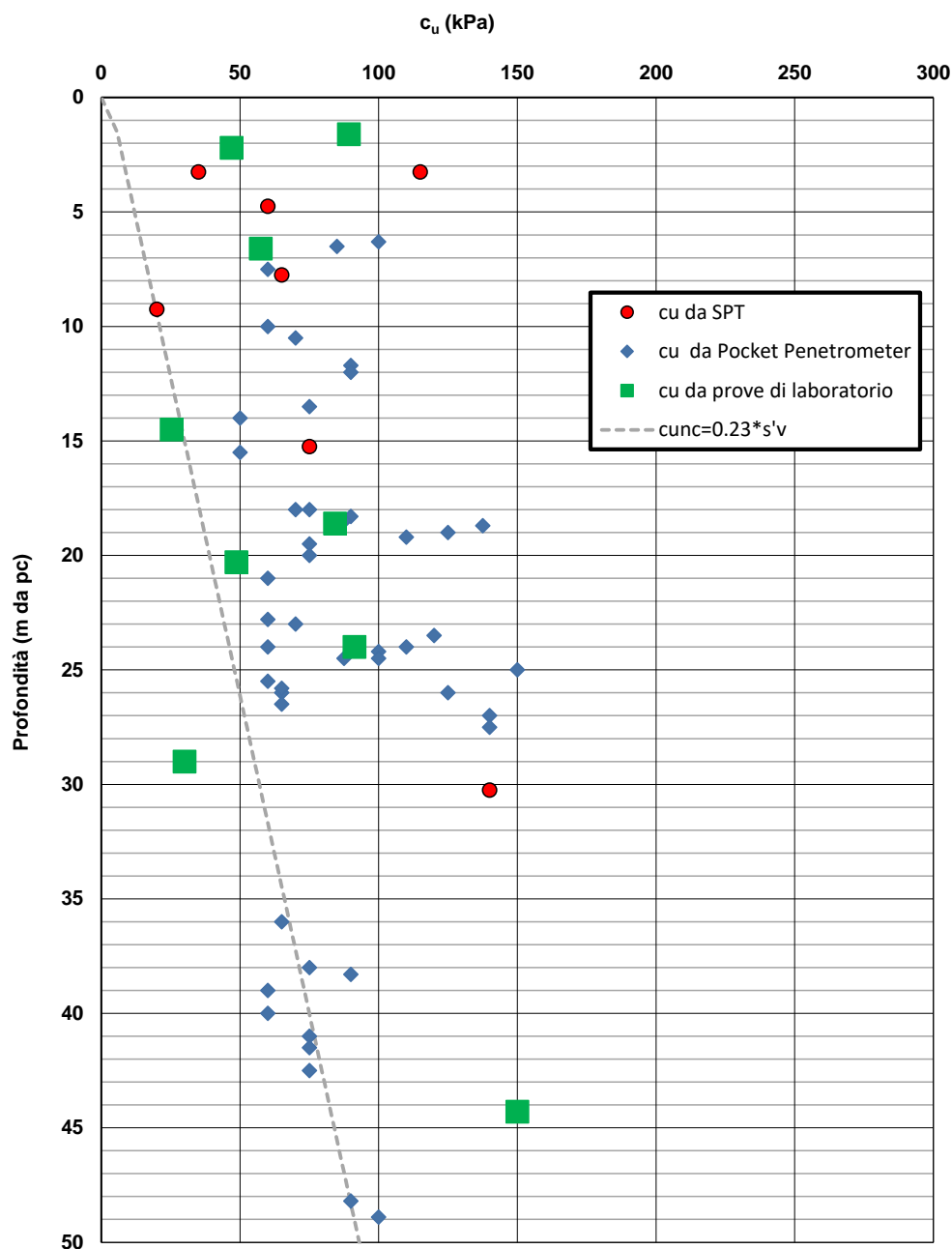


Figura 4 – Resistenza in condizioni non drenate - VI07

Nella seguente figura si riporta uno stralcio del profilo stratigrafico, per completezza si rimanda all'elaborato [DR 2.]

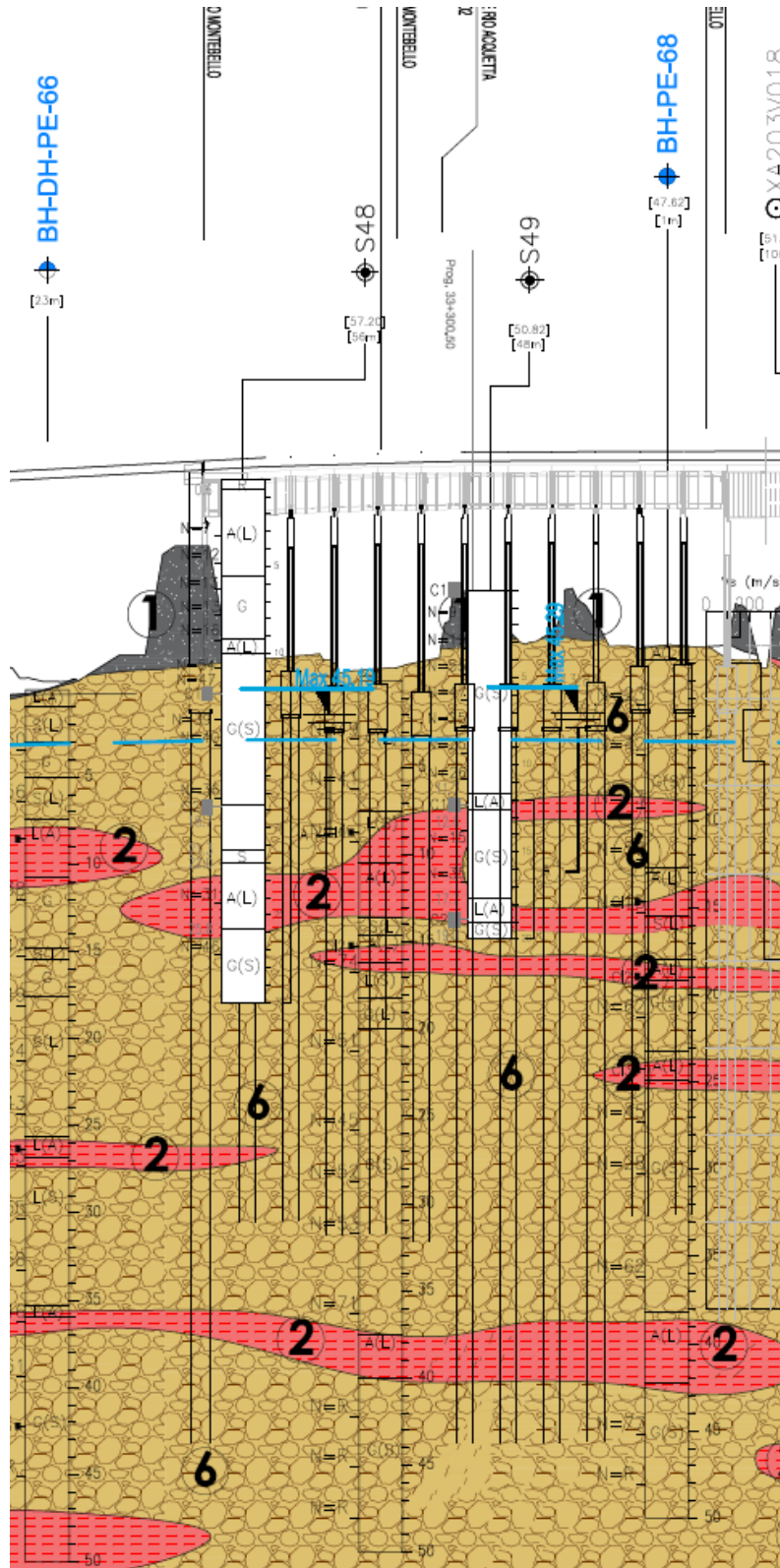


Figura 5 – Profilo stratigrafico VI07

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 15 di 53	

4.4 Livello di falda

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

- Per le fasi provvisionali si assume un livello di falda a quota +45 m s.l.m..
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume livello di falda a 1 m dal p.c..

4.5 Categoria di sottosuolo sismica

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 16 di 53	

5 CAPACITÀ PORTANTE PALO SINGOLO

5.1 Analisi agli stati limite

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

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

essendo:

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

dove:

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

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

R_k = valore caratteristico della capacità portante limite del palo;

γ_R = coefficiente di sicurezza sulle resistenze

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

Approccio 1:

Combinazione 1: A1 + M1 + R1

Combinazione 2: A2 + M1 + R2

Approccio 2:

Combinazione 1: A1 + M1 + R3

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati in Tab. 5.2.V (ponti ferroviari), e Tab. 6.4.II delle NTC 2008 e riportati nelle seguenti Tabella 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 γ_R riportati in tabella seguente, relativi alla condizione di pali trivellati.

Il valore caratteristico della resistenza $R_{c,k}$ a compressione ed a trazione $R_{t,k}$ è ottenuto applicando i fattori di correlazione ξ_3 e ξ_4 alle resistenze di calcolo R_{cal} ; tali fattori sono funzione del numero di verticali d'indagine rappresentative.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 17 di 53

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

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

I valori di ξ_3 e ξ_4 da utilizzare nelle analisi sono funzione dal numero di sondaggi che sono stati considerati per valutare la resistenza del palo per ogni area omogenea o struttura/opera.

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

Tabella 6 –Tab. 5.2.V, NTC 2008

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 18 di 53	

Tabella 7 –Tab. 6.4.II, NTC 2008

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale ^(*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

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

Tabella 8 –Tab. 6.4.IV NTC 2008 - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali d'indagine

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 19 di 53	

5.2 Capacità portante ai carichi verticali

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

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

dove:

Q_{ll} = portata laterale limite,

Q_{bl} = portata di base limite,

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

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

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

Determinazione della resistenza di progetto a trazione

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

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

dove:

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

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

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

5.2.1 Portata laterale

La portata laterale limite viene valutata con la seguente relazione:

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

dove:

D = diametro palo,

τ_i = tensione di adesione laterale limite nello strato i-esimo,

h_i = altezza dello strato i-esimo.

Depositi coesivi

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

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

Dove:

c_u = resistenza al taglio non drenata.

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

$$\alpha = 0.55 \quad \text{per } (c_u/p_a) \leq 1.5;$$

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 20 di 53	

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

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

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

dove:

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

Depositi incoerenti

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

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

dove:

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

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

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

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

5.2.2 Portata di base

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

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

dove:

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

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

Depositi coesivi

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

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

dove:

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

Depositi incoerenti

Il valore della portata di base allo stato critico (q_{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  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 22 di 53

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.

Tabella 9 - Stratigrafia e parametri per portanza pali

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	τ_{max} [kPa]	qb [kPa]
0.0	8.0	6	20.0	-	150	2500
8.0	15.0	2	18.0	60	100	9*cu
15.0	40.0	6	20.0	-	150	4000
40.0	43.0	2	19.0	150	100	9*cu
43.0	50.0	6	20.0	-	120	4000

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

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. 1 verticale di indagine, da cui $\xi_4 = 1.70$ in accordo al PD. L'esecuzione nell'area di tre ulteriori sondaggi nell'area (BH-PE-66 e 67 e 68), tutti spinti fino 50 m di profondità, ha consentito di definire specificatamente il modello geotecnico per l'opera. Il coefficiente ξ_4 è stato assunto considerando la cautela adottata nella stratigrafia e nei parametri di resistenza (massimi spessori di argilla e valutazioni cautelative della portata unitaria di base). La stratigrafia di calcolo assunta deve essere considerata come un minimo fra quelle possibili. Questo è il senso della portanza minima e quindi di ξ_4 , per il fatto che gli strati argillosi abbattano sensibilmente, per diversi metri, la portata di base dei pali e riducono notevolmente la portata laterale negli strati più superficiali.
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ($= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.70 \cdot 1.15 = 1.96$).
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ($= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.70 \cdot 1.25 = 2.13$).
- F_{SB} = fattore di sicurezza per la portata di base ($= \xi_4 \cdot \gamma_b = 1.70 \cdot 1.35 = 2.30$).

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

- $N_{max,SLU} < Q_d$, la massima sollecitazione assiale (sia statica, che sismica) allo SLU dovrà essere inferiore alla portata di progetto del palo (riportata nelle seguenti tabelle);
- $N_{max,SLE} < Q_{II} / 1.25$ la massima sollecitazione assiale allo SLE RARA dovrà essere inferiore alla portata laterale limite del palo (Q_{II} , riportata nelle seguenti tabelle) con un fattore di sicurezza di 1.25.

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 23 di 53

- testa palo a quota 3 m da p.c.;
- falda a 1 m da p.c..

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

Tabella 10 – Palo D=1500 mm - compressione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	4418.	0.	4418.	1921.
.50	156.	4418.	7.	4567.	1993.
1.00	325.	4033.	14.	4344.	1905.
1.50	507.	3648.	21.	4133.	1823.
2.00	700.	3263.	29.	3935.	1747.
2.50	904.	2878.	36.	3747.	1677.
3.00	1119.	2494.	43.	3570.	1612.
3.50	1344.	2109.	50.	3403.	1553.
4.00	1578.	1724.	57.	3245.	1497.
4.50	1821.	1339.	64.	3095.	1447.
5.00	2049.	954.	72.	2932.	1389.
5.50	2149.	954.	79.	3025.	1433.
6.00	2227.	954.	86.	3095.	1465.
6.50	2305.	954.	93.	3166.	1498.
7.00	2382.	954.	100.	3236.	1530.
7.50	2460.	954.	107.	3307.	1563.
8.00	2538.	954.	115.	3378.	1595.
8.50	2616.	954.	122.	3448.	1628.
9.00	2693.	954.	129.	3519.	1660.
9.50	2771.	954.	136.	3589.	1693.
10.00	2849.	954.	143.	3660.	1725.
10.50	2927.	954.	150.	3731.	1758.
11.00	3004.	954.	157.	3801.	1790.
11.50	3082.	954.	165.	3872.	1823.
12.00	3186.	954.	172.	3969.	1869.
12.50	3448.	1634.	179.	4903.	2291.
13.00	3738.	2313.	186.	5864.	2726.
13.50	4027.	2992.	193.	6826.	3162.
14.00	4315.	3672.	200.	7787.	3598.
14.50	4603.	4351.	208.	8746.	4033.
15.00	4889.	5030.	215.	9705.	4467.
15.50	5172.	5710.	222.	10660.	4900.
16.00	5453.	6389.	229.	11614.	5331.
16.50	5731.	7069.	236.	12563.	5761.
17.00	6004.	7069.	243.	12830.	5893.
17.50	6274.	7069.	250.	13092.	6024.
18.00	6538.	7069.	258.	13349.	6151.
18.50	6797.	7069.	265.	13601.	6276.
19.00	7049.	7069.	272.	13846.	6398.
19.50	7296.	7069.	279.	14085.	6516.
20.00	7535.	7069.	286.	14317.	6631.
20.50	7766.	7069.	293.	14541.	6742.
21.00	7989.	7069.	301.	14757.	6849.
21.50	8204.	7069.	308.	14965.	6951.
22.00	8410.	7069.	315.	15163.	7049.
22.50	8605.	7069.	322.	15352.	7142.
23.00	8791.	7069.	329.	15530.	7229.
23.50	8966.	7069.	336.	15698.	7311.
24.00	9130.	7069.	344.	15855.	7388.
24.50	9285.	7069.	351.	16003.	7460.
25.00	9442.	7069.	358.	16153.	7533.
25.50	9602.	7069.	365.	16306.	7607.
26.00	9765.	7069.	372.	16461.	7683.
26.50	9931.	7069.	379.	16620.	7761.
27.00	10099.	7069.	386.	16782.	7840.
27.50	10271.	7069.	394.	16946.	7920.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	24 di 53

28.00	10446.	7069.	401.	17114.	8002.
28.50	10623.	7069.	408.	17284.	8085.
29.00	10804.	7069.	415.	17457.	8170.
29.50	10987.	7069.	422.	17634.	8257.
30.00	11174.	7069.	429.	17813.	8345.
30.50	11363.	7069.	437.	17995.	8434.
31.00	11556.	7069.	444.	18180.	8525.
31.50	11751.	7069.	451.	18369.	8618.
32.00	11949.	7069.	458.	18560.	8712.
32.50	12150.	7069.	465.	18754.	8807.
33.00	12354.	6548.	472.	18430.	8678.
33.50	12561.	6028.	480.	18110.	8550.
34.00	12771.	5508.	487.	17792.	8424.
34.50	12984.	4987.	494.	17478.	8299.
35.00	13200.	4467.	501.	17166.	8176.
35.50	13419.	3947.	508.	16858.	8054.
36.00	13641.	3426.	515.	16552.	7934.
36.50	13866.	2906.	522.	16249.	7815.
37.00	14091.	2386.	530.	15947.	7697.
37.50	14305.	2386.	537.	16154.	7799.
38.00	14520.	2386.	544.	16361.	7901.
38.50	14737.	2386.	551.	16571.	8005.
39.00	14956.	2386.	558.	16783.	8110.
39.50	15178.	2386.	565.	16998.	8216.
40.00	15404.	2386.	573.	17217.	8324.
40.50	15648.	2906.	580.	17975.	8668.
41.00	15898.	3426.	587.	18737.	9014.
41.50	16150.	3947.	594.	19503.	9362.
42.00	16406.	4467.	601.	20271.	9711.
42.50	16664.	4987.	608.	21043.	10062.
43.00	16925.	5508.	615.	21817.	10414.
43.50	17189.	6028.	623.	22595.	10768.
44.00	17457.	6548.	630.	23375.	11124.
44.50	17727.	7069.	637.	24158.	11481.
45.00	18000.	7069.	644.	24424.	11613.
45.50	18276.	7069.	651.	24693.	11746.
46.00	18555.	7069.	658.	24965.	11881.
46.50	18836.	7069.	666.	25239.	12018.
47.00	19119.	7069.	673.	25515.	12155.

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 25 di 53

Tabella 11 – Palo D=1500 mm - trazione

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

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	165.	0.	-13.	178.	91.
1.00	344.	0.	-27.	371.	188.
1.50	538.	0.	-40.	577.	293.
2.00	744.	0.	-53.	797.	403.
2.50	964.	0.	-66.	1030.	520.
3.00	1195.	0.	-80.	1275.	642.
3.50	1437.	0.	-93.	1530.	769.
4.00	1690.	0.	-106.	1796.	901.
4.50	1953.	0.	-119.	2072.	1038.
5.00	2199.	0.	-133.	2332.	1168.
5.50	2302.	0.	-146.	2448.	1229.
6.00	2380.	0.	-159.	2539.	1279.
6.50	2457.	0.	-172.	2630.	1329.
7.00	2535.	0.	-186.	2721.	1379.
7.50	2613.	0.	-199.	2812.	1428.
8.00	2691.	0.	-212.	2903.	1478.
8.50	2768.	0.	-225.	2994.	1528.
9.00	2846.	0.	-239.	3085.	1578.
9.50	2924.	0.	-252.	3176.	1628.
10.00	3002.	0.	-265.	3267.	1678.
10.50	3079.	0.	-278.	3358.	1727.
11.00	3157.	0.	-292.	3449.	1777.
11.50	3235.	0.	-305.	3540.	1827.
12.00	3341.	0.	-318.	3659.	1890.
12.50	3616.	0.	-331.	3947.	2033.
13.00	3919.	0.	-345.	4264.	2189.
13.50	4222.	0.	-358.	4579.	2344.
14.00	4523.	0.	-371.	4894.	2500.
14.50	4823.	0.	-384.	5207.	2654.
15.00	5121.	0.	-398.	5519.	2808.
15.50	5416.	0.	-411.	5827.	2960.
16.00	5708.	0.	-424.	6132.	3110.
16.50	5996.	0.	-437.	6434.	3259.
17.00	6280.	0.	-451.	6731.	3406.
17.50	6559.	0.	-464.	7023.	3551.
18.00	6833.	0.	-477.	7310.	3693.
18.50	7101.	0.	-490.	7591.	3832.
19.00	7362.	0.	-504.	7866.	3968.
19.50	7617.	0.	-517.	8133.	4101.
20.00	7863.	0.	-530.	8393.	4231.
20.50	8102.	0.	-543.	8645.	4356.
21.00	8332.	0.	-557.	8889.	4478.
21.50	8553.	0.	-570.	9123.	4595.
22.00	8765.	0.	-583.	9348.	4708.
22.50	8967.	0.	-596.	9563.	4816.
23.00	9157.	0.	-610.	9767.	4919.
23.50	9337.	0.	-623.	9960.	5017.
24.00	9505.	0.	-636.	10142.	5109.
24.50	9665.	0.	-649.	10314.	5198.
25.00	9826.	0.	-663.	10489.	5287.
25.50	9990.	0.	-676.	10666.	5377.
26.00	10157.	0.	-689.	10846.	5469.
26.50	10327.	0.	-702.	11029.	5562.
27.00	10500.	0.	-716.	11216.	5657.
27.50	10676.	0.	-729.	11405.	5753.
28.00	10855.	0.	-742.	11597.	5850.
28.50	11036.	0.	-755.	11792.	5949.
29.00	11221.	0.	-769.	11990.	6049.
29.50	11409.	0.	-782.	12190.	6151.
30.00	11599.	0.	-795.	12394.	6254.
30.50	11793.	0.	-808.	12601.	6358.
31.00	11989.	0.	-822.	12811.	6464.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	26 di 53

31.50	12188.	0.	-835.	13023.	6571.
32.00	12391.	0.	-848.	13239.	6679.
32.50	12596.	0.	-861.	13458.	6789.
33.00	12804.	0.	-875.	13679.	6900.
33.50	13015.	0.	-888.	13903.	7013.
34.00	13230.	0.	-901.	14131.	7127.
34.50	13447.	0.	-914.	14361.	7242.
35.00	13667.	0.	-928.	14594.	7359.
35.50	13890.	0.	-941.	14831.	7477.
36.00	14115.	0.	-954.	15070.	7597.
36.50	14344.	0.	-968.	15312.	7718.
37.00	14574.	0.	-981.	15555.	7839.
37.50	14792.	0.	-994.	15786.	7955.
38.00	15010.	0.	-1007.	16017.	8071.
38.50	15231.	0.	-1021.	16251.	8188.
39.00	15454.	0.	-1034.	16488.	8306.
39.50	15680.	0.	-1047.	16727.	8426.
40.00	15910.	0.	-1060.	16970.	8547.
40.50	16158.	0.	-1074.	17232.	8677.
41.00	16412.	0.	-1087.	17499.	8810.
41.50	16668.	0.	-1100.	17768.	8944.
42.00	16928.	0.	-1113.	18041.	9079.
42.50	17190.	0.	-1127.	18317.	9216.
43.00	17456.	0.	-1140.	18595.	9354.
43.50	17724.	0.	-1153.	18877.	9494.
44.00	17995.	0.	-1166.	19162.	9635.
44.50	18269.	0.	-1180.	19449.	9777.
45.00	18547.	0.	-1193.	19739.	9921.
45.50	18827.	0.	-1206.	20033.	10066.
46.00	19109.	0.	-1219.	20328.	10212.
46.50	19392.	0.	-1233.	20624.	10358.
47.00	19675.	0.	-1246.	20920.	10504.

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

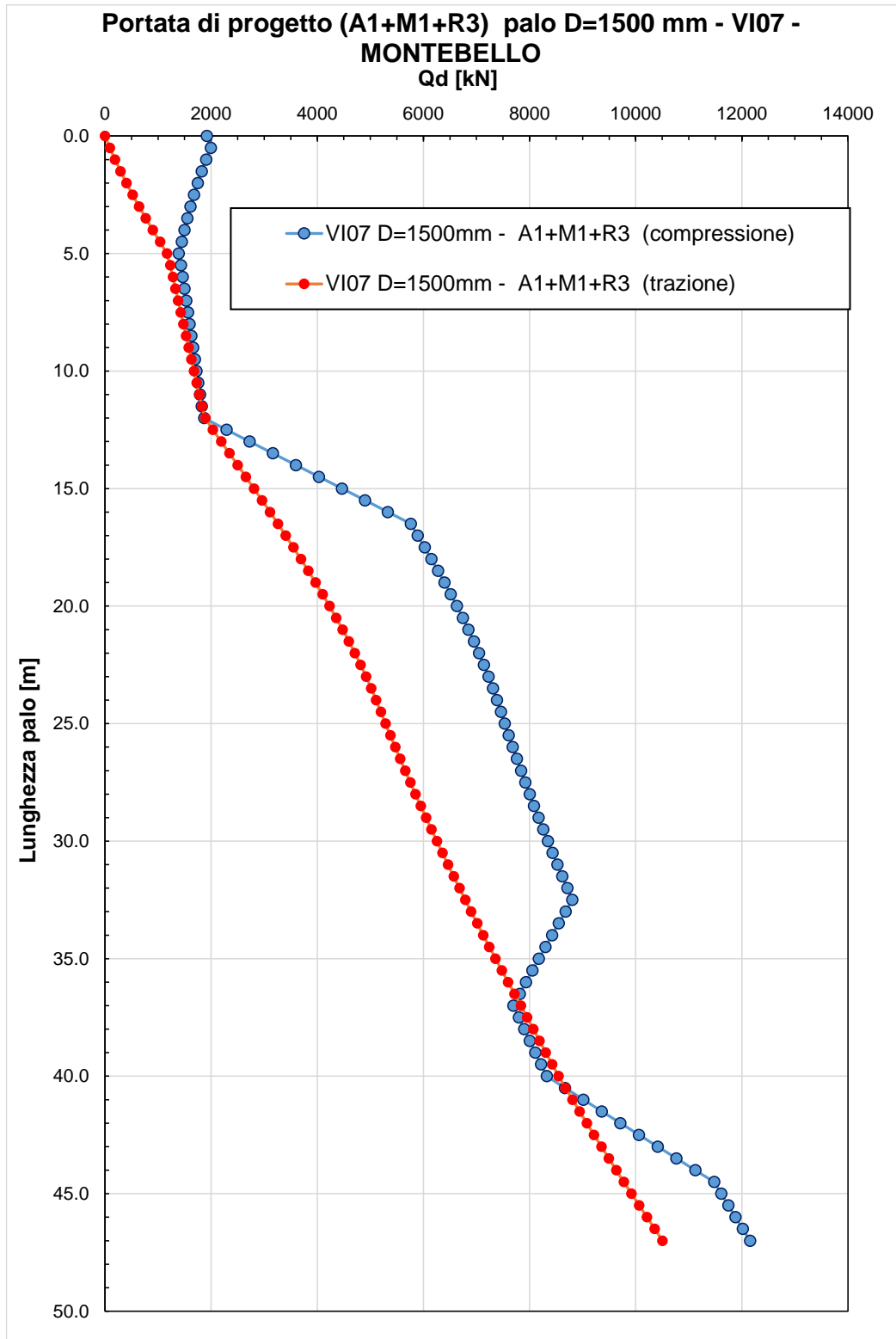


Figura 7 – Portata di progetto VI07

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 28 di 53	

APPENDICE A. ANALISI CAPACITÀ PORTANTE PALO. TABULATI DI CALCOLO PAL

a) VI07 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione

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

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

pag./ 2

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacità portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = 1.00 m
Peso di volume del palo = 8.10 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.96 (FS,l)
Fattore di sicurezza portata di base = 2.30 (FS,b)

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 29 di 53

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "G " (Incoerente) da .00 a 8.00 m

$$G_n = 20.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 9.0 \text{ kN/m}^3$$

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

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

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 8.00 a 15.00 m

$$G_n = 18.0 \text{ kN/m}^3 \quad G_e = 8.0 \text{ kN/m}^3$$

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

$$Q_b = 9.0 \cdot C_u$$

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

Strato 3 "SG " (Incoerente) da 15.00 a 40.00 m

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 31 di 53

pag. / 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
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	38.0	60.0	--	1.66	63.3	2500.
3.50	42.5	70.0	--	1.62	69.0	2500.
4.00	47.0	80.0	--	1.58	74.5	2282.
4.50	51.5	90.0	--	1.55	79.6	2064.
5.00	56.0	100.0	--	1.51	84.5	1847.
5.50	60.5	110.0	--	1.47	89.1	1629.
6.00	65.0	120.0	--	1.44	93.4	1411.
6.50	69.5	130.0	--	1.40	97.4	1193.
7.00	74.0	140.0	--	1.37	101.2	976.
7.50	78.5	150.0	--	1.33	104.7	758.
8.00	83.0	160.0	--	.85	70.5	540.
8.50	87.0	169.0	60.0	.38	33.0	540.
9.00	91.0	178.0	60.0	.36	33.0	540.
9.50	95.0	187.0	60.0	.35	33.0	540.
10.00	99.0	196.0	60.0	.33	33.0	540.
10.50	103.0	205.0	60.0	.32	33.0	540.
11.00	107.0	214.0	60.0	.31	33.0	540.
11.50	111.0	223.0	60.0	.30	33.0	540.
12.00	115.0	232.0	60.0	.29	33.0	540.
12.50	119.0	241.0	60.0	.28	33.0	540.
13.00	123.0	250.0	60.0	.27	33.0	540.
13.50	127.0	259.0	60.0	.26	33.0	540.
14.00	131.0	268.0	60.0	.25	33.0	540.
14.50	135.0	277.0	60.0	.24	33.0	540.
15.00	139.0	286.0	60.0	.56	77.6	540.
15.50	144.0	296.0	--	.85	122.6	924.
16.00	149.0	306.0	--	.82	122.8	1309.
16.50	154.0	316.0	--	.80	122.7	1693.
17.00	159.0	326.0	--	.77	122.3	2078.
17.50	164.0	336.0	--	.74	121.7	2462.

pag. / 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
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	169.0	346.0	--	.72	120.9	2847.
18.50	174.0	356.0	--	.69	119.8	3231.
19.00	179.0	366.0	--	.66	118.5	3616.
19.50	184.0	376.0	--	.64	117.0	4000.
20.00	189.0	386.0	--	.61	115.2	4000.
20.50	194.0	396.0	--	.58	113.3	4000.
21.00	199.0	406.0	--	.56	111.0	4000.
21.50	204.0	416.0	--	.53	108.6	4000.
22.00	209.0	426.0	--	.51	105.9	4000.
22.50	214.0	436.0	--	.48	103.0	4000.
23.00	219.0	446.0	--	.46	99.9	4000.
23.50	224.0	456.0	--	.43	96.5	4000.
24.00	229.0	466.0	--	.41	93.0	4000.
24.50	234.0	476.0	--	.38	89.2	4000.
25.00	239.0	486.0	--	.36	85.2	4000.
25.50	244.0	496.0	--	.33	81.0	4000.
26.00	249.0	506.0	--	.31	76.5	4000.
26.50	254.0	516.0	--	.28	71.9	4000.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	32 di 53

27.00	259.0	526.0	--	.26	67.0	4000.
27.50	264.0	536.0	--	.25	66.0	4000.
28.00	269.0	546.0	--	.25	67.3	4000.
28.50	274.0	556.0	--	.25	68.5	4000.
29.00	279.0	566.0	--	.25	69.8	4000.
29.50	284.0	576.0	--	.25	71.0	4000.
30.00	289.0	586.0	--	.25	72.3	4000.
30.50	294.0	596.0	--	.25	73.5	4000.
31.00	299.0	606.0	--	.25	74.8	4000.
31.50	304.0	616.0	--	.25	76.0	4000.
32.00	309.0	626.0	--	.25	77.3	4000.
32.50	314.0	636.0	--	.25	78.5	4000.
33.00	319.0	646.0	--	.25	79.8	4000.
33.50	324.0	656.0	--	.25	81.0	4000.
34.00	329.0	666.0	--	.25	82.3	4000.
34.50	334.0	676.0	--	.25	83.5	4000.
35.00	339.0	686.0	--	.25	84.8	4000.
35.50	344.0	696.0	--	.25	86.0	4000.
36.00	349.0	706.0	--	.25	87.3	3706.
36.50	354.0	716.0	--	.25	88.5	3411.
37.00	359.0	726.0	--	.25	89.8	3117.
37.50	364.0	736.0	--	.25	91.0	2822.
38.00	369.0	746.0	--	.25	92.3	2528.
38.50	374.0	756.0	--	.25	93.5	2233.
39.00	379.0	766.0	--	.25	94.8	1939.
39.50	384.0	776.0	--	.25	96.0	1644.
40.00	389.0	786.0	--	.24	93.4	1350.
40.50	393.5	795.5	150.0	.23	90.5	1350.
41.00	398.0	805.0	150.0	.23	91.5	1350.
41.50	402.5	814.5	150.0	.23	92.6	1350.
42.00	407.0	824.0	150.0	.23	93.6	1350.
42.50	411.5	833.5	150.0	.23	94.6	1350.
43.00	416.0	843.0	150.0	.24	99.8	1350.
43.50	421.0	853.0	--	.25	105.3	1644.
44.00	426.0	863.0	--	.25	106.5	1939.
44.50	431.0	873.0	--	.25	107.8	2233.
45.00	436.0	883.0	--	.25	109.0	2528.
45.50	441.0	893.0	--	.25	110.3	2822.
46.00	446.0	903.0	--	.25	111.5	3117.
46.50	451.0	913.0	--	.25	112.8	3411.
47.00	456.0	923.0	--	.25	114.0	3706.
47.50	461.0	933.0	--	.25	115.3	4000.
48.00	466.0	943.0	--	.25	116.5	4000.
48.50	471.0	953.0	--	.25	117.8	4000.
49.00	476.0	963.0	--	.25	119.0	4000.
49.50	481.0	973.0	--	.25	120.0	4000.
50.00	486.0	983.0	--	.25	120.0	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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
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.	4418.	0.	4418.	1921.
.50	156.	4418.	7.	4567.	1993.
1.00	325.	4033.	14.	4344.	1905.
1.50	507.	3648.	21.	4133.	1823.
2.00	700.	3263.	29.	3935.	1747.
2.50	904.	2878.	36.	3747.	1677.
3.00	1119.	2494.	43.	3570.	1612.
3.50	1344.	2109.	50.	3403.	1553.
4.00	1578.	1724.	57.	3245.	1497.
4.50	1821.	1339.	64.	3095.	1447.
5.00	2049.	954.	72.	2932.	1389.
5.50	2149.	954.	79.	3025.	1433.
6.00	2227.	954.	86.	3095.	1465.
6.50	2305.	954.	93.	3166.	1498.
7.00	2382.	954.	100.	3236.	1530.
7.50	2460.	954.	107.	3307.	1563.
8.00	2538.	954.	115.	3378.	1595.
8.50	2616.	954.	122.	3448.	1628.
9.00	2693.	954.	129.	3519.	1660.
9.50	2771.	954.	136.	3589.	1693.
10.00	2849.	954.	143.	3660.	1725.
10.50	2927.	954.	150.	3731.	1758.
11.00	3004.	954.	157.	3801.	1790.
11.50	3082.	954.	165.	3872.	1823.
12.00	3186.	954.	172.	3969.	1869.
12.50	3448.	1634.	179.	4903.	2291.
13.00	3738.	2313.	186.	5864.	2726.
13.50	4027.	2992.	193.	6826.	3162.
14.00	4315.	3672.	200.	7787.	3598.
14.50	4603.	4351.	208.	8746.	4033.
15.00	4889.	5030.	215.	9705.	4467.
15.50	5172.	5710.	222.	10660.	4900.
16.00	5453.	6389.	229.	11614.	5331.
16.50	5731.	7069.	236.	12563.	5761.
17.00	6004.	7069.	243.	12830.	5893.
17.50	6274.	7069.	250.	13092.	6024.
18.00	6538.	7069.	258.	13349.	6151.
18.50	6797.	7069.	265.	13601.	6276.
19.00	7049.	7069.	272.	13846.	6398.
19.50	7296.	7069.	279.	14085.	6516.
20.00	7535.	7069.	286.	14317.	6631.
20.50	7766.	7069.	293.	14541.	6742.
21.00	7989.	7069.	301.	14757.	6849.
21.50	8204.	7069.	308.	14965.	6951.
22.00	8410.	7069.	315.	15163.	7049.
22.50	8605.	7069.	322.	15352.	7142.
23.00	8791.	7069.	329.	15530.	7229.
23.50	8966.	7069.	336.	15698.	7311.
24.00	9130.	7069.	344.	15855.	7388.
24.50	9285.	7069.	351.	16003.	7460.
25.00	9442.	7069.	358.	16153.	7533.
25.50	9602.	7069.	365.	16306.	7607.
26.00	9765.	7069.	372.	16461.	7683.
26.50	9931.	7069.	379.	16620.	7761.
27.00	10099.	7069.	386.	16782.	7840.
27.50	10271.	7069.	394.	16946.	7920.
28.00	10446.	7069.	401.	17114.	8002.
28.50	10623.	7069.	408.	17284.	8085.
29.00	10804.	7069.	415.	17457.	8170.
29.50	10987.	7069.	422.	17634.	8257.
30.00	11174.	7069.	429.	17813.	8345.
30.50	11363.	7069.	437.	17995.	8434.
31.00	11556.	7069.	444.	18180.	8525.
31.50	11751.	7069.	451.	18369.	8618.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	34 di 53

32.00	11949.	7069.	458.	18560.	8712.
32.50	12150.	7069.	465.	18754.	8807.
33.00	12354.	6548.	472.	18430.	8678.
33.50	12561.	6028.	480.	18110.	8550.
34.00	12771.	5508.	487.	17792.	8424.
34.50	12984.	4987.	494.	17478.	8299.
35.00	13200.	4467.	501.	17166.	8176.
35.50	13419.	3947.	508.	16858.	8054.
36.00	13641.	3426.	515.	16552.	7934.
36.50	13866.	2906.	522.	16249.	7815.
37.00	14091.	2386.	530.	15947.	7697.
37.50	14305.	2386.	537.	16154.	7799.
38.00	14520.	2386.	544.	16361.	7901.
38.50	14737.	2386.	551.	16571.	8005.
39.00	14956.	2386.	558.	16783.	8110.
39.50	15178.	2386.	565.	16998.	8216.
40.00	15404.	2386.	573.	17217.	8324.
40.50	15648.	2906.	580.	17975.	8668.
41.00	15898.	3426.	587.	18737.	9014.
41.50	16150.	3947.	594.	19503.	9362.
42.00	16406.	4467.	601.	20271.	9711.
42.50	16664.	4987.	608.	21043.	10062.
43.00	16925.	5508.	615.	21817.	10414.
43.50	17189.	6028.	623.	22595.	10768.
44.00	17457.	6548.	630.	23375.	11124.
44.50	17727.	7069.	637.	24158.	11481.
45.00	18000.	7069.	644.	24424.	11613.
45.50	18276.	7069.	651.	24693.	11746.
46.00	18555.	7069.	658.	24965.	11881.
46.50	18836.	7069.	666.	25239.	12018.
47.00	19119.	7069.	673.	25515.	12155.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 35 di 53

b) VI07 – 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 VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

Quota testa palo da p.c.	=	3.00 m
Quota falda da p.c.	=	1.00 m
Peso di volume del palo	=	-15.00 kN/m ³
Fattore di sicurezza portata laterale	=	2.13 (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 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 36 di 53

pag./ 3

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

Strato 1 "G " (Incoerente) da .00 a 8.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Strato 2 "LA " (Coesivo) da 8.00 a 15.00 m

Gn = 18.0 kN/m3 Ge = 8.0 kN/m3

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 60.0 a 60.0 kPa

Strato 3 "SG " (Incoerente) da 15.00 a 40.00 m

Gn = 20.0 kN/m3 Ge = 10.0 kN/m3

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

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 38 di 53

pag./ 6

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
3.00	40.0	60.0	--	1.66	66.6	0.
3.50	45.0	70.0	--	1.62	73.1	0.
4.00	50.0	80.0	--	1.58	79.2	0.
4.50	55.0	90.0	--	1.55	85.0	0.
5.00	60.0	100.0	--	1.51	90.5	0.
5.50	65.0	110.0	--	1.47	95.7	0.
6.00	70.0	120.0	--	1.44	100.6	0.
6.50	75.0	130.0	--	1.40	105.1	0.
7.00	80.0	140.0	--	1.37	109.4	0.
7.50	85.0	150.0	--	1.33	113.4	0.
8.00	90.0	160.0	--	.83	75.0	0.
8.50	94.0	169.0	60.0	.35	33.0	0.
9.00	98.0	178.0	60.0	.34	33.0	0.
9.50	102.0	187.0	60.0	.32	33.0	0.
10.00	106.0	196.0	60.0	.31	33.0	0.
10.50	110.0	205.0	60.0	.30	33.0	0.
11.00	114.0	214.0	60.0	.29	33.0	0.
11.50	118.0	223.0	60.0	.28	33.0	0.
12.00	122.0	232.0	60.0	.27	33.0	0.
12.50	126.0	241.0	60.0	.26	33.0	0.
13.00	130.0	250.0	60.0	.25	33.0	0.
13.50	134.0	259.0	60.0	.25	33.0	0.
14.00	138.0	268.0	60.0	.24	33.0	0.
14.50	142.0	277.0	60.0	.23	33.0	0.
15.00	146.0	286.0	60.0	.55	81.0	0.
15.50	151.0	296.0	--	.85	128.6	0.
16.00	156.0	306.0	--	.82	128.5	0.
16.50	161.0	316.0	--	.80	128.2	0.
17.00	166.0	326.0	--	.77	127.7	0.
17.50	171.0	336.0	--	.74	126.9	0.

pag./ 7

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
18.00	176.0	346.0	--	.72	125.9	0.
18.50	181.0	356.0	--	.69	124.7	0.
19.00	186.0	366.0	--	.66	123.2	0.
19.50	191.0	376.0	--	.64	121.5	0.
20.00	196.0	386.0	--	.61	119.5	0.
20.50	201.0	396.0	--	.58	117.3	0.
21.00	206.0	406.0	--	.56	114.9	0.
21.50	211.0	416.0	--	.53	112.3	0.
22.00	216.0	426.0	--	.51	109.5	0.
22.50	221.0	436.0	--	.48	106.4	0.
23.00	226.0	446.0	--	.46	103.1	0.
23.50	231.0	456.0	--	.43	99.6	0.
24.00	236.0	466.0	--	.41	95.8	0.
24.50	241.0	476.0	--	.38	91.9	0.
25.00	246.0	486.0	--	.36	87.7	0.
25.50	251.0	496.0	--	.33	83.3	0.
26.00	256.0	506.0	--	.31	78.7	0.
26.50	261.0	516.0	--	.28	73.9	0.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE										
VI07 – 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 07 0 0 001</td> <td>B</td> <td>39 di 53</td> </tr> </table>	Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio	IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	39 di 53
Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio							
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	39 di 53							

27.00	266.0	526.0	--	.26	68.8	0.
27.50	271.0	536.0	--	.25	67.8	0.
28.00	276.0	546.0	--	.25	69.0	0.
28.50	281.0	556.0	--	.25	70.3	0.
29.00	286.0	566.0	--	.25	71.5	0.
29.50	291.0	576.0	--	.25	72.8	0.
30.00	296.0	586.0	--	.25	74.0	0.
30.50	301.0	596.0	--	.25	75.3	0.
31.00	306.0	606.0	--	.25	76.5	0.
31.50	311.0	616.0	--	.25	77.8	0.
32.00	316.0	626.0	--	.25	79.0	0.
32.50	321.0	636.0	--	.25	80.3	0.

pag./ 8

LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
 Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

zz m	S'v kPa	Sv kPa	Cu kPa	Tau/S'v -	Tau kPa	qb kPa
33.00	326.0	646.0	--	.25	81.5	0.
33.50	331.0	656.0	--	.25	82.8	0.
34.00	336.0	666.0	--	.25	84.0	0.
34.50	341.0	676.0	--	.25	85.3	0.
35.00	346.0	686.0	--	.25	86.5	0.
35.50	351.0	696.0	--	.25	87.8	0.
36.00	356.0	706.0	--	.25	89.0	0.
36.50	361.0	716.0	--	.25	90.3	0.
37.00	366.0	726.0	--	.25	91.5	0.
37.50	371.0	736.0	--	.25	92.8	0.
38.00	376.0	746.0	--	.25	94.0	0.
38.50	381.0	756.0	--	.25	95.3	0.
39.00	386.0	766.0	--	.25	96.5	0.
39.50	391.0	776.0	--	.25	97.8	0.
40.00	396.0	786.0	--	.24	95.0	0.
40.50	400.5	795.5	150.0	.23	92.1	0.
41.00	405.0	805.0	150.0	.23	93.2	0.
41.50	409.5	814.5	150.0	.23	94.2	0.
42.00	414.0	824.0	150.0	.23	95.2	0.
42.50	418.5	833.5	150.0	.23	96.3	0.
43.00	423.0	843.0	150.0	.24	101.5	0.
43.50	428.0	853.0	--	.25	107.0	0.
44.00	433.0	863.0	--	.25	108.3	0.
44.50	438.0	873.0	--	.25	109.5	0.
45.00	443.0	883.0	--	.25	110.8	0.
45.50	448.0	893.0	--	.25	112.0	0.
46.00	453.0	903.0	--	.25	113.3	0.
46.50	458.0	913.0	--	.25	114.5	0.
47.00	463.0	923.0	--	.25	115.8	0.
47.50	468.0	933.0	--	.25	117.0	0.
48.00	473.0	943.0	--	.25	118.3	0.
48.50	478.0	953.0	--	.25	119.5	0.
49.00	483.0	963.0	--	.25	120.0	0.
49.50	488.0	973.0	--	.25	120.0	0.
50.00	493.0	983.0	--	.24	120.0	0.

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



LINEA AV/AC VERONA PADOVA VI07
Capacita' portante palo D=1500 mm-SLU A1+M1+R3trazione

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	165.	0.	-13.	178.	91.
1.00	344.	0.	-27.	371.	188.
1.50	538.	0.	-40.	577.	293.
2.00	744.	0.	-53.	797.	403.
2.50	964.	0.	-66.	1030.	520.
3.00	1195.	0.	-80.	1275.	642.
3.50	1437.	0.	-93.	1530.	769.
4.00	1690.	0.	-106.	1796.	901.
4.50	1953.	0.	-119.	2072.	1038.
5.00	2199.	0.	-133.	2332.	1168.
5.50	2302.	0.	-146.	2448.	1229.
6.00	2380.	0.	-159.	2539.	1279.
6.50	2457.	0.	-172.	2630.	1329.
7.00	2535.	0.	-186.	2721.	1379.
7.50	2613.	0.	-199.	2812.	1428.
8.00	2691.	0.	-212.	2903.	1478.
8.50	2768.	0.	-225.	2994.	1528.
9.00	2846.	0.	-239.	3085.	1578.
9.50	2924.	0.	-252.	3176.	1628.
10.00	3002.	0.	-265.	3267.	1678.
10.50	3079.	0.	-278.	3358.	1727.
11.00	3157.	0.	-292.	3449.	1777.
11.50	3235.	0.	-305.	3540.	1827.
12.00	3341.	0.	-318.	3659.	1890.
12.50	3616.	0.	-331.	3947.	2033.
13.00	3919.	0.	-345.	4264.	2189.
13.50	4222.	0.	-358.	4579.	2344.
14.00	4523.	0.	-371.	4894.	2500.
14.50	4823.	0.	-384.	5207.	2654.
15.00	5121.	0.	-398.	5519.	2808.
15.50	5416.	0.	-411.	5827.	2960.
16.00	5708.	0.	-424.	6132.	3110.
16.50	5996.	0.	-437.	6434.	3259.
17.00	6280.	0.	-451.	6731.	3406.
17.50	6559.	0.	-464.	7023.	3551.
18.00	6833.	0.	-477.	7310.	3693.
18.50	7101.	0.	-490.	7591.	3832.
19.00	7362.	0.	-504.	7866.	3968.
19.50	7617.	0.	-517.	8133.	4101.
20.00	7863.	0.	-530.	8393.	4231.
20.50	8102.	0.	-543.	8645.	4356.
21.00	8332.	0.	-557.	8889.	4478.
21.50	8553.	0.	-570.	9123.	4595.
22.00	8765.	0.	-583.	9348.	4708.
22.50	8967.	0.	-596.	9563.	4816.
23.00	9157.	0.	-610.	9767.	4919.
23.50	9337.	0.	-623.	9960.	5017.
24.00	9505.	0.	-636.	10142.	5109.
24.50	9665.	0.	-649.	10314.	5198.
25.00	9826.	0.	-663.	10489.	5287.
25.50	9990.	0.	-676.	10666.	5377.
26.00	10157.	0.	-689.	10846.	5469.
26.50	10327.	0.	-702.	11029.	5562.
27.00	10500.	0.	-716.	11216.	5657.
27.50	10676.	0.	-729.	11405.	5753.
28.00	10855.	0.	-742.	11597.	5850.
28.50	11036.	0.	-755.	11792.	5949.
29.00	11221.	0.	-769.	11990.	6049.
29.50	11409.	0.	-782.	12190.	6151.
30.00	11599.	0.	-795.	12394.	6254.
30.50	11793.	0.	-808.	12601.	6358.
31.00	11989.	0.	-822.	12811.	6464.
31.50	12188.	0.	-835.	13023.	6571.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 07 0 0 001	B	41 di 53

32.00	12391.	0.	-848.	13239.	6679.
32.50	12596.	0.	-861.	13458.	6789.
33.00	12804.	0.	-875.	13679.	6900.
33.50	13015.	0.	-888.	13903.	7013.
34.00	13230.	0.	-901.	14131.	7127.
34.50	13447.	0.	-914.	14361.	7242.
35.00	13667.	0.	-928.	14594.	7359.
35.50	13890.	0.	-941.	14831.	7477.
36.00	14115.	0.	-954.	15070.	7597.
36.50	14344.	0.	-968.	15312.	7718.
37.00	14574.	0.	-981.	15555.	7839.
37.50	14792.	0.	-994.	15786.	7955.
38.00	15010.	0.	-1007.	16017.	8071.
38.50	15231.	0.	-1021.	16251.	8188.
39.00	15454.	0.	-1034.	16488.	8306.
39.50	15680.	0.	-1047.	16727.	8426.
40.00	15910.	0.	-1060.	16970.	8547.
40.50	16158.	0.	-1074.	17232.	8677.
41.00	16412.	0.	-1087.	17499.	8810.
41.50	16668.	0.	-1100.	17768.	8944.
42.00	16928.	0.	-1113.	18041.	9079.
42.50	17190.	0.	-1127.	18317.	9216.
43.00	17456.	0.	-1140.	18595.	9354.
43.50	17724.	0.	-1153.	18877.	9494.
44.00	17995.	0.	-1166.	19162.	9635.
44.50	18269.	0.	-1180.	19449.	9777.
45.00	18547.	0.	-1193.	19739.	9921.
45.50	18827.	0.	-1206.	20033.	10066.
46.00	19109.	0.	-1219.	20328.	10212.
46.50	19392.	0.	-1233.	20624.	10358.
47.00	19675.	0.	-1246.	20920.	10504.

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

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

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto
IN17Lotto
12Codifica Documento
EI2 RB VI 07 0 0 001Rev.
BFoglio
42 di 53

APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI

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

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 89 - 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 68771 - Fax.: +39 0532 68119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Barfola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099www.socotec.it

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

CANTIERE: Montebello Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-66

RDP SITO N°:

PROFONDITA': 50,00 m

Indisturbato

SPT

ESECUZIONE: 13-17/11/2020

OPERATORE: EL HACHMI

RIVESTIMENTO: 48,00 m

Rimaneggiato

PA: punta aperta

COMMESSA: 22036AV-20

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

QUOTA: -

Ambientale

PC: punta chiusa

METRI	METRI GS P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P. P. kPa	T. V. kPa	PROVE			METODO UTENSILE	FALDA	DOWN-HOLE
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
0.00	0.90		Terreno vegetale											
1.00			Limo argilloso debolmente ghiaioso, marrone scuro											
2.00			Sabbia limosa marrone con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana)											
3.00			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone							SPT1 3.00-3.45 m 16 - 22 - 28 PC				
4.00			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone											
5.00			Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone							SPT2 6.00-6.45 m 16 - 24 - 32 PC				
6.00			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone											
7.00			Limo con argilla, grigio				8.00							
8.00			Sabbia medio-fine limosa, marrone				8.60							
9.00			Limo argilloso debolmente sabbioso, marrone											
10.00			Argilla limosa grigia (sporadica ghiaia medio-fine)											
11.00			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone							SPT3 12.00-12.45 m 13 - 16 - 22 PC				
12.00			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone-grigiastro											
13.00			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone											
14.00			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), grigio-marrone							SPT4 15.00-15.45 m 16 - 22 - 25 PC				
15.00			Ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) in matrice sabbioso limosa, marrone											
16.00			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), grigio-marrone							SPT5 18.00-18.45 m 14 - 23 - 26 PC				
17.00														
18.00														
19.00														
20.00														

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SFX0X_BH-PE-66 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli



FERRARA DEPARTMENT
Via Annibale Zucchini, 88 - 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 68771 - Fax.: +39 0532 68118
SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Barola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



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

CANTIERE: **Montebello Vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-66

ESECUZIONE: 13-17/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°:

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato

Rimaneggiato

Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METRI	METRI GS P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSIL E	FALDA	DOWN-HOLE
				TIPO NUM.	PROF.			TIPO NUM.	PROF.			
21		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone						SPT6	21.00-21.45 m	20 - 24 - 30	Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	
22	22.00											
23												
24		Sabbia medio-fine con limo e ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone						SPT7	24.00-24.45 m	12 - 18 - 25		
25	25.10											
26	25.60	Sabbia medio-grossa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone										
27	26.80	Argilla con limo, marrone (sporadica ghiaia)	SP2	26.00	130	80						
28								SPT8	27.00-27.45 m	17 - 25 - 38		
29												
30												
31		Alternanza di limi sabbiosi e sabbie con limo con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marroni						SPT9	30.00-30.45 m	19 - 24 - 31		
32												
33												
34								SPT10	33.00-33.45 m	24 - 25 - 33		
35	35.30											
36	36.00	Limo con argilla, marrone			120	70						
37		Limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone. Poco consistente			130	70		SPT11	36.00-36.45 m	14 - 19 - 27		
38	38.00											
39		Limo con sabbia e ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone						SPT12	39.00-39.45 m	17 - 25 - 36		
40												

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SFXXX_BH-PE-66 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli



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

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 89 - 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0682 68771 - Fax.: +39 0682 68119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.iva 01872430648
Headquarters: Via Barfola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



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

CANTIERE: Montebello Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-66

ESECUZIONE: 13-17/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°:

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

SPT
PA: punta aperta
PC: punta chiusa

METRI	METRI ds P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. I.Ps	T.V. I.Ps	PROVE			SPT
				TEPO	NUM.	PROF.			TEPO	NUM.	PROF.	
41			Limo con sabbia e ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone									
42	41.70		Limo argilloso, marrone									
43	42.80		Limo argilloso ghiaioso, marrone									
44	43.00											
45			Alternanza di limi sabbiosi e limi con sabbia medio-fina con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), grigio-marroni									
46												
47												
48	48.20		Argilla limosa con sporadica ghiaia, marrone				180	100				
49	48.90						200	120				
50	50.00		Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), grigio-marrone									
51			FINE SONDAGGIO									
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SFXXX_BH-PE-66 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 45 di 53
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		COMMESSA 006cm15	
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°		PAG. 1		DI 2	
Rev 0	Data Marzo 2015	CERTIFICATO N° S-1	ESPOSITORE Dot. Oreste P. Passalunghi	ESITTORE Dot. Oreste T. Vianello	
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due PROGETTO Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza PERFORAZIONE N. S.48 DATA INIZIO 23/02/2015 ULTIMAZIONE 24/02/2015 COORDINATE: Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE Dot. P. Passalunghi OPERATORE Sig. E. Salvador ATTREZZATURA C.8					
Da m. 0.00	A m. 20.00	Profondità Fisale m. 90.00	PROV. 1	DI 2	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITÀ m (da P.C.)	AMBITO STRATIGRAFICO	CAMPIONI	
				NUMERO	S.P.T.
				PROFONDITÀ m (da P.C.)	N H
				PROFONDITÀ m (da P.C.)	
				TORNARE Altezza m	
Rapporto: ghiaia (diam. max 3 cm) sabbioso limosa Argilla limosa da ghiaiosa a con ghiaia, marmorata, localmente debolmente sabbiosa; ghiaia da subarrotondata ad arrotondata, poligenica, diam. max 6 cm		0.90		1 1.50 1.80	
Ghiaia da fine a grossa (diam. max 6 cm) sabbiosa, debolmente limosa; ghiaia da subarrotondata ad arrotondata		5.00		2 4.00 4.20	
Argilla limosa debolmente sabbiosa marmorata		7.40		3 5.30 5.60	
Ghiaia da fine a grossa, da arrotondata a subarrotondata (diam. max 4-6 cm) sabbiosa limosa		7.80		4 5.60 5.80	
Argilla limosa con diffuse laminazioni sabbiose		9.20		5 6.30 6.60	
Ghiaia da fine a grossa (diam. max 4 cm) poligenica, da arrotondata a subarrotondata, limosa sabbiosa, a tratti debolmente argillose		10.00		6 6.60 6.90	
Ghiaia da fine a grossa (diam. max 6 cm) da subarrotondata ad arrotondata, poligenica, sabbioso limosa		12.00		7 7.50 7.80	
				8 7.80 8.10	
				9 8.10 8.40	
				10 8.40 8.70	
				11 8.70 9.00	
				12 9.00 9.30	
				13 9.30 9.60	
				14 9.60 9.90	
				15 9.90 10.20	
				16 10.20 10.50	
				17 10.50 10.80	
				18 10.80 11.10	
				19 11.10 11.40	
				20 11.40 11.70	
				21 11.70 12.00	
				22 12.00 12.30	
				23 12.30 12.60	
				24 12.60 12.90	
				25 12.90 13.20	
				26 13.20 13.50	
				27 13.50 13.80	
				28 13.80 14.10	
				29 14.10 14.40	
				30 14.40 14.70	
				31 14.70 15.00	
				32 15.00 15.30	
				33 15.30 15.60	
				34 15.60 15.90	
				35 15.90 16.20	
				36 16.20 16.50	
				37 16.50 16.80	
				38 16.80 17.10	
				39 17.10 17.40	
				40 17.40 17.70	
				41 17.70 18.00	
				42 18.00 18.30	
				43 18.30 18.60	
				44 18.60 18.90	
				45 18.90 19.20	
				46 19.20 19.50	
				47 19.50 19.80	
				48 19.80 20.10	
				49 20.10 20.40	
				50 20.40 20.70	
				51 20.70 21.00	
				52 21.00 21.30	
				53 21.30 21.60	
				54 21.60 21.90	
				55 21.90 22.20	
				56 22.20 22.50	
				57 22.50 22.80	
				58 22.80 23.10	
				59 23.10 23.40	
				60 23.40 23.70	
				61 23.70 24.00	
				62 24.00 24.30	
				63 24.30 24.60	
				64 24.60 24.90	
				65 24.90 25.20	
				66 25.20 25.50	
				67 25.50 25.80	
				68 25.80 26.10	
				69 26.10 26.40	
				70 26.40 26.70	
				71 26.70 27.00	
				72 27.00 27.30	
				73 27.30 27.60	
				74 27.60 27.90	
				75 27.90 28.20	
				76 28.20 28.50	
				77 28.50 28.80	
				78 28.80 29.10	
				79 29.10 29.40	
				80 29.40 29.70	
				81 29.70 30.00	
				82 30.00 30.30	
				83 30.30 30.60	
				84 30.60 30.90	
				85 30.90 31.20	
				86 31.20 31.50	
				87 31.50 31.80	
				88 31.80 32.10	
				89 32.10 32.40	
				90 32.40 32.70	
				91 32.70 33.00	
				92 33.00 33.30	
				93 33.30 33.60	
				94 33.60 33.90	
				95 33.90 34.20	
				96 34.20 34.50	
				97 34.50 34.80	
				98 34.80 35.10	
				99 35.10 35.40	
				100 35.40 35.70	
				101 35.70 36.00	
				102 36.00 36.30	
				103 36.30 36.60	
				104 36.60 36.90	
				105 36.90 37.20	
				106 37.20 37.50	
				107 37.50 37.80	
				108 37.80 38.10	
				109 38.10 38.40	
				110 38.40 38.70	
				111 38.70 39.00	
				112 39.00 39.30	
				113 39.30 39.60	
				114 39.60 39.90	
				115 39.90 40.20	
				116 40.20 40.50	
				117 40.50 40.80	
				118 40.80 41.10	
				119 41.10 41.40	
				120 41.40 41.70	
				121 41.70 42.00	
				122 42.00 42.30	
				123 42.30 42.60	
				124 42.60 42.90	
				125 42.90 43.20	
				126 43.20 43.50	
				127 43.50 43.80	
				128 43.80 44.10	
				129 44.10 44.40	
				130 44.40 44.70	
				131 44.70 45.00	
				132 45.00 45.30	
				133 45.30 45.60	
				134 45.60 45.90	
				135 45.90 46.20	
				136 46.20 46.50	
				137 46.50 46.80	
				138 46.80 47.10	
				139 47.10 47.40	
				140 47.40 47.70	
				141 47.70 48.00	
				142 48.00 48.30	
				143 48.30 48.60	
				144 48.60 48.90	
				145 48.90 49.20	
				146 49.20 49.50	
				147 49.50 49.80	
				148 49.80 50.10	
				149 50.10 50.40	
				150 50.40 50.70	
				151 50.70 51.00	
				152 51.00 51.30	
				153 51.30 51.60	
				154 51.60 51.90	
				155 51.90 52.20	
				156 52.20 52.50	
				157 52.50 52.80	
				158 52.80 53.10	
				159 53.10 53.40	
				160 53.40 53.70	
				161 53.70 54.00	
				162 54.00 54.30	
				163 54.30 54.60	
				164 54.60 54.90	
				165 54.90 55.20	
				166 55.20 55.50	
				167 55.50 55.80	
				168 55.80 56.10	
				169 56.10 56.40	
				170 56.40 56.70	
				171 56.70 57.00	
				172 57.00 57.30	
				173 57.30 57.60	
				174 57.60 57.90	
				175 57.90 58.20	
				176 58.20 58.50	
				177 58.50 58.80	
				178 58.80 59.10	
				179 59.10 59.40	
				180 59.40 59.70	
				181 59.70 60.00	
				182 60.00 60.30	
				183 60.30 60.60	
				184 60.60 60.90	
				185 60.90 61.20	
				186 61.20 61.50	
				187 61.50 61.80	
				188 61.80 62.10	
				189 62.10 62.40	
				190 62.40 62.70	
				191 62.70 63.00	
				192 63.00 63.30	
				193 63.30 63.60	
				194 63.60 63.90	
				195 63.90 64.20	
				196 64.20 64.50	
				197 64.50 64.80	
				198 64.80 65.10	
				199 65.10 65.40	
				200 65.40 65.70	
				201 65.70 66.00	
				202 66.00 66.30	
				203 66.30 66.60	
				204 66.60 66.90	
				205 66.90 67.20	
				206 67.20 67.50	
				207 67.50 67.80	
				208 67.80 68.10	
				209 68.10 68.40	



FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 89 – 44122 Ferrara (FE)

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

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

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

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0009

www.socotec.it

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

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

PERFORAZIONE: BH-PE-67

ESECUZIONE: 02-04/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201004

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

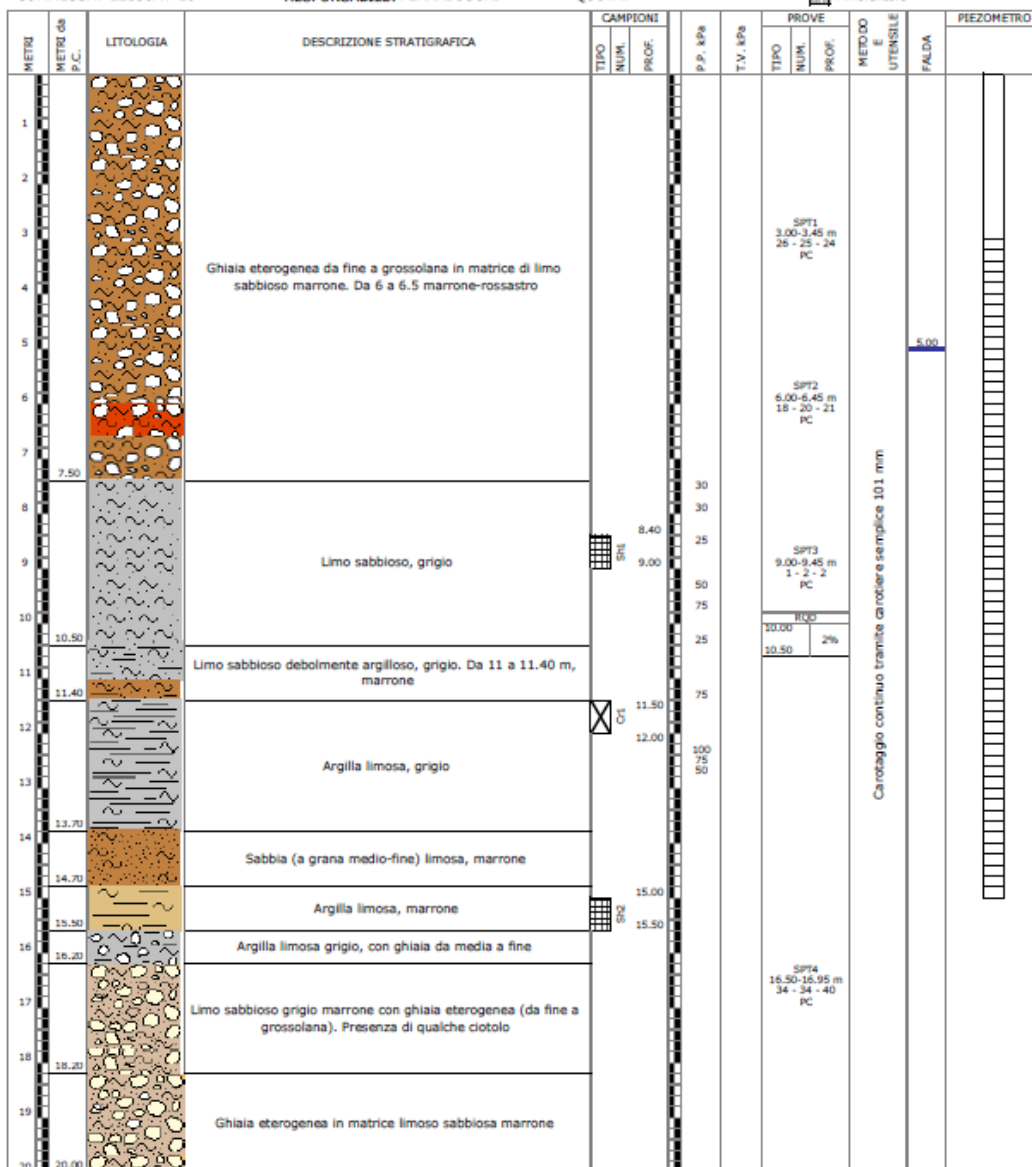
RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato

Rimaneggiato

Ambientale

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SF201004-BH-PE-67 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 07 0 0 001

Rev.

B

Foglio

48 di 53

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, 89 - 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl - P.Iva 01872430648

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

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

www.socotec.it**COMMITTENTE: CONSORZIO IRICAV DUE - Via Francesco Tovaglieri 413-00155 Roma (RM)****CANTIERE: Montebello vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-67

ESECUZIONE: 02-04/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201004

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

	Indisturbato
	Rimaneggiato
	Ambientale

METRI	METRI DA P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kRb	T.V. kPa	PROVE			FALDA		
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.		METODO	UTENSIL
21			Limo sabbioso marrone, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana						SPT5	21.00-21.45 m	19 - 24 - 27	PC	Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm	
22									SPT6	25.50-25.95 m	20 - 22 - 23	PC		
23										SPT7	28.50-28.95 m	19 - 24 - 28		PC
24										SPT8	31.50-31.95 m	18 - 24 - 29		PC
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35	35.00													
36	36.50		Sabbia medio-grossa limosa marrone, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana											
37	37.50		Limo sabbioso marrone, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana											
38														
39			Argilla limosa marrone con ghiaia a grana medio-fine. Tra 39 e 40 m alternanza tra marrone grigiastro e marrone scuro											
40	40.00													

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SF201004-BH-PE-67 - pag 2 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 07 0 0 001

Rev.

B

Foglio

49 di 53

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 Barloia, 101-103 - 20020 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 vicentino**

PERFORAZIONE: BH-PE-67

ESECUZIONE: 02-04/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201004

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -



METRI	METRI GS P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. K/R	T.V. kPa	PROVE			METODO E	UTENSIL E	FALDA
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
41														
42														
43														
44														
45			Limo sabbioso marrone chiaro, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana											
46														
47														
48														
48.00														
49			Sabbia medio-grossa limosa marrone chiaro, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana											
49.30														
50			Limo sabbioso marrone chiaro, con ghiaia eterogenea da fine a grossolana											
50.00														
			FINE SONDAGGIO											
51														
52														
53														
54														
55														
56														
57														
58														
59														
60														

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SF201004-BH-PE-67 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dot. Massimo Romagnoli



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 07 0 0 001	Rev. B	Foglio 50 di 53
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMMESSA	
SECONDO ACCORDAZIONE AG (1977) <td colspan="2">VERBALE DI ACCETTAZIONE N° <td colspan="2">006cm15 </td></td>		VERBALE DI ACCETTAZIONE N° <td colspan="2">006cm15 </td>		006cm15	
Rev 0	Data	CERTIFICATO N°	SPERIMENTATORE	PAG. 1	DI 1
	Marzo 2015	S 02	Dott. Geol. P. Perazzotto		
COMMITTENTE		DIRETTORE			
Consorzio Iricav Due		Dott. Geol. T. Viccozato			
PROGETTO					
Linea AV/AC Verona-Padova - 2° Sub-lotto Montebello Vicentino-Vicenza					
PERFORAZIONE N.		DATA INIZIO		ULTIMAZIONE	
S.49		23/02/2015		24/02/2015	
COORDINATE Nord		Est		QUOTA P.C. =	
RESPONSABILE		OPERATORE		ATTREZZATURA	
Dott. P. Perazzotto		Sig. A. Morin		GELMA	
Da m	A m	Profondità Fucina m	Pag.	Di	
0,00	20,00	20,00	1	1	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA					
Ghiaia poligenica, grossa (diam. max 6 cm), da arrotondata a subarrotondata, sabbiosa limosa					
Ghiaia poligenica, da arrotondata a subarrotondata (diam. max 5 cm) con argilla limosa marron nocciola; intercalati livelli di argilla limosa marron con ghiaia					
Ghiaia poligenica, da arrotondata a subarrotondata (diam. max 5 cm) sabbiosa limosa					
Argilla debolmente limosa da marrone a nerastro					
Ghiaia poligenica da arrotondata a subarrotondata (diam. max 5 cm), sabbiosa debolmente limosa					
Argilla limosa marron nocciola con lamine sabbiose diffuse, passante a grigio chiaro					
Ghiaia poligenica da arrotondata a subarrotondata (diam. max 4 cm) sabbiosa limosa					
PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	TONNANTE (kg/m³)	N	H
1,60	1,80	1,80		4	1,50
3,20	3,60	3,60		8	1,95
5,60	6,00	6,00		12	1,95
11,70	12,00	12,00	1,8	16	3,00
12,60	13,00	13,00	1,8	18	3,15
17,70	18,00	18,00	1,5	20	3,30
19,00	18,20	18,20	1,8	22	3,45
20,00	19,10	19,10	1,75	24	4,50
	16,50	16,50		26	4,65
	16,80	16,80		28	4,80
	16,80	16,80		30	4,95
	16,50	16,50		32	6,00
	16,50	16,50		34	6,30
	16,50	16,50		36	6,45
	16,50	16,50		38	7,50
	16,50	16,50		40	7,65
	16,50	16,50		42	7,80
	16,50	16,50		44	7,95
	16,50	16,50		46	9,00
	16,50	16,50		48	9,15
	16,50	16,50		50	9,30
	16,50	16,50		52	9,45
	16,50	16,50		54	10,50
	16,50	16,50		56	10,65
	16,50	16,50		58	10,80
	16,50	16,50		60	10,95

CAMPIONE RIMANEGLIATO		RILIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE		NOTE	
<input type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGLIATO DA S.P.T.	PROF. FORO (m DA P.C.)	PROF. RIMB. (m DA P.C.)	SEPA (m da s.s.)	MATTINA (m da s.s.)
<input checked="" type="checkbox"/>	CAMPIONE RIMANEGLIATO DA VANE TEST	15,00	15,00		24,02
<input type="checkbox"/>	SPEZZIONE DI CAROTA				7,45
<input type="checkbox"/>	CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI				
<input type="checkbox"/>	CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE				
<input type="checkbox"/>	CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO				
PROVE IN FORO					
T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	DIMENSIONE SPIREZZIONI	PROVE	STRUMENTAZIONE
			4-6 cm		PIEZOMETRO CASAGRANDE
			6-10 cm		
			10-15 cm		
			15-20 cm		
			20-25 cm		
			25-30 cm		
			30-35 cm		
			35-40 cm		
			40-45 cm		
			45-50 cm		
			50-55 cm		
			55-60 cm		
			60-65 cm		
			65-70 cm		
			70-75 cm		
			75-80 cm		
			80-85 cm		
			85-90 cm		
			90-95 cm		
			95-100 cm		
			100-105 cm		
			105-110 cm		
			110-115 cm		
			115-120 cm		
			120-125 cm		
			125-130 cm		
			130-135 cm		
			135-140 cm		
			140-145 cm		
			145-150 cm		
			150-155 cm		
			155-160 cm		
			160-165 cm		
			165-170 cm		
			170-175 cm		
			175-180 cm		
			180-185 cm		
			185-190 cm		
			190-195 cm		
			195-200 cm		
			200-205 cm		
			205-210 cm		
			210-215 cm		
			215-220 cm		
			220-225 cm		
			225-230 cm		
			230-235 cm		
			235-240 cm		
			240-245 cm		
			245-250 cm		
			250-255 cm		
			255-260 cm		
			260-265 cm		
			265-270 cm		
			270-275 cm		
			275-280 cm		
			280-285 cm		
			285-290 cm		
			290-295 cm		
			295-300 cm		
			300-305 cm		
			305-310 cm		
			310-315 cm		
			315-320 cm		
			320-325 cm		
			325-330 cm		
			330-335 cm		
			335-340 cm		
			340-345 cm		
			345-350 cm		
			350-355 cm		
			355-360 cm		
			360-365 cm		
			365-370 cm		
			370-375 cm		
			375-380 cm		
			380-385 cm		
			385-390 cm		
			390-395 cm		
			395-400 cm		
			400-405 cm		
			405-410 cm		
			410-415 cm		
			415-420 cm		
			420-425 cm		
			425-430 cm		
			430-435 cm		
			435-440 cm		
			440-445 cm		
			445-450 cm		
			450-455 cm		
			455-460 cm		
			460-465 cm		
			465-470 cm		
			470-475 cm		
			475-480 cm		
			480-485 cm		
			485-490 cm		
			490-495 cm		
			495-500 cm		
			500-505 cm		
			505-510 cm		
			510-515 cm		
			515-520 cm		
			520-525 cm		
			525-530 cm		
			530-535 cm		
			535-540 cm		
			540-545 cm		
			545-550 cm		
			550-555 cm		
			555-560 cm		
			560-565 cm		
			565-570 cm		
			570-575 cm		
			575-580 cm		
			580-585 cm		
			585-590 cm		
			590-595 cm		
			595-600 cm		
			600-605 cm		
			605-610 cm		
			610-615 cm		
			615-620 cm		
			620-625 cm		
			625-630 cm		
			630-635 cm		
			635-640 cm		
			640-645 cm		
			645-650 cm		
			650-655 cm		
			655-660 cm		
			660-665 cm		
			665-670 cm		
			670-675 cm		
			675-680 cm		
			680-685 cm		
			685-690 cm		
			690-695 cm		
			695-700 cm		
			700-705 cm		
			705-710 cm		
			710-715 cm		
			715-720 cm		
			720-725 cm		
			725-730 cm		
			730-735 cm		
			735-740 cm		
			740-745 cm		
			745-750 cm		
			750-755 cm		
			755-760 cm		
			760-765 cm		
			765-770 cm		
			770-775 cm		
			775-780 cm		
			780-785 cm		
			785-790 cm		
			790-795 cm		
			795-800 cm		
			800-805 cm		
			805-810 cm		
			810-815 cm		
			815-820 cm		
			820-825 cm		
			825-830 cm		
			830-835 cm		
			835-840 cm		
			840-845 cm		
			845-850 cm		
			850-855 cm		
			855-860 cm		
			860-865 cm		
			865-870 cm		
			870-875 cm		
			875-880 cm		
			880-885 cm		
			885-890 cm		
			890-895 cm		
			895-900 cm		
			900-905 cm		
			905-910 cm		
			910-915 cm		
			915-920 cm		
			920-925 cm		
			925-930 cm		
			930-935 cm		
			935-940 cm		
			940-945 cm		
			945-950 cm		



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

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 - 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 58771 - Fax.: +39 0532 58119

SOCOTEC ITALIA Srl - P. Iva 01872430648
Headquarters: Via Barloia, 101-103 - 20020 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 Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-68

ESECUZIONE: 06-11/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201028

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

Indisturbato

Rimaneggiato

Ambientale

SPT

PA: punta aperta

PC: punta chiusa

METERS	METERS OF C.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. kRb	T.V. kPa	PROVE		METODO E UTENSILE	FALDA
				TIPO	NUM.			TIPO	PROF.		
	0,00		Terreno vegetale								
1	0,80		Argilla limosa ghiaiosa con presenza di frammenti di laterizi, marrone scuro								
2	2,90		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana) e frammenti di laterizi, marrone								
3	3,40		Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone					SPT1 3,00-3,45 m 9 - 11 - 12 PC			
4	3,80		Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
5	5,70		Limo sabbioso con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
6								SPT2 6,00-6,45 m 14 - 18 - 24 PC			
7											
8			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone								
9											
10	9,70							SPT3 9,00-9,45 m 17 - 30 - 43 PC			
11			Sabbia medio-fine debolmente limosa, con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana); marrone								
12											
13	12,70		Argilla limosa ghiaiosa (medio-fine), marrone								
14	13,30		Argilla con limo, marrone								
15	13,80		Sabbia medio-fine limosa, debolmente ghiaiosa; marrone								
16	14,40										
17	15,40		Argilla limosa ghiaiosa, marrone	SH1	14,40	150	70				
18						100	60				
19			Sabbia medio-fine limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone			80	40				
20											
21	17,98		Argilla con limo, grigio	SH2	15,00						
22	19,20							SPT5 15,00-15,45 m 3 - 5 - 10 PC			
23						100	65				
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SF201028_BH-PE-68 - pag 1 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI07 – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 07 0 0 001

Rev.

B

Foglio

53 di 53

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 59 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Barloia, 101-103 - 20020 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 Vicentino

PERFORAZIONE: BH-PE-68

ESECUZIONE: 06-11/11/2020

COMMESSA: 22036AV-20

RDP SITO N°: SF201028

OPERATORE: EL HACHMI

RESPONSABILE: FERRABOSCHI

PROFONDITA': 50,00 m

RIVESTIMENTO: 48,00 m

QUOTA: -

 Indisturbato
 Rimaneccato
 Ambientale

 SPT
 PA: punta aperta
 PC: punta chiusa

METRI	METERS	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			PROVE					
				TIPO	NUM.	PROF.	TIPO	NUM.	PROF.	METODO	UTENSIL	FALDA
40.50	40.50		Limo argilloso debolmente ghiaioso, marrone (presenti piccole lenti sabbiose)									
41.00	41.00		Sabbia limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone									
42.30	42.30		Argilla con limo debolmente ghiaiosa, marrone									
43.00	43.00											
44.00	44.00											
45.00	45.00											
46.00	46.00		Sabbia limosa con ghiaia eterogenea (da fine a grossolana), marrone									
47.00	47.00											
48.00	48.00											
49.00	49.00											
50.00	50.00											
51.00	51.00		FINE SONDAGGIO									
52.00	52.00											
53.00	53.00											
54.00	54.00											
55.00	55.00											
56.00	56.00											
57.00	57.00											
58.00	58.00											
59.00	59.00											
60.00	60.00											

Il Direttore Tecnico SOA:
Ing. Massimo De Iasi

SF201028_BH-PE-68 - pag 3 di 7

Il Responsabile Prove In Sito:
dott. Massimo Romagnoli