

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
Viadotto Fibbio dal km 9+958.57 al km 10+036.67
GENERALE
Relazione Geotecnica**

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

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

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

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Ing Alberto Levorato 	Gennaio 2023

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
B	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani 	Maggio 2022	V. Pastore 	Maggio 2022	P. Ascari 	Maggio 2022	P. Ascari
C	RECEPIMENTO ISTRUTTORIE	G. Furlani 	Gennaio 2023	V. Pastore 	Gennaio 2023	P. Ascari 	Gennaio 2023	

CIG. 8377957CD1 CUP: J41E9100000009 File: IN1712EI2RBVI01D0001C
Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 2 di 64	

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.....	15
4.5	Categoria di sottosuolo 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 CAPACITA' PORTANTE PALO. Tabulati di calcolo PAL.....	29
a)	VI01 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 compressione.....	29
b)	VI01 – Stratigrafia 4 – Palo D=1500 mm – A1+M1+R3 trazione	39
	APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI	47

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 3 di 64	

1 PREMESSA

Nel presente documento si riporta la caratterizzazione geotecnica e le valutazioni di portanza dei pali di fondazione per il viadotto VI01D - Fibbio ubicato tra le progressive chilometriche 9+958.57 a 10+036.67 nell'ambito del PE della linea A.V. / A.C. Torino – Venezia, tratta Verona – Padova, lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza.

Il documento si basa su tutti i risultati delle indagini realizzate lungo la tratta in oggetto, sia durante la fase di Progetto Definitivo (denominato PD), sia durante ulteriori fasi conoscitive, ad esempio richieste dalla Conferenza dei Servizi, sia nell'ambito della più recente campagna di indagini 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				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 4 di 64	

2 DOCUMENTI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Documenti di riferimento

- [DR 1.] IN1711EI2RBGE0000001 – Relazione Geotecnica Generale (dal km 0+000 al km 10+050).
- [DR 2.] IN1712EI2FZVI01D0001A - Profilo Geotecnico - Viadotto Fabbio dal Km 9+958.57 al Km 10+036.67
- [DR 3.] IN1711EI2RGGE0000005 – Modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base, Tratta da Prog. 0+000 a 21+990.

2.2 Normativa di riferimento

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

2.3 Programmi di calcolo utilizzati

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

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

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 5 di 64

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 susseguite nel tempo. Le principali sono:

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

Le indagini eseguite in sito comprendono:

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

3.1 Indagini geotecniche di riferimento

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

Tabella 1 – Indagini geotecniche di riferimento

Progressiva (km)	Sondaggio/Prove	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Boccaforo (m s.l.m.m.)	Lunghezza (m)	Piezometro installato
9+240	SPAA13	2015	29.40	50.00	2 TA
9+524	BH-PZ-PE-19	2020-2021	29.57	55.00	TA
9+650	SPA13bis	2015	29.4	40.00	TA
9+976	BH-PE-20	2020-2021	28.89	55.00	-
10+027	SA203P009	2002	30.20	50.00	TA
10+030	CH3	2015	28.8	34.00	-
10+030	SP14bis	2015	29.00	25.00	-
10+045	CPTU15	2015	28.80	21.00	-
10+025	SDA15	2015	28.8	20.00	TA
10+275	BH-PE-20bis	2020-2021	29.14	50.00	-
10+560	SPA16	2014-2015	29.80	50.00	TA

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 6 di 64	

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

3.2 Letture piezometriche

Relativamente all'opera in oggetto, nella tabella seguente si elencano le letture eseguite nelle strumentazioni piezometriche installate per le indagini delle diverse campagne geognostiche. In particolare nella tabella si riportano i massimi ed i minimi livelli di falda in quota assoluta (m s.l.m.) ed in quota relativa (profondità dal p.c. locale) nel periodo di monitoraggio disponibile (novembre 2014 – 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] Max	Profondità da p.c. [m] Min
9+240	SPAA13sup	29.40	28.77	28.39	0.92	0.54
9+240	SPAA13inf	29.40	29.09	28.38	0.93	0.22
9+524	BH-PZ-PE-19	29.57	28.69	28.22	1.35	0.88
10+025	SDA15	29.04	28.30	27.34	1.7	0.74
10+560	SPA16	29.80	28.14	27.37	2.41	1.66

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 7 di 64

4 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

4.1 Premessa

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

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

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

4.2 Unità geotecniche

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

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

4.3 Stratigrafia e parametri geotecnici

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

Nei primi 2 m di profondità le indagini intercettano alluvioni recenti costituiti da limi sabbiosi e argillosi (unità 3a e 3b) normal consolidati o comunque poco consistenti. Lo strato sottostante (unità 6) è composto da ghiaie e sabbie

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 8 di 64	

mediamente addensate fino a 9 m di profondità da p.c. ed a seguire si intercettano sabbie addensate (unità 4), fino alle massime profondità indagate (50 m). All'interno delle sabbie, sono state evidenziate lenti di argilla con limo e di limo argilloso compatti e molto compatti (unità 2), di spessore dell'ordine dei 2 m circa.

In Figura 1 sono riportati i valori di N_{spt} con la profondità: per le sabbie (unità 4) i valori sono compresi tra 10 e 70 colpi/30 cm con andamento generalmente crescente con la profondità e per la ghiaia (unità 6) valori di N_{spt} fino a 70 colpi/30 cm, ad indicare un addensamento da moderato ad alto.

In Figura 5 è mostrato uno stralcio del profilo stratigrafico, in particolare per il tratto di opera in esame si assume la seguente stratigrafia:

Tabella 3 – Stratigrafia 4 VI01 valida per viadotto VI01D

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

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>					
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Progetto IN17</td> <td style="width: 15%;">Lotto 12</td> <td style="width: 30%;">Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001</td> <td style="width: 10%;">Rev. C</td> <td style="width: 25%;">Foglio 9 di 64</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 9 di 64
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 9 di 64		

Tabella 4 - Parametri geotecnici caratteristici per la tratta da progressiva chilometrica 7+600 a 10+045

Unità	γ (kN/m ³)	Dr (%)	ϕ' (°)	c' (kPa)	Vs (m/s)	G0 (MPa)	E' (MPa)	c _u (kPa)	k (m/s)
3a	18-19	-	28-32	0	-	-	10-15	-	-
3b	18-19	-	26-28	0	-	-	6-12	40-60	-
6	19-20	30-70	38-42	0	200	80-100	40-60	-	4.5 ⁻⁰⁵ ÷ 1.5E ⁻⁰⁴
4	19-20	40-70	36-40	0	300-350	170-230	100-180	-	9 ⁻⁰⁶ ÷ 2E ⁻⁰⁵
2	19-20	-	26-28	0-10	<15 m profondità		10-15	60-80	6 ⁻⁰⁷ ÷ 5E ⁻⁰⁶
	19-20	-	26-28	0-10	Tra 15 e 20 m		20-30	100-130	
	19-20	-	26-28	0-10	>20 m profondità		40-50	130-200	

Dove:

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 = Eo / (3÷5)

Cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

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

Tabella 5 - Parametri geotecnici caratteristici VI01D

Unità	γ (kN/m ³)	ϕ' (°)	c' (kPa)	E' (MPa)	c _u (kPa)	k (m/s)
3a / 3b	18.5	27	0	10	50	5E ⁻⁰⁶
6	19	38-39	0	50	-	1E ⁻⁰⁴
4	19	37-38	0	50	-	2E ⁻⁰⁵
2	19	27	0	10	150	5E ⁻⁰⁶

Dove:

γ = peso di volume naturale

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

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

Cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

k = permeabilità

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 10 di 64

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

AV/AC VERONA VICENZA

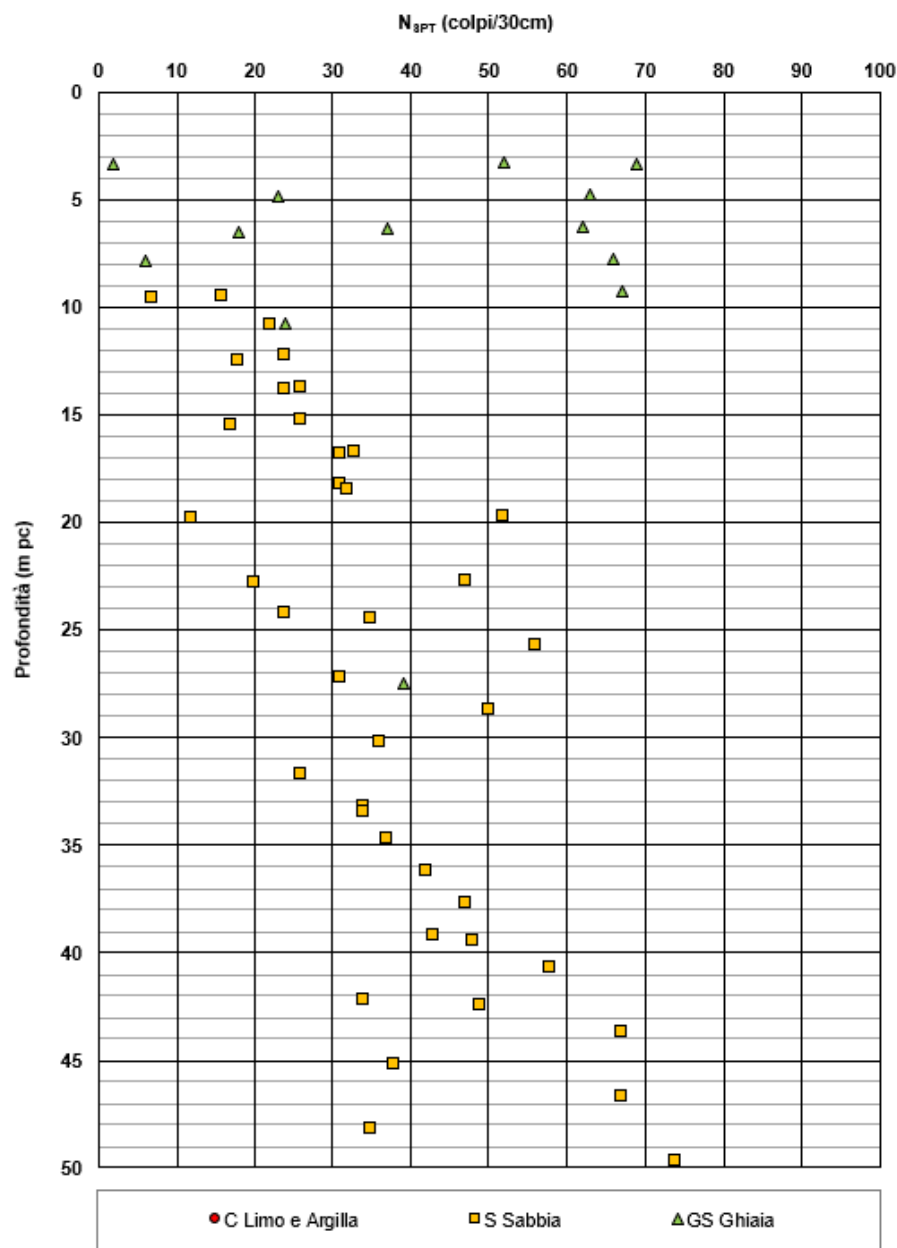


Figura 1 – Valori di N_{spt} sondaggi di riferimento VI01D



AV/AC VERONA VICENZA

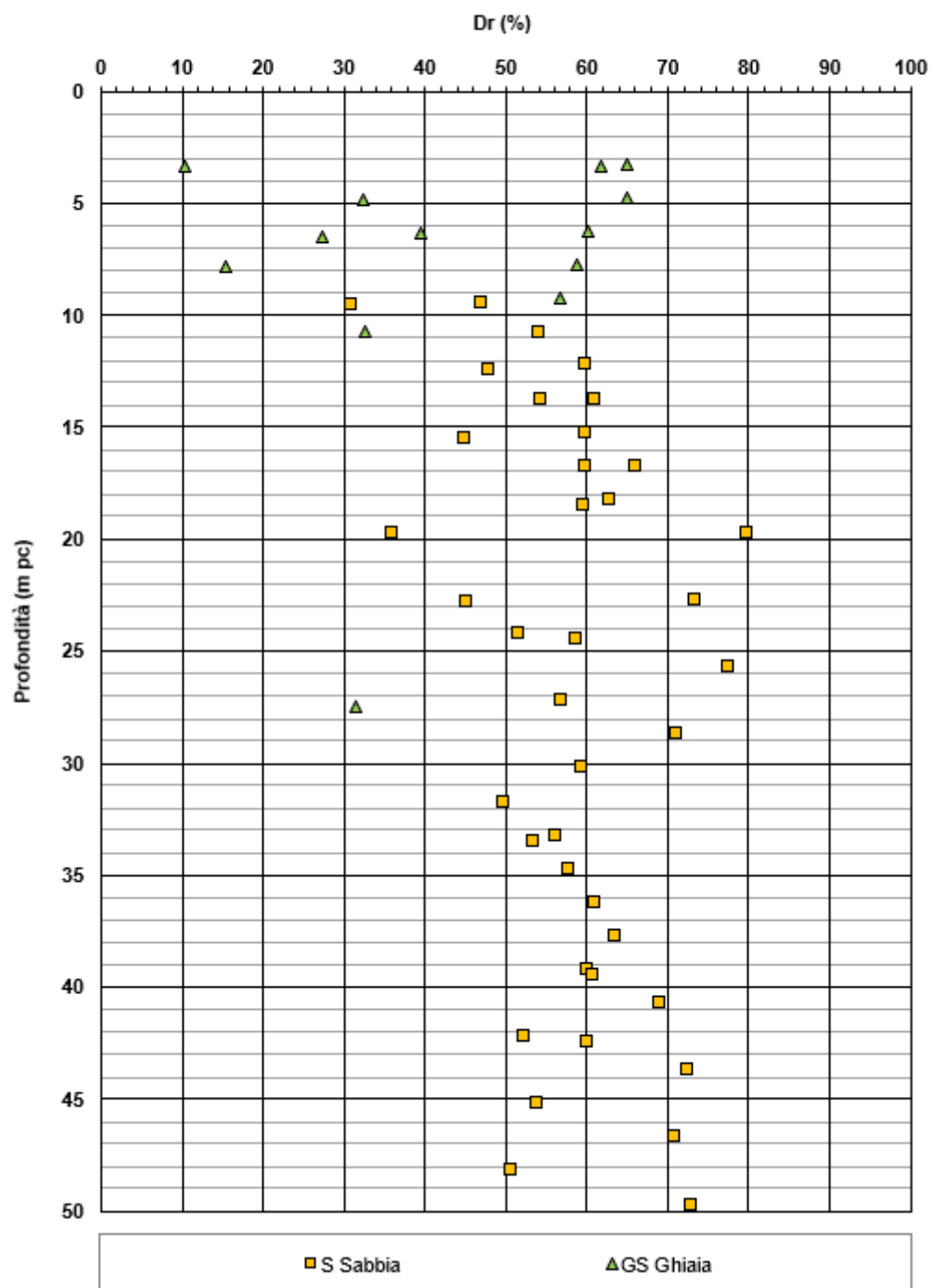


Figura 2 – Densità relativa – VI01D



AV/AC VERONA VICENZA

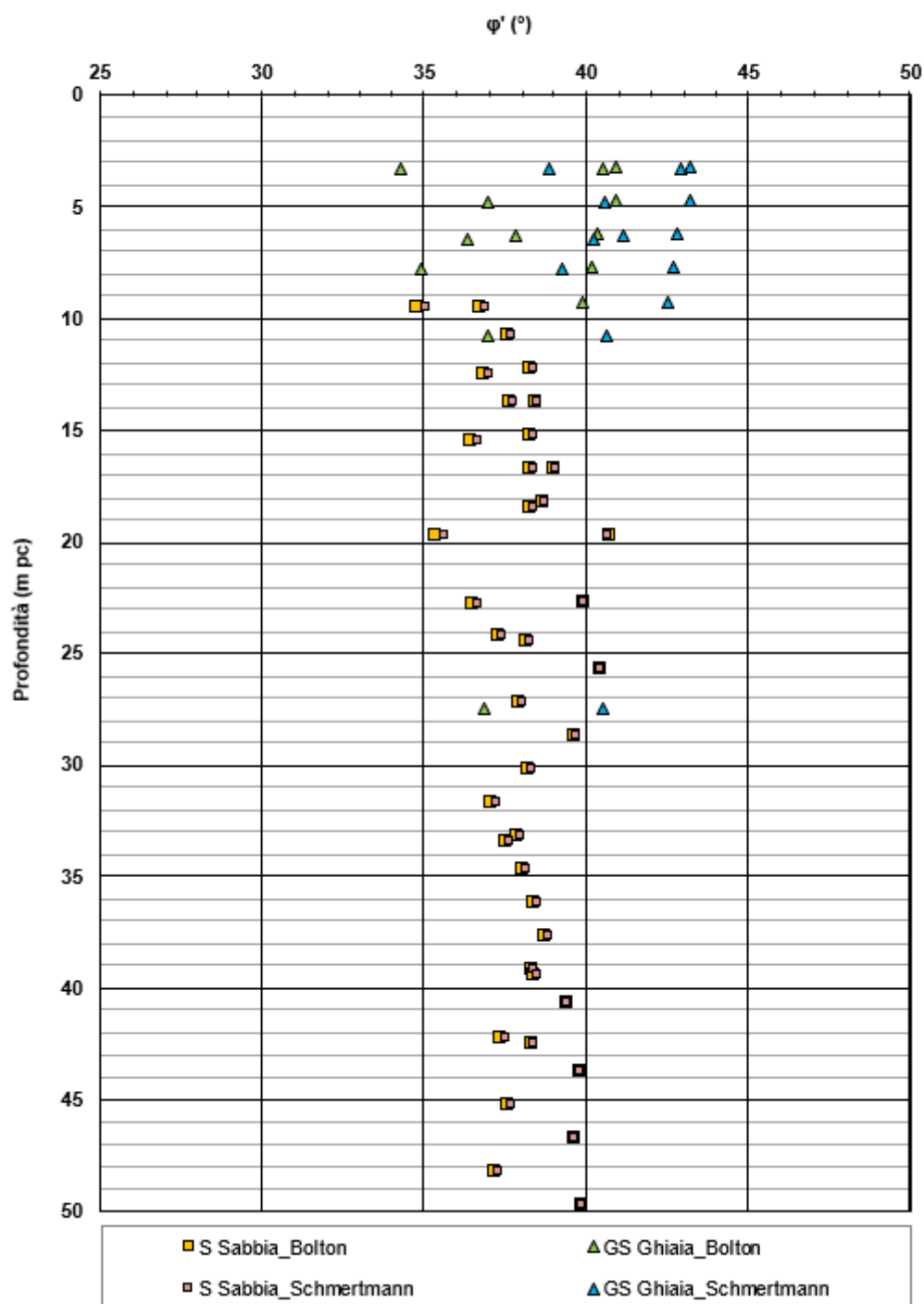


Figura 3 - Valori dell'angolo di resistenza al taglio – VI01D



AV/AC VERONA VICENZA

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

Contributi granulometrici (%)

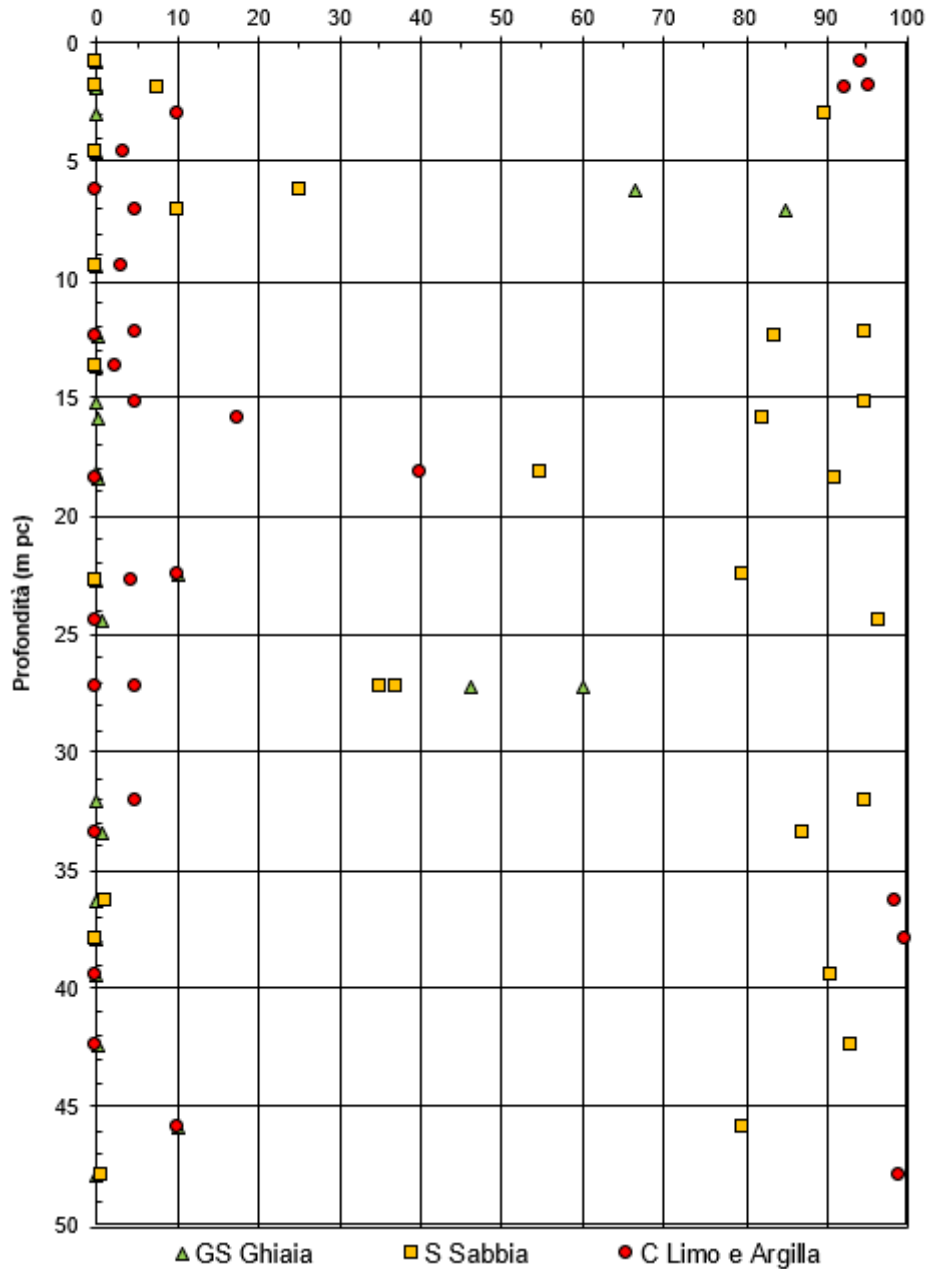


Figura 4 - Granulometria – VI01D



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

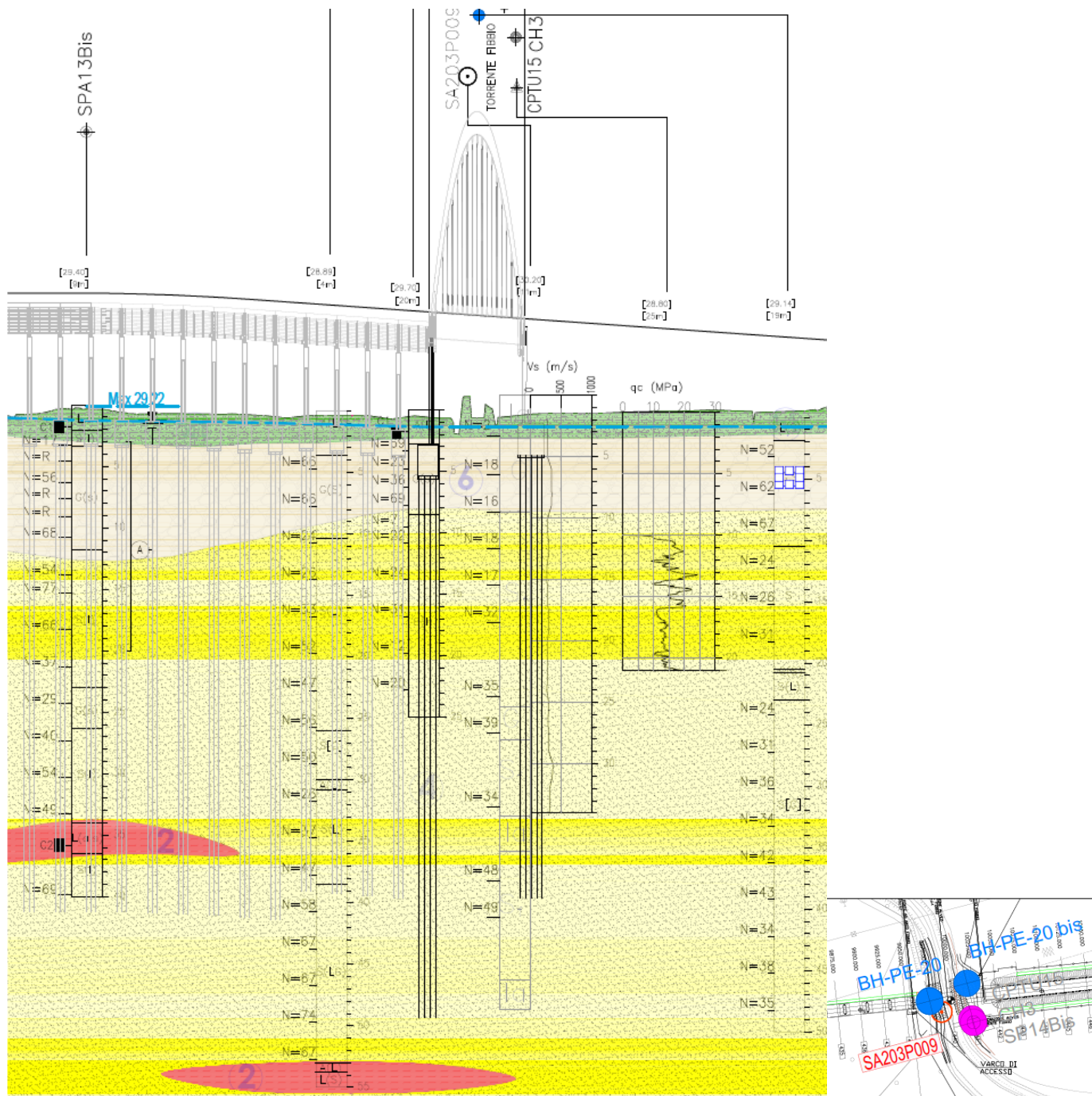


Figura 5 – Profilo stratigrafico VI01D

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 15 di 64	

4.4 Livello di falda

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

- Per le opere provvisoriale si assume un livello di falda a +28.38 m s.l.m. in accordo alle indicazioni idrauliche relative al fiume Fibbio.
- Per il dimensionamento dei pali di fondazione si assume il livello di falda a p.c..

4.5 Categoria di sottosuolo sismica

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 16 di 64	

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  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 17 di 64	

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

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

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  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 18 di 64

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				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 19 di 64

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:

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 20 di 64	

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 = area della base del palo,

q_{bl} = portata limite specifica di base.

Depositi coesivi

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

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

dove:

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

Depositi incoerenti

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 21 di 64

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

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

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

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

Terreni stratificati

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

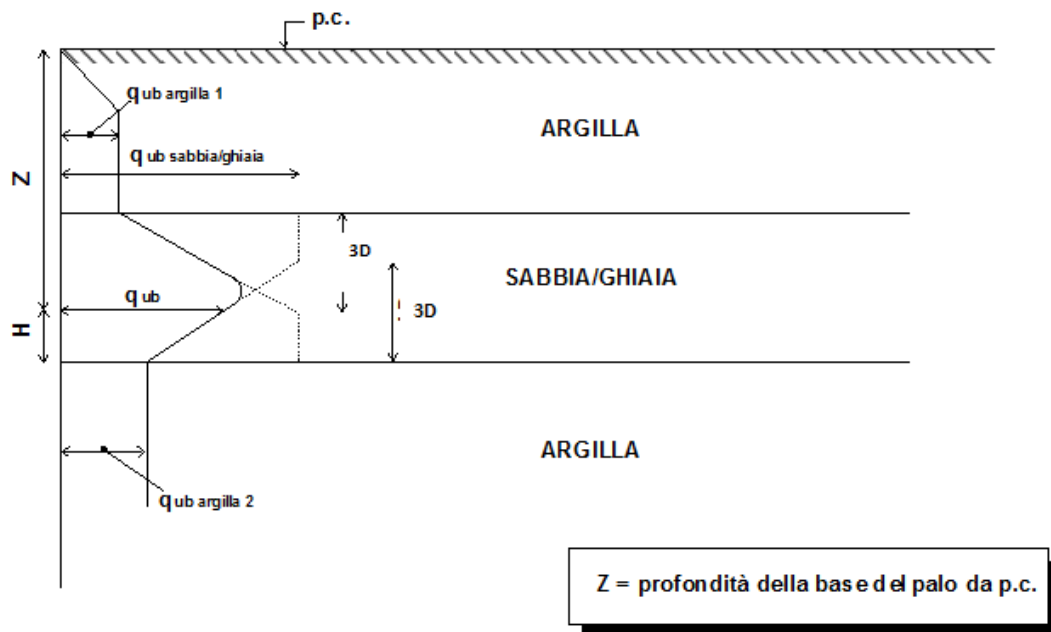


Figura 6 - Criterio di valutazione della pressione ultima di base (q_{ub}) in terreni stratificati

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 22 di 64	

5.3 Risultati - Capacità portante ai carichi verticali

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

- N. 2 verticali di indagine, da cui $\xi_4 = 1.55$ in accordo al PD. L'esecuzione di due ulteriori sondaggi nell'intorno dell'opera (BH-BZ-PE-19 e BH-PE-20, spinti fino a 55 m), oltre ai due sondaggi già eseguiti precedentemente (SA203P009, spinto fino a 50 m e SPA13bis fino a 40 m), ha consentito di affinare il modello geotecnico assunto nel PD; ciò nonostante, si assume analogo coefficiente di correlazione di PD. Inoltre il coefficiente ξ_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;

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

La stratigrafia di calcolo assunta deve essere considerata come un minimo fra quelle possibili, (e questo è il senso della portanza minima, e quindi di ξ_4) e non tanto per il valore di resistenza al taglio non drenata (c_u) considerata (sul quale comunque si risponde più sotto), ma per il fatto che tale strato argilloso abbatte sensibilmente, per diversi metri, la portata di base dei pali e riduce notevolmente la portata laterale negli strati più superficiali.

Relativamente, infine, al valore della resistenza al taglio non drenata (c_u) di progetto, si osserva quanto segue:

- Ai fini della calcolo della portata per attrito laterale, i valori per argille sono comunque vincolati dal limite inferiore imposto per terreni normalconsolidati: $\tau_{lim} \text{ (kPa)} \geq 0.23 \cdot \sigma'_{v0}$, con σ'_{v0} = tensione verticale efficace alla quota di riferimento e $\tau_{lim} < \tau_{us,max} = 100$ kPa (resistenza laterale massima in terreno coesivo). Pertanto, è facile verificare come il valore di calcolo dell'attrito laterale in argilla non si discosti mai troppo da un valore minimo prossimo alla NC.
 - Si sottolinea infine che la presenza di uno strato argilloso profondo influisce negativamente sulla capacità portante di base per uno spessore considerevole, pari a 3D (i.e. 4.5 m, in linea con il PD) sopra e sotto lo strato di argilla. L'assunzione di spessori massimi di argilla in profondità va pertanto riguardata come un cautela che riporta a valori minimi della capacità portante.
- F_{SL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a compressione ($= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.15 = 1.78$).
 - F_{SIL} = fattore di sicurezza per la portata laterale a trazione ($= \xi_4 \cdot \gamma_s = 1.55 \cdot 1.25 = 1.94$).
 - F_{SB} = fattore di sicurezza per la portata di base ($= \xi_4 \cdot \gamma_b = 1.55 \cdot 1.35 = 2.09$).

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 23 di 64	

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

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

Tabella 9 – Stratigrafia 4 VI01 e parametri per portanza pali

da [m]	a [m]	Unità geotecnica	γ [kN/m ³]	cu [kPa]	τ_{max} [kPa]	qb [kPa]
0.0	2.0	3a/b	18.5	50	100	9*cu
2.0	9.0	6	19.0	-	150	2500
9.0	30.0	4	19.0	-	150	2500
30.0	35.0	4	19.0	-	150	3500
35.0	37.0	2	19.0	150	100	9*cu
37.0	55.0	4	19.0	-	150	3500

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

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.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 24 di 64

Tabella 10 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – compressione

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Ql1 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1600.	0.	1600.	766.
.50	109.	2003.	7.	2105.	1013.
1.00	233.	2405.	14.	2624.	1267.
1.50	370.	2808.	21.	3157.	1530.
2.00	521.	3210.	29.	3702.	1800.
2.50	683.	3613.	36.	4260.	2077.
3.00	857.	4015.	43.	4829.	2360.
3.50	1041.	4418.	50.	5409.	2649.
4.00	1236.	4418.	57.	5597.	2751.
4.50	1441.	4418.	64.	5794.	2859.
5.00	1654.	4418.	72.	6000.	2971.
5.50	1876.	4418.	79.	6215.	3089.
6.00	2094.	4418.	86.	6426.	3204.
6.50	2251.	4418.	93.	6576.	3286.
7.00	2402.	4418.	100.	6719.	3363.
7.50	2555.	4418.	107.	6866.	3442.
8.00	2713.	4418.	115.	7016.	3523.
8.50	2873.	4418.	122.	7169.	3606.
9.00	3036.	4418.	129.	7325.	3690.
9.50	3201.	4418.	136.	7483.	3776.
10.00	3369.	4418.	143.	7643.	3863.
10.50	3538.	4418.	150.	7806.	3951.
11.00	3709.	4418.	157.	7969.	4040.
11.50	3881.	4418.	165.	8135.	4130.
12.00	4055.	4418.	172.	8301.	4220.
12.50	4229.	4418.	179.	8468.	4311.
13.00	4404.	4418.	186.	8636.	4402.
13.50	4580.	4418.	193.	8804.	4493.
14.00	4755.	4418.	200.	8973.	4585.
14.50	4930.	4418.	208.	9141.	4676.
15.00	5105.	4418.	215.	9309.	4767.
15.50	5280.	4418.	222.	9476.	4858.
16.00	5453.	4418.	229.	9642.	4948.
16.50	5626.	4418.	236.	9808.	5038.
17.00	5797.	4418.	243.	9972.	5127.
17.50	5967.	4418.	250.	10134.	5215.
18.00	6135.	4418.	258.	10295.	5303.
18.50	6301.	4418.	265.	10454.	5389.
19.00	6465.	4418.	272.	10611.	5474.
19.50	6627.	4418.	279.	10765.	5558.
20.00	6786.	4418.	286.	10917.	5640.
20.50	6942.	4418.	293.	11066.	5720.
21.00	7095.	4418.	301.	11213.	5799.
21.50	7246.	4418.	308.	11356.	5877.
22.00	7393.	4418.	315.	11496.	5952.
22.50	7536.	4418.	322.	11632.	6025.
23.00	7675.	4418.	329.	11764.	6097.
23.50	7814.	4418.	336.	11896.	6167.
24.00	7955.	4418.	344.	12030.	6240.
24.50	8099.	4418.	351.	12166.	6313.
25.00	8246.	4418.	358.	12306.	6388.
25.50	8395.	4418.	365.	12448.	6465.
26.00	8547.	4418.	372.	12592.	6543.
26.50	8701.	4418.	379.	12740.	6623.
27.00	8858.	4418.	386.	12890.	6704.
27.50	9018.	4614.	394.	13239.	6881.
28.00	9181.	4789.	401.	13569.	7048.
28.50	9346.	4963.	408.	13901.	7217.
29.00	9513.	4846.	415.	13944.	7248.
29.50	9684.	4436.	422.	13697.	7140.
30.00	9857.	4026.	429.	13453.	7034.
30.50	10033.	3616.	437.	13212.	6930.
31.00	10211.	3206.	444.	12973.	6826.
31.50	10392.	2796.	451.	12737.	6725.
32.00	10577.	2386.	458.	12504.	6625.
32.50	10770.	2386.	465.	12690.	6727.
33.00	10964.	2386.	472.	12878.	6829.
33.50	11159.	2386.	480.	13065.	6931.
34.00	11353.	2386.	487.	13252.	7033.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 D 0 001	C	25 di 64

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

Lp = Lunghezza utile del palo

Ql1 = Portata laterale limite

Qb1 = Portata di base limite

Wp = Peso efficace del palo

Qu = Portata totale limite

Qd = 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>VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001</p>	<p>Rev. C</p>	<p>Foglio 26 di 64</p>

Tabella 11 – Stratigrafia 4 - Palo D=1500 mm – trazione

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 27 di 64

pag./ 12

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9857.	0.	-795.	10652.	5876.
30.50	10033.	0.	-808.	10841.	5980.
31.00	10211.	0.	-822.	11033.	6085.
31.50	10392.	0.	-835.	11227.	6192.
32.00	10577.	0.	-848.	11425.	6300.
32.50	10770.	0.	-861.	11631.	6413.
33.00	10964.	0.	-875.	11839.	6526.
33.50	11159.	0.	-888.	12047.	6640.
34.00	11353.	0.	-901.	12254.	6753.
34.50	11550.	0.	-914.	12464.	6868.
35.00	11749.	0.	-928.	12677.	6984.
35.50	11952.	0.	-941.	12893.	7102.
36.00	12156.	0.	-954.	13111.	7220.
36.50	12364.	0.	-968.	13331.	7341.
37.00	12574.	0.	-981.	13555.	7462.
37.50	12787.	0.	-994.	13781.	7585.
38.00	13002.	0.	-1007.	14010.	7710.
38.50	13220.	0.	-1021.	14241.	7835.
39.00	13441.	0.	-1034.	14475.	7962.
39.50	13665.	0.	-1047.	14712.	8091.
40.00	13891.	0.	-1060.	14951.	8220.
40.50	14119.	0.	-1074.	15193.	8352.
41.00	14351.	0.	-1087.	15437.	8484.
41.50	14585.	0.	-1100.	15685.	8618.
42.00	14821.	0.	-1113.	15935.	8753.
42.50	15061.	0.	-1127.	16187.	8890.
43.00	15303.	0.	-1140.	16442.	9028.
43.50	15547.	0.	-1153.	16700.	9167.
44.00	15794.	0.	-1166.	16961.	9308.
44.50	16044.	0.	-1180.	17224.	9450.
45.00	16297.	0.	-1193.	17490.	9593.
45.50	16552.	0.	-1206.	17758.	9738.
46.00	16810.	0.	-1219.	18029.	9884.
46.50	17070.	0.	-1233.	18303.	10032.
47.00	17334.	0.	-1246.	18579.	10181.
47.50	17599.	0.	-1259.	18859.	10331.
48.00	17868.	0.	-1272.	19140.	10483.
48.50	18139.	0.	-1286.	19425.	10636.
49.00	18413.	0.	-1299.	19712.	10790.
49.50	18689.	0.	-1312.	20001.	10946.
50.00	18968.	0.	-1325.	20294.	11103.

Lp = Lunghezza utile del palo
Q11 = Portata laterale limite
Qb1 = Portata di base limite
Wp = Peso efficace del palo
Qu = Portata totale limite
Qd = Portata di progetto = $Q11/FS,1 + Qb1/FS,b - Wp$

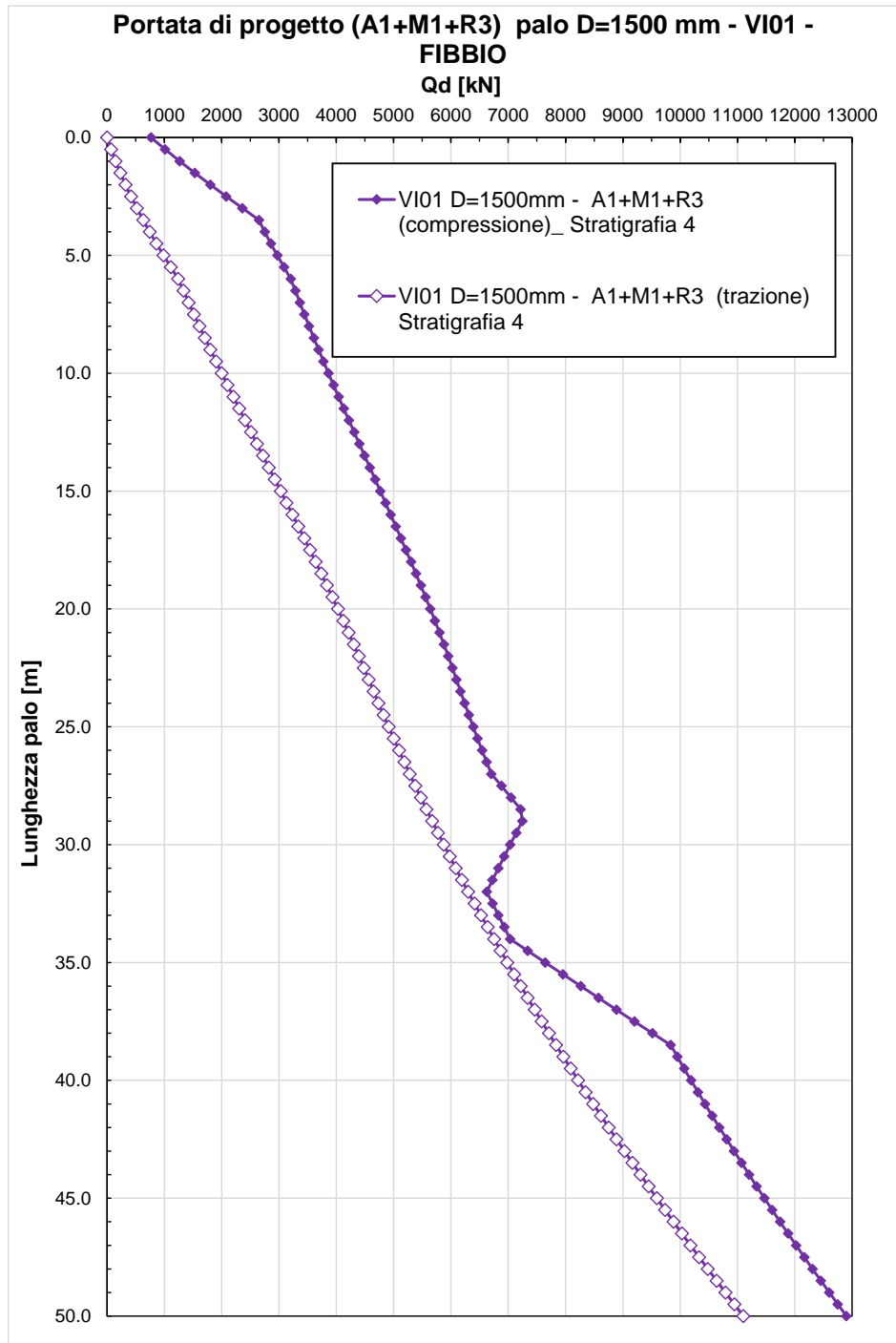


Figura 7 – Capacità portante di progetto

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 29 di 64	

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

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

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

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

pag./ 2

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

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

Elemento cilindrico, Diametro fusto = 1500. mm

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

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

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

La variazione di Q_b viene assunta lineare dal passaggio di strato

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 31 di 64

pag./ 4

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

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

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

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

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

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

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

Qb = 9.0 * Cu

Cu variabile lin. da 150.0 a 150.0 kPa

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

Gn = 19.0 kN/m³ Ge = 9.0 kN/m³

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

Qb variabile lin. da 3500. a 3500. kPa

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 01 D 0 001

Rev.

C

Foglio

32 di 64

pag./ 5

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

MULTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

Per terreni coesivi: Criterio $\text{Tau} = \text{alfa} * \text{Cu}$

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 33 di 64	

pag./ 6

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 34 di 64

pag. / 7

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 35 di 64	

pag./ 8

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 36 di 64

pag./ 9

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 37 di 64

pag./ 10

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qbl kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	1600.	0.	1600.	766.
.50	109.	2003.	7.	2105.	1013.
1.00	233.	2405.	14.	2624.	1267.
1.50	370.	2808.	21.	3157.	1530.
2.00	521.	3210.	29.	3702.	1800.
2.50	683.	3613.	36.	4260.	2077.
3.00	857.	4015.	43.	4829.	2360.
3.50	1041.	4418.	50.	5409.	2649.
4.00	1236.	4418.	57.	5597.	2751.
4.50	1441.	4418.	64.	5794.	2859.
5.00	1654.	4418.	72.	6000.	2971.
5.50	1876.	4418.	79.	6215.	3089.
6.00	2094.	4418.	86.	6426.	3204.
6.50	2251.	4418.	93.	6576.	3286.
7.00	2402.	4418.	100.	6719.	3363.
7.50	2555.	4418.	107.	6866.	3442.
8.00	2713.	4418.	115.	7016.	3523.
8.50	2873.	4418.	122.	7169.	3606.
9.00	3036.	4418.	129.	7325.	3690.
9.50	3201.	4418.	136.	7483.	3776.
10.00	3369.	4418.	143.	7643.	3863.
10.50	3538.	4418.	150.	7806.	3951.
11.00	3709.	4418.	157.	7969.	4040.
11.50	3881.	4418.	165.	8135.	4130.
12.00	4055.	4418.	172.	8301.	4220.
12.50	4229.	4418.	179.	8468.	4311.
13.00	4404.	4418.	186.	8636.	4402.
13.50	4580.	4418.	193.	8804.	4493.
14.00	4755.	4418.	200.	8973.	4585.
14.50	4930.	4418.	208.	9141.	4676.
15.00	5105.	4418.	215.	9309.	4767.
15.50	5280.	4418.	222.	9476.	4858.
16.00	5453.	4418.	229.	9642.	4948.
16.50	5626.	4418.	236.	9808.	5038.
17.00	5797.	4418.	243.	9972.	5127.
17.50	5967.	4418.	250.	10134.	5215.
18.00	6135.	4418.	258.	10295.	5303.
18.50	6301.	4418.	265.	10454.	5389.
19.00	6465.	4418.	272.	10611.	5474.
19.50	6627.	4418.	279.	10765.	5558.
20.00	6786.	4418.	286.	10917.	5640.
20.50	6942.	4418.	293.	11066.	5720.
21.00	7095.	4418.	301.	11213.	5799.
21.50	7246.	4418.	308.	11356.	5877.
22.00	7393.	4418.	315.	11496.	5952.
22.50	7536.	4418.	322.	11632.	6025.
23.00	7675.	4418.	329.	11764.	6097.
23.50	7814.	4418.	336.	11896.	6167.
24.00	7955.	4418.	344.	12030.	6240.
24.50	8099.	4418.	351.	12166.	6313.
25.00	8246.	4418.	358.	12306.	6388.
25.50	8395.	4418.	365.	12448.	6465.
26.00	8547.	4418.	372.	12592.	6543.
26.50	8701.	4418.	379.	12740.	6623.
27.00	8858.	4418.	386.	12890.	6704.
27.50	9018.	4614.	394.	13239.	6881.
28.00	9181.	4789.	401.	13569.	7048.
28.50	9346.	4963.	408.	13901.	7217.
29.00	9513.	4846.	415.	13944.	7248.
29.50	9684.	4436.	422.	13697.	7140.
30.00	9857.	4026.	429.	13453.	7034.
30.50	10033.	3616.	437.	13212.	6930.
31.00	10211.	3206.	444.	12973.	6826.
31.50	10392.	2796.	451.	12737.	6725.

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto	Lotto	Codifica Documento	Rev.	Foglio
IN17	12	EI2 RB VI 01 D 0 001	C	38 di 64

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

Lp = Lunghezza utile del palo
 Ql1 = Portata laterale limite
 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				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 39 di 64	

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

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

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

pag./ 2

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

Quota testa palo da p.c. = 3.00 m
Quota falda da p.c. = .00 m
Peso di volume del palo = -15.00 kN/m³
Fattore di sicurezza portata laterale = 1.94 (FS,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  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 40 di 64

pag./ 3

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

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

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

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

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

pag./ 4

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

DEFINIZIONE PARAMETRI E CRITERI DI CALCOLO PER GLI STRATI DI TERRENO

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



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

Gn = 19.0 kN/m3

Ge = 9.0 kN/m3

Tau = alfa * Cu < 100.0 kPa

Criterio alfa(Cu) nel seguito

Tau > .23 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

Cu variabile lin. da 150.0 a 150.0 kPa

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

Gn = 19.0 kN/m3

Ge = 9.0 kN/m3

Tau = beta * S'v < 150.0 kPa

beta = 1.50 - .245 Z^ .50

Z = profondita da piano campagna

Tau > .25 * S'v

Tau < 1.20 * S'v

Qb variabile lin. da 0. a 0. kPa

pag./ 5

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

MOLTIPLICATORI per i parametri di calcolo

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

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

Per terreni coesivi: Criterio Tau = alfa * Cu

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 42 di 64

pag./ 6

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 43 di 64

pag./ 7

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 44 di 64	

pag./ 9

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

STAMPA parametri per valutazione capacita' portante

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

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

GENERAL CONTRACTOR



IRICAV2

ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica Documento

EI2 RB VI 01 D 0 001

Rev.

C

Foglio

45 di 64

pag./ 10

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 46 di 64

pag./ 12

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

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

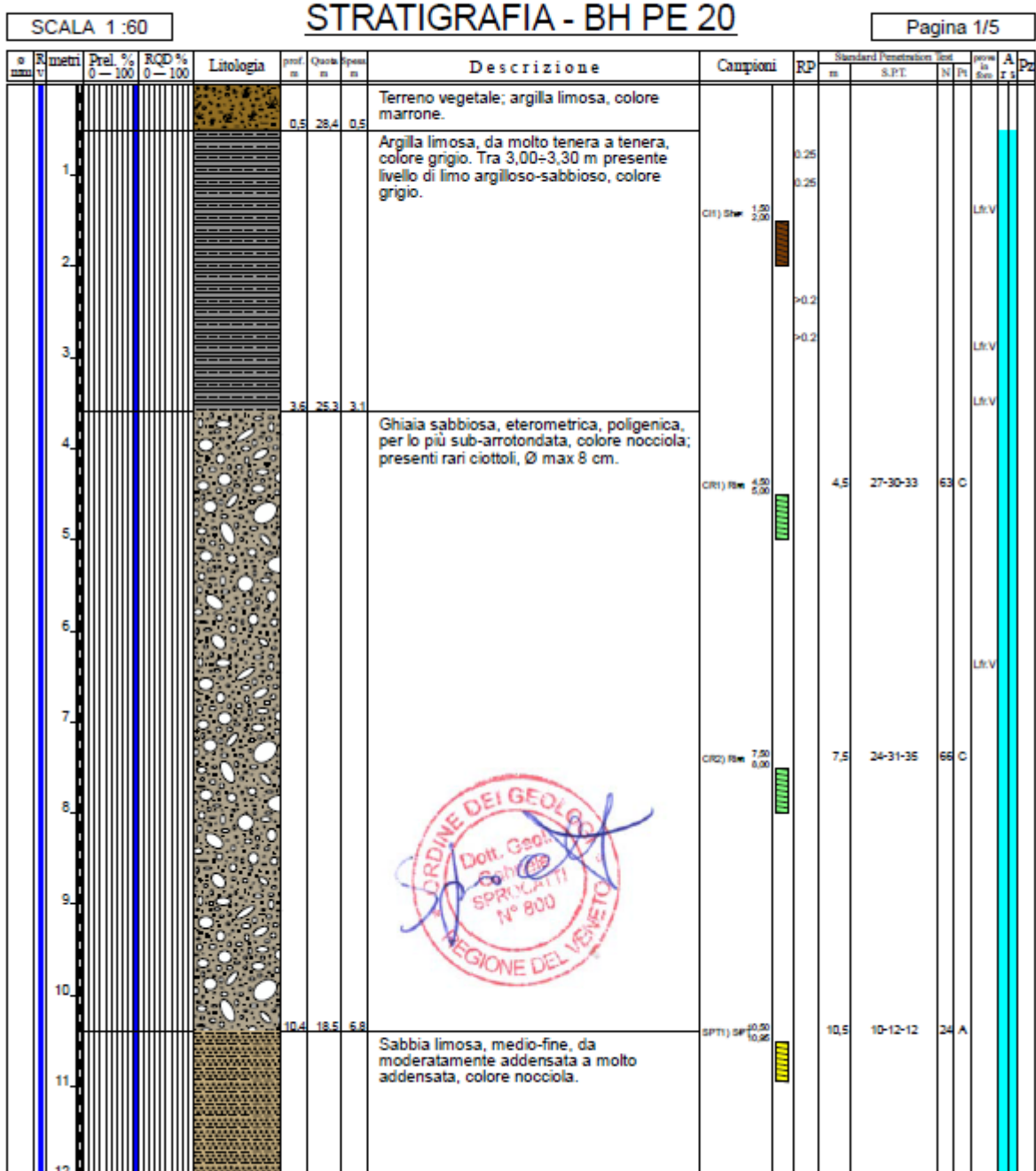
Lp m	Ql1 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
30.00	9857.	0.	-795.	10652.	5876.
30.50	10033.	0.	-808.	10841.	5980.
31.00	10211.	0.	-822.	11033.	6085.
31.50	10392.	0.	-835.	11227.	6192.
32.00	10577.	0.	-848.	11425.	6300.
32.50	10770.	0.	-861.	11631.	6413.
33.00	10964.	0.	-875.	11839.	6526.
33.50	11159.	0.	-888.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

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

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 47 di 64

APPENDICE B. CERTIFICATI STRATIGRAFICI SONDAGGI

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



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Gabriele Sproccati



Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20

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

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

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

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

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 2/5

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		N	N ₆₀	N ₉₀	A	Pr																
					SP	S.P.T.																					
13	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.		SP12) SP 13,00 13,96	13,5	11-11-15	26	A																				
14			Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.										16,5	12-17-16	33	A											
15																				Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.		19,5	14-25-27	52	A		
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											
21																											
22																											
23																											
24																											

Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Gabriele Sprocatti



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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 3/5

Profondità (m)	Litologia	Profondità (m)	Quota (m)	Spessore (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test		Int. N°	Prova in Situ	A	Pr
								RP	S.P.T.				
24,5		4,3	14,2		Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola.								
25					Sabbia da limosa debolmente ghiaiosa, medio-fine, molto addensata, colore nocciola fino a 26,00 m, a ghiaiosa debolmente limosa, eterometrica, molto addensata, colore nocciola.	SP17) SF 25,00 25,92	25,5	17-27-29	56	A			
26													
27													
28													
28,5						SP17) SF 28,00 29,00	28,5	15-25-25	50	A			
29													
30													
30,0		-1,1	5,4		Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55-30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.		1,3						
31													
31,5						SP17) SF 31,00 31,92	31,5	10-14-12	26	A			
32													
33													
33,5							33,5	13-18-19	37	A			
34													
35													
35,5						SP17) SF 34,00 34,92							
36													

Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Gabriele Sproccati



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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20

Pagina 4/5

Profondità (m)	Litologia	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			A	Pz
					m	SPT	N		
37	Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55-30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.		SPT(9) 37,55-37,80	37,5	12-22-25	47	A		
38									
39									
40									
41			SPT(10) 40,55-40,80	40,5	19-29-30	58	A		
42									
43			SPT(11) 43,55-43,80	43,5	20-30-37	67	A		
44									
45									
46			SPT(12) 46,55-46,80	46,5	20-35-32	67	A		
47									
48									



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Gabriele Sproccati

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>					
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Progetto IN17</td> <td>Lotto 12</td> <td>Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001</td> <td>Rev. C</td> <td>Foglio 51 di 64</td> </tr> </table>	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 51 di 64
Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 51 di 64		

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

SCALA 1:60	STRATIGRAFIA - BH PE 20	Pagina 5/5															
n	Altezza (m)	Pre % 0-100	RCD % 0-100	Litologia	prof. (m)	Quota (m)	Spazi (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test SPT	N	Pn	Pn in m	A	Pz	
	49			Sabbia limosa, medio-fine, da moderatamente addensata a molto addensata, colore nocciola; con rari clasti ghiaiosi. Tra 30,55-30,80 m presente livello di argilla limosa, consistente, colore nocciola.					SPT13 49,20-50,20		48,5	19-35-39	74	A			
	50									SPT14 50,20-51,20		52,5	21-29-38	67	A		
	51			Argilla limosa, consistente, colore nocciola, passante a limo argilloso, colore da nocciola a grigio.	53,0	-24,1	23,0				2,0						
	52					53,8	-24,9	0,8				1,7					
	53			Limo sabbioso, colore grigio.													
	54																
	55				55,0	-26,1	1,2										

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



Il Geologo di Cantiere
 dott.geol. Gabriele Sprocatti



VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		DOC. 003-9CM02	
		PAG. 1		DI 3	
COMMITTENTE ITALFERR S.P.A. CANTIERE LINEA A.V. VR-PD PERFORAZIONE N. ... XA203P099 ... DATA INIZIO ... 27/05/2002 ... ULTIMAZIONE ... 30/09/2002 COORDINATE: Nord ... Est ... QUOTA P.C. = ... RESPONSABILE ... Dot. Sprocati ... OPERATORE ... Sig. Businaro ... ATTREZZATURA ... GBMA.2					
Da m. 0.00	A m. 25.00	Profondità R. Rinaldi m. 55.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' (m) p.c.	IMMAGINE STRATIGRAFICA	NUMERO	PROFONDITA' (m) p.c.	S.P.T.
Argilla limosa marron nocciola	0.00				
Alternanze di limo sabbioso e di argilla limosa grigia	0.95				
RAYMOND VUOTO Ghiaia eterometrica poligenica, subarrotondata sabbiosa con tracce limose nocciola alternato (5-40-7.00m) livello di sabbia medio fine da con tracce limose a ghiaiose con tracce limose e nocciola	3.50				
Ghiaia cs. sabbiosa limosa nocciola rari ciottoli Ø max. 10cm	6.00				
Sabbia medio fine con tracce limose e nocciola	9.50				
Sabbia medio fine con tracce limose e nocciola ocraeae con alternato (15.4-15.00m) livello di limo sabbioso grigio nocciola	12.20				
Da 16.20m sabbia da deb. te limosa e limosa. Da 18.30m ancora sabbia medio fine con tracce limose e nocciola	18.20				

PROVE IN FORO	PROVA DILATOMETRICA		PROVA LEFRANC		PROVA MENARD		CART. N°
	T.C.R. %	S.C.R. %	R.D.D. %	STRUMENTAZIONE	SETTORI DI PERFORAZIONE	INTELLAZIONE PERFORAZIONE	
PROVA DI CAROTAZIONE				PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1"1/2			CERT. N° 1405/2002
PROVA DI CAROTAZIONE							L. DIRETTORE
							NOTE
							MATERIALE RIPOSTO IN N° 10 CASSETTE CATALOGATRICI
							Terminale strumentazione: CHIUSINO IN ACCIAIO CON LUCCHETTO
							SPT con PUNTA conica

VICENZETTO S.r.l. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 16 - TEL. 0429/91736 - FAX 0429/51220



Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 53 di 64
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		DOC. 003-6CM02	
		PAS. 2	Di 3		
COMMITTENTE ITALFERR S.p.A. CANTIERE LINEA A.V. VR-PD PERFORAZIONE N. XA203F0009 DATA INIZIO 27/05/2002 ULTIMAZIONE 30/05/2002 COORDINATE Nord B4 QUOTA P.C. = RESPONSABILE Dott. Sporcini OPERATORE Sig. Ruffino ATTREZZATURA GELMA 2					
Da m. 25.50	A m. 40.00	Profondità Frase m. 50.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' PUNTO C	PROFONDITA' PUNTO B	PROFONDITA' PUNTO A	CONVANE (kg/cm²)	S.P.T. (N)
Sabbia medio fine per lo più con tracce limose e localmente deb. te limosa o limosa da 22.00 a 23.00m deb. te ghiaiosa, colore nocciola	24.20	24.65	24.65	10 16 19	24.20 4.35 24.65
Da 24.70m circa sabbia medio fine limosa nocciola	25.40	27.00	27.00	15 19 20	27.20 27.50 27.65
Ghiaia eterometrica, poligenica, per lo più subarrotolata sabbiosa e deb. te limosa nocciola	28.05	33.20	33.65	11 14 20	33.20 33.50 33.65
Sabbia medio fine deb. te limosa nocciola con rari clasti ghiaiosi	34.20	36.20	36.40	1.0 1.0	0.4 0.7
Idem c.s., deb. te ghiaiosa da 32.50 a 33.00m	34.70	37.15	37.15	1.0 1.1	0.6 0.6
Limo da argilloso a sabbioso nocciola	35.15	39.20	39.65	1.1	0.6
Sabbia medio fine limosa e grigia con rari clasti ghiaiosi	36.00	39.20	39.65		
Alternanze di limo sabbioso, limo argilloso, argilla limosa e grigia	36.80	39.20	39.65		
Limo sabbioso nocciola passante a sabbia medio fine limosa	37.15	39.20	39.65		
Argilla limosa e nocciola con punti carboniosi marron					
Sabbia medio fine da limosa a deb. te limosa nocciola, alternato a 39.00m livello potente 5cm di argilla limosa grigia					

RILEVO H ₀ DURANTE LA PERFORAZIONE				CERT. N°	
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SEGA	MATTINA	DATA	14/05/2002
03	14	03	H	IL DIRETTORE	
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO DA S.P.T. <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGLIATO DA VANE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					
PROVA DILATOMETRICA		PROVA LEFRANC		PROVA MENARD	
PROF. IN FORO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	STRUMENTAZIONE	
NUMERO	DIMENSIONI SPEZZIONE			PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1"1/2	
	4.5cm	2.0cm	1.0 cm	METODO DI PERFORAZIONE	
	2.0cm	1.0 cm	1.0 cm	CARTOTERE SEMPLICE Ø 101 mm	
	1.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	TUBI Ø 127 mm CON CIRCOLAZIONE DI FANGHI BENTONITICI	
	1.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	INVERTIMENTO	
	1.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	DATA	
	1.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	28/05/2002	
	1.0 cm	1.0 cm	1.0 cm	28/05/2002	

* SPT con PUNTA conica

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E12 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 54 di 64
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDA DI SONDAGGIO		DOC. 003-RCM02	
		PAG. 3	DI 3		
COMMITTENTE ITALFERR S.p.A. CANTIERE LINEA A.V. VR-PD PERFORAZIONE N. XA203F009 DATA INIZIO 27/05/2002 ULTIMAZIONE 30/05/2002 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. = RESPONSABILE Dott. Sprocati OPERATORE Sig. Bui/100 ATTREZZATURA SELMA 2					
Da m. 43.00	A m. 50.00	Profondità finale m. 50.00			
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	PROFONDITA' P.C. (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	PROFONDITA' (m)	S.P.T.
Sabbia medio fine per lo più deb. te limosa con rari clasti ghiaiosi nodolati alternati livello di argilla limosa a nodola (43.05-43.85m)	43.00	42.20	42.65	15 23 20	42.20 42.55 42.85
Sabbia per lo più fine da limosa a con limo grigio con alternati livellotti centimetrici di argilla limosa a grigia	46.30	47.80	48.00	1.5	0.6
Argilla limosa a grigia	47.60	48.00	48.20	1.5	0.7
Limo sabbioso grigio passante a 48.70m a sabbia medio fine limosa a grigia	48.20	49.00	50.00	1.5	0.7
Limo sabbioso grigio	49.00	50.00			

VICENZETTO s.r.l. - 36040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNICIPIO n. 18 - TEL. 0429/1758 - FAX 0429/91200

RILEVO h _p DURANTE LA PERFORAZIONE				CERT. N°	
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	SERA	MATTINA	DATA 14/09/2002	
PROF. FORO	PROF. RIVEST.	GG	HH	GG	HH
<input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA S.P.T. <input type="checkbox"/> CAMPIONE RIMANEGGIATO DA VANIE TEST <input type="checkbox"/> SPEZZIONE DI CAROTA <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO PARETI SOTTILI <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO A PISTONE <input type="checkbox"/> CAMPIONE INDISTURBATO ROTATIVO					
IL DIRETTORE					
NOTE					
PROVE IN FOGGIO	PROVA DILATOMETRICA		PROVA LEFRANC		PROVA MENARD
MANOVRA DI PERFORAZIONE	T.C.R. %	S.C.R. %	R.O.D. %	STRUMENTAZIONE	
PROFONDITA' P.C. (m)	DIMENSIONE SPEZZIONI		PROVE		STRUMENTAZIONE
PROFONDITA' P.C. (m)	10 cm	20 cm	PROVA	PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1"1/2	
PROFONDITA' P.C. (m)	10 cm	20 cm	PIEZOMETRO	PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1"1/2	
PROFONDITA' P.C. (m)	10 cm	20 cm	PIEZOMETRO	PIEZOMETRO TUBO APERTO Ø 1"1/2	
				TUBI Ø 127 mm CON CIRCOLAZIONE DI ACQUA	
				INVESTIMENTO	
				DATA	
				29/05/2002	
				30/05/2002	
				43.50	
				50.00	
				50.00	
				50.00	

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01D - RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 56 di 64
------------------	-------------	--	-----------	--------------------

VICENZETTO		SCHEDE DI SONDAGGIO		COMMESSA 038cm/14	
SECONDO RACCOMANDAZIONI ASI (1977)		PAG. 2		DI 2	
Rev 0	Data	SPERIMENTATORE Dott. Gian P. Pavesello		DIRETTORE Dott. Gian T. Vianzetti	
COMMITTENTE Consorzio Iricav Due PROGETTO Linea AV/AC VR-PD Sub tratta VR-VI 1° Sub lotto Verona - Montebello V. PERFORAZIONE N. SP14.BIS DATA INIZIO 10/12/2014 ULTIMAZIONE 12/12/2014 COORDINATE Nord Est QUOTA P.C. 225.00 RESPONSABILE Dott. Pavesello OPERATORE Sig. Molin ATTREZZATURA ASI					
Da m. 20.00	A m. 25.00	Profondità Foro m. 25.00	PAG. 2	DI 2	
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		PROFONDITA' IN METRI	TIPO	S.P.T.	
Sabbia medio fine debolmente limosa rocciolata.		22.50	b	5	22.50
		22.95		14	22.95
FINE SONDAGGIO		25.00			

PROVE IN FORO		PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC				NOTE	
MANOVRA DI SONDAGGIO	T.C.R. %	S.C.R. %	R.Q.D. %	PROVE	STRUMENTAZIONE	ATTREZZATURA PER SPT	
100				PROVA DI PERMEABILITA' LEFRANC	PRELIEVO ACQUA IN FORO DURANTE LA PERFORAZIONE	PESO MAGLIO 63.5 kg	
					REINPIERIMENTO CON INERTE	ALTEZZA CADUTA 76 cm	
					CAROT. CONTINUA A SECCO	ASTE Ø 50 mm	
					CAROT. SEMPLICE Ø 111 mm	PESO ASTE 7.2 kg/m	
					TUBI Ø 127 mm	PUNTA CHIUSA <input type="checkbox"/>	
					DATA 12/12/2014		



VICENZETTO S.p.A. - 35040 VILLA ESTENSE (PD) - VIA MUNCIPHO n. 18 - TEL. 0429811788 - FAX 0429811200 - info@vicenzetto.it



Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

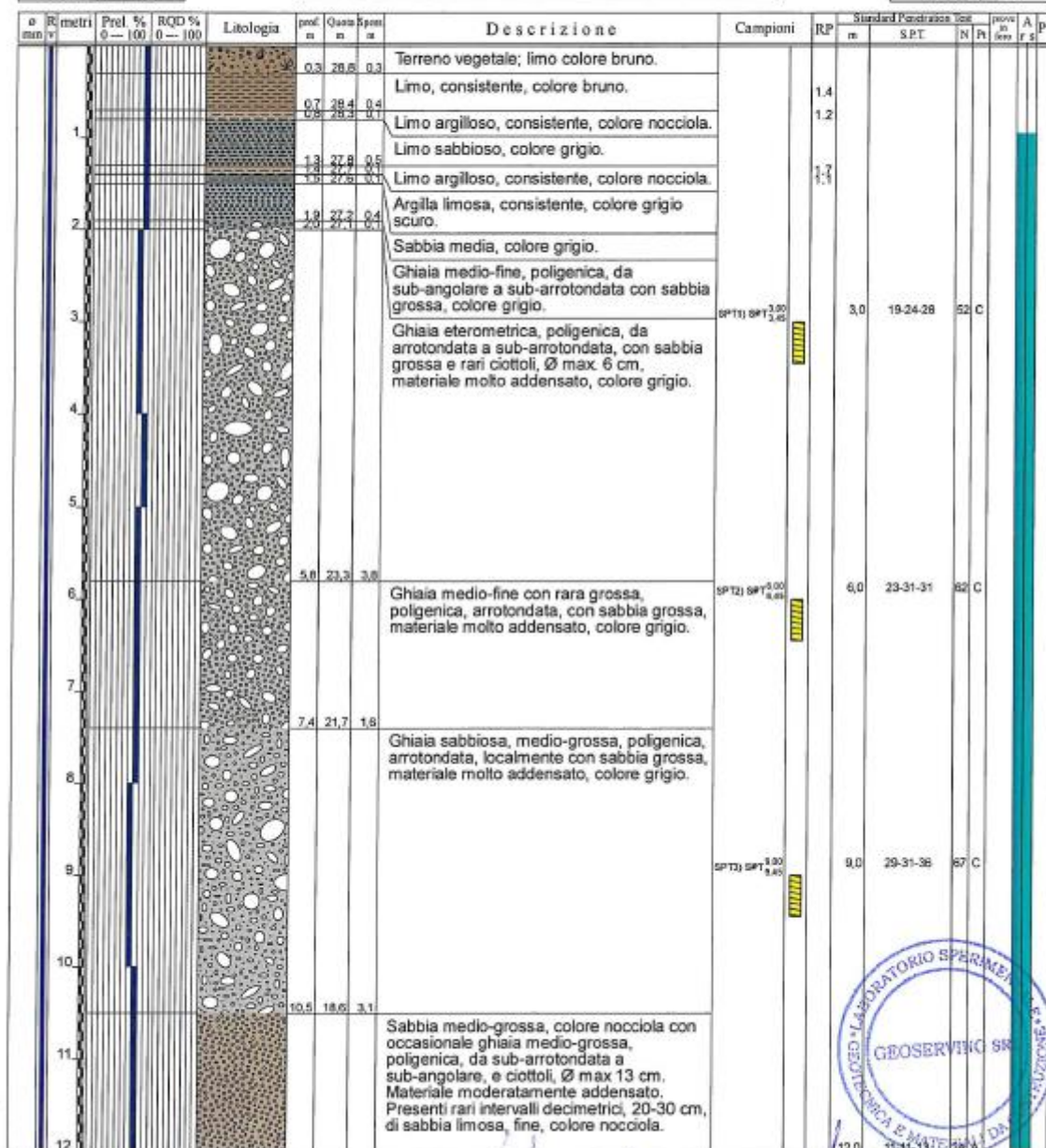
Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 1/5



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Alessio Saccon

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti





Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

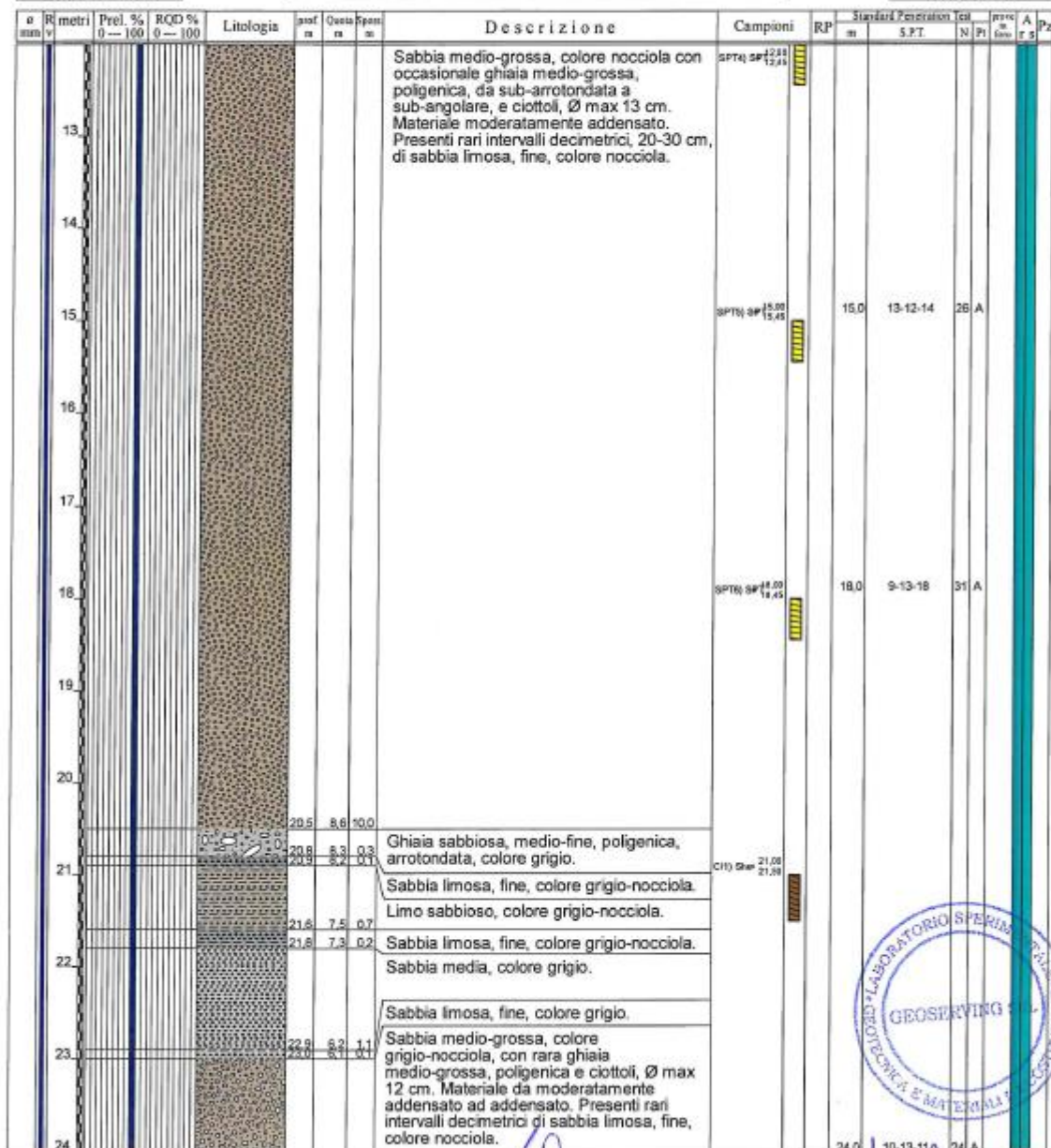
Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 2/5



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Alessio Saccon

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA

Progetto
IN17Lotto
12Codifica Documento
E12 RB VI 01 D 0 001Rev.
CFoglio
59 di 64

Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 3/5

n m	R metri	Pref. % 0 - 100	ROD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Quota m	Spesi m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration		N	Ph	A c	Pz
											m	S.P.T.				
	25							Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT7) SP 24,00 24,40							
	26															
	27								SPT8) SP 27,20 27,45	27,0	9-16-15	31	A			
	28															
	29															
	30								SPT9) SP 29,80 30,45	30,0	11-15-21	36	A			
	31															
	32															
	33								SPT10) SP 33,20 33,45	33,0	13-18-16	34	A			
	34															
	35															
	36															

Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Alessio SacconIl Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacitti



Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 4/5

Profondità (m)	Ri metri (mm/v)	Prel. % (0-100)	RQD % (0-100)	Litologia	prof. (m)	Quota (m)	Spes. (m)	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test (S.P.T.)	Foratura (N)	Scal. (N)	preco. (m)	A	Pz
37								Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT11) 38,00 38,40							
38																
39									SPT12) 39,00 39,40		39,0	19-20-23		43	A	
40																
41																
42									SPT13) 42,00 42,40		42,0	13-18-16		34	A	
43																
44																
45									SPT14) 45,00 45,40		45,0	13-18-20		38	A	
46																
47																
48											48,0	10-20-15		35	A	



Il Geologo di Cantiere
dott.geol. Alessio Sacconi

Il Responsabile della Commessa
dott.geol. Giuseppe Pacifici



Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												re	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10 ad 0,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.

Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												re	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10 ad 0,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.



Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0 - 100	ROD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												re	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10) 48,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.

Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0 - 100	ROD % 0 - 100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												re	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10) 48,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.



Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												m	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10 ad 0,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.

Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021 Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020

Committente: IricAV Due

Sondaggio: BH PE 20 bis

Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI

Data: 16/01/2021-19/01/2021

Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E

Quota: 29,114 m s.l.m.

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

SCALA 1:60

STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis

Pagina 5/5

a mm	R v	metri	Prel. % 0-100	ROD % 0-100	Litologia	prof. m	Densità t/m ³	Spes. m	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration test			penet. in cm	A r s	Pz
												m	S.P.T.	N			
101	50	49				50,0	-30,9	27,0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10 ad 0,41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
VI01D – RELAZIONE GEOTECNICA	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RB VI 01 D 0 001	Rev. C	Foglio 64 di 64

Certificato n° V5845/21 BH PE 20 bis del 04/02/2021		Acceptance note n° V5845 del 29/10/2020	
Committente: IricAV Due		Sondaggio: BH PE 20 bis	
Riferimento: Integrazione AV/AC VR-VI		Data: 16/01/2021-19/01/2021	
Coordinate: 45° 23' 55.94" N - 11° 08' 06.02" E		Quota: 29,114 m s.l.m.	
Perforazione: Carotaggio continuo, sonda: NENZI, prog. km 9+900			

SCALA 1:60		STRATIGRAFIA - BH PE 20 bis				Pagina 5/5											
α	R	metri	Prel. %	ROD %	Litologia	prof. m.	Quota m.	Spes. m.	Descrizione	Campioni	RP	Standard Penetration Test			prof. m.	A	Pz
mm	N		0-100	0-100								re	S.P.T.	N	fr	leto	g
101	50	49				50.0	-20.8	27.0	Sabbia medio-grossa, colore grigio-nocciola, con rara ghiaia medio-grossa, poligenica e ciottoli, Ø max 12 cm. Materiale da moderatamente addensato ad addensato. Presenti rari intervalli decimetrici di sabbia limosa, fine, colore nocciola.	SPT10 a 48.41							

Utilizzato carotiere semplice.
Prelevato n. 1 campione indisturbato.
Prelevati n. 15 campioni rimaneggiati S.P.T.
Eseguite n. 15 prove S.P.T.