

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
IV - CAVALCAFERROVIA
IV10 - CAVALCAFERROVIA AL km 42+986.44
GENERALE
Relazione Geotecnica**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Settembre 2021			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO			
I N 1 7	1 2	E	I 2	R B	I V 1 0 0 0	0 0 1	A	-	-	-	P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	



Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificat	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	15/09/21	C.Pinti 	15/09/21	P.Luciani 	15/09/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RBIV100001A.DOC Cod. origine:
-----------------	----------------------	---





Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	3
2.1.	DOCUMENTI PROGETTUALI	3
2.2.	NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO	4
2.3.	BIBLIOGRAFIA TECNICA	4
3.	INDAGINI GEOTECNICHE DI RIFERIMENTO	8
4.	CRITERI DI VALUTAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI	10
4.1.	DENSITÀ RELATIVA DEI MATERIALI A GRANA GROSSA	10
4.2.	RESISTENZA AL TAGLIO – PARAMETRI DRENATI	12
4.2.1.	Materiali a grana grossa	12
4.2.2.	Materiali a grana fine	14
4.3.	RESISTENZA AL TAGLIO – PARAMETRI NON DRENATI	16
4.4.	DETERMINAZIONE DELLA STORIA TENSIONALE – (OCR)	17
4.5.	DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI DI CONSOLIDAZIONE VERTICALE CV	18
4.6.	PARAMETRI DI DEFORMAZIONE	20
4.6.1.	Materiali a grana grossa	20
4.6.2.	Materiali a grana fine	22
4.7.	QUALITÀ DEI CAMPIONI	23
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA DELLE PRINCIPALI FORMAZIONI DELL'AREA	24
6.	DATI PIEZOMETRICI	1
7.	SINTESI DEI PARAMETRI DI CALCOLO	2
7.1.	MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO E CONDIZIONI DI FALDA	2
8.	PROBLEMATICHE DI LIQUEFAZIONE	4
9.	RISPOSTA SISMICA LOCALE	8
10.	PALI DI FONDAZIONE	10
10.1.	INTRODUZIONE	10
10.2.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU) DI TIPO GEOTECNICO	10
10.2.1.	Carico limite nei riguardi dei carichi assiali	12
10.2.2.	Carico limite nei riguardi dei carichi trasversali	65
10.3.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) DI TIPO GEOTECNICO	67

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifia</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

1. PREMESSA

La presente relazione illustra gli aspetti geotecnici caratterizzanti l'area di interesse del cavalcaferrovia IV10 al km 42+986.44 circa, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della Linea AV/AC Verona-Padova, Sub tratta Verona-Vicenza, 1° Sub Lotto Verona-Montebello Vicentino.

Le analisi riportate nel presente documento, relativamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione dell'opera in oggetto, si basano sugli esiti delle indagini geotecniche e delle prove di laboratorio richiamati nella trattazione a seguire, disponibili dal precedente Progetto Definitivo, da ulteriori fasi conoscitive, ad esempio richieste dalla Conferenza dei Servizi, e dalla più recente campagna di indagine approntata specificatamente per la fase di Progetto Esecutivo.

La relazione ha il solo scopo di fornire tutte le informazioni geotecniche necessarie alla progettazione dell'opera in esame, rimandando alle specifiche relazioni di calcolo per quanto riguarda le verifiche geotecniche delle singole fondazioni.

Si individua nello stralcio planimetrico di seguito l'ubicazione del sito interessato dall'opera in esame.

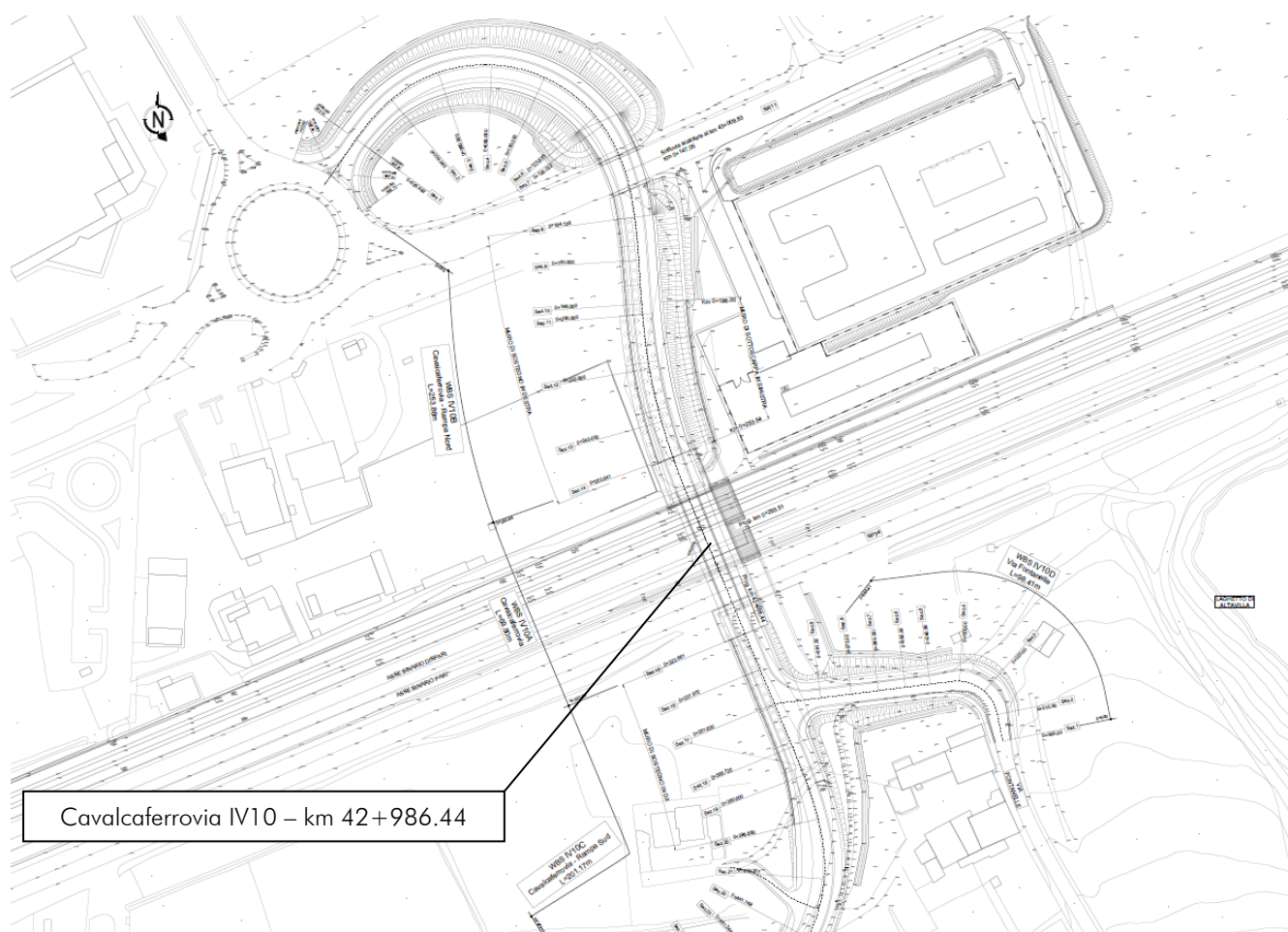




Figura 1: Stralcio planimetrico – Ubicazione Cavalcaferrovia IV10



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

2. NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1. DOCUMENTI PROGETTUALI

Si richiamano nell'elenco di seguito i documenti di riferimento per la definizione degli aspetti geotecnici.

- [1] IN1710EI2RBGE0000001A-4A Relazione geotecnica generale
- [2] IN1710EI2RGGE0000001A Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 1/2 (da 0+000 a 21+990)
- [3] IN1710EI2RGGE0000002A Relazione geologica, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 2/2 (da 22+000 a 44+250)
- [4] IN1710EI2RGGE0000003A Relazione idrogeologica 1/2 (da 0+000 a 21+990)
- [5] IN1710EI2RGGE0000004A Relazione idrogeologica 2/2 (da 22+000 a 44+250)
- [6] IN1710EI2RGGE0000005A Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base 1/2 (da 0+000 a 21+990)
- [7] IN1710EI2RGGE0000006A Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base 2/2 (da 22+000 a 44+250)
- [8] IN1710EI2LZGE0000012A-22A Planimetria geotecnica con ubicazione indagini e profilo geotecnico tav.1-11
- [9] IN1710EI2RHGE0000007A Relazione di sintesi dei sondaggi e prove eseguite 1/2 (da 0+000 a 21+990)
- [10] IN1710EI2RHGE0000008A Relazione di sintesi dei sondaggi e prove eseguite 2/2 (da 21+990 a 44+250)
- [11] IN1710EI2P5GE0000012A-22A Planimetria di ubicazione indagini di Progetto Esecutivo, tav. 1-11
- [12] IN1710EI2PRGE0000001A Indagini in sito di Progetto Esecutivo (da 0+000 a 21+990) - SOCOTEC
- [13] IN1710EI2PRGE0000002A Indagini in sito di Progetto Esecutivo (da 21+990 a 44+250) - SOCOTEC
- [14] IN1710EI2PRGE0000003A, Indagini in sito di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING – GEOLAVORI
- [15] IN1710EI2PRGE0000004A, Indagini in sito di Progetto Esecutivo da pk 21+990 a pk 44+250 - ATI GEOSERVING – GEOLAVORI
- [16] IN1710EI2PRGE0000005A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - SOCOTEC - Vol.1
- [17] IN1710EI2PRGE0000006A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - SOCOTEC - Vol.2
- [18] IN1710EI2PRGE0000007A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 21+990 a pk 44+250 - SOCOTEC - Vol.1
- [19] IN1710EI2PRGE0000008A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 21+990 a pk 44+250 - SOCOTEC - Vol.2
- [20] IN1710EI2PRGE0000009A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI - Vol.1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A



- [21] IN1710EI2PRGE00000010A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI - Vol.2
- [22] IN1710EI2PRGE00000011A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 21+990 a pk 44+250 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI - Vol.1
- [23] IN1710EI2PRGE00000012A, Prove di laboratorio di Progetto Esecutivo da pk 21+990 a pk 44+250 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI - Vol.2
- [24] IN1710EI2IGGE0000001A, Indagini Geofisiche di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - SOCOTEC
- [25] IN1710EI2IGGE0000002A, Indagini Geofisiche di Progetto Esecutivo da 21+990 a 44+250 - SOCOTEC
- [26] IN1710EI2IGGE0000003A, Indagini Geofisiche di Progetto Esecutivo da pk 0+000 a pk 21+990 - ATI GEOSERVING - GEOLAVORI
- [27] IN1710EI2IGGE0000004A, Indagini Geofisiche di Progetto Esecutivo da 21+990 a 44+250 -ATI GEOSERVING - GEOLAVORI

2.2. NORMATIVA E STANDARD DI RIFERIMENTO



- [28] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- [29] Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008"
- [30] UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali
- [31] UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- [32] UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
- [33] RFI DTC SI MA IFS 001 B – Dicembre 2017: Manuale di progettazione delle opere civili.

2.3. BIBLIOGRAFIA TECNICA



- [34] Andrus, R. D., and Stokoe, K. H. (2000), "Liquefaction resistance of soils from shearwave velocity", Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Eng., ASCE 126(11), 1015–025
- [35] Atkinson J.H. and Salfors G. (1991), "Experimental determination of soil properties. General Session 1", Proc. X ECSMFE, Florence, Vol. 3, pp-915-956.
- [36] Atkinson J.H. (2000), "Non-linear soil stiffness in routine design", Geotechnique, Vol.50, n.5, pp.487-508
- [37] Baligh (1975) "Theory of deep site static cone penetration resistance" Research Report R-75-56, MIT, Cambridge
- [38] Bolton (1986) "The strength and dilatancy of sands" Geotechnique 36 , n° 1
- [39] Chen B.S. e Mayne P.W. (1996), "Statistical relationship between piezocone measurements and stress history of clays", Canadian Geotechnical Journal, n.3, pp.488-499
- [40] Clayton C.R.I. (1995) "The Standard Penetration Test (SPT): Methods and use" CIRIA Report n° 143, 1995

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A



- [41] Cubrinovski, M., and Ishihara, K. (1999) "Empirical Correlation between SPT N-Value and Relative Density for Sandy Soils," Soils and Foundations, Japanese Geotechnical Society, Vol. 39, No. 5, pp 61-71
- [42] DeGroot D.J. e Sandven R. (2004), "General report: Laboratory and field comparison". Proc. ISC-2 Geotechnical and geophysical Site Characterization, Viana da Fonseca & Mayne ed.. pp.1775-1789
- [43] Houlsby G. T., Teh, C. I. (1988) "Analysis of the piezocone in clay" Penetration Testing 1988, ISOPT-1, De Ruiter (ed.). Balkema Rotterdam
- [44] Ishihara K. (1996), "Soil behaviour in earthquake Engineering". Clarendon Press, Oxford
- [45] Ishihara K., Tsukamoto Y., Shimizu Y. (2001) "Estimate of relative density from in-situ penetration tests" Proceedings In-situ 2001, Bali
- [46] Jamiolkowski M., Ghionna V.N., Lancellotta R., Pasqualini E. (1988) "New correlations of penetration tests for design practice" Proceedings of I International Symposium on Penetration Testing, ISOPT I, Orlando
- [47] Jeffries M.G. and Been, K. (2006), "Soil liquefaction- A critical state approach". Taylor & Francis, ISBN 0-419-16170-8, 478 pages
- [48] Keaveny J.M. e Mitchell J.K. (1986), "Strength of fine-grained soils using the piezocone". Use of in-situ tests in Geotechnical Engineering (GSP 6), ASCE, Reston, Va., pp.668-699
- [49] Kulhawy F.H. e Mayne P.W. (1990), "Manual on estimating soil properties for foundation design", Cornell University, Geotechnical Engineering Group, Ithaca, New York, EL-6800, Research Project 1493-6
- [50] Lancellotta R. (1987) "Geotecnica" Zanichelli, Bologna
- [51] Lunne T., Berre T. and Strandvik S. (1997), "Sample disturbance effects in soft low plastic Norwegian clay". Conference on Recent Developments in Soil and Pavement mechanics, Rio de Janeiro, June 1997, Proc. pp.81-102
- [52] Lunne, T., Robertson, P.K., Powell, J.J.M. (1997). "Cone Penetration Testing in Engineering Practice" Blackie Academic and Professional, London
- [53] Lunne T., Christoffersen H.P., Tjelta T.I. (1985) "Engineering use of piezocone data in North Sea clays" Proc. XI ICSMFE, S. Francisco
- [54] Mair R.J. (1993), "Developments on geotechnical engineering research.: applications to tunnels and deep excavation. Unwin Memorial Lecture 1992", Proc. Inst. Civ. Engineering, Vol.3, pp.27-41
- [55] Mesri G. e Godlewski P.M. (1977), "Time and stress-compressibility relationship". JGED, ASCE, GT5
- [56] Mesri G. e Abdel-Ghaffar M.E.M. (1993), "Cohesion intercept in effective stress analysis", JGED, ASCE, Vol.119, N.8, Agosto 1993, pp.1229-1249.
- [57] Robertson P.K. and Cabal K.L. (2012), "Guide to Penetration Testing" Gregg Drilling & testing Inc. Publications. 5th Edition, November 2012. Teh, C.I. & Houlsby, G.T. (1991), "An analytical study of the cone penetration test in clay", Geotechnique 41, n.1, pp. 17-34
- [58] Schmertmann J.H. (1978), "Guidelines for cone penetration test performance and design", Report FHWA-TS-78-209, U.S. Department of Transportation, Washington.
- [59] Seed H.B. e Idriss I.M. (1970), "Soil moduli and damping factors for dynamic response analysis", Report EERC 70-10, University of California, EERC, Berkeley

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001	A

- [60] Seed H.B. and Sun J.I. (1989) Implications of Site Effects in the Mexico City Earthquake of September 19, 1985 for Earthquake-Resistant Design Criteria in the San Francisco Bay Area of California. National Science Foundation, Washington, DC., March 1989, 138 p
- [61] Skempton A.W. (1986) "Standard Penetration Test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and overconsolidation" *Geotechnique* 36, n° 3
- [62] Stroud M.A. (1988) "The Standard Penetration Test – Its application and interpretation" *Penetration Testing in UK*, Proceedings of the Geotechnical Conference organized by ICE, Birmingham
- [63] Tavenas F., Leblond P., Jean P., Leroueil S. (1983a) "The permeability of natural soft clays. Part I: Methods of laboratory measurement" *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 20
- [64] Tavenas F., Jean P., Leblond P., Leroueil S. (1983b) "The permeability of natural soft clays. Part II: Permeability characteristics" *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 20
- [65] Terzaghi K., Peck R.B. and Mesri G. (1996), "Soil mechanics in engineering practice", 3rd edition, Wiley & Sons, New York
- [66] Tokimatsu K and Yoshimi Y. (1983), Empirical Correlation of Soil Liquefaction Based on Spt N-Value and Fines Content." *Soils and Foundations*, Vol.23, Issue no.4, 56-74
- [67] Youd T.D. (1972) "Factors controlling maximum and minimum density of sands" *Proceedings of Symposium on Eval. Dens.*, ASTM STP 523
- [68] Fleming. W.G.K., Weltman. A.J., Randolph. M.F., Elson, W.K. (1985). "Piling Engineering". Surrey University Press, Glasgow and London, Halsted Press, a division of John Wiley & Sons, New York
- [69] Berezantsev W.HG. (1965), "Design of Deep Foundations", Proc. 6th ICSMFE, Montreal. Vol.II
- [70] Berezantsev W.HG. (1970), "Calculation of the Construction Basis", Leningrad
- [71] Boulanger, R.W., Kutter, B.L., Brandenburg, S.J., Singh, P., Chang, D. (2003) "Pile foundations in liquefied and laterally spreading ground during earthquakes: centrifuge experiments & analyses" Centre of Geotechnical Modelling, Report n° UCD/CGM-03/01, University of California Davis, USA
- [72] Fioravante, V., Ghionna, V.N., Jamiolkowski, M.B. and Pedroni, S. (1995). "Load carrying capacity of large diameter bored piles in sand and gravel". Proc. 10th ARCSMFE, 2, 3-15
- [73] Ghionna, V.N., Jamiolkowski. M.B., Pedroni. S. and Salgado, R. et al (1994). "Tip displacement of drilled shafts in sands". in *Vertical and Horizontal Deformations of Foundations and Embankments*. Ed. A.T. Yeung and G.Y. Felio, ASCE , GSP40, New York, 2, 1039-1057
- [74] Gwizdala K. (1984) "Large bored piles in non-cohesive soils" Swedish Geotechnical Institute, Report n° 26+
- [75] Lancellotta R. Costanzo D. e Foti S. "Progettazione Geotecnica secondo l'Eurocodice 7 (UNI EN 1997) e le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008)" Hoepli ed
- [76] Reese L.C., Wright S.J. (1977) "Drilled shaft manual" U.S. Department of Transportation, Office of Research and Development, Div. HDV 2, Washington
- [77] Reese L.C., O'Neill M.W. (1988) "Drilled shaft: construction procedures and design methods" Publication N.FHWA-HI-88-042, Federal Highway Administration, Washington, D.C.
- [78] Robertson, P.K., Seed, R.B. and Stokoe, K.H. II (2001), "Liquefaction Resistance of Soil: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils", *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, vol. 127, n° 10, pp.817-833

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

- [79] Knappett, J.A., Madabhushi, S.P.G. (2008b) "Designing against pile tip bearing capacity failure in liquefiable soils" Proc. 2nd BGA Int. Conf. on Foundations, 2, 1237-1246
- [80] Idriss, I.M., Boulanger, R.W. (2007) "SPT- and CPT-based relationships for the residual shear strength of liquefied soils" 4th Int. Conf. on Earthquake Geotechnical Engineering, Invited Lectures, Pitilakis, K.D. editor, Springer, Netherlands, 1-22
- [81] Idriss, I.M., Boulanger, R.W. (2008) "Soil liquefaction during earthquakes" Earthquake Engineering Research Institute, MNO-12
- [82] Viggiani (1999), "Fondazioni" Hevelius Edizioni
- [83] AGI, "Raccomandazioni sui pali di fondazione", dicembre 1984
- [84] FHWA 2010

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

3. INDAGINI GEOTECNICHE DI RIFERIMENTO

Le analisi riportate nel presente documento, relativamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione dell'opera in oggetto, si basano sugli esiti delle indagini geotecniche e delle prove di laboratorio richiamati a seguire, disponibili dal precedente Progetto Definitivo (Campagna indagini 2014-2015), da ulteriori eventuali fasi conoscitive, ad esempio richieste dalla Conferenza dei Servizi (Campagna indagini 2018), e dalla più recente campagna di indagine approntata specificatamente per la fase di Progetto Esecutivo (Campagna indagini 2020-2021).

Le indagini eseguite in sito comprendono:

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



La posizione delle indagini eseguite nelle varie fasi di progettazione è illustrata nella 'Planimetria geotecnica con ubicazione indagini e profilo geotecnico' (Doc. Rif. [8]), di cui se ne riporta uno stralcio a seguire che individua l'area di interesse dell'opera in esame. Per ulteriori dettagli circa il posizionamento dei sondaggi e il loro esito si rimanda agli elaborati di progetto dedicati, ed in particolare alle relazioni di sintesi delle indagini (Doc. Rif. [9] e [10]).

Si richiamano nel prospetto a seguire le indagini geotecniche di riferimento per la definizione del modello geotecnico, localizzate esattamente sull'opera in esame. Tali indagini sono state eseguite nella campagna di indagine approntata specificatamente per la fase di Progetto Esecutivo dell'opera.

Si è tenuto inoltre conto delle indagini geotecniche disponibili dal precedente Progetto Definitivo, localizzate nell'area interessata dall'opera.

Progressiva (km ≈)	Sondaggio o prova CPTU (Denomin.)	Campagna d'indagine (anno)	Quota di Bocca foro (m s.l.m.m.)	Lunghezza sondaggio/CPTU (m)	Piezometro installato C=Casagrande TA=Tubo Aperto
42+900	CPTU-PE-48	2020/2021	38.06	10.00	-
42+950	BH-PE-90	2020/2021	38.69	50.00	-
42+976	BH-PE-91Bis	2020/2021	41.85	15.00	-
42+980	BH-PE-91ter	2020/2021	42.69	40.00	-
43+025	BH-PZ-PE-91	2020/2021	41.77	50.00	TA
43+042	CPTU-PE-49	2020/2021	42.73	20.00	-

Tabella 1: Elenco delle indagini geotecniche di riferimento per l'opera in esame

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

Nello stralcio planimetrico riportato di seguito, si individua l'ubicazione dei sondaggi di riferimento disponibili, sopra elencati, utilizzati per la caratterizzazione geotecnica, dunque per la definizione delle unità geotecniche, delle stratigrafie di progetto e dei parametri di calcolo per le opere in esame.

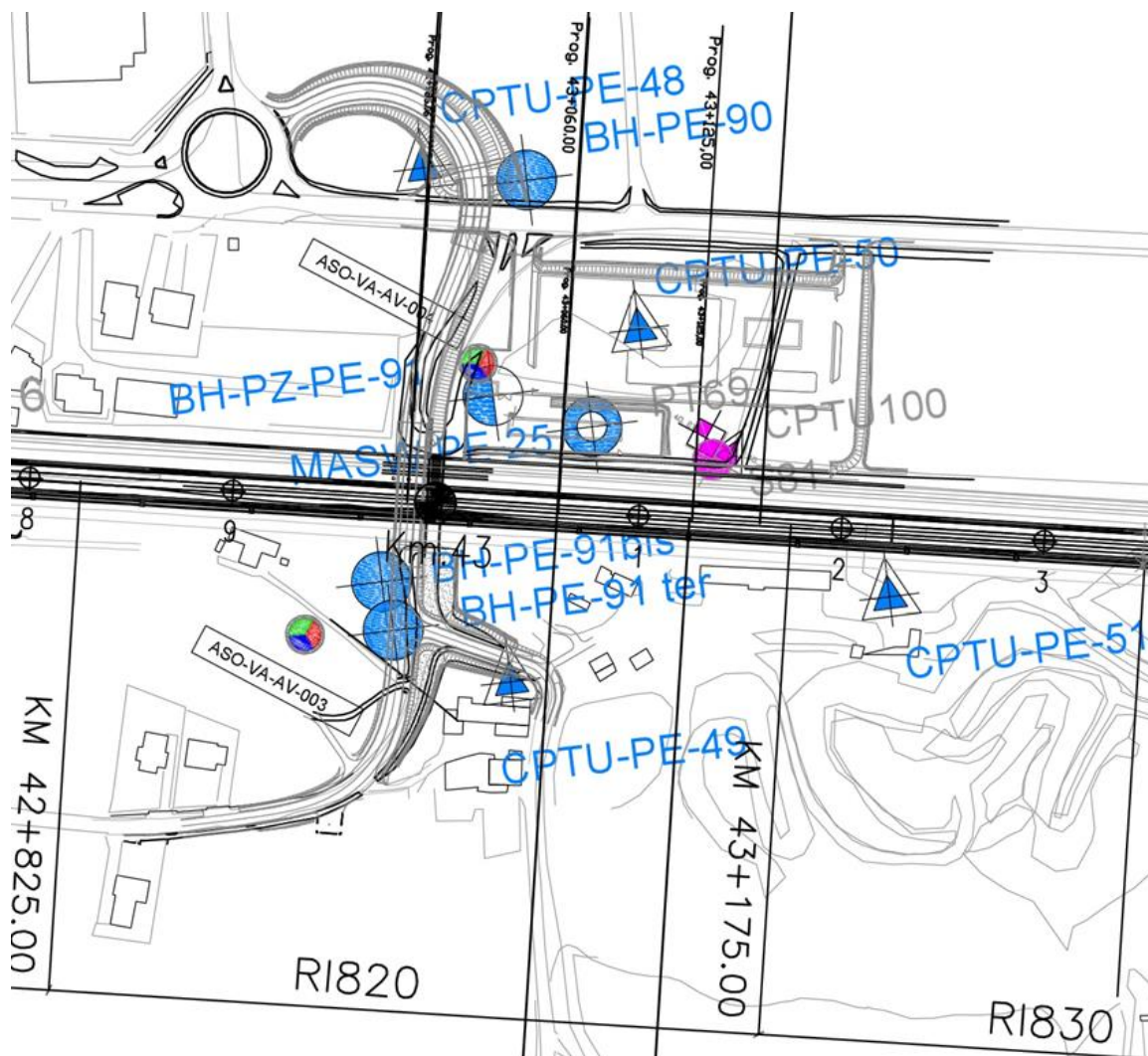




Figura 2: Stralcio planimetrico – Ubicazione indagini geotecniche di riferimento per l'opera in esame

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4. CRITERI DI VALUTAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI

A livello generale, dal punto di vista dei criteri di caratterizzazione geotecnica e geomeccanica, si distinguono tre tipologie di terreno:

- Terreni incoerenti a grana grossa o debolmente cementati, caratterizzati da percentuali di fine (limo e argilla) generalmente inferiori al 30-35%;
- Terreni coesivi (limi e argille);
- Formazioni rocciose.

L'individuazione del tipo di materiale, e quindi la scelta dei criteri per la determinazione dei parametri geotecnici, è effettuata principalmente sulla base della descrizione stratigrafica dei sondaggi e delle prove di laboratorio sui campioni di terreno e sulle carote di roccia.

Si rimanda ai paragrafi successivi per la definizione dei criteri adottati per la stima dei parametri geotecnici associati a ciascuna formazione caratterizzante i terreni in esame.

4.1. DENSITÀ RELATIVA DEI MATERIALI A GRANA GROSSA

I valori di densità relativa dei terreni a grana grossa (sabbie e ghiaie), è stata svolta a partire dai dati delle prove SPT e CPT.

Per le sabbie, i valori di D_r a partire dai dati SPT sono stati stimati in accordo a quanto indicato in Skempton (1986). Nella formulazione adottata, la densità relativa D_r può essere correlata al valore NSPT con la seguente legge:

$$D_r = \left(\frac{1}{A+B \cdot \sigma_{vo}'} \cdot N_{SPT} \right)^{0.5}$$

essendo:

A, B = costanti empiriche indicate nella Tabella a seguire;

σ_{vo}' = pressione verticale efficace esistente in sito alla quota della prova SPT (kg/cm²);

NSPT = numero di colpi per 30 cm di infissione.



Tipo di materiale	A	B
Sabbie fini normalmente consolidate	27,5	27,5
Sabbie grosse normalmente consolidate	43,3	21,7
Sabbie sovra consolidate	27,5 - 43,3	(21,7 - 27,5)

Tabella 2: Costanti empiriche A e B (Skempton, 1986)

Per quanto concerne invece la stima della D_r a partire dai dati CPT, ci si è avvalsi della correlazione proposta da Kulhawy and Mayne (1990, Doc. rif. [49]):

$$(D_r)^2 = Q_{tn} / k_{Dr}$$

dove:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

Q_{tn} = resistenza alla punta normalizzata = $(qt/pa) / (\sigma'_{vo}/pa)^{0.5}$;

K_{Dr} = costante valida per sabbie silicee e posta pari a 350; dipendente dalla compressibilità, dal grado di sovraconsolidazione e dall'età del deposito. Per le sabbie medie, tipicamente normalconsolidate e relativamente recenti incontrate nell'area in questione, si è adottato un valore costante e pari a 350, per assunto come rappresentativo per le sabbie per la tratta in esame;

p_a = pressione atmosferica = 98.1 kPa;

σ'_{vo} = tensione verticale efficace alla generica quota.

Tale correlazione è di fatto stata impiegata solo per le sabbie, avendo il penetrometro generalmente incontrato rifiuto nelle ghiaie.

Per quanto riguarda le ghiaie, l'interpretazione dei valori NSPT è stata eseguita in accordo al metodo proposto da Cubrinowski & Ishihara (1999, Doc. rif. [41]) per materiali normalmente consolidati, caratterizzati da un coefficiente di spinta a riposo k_o dell'ordine di 0,4÷0,5, successivamente esteso da Ishihara et al. (2001, Doc. rif. [45]) anche al caso dei terreni sovraconsolidati. Tale metodo utilizza la seguente espressione:

$$D_r = \left\{ \frac{(N_{SPT})_{78\%} \cdot \left(0,23 + \frac{0,06}{D_{50}}\right)^{1,7}}{9} \cdot \left(\frac{98}{\sigma'_{vo}}\right)^{1/2} \cdot \left(\frac{k_{o,NC}}{k_{o,SC}}\right)^{1/2} \right\}^{1/2}$$

essendo:

D_r = densità relativa (-);

$(N_{SPT})_{78\%}$ = numero di colpi/30 cm associabile ad un'energia trasferita alle aste pari al 78% di quella teorica (-);

D_{50} = diametro delle particelle corrispondente al 50% di passante (mm);

σ'_{vo} = pressione verticale efficace geostatica (kPa);

$k_{o,NC}$ = coefficiente di spinta a riposo di terreni normalmente consolidati (-);



$k_{o,SC}$ = coefficiente di spinta a riposo di terreni sovraconsolidati (-).

Si rileva che l'espressione sopra indicata è applicabile al caso di:

- Energia trasferita alle aste pari al 78%. L'esperienza acquisita nelle indagini eseguite in Italia ha mostrato che mediamente l'energia trasferita alle aste è inferiore al 78% e pari all'incirca al 60%; nell'applicazione della formula, il valore NSPT misurato, assunto pari a $(N_{SPT})_{60\%}$, viene pertanto corretto in base alla seguente equazione:

$$(N_{SPT})_{78\%} = (N_{SPT})_{60\%} \cdot \frac{60}{78}$$

- Resistenze ottenute con il campionatore standard nelle sabbie e con il campionatore LPT, di diametro maggiore rispetto a quello standard, nel caso delle ghiaie. In questa sede, in mancanza di prove con il

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

campionatore LPT, l'applicazione della formula in presenza di terreni sabbioso-ghiaiosi ($D_{50} \geq 1$ mm) è stata fatta senza apportare alcuna correzione ai valori NSPT misurati (su tale aspetto si vedano Clayton, 1995 [40]; Skempton, 1986 [61]; Tokimatsu & Yoshimi, 1983 [66]).

4.2. RESISTENZA AL TAGLIO – PARAMETRI DRENATI

4.2.1. Materiali a grana grossa

Per i materiali a grana grossa (sabbie e ghiaie), i valori dei parametri di resistenza al taglio sono stati qui stimati a partire dai risultati delle prove in situ, e segnatamente dalle prove SPT e CPT.

Sia per sabbie che per le ghiaie i valori di angolo di resistenza al taglio operativo è stato stimato considerando diversi approcci, qui di seguito descritti.

Angolo di resistenza al taglio di sabbie e ghiaie in accordo a Bolton

L'angolo di resistenza al taglio di picco φ' può essere determinato con il metodo proposto da Bolton (1986, Doc. rif. [38]). Tale metodo, unitamente alla procedura utilizzata per tenere conto della non linearità dell'involuppo di rottura, può essere sintetizzato nel modo seguente.

La non linearità dell'involuppo di rottura può essere messa in conto facendo riferimento alla nota espressione di Baligh (1975, Doc. rif. [37]):

$$\tau_{ff} = \sigma_{ff}' \left[\tan \varphi_{\sigma}' + \tan \alpha \cdot \left(\frac{1}{2.3} - \log_{10} \frac{\sigma_{ff}'}{p_a} \right) \right]$$

essendo:

$\varphi_{\sigma}' > \varphi_{cv}' =$ angolo di attrito riferito ad una pressione $\sigma_{ff}' = 272$ kPa ($^{\circ}$);

$\varphi_{cv}' =$ angolo di attrito a volume costante, corrispondente a pressioni σ_{ff}' elevate ($^{\circ}$);

$\alpha =$ angolo che determina la curvatura dell'involuppo di rottura ($^{\circ}$);

$p_a = 98.1$ kPa;

$\sigma_{ff}' =$ tensione efficace normale alla superficie di rottura (kPa);

$\tau_{ff} =$ tensione di taglio agente sulla superficie di rottura (kPa).

L'angolo di attrito φ_{σ}' può essere stimato come segue (v. Bolton 1986, Doc. rif. [38]):

$$\begin{aligned} \varphi_{\sigma}' &= \varphi_{cv}' + m \cdot DI \\ DI &= D_r [Q \cdot \ln(p_r')] - 1 \end{aligned}$$



essendo:

$Q = 10$

$p_r' = 1.4 \cdot \sigma_{ff}'$ (v. Jamiokowski et al. 1988, Doc. rif. [46]) (kPa)

$m =$ costante empirica dipendente dalle condizioni di deformazione prevalenti (v. Tabella successiva) ($^{\circ}$)

$D_r =$ densità relativa, valutata in accordo con quanto riportato al punto 4.1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

Condizioni di rottura	m(-)
Tipo prova triassiale di compressione ($\sigma_2' = \sigma_3'$)	3
Tipo prova triassiale in estensione o di deformazione piana ($\sigma_2' \neq \sigma_3'$)	5

σ_2' = tensione principale efficace intermedia

σ_3' = tensione principale efficace minore

Tabella 3: Valori della costante empirica m secondo Bolton (1986)

I valori dell'angolo di attrito φ_{cv}' possono essere ricavati da prove di laboratorio (triassiali o di taglio diretto) su provini ricostituiti a basse densità relative e, in assenza di queste ultime, assegnati in base a quanto indicato nella Tabella di seguito (vedi ad esempio Youd 1972 o Stroud 1988, Doc. rif. [67][62]).

	Sabbie ben gradate	Sabbie uniformi
Sabbie a spigoli vivi	$\varphi_{cv}' = 38^\circ$	$\varphi_{cv}' = 34^\circ$
Sabbie a spigoli arrotondati	$\varphi_{cv}' = 33^\circ$	$\varphi_{cv}' = 30^\circ$

Tabella 4: Valori di φ_{cv} per sabbie silicee secondo quanto riportato in Stroud (1988) e Youd (1972)



Nel caso delle ghiaie si potrà assumere mediamente $\varphi_{cv}' = 35^\circ \div 36^\circ$.

Per la determinazione di α si può fare riferimento a quanto indicato in Jamiolkowski et al. (1988), e precisamente:

$$\alpha = \frac{D_r - 0.2}{0.8} \cdot 10^\circ > 0^\circ$$

Angolo di resistenza al taglio di sabbie e ghiaie in accordo a Schmertmann

Il valore dell'angolo di resistenza al taglio operativo per sabbie e ghiaie è stato anche stimato in accordo alla formulazione proposta da Schmertmann (1978, Doc. rif. [58]), ed illustrata nella Figura successiva, sulla base dei valori di densità relativa stimati al punto 4.1, ed entrando nel grafico a seconda della granulometria prevalente del materiale riscontrato in un data area.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

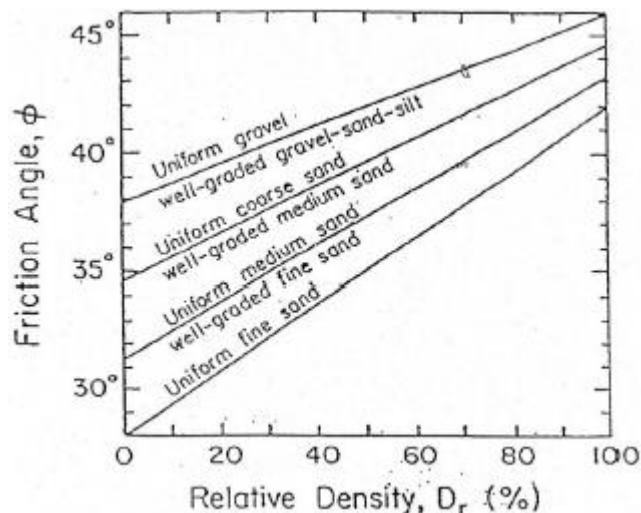


Figura 3: Relazione fra angolo di resistenza al taglio operativo e densità relativa

Angolo di resistenza al taglio di sabbie in accordo a Robertson (2012) e Jefferies e Been (2006)

Sulla base degli studi di Jefferies e Been (2006, Doc. rif. [47]), Robertson (2012, Doc. rif. [57]) ha proposto la seguente correlazione fra la resistenza alla punta normalizzata Q_{tn} ed il valore dell'angolo di attrito a volume costante ϕ_{cv} :

$$\phi' = \phi'_{cv} + 15.94 * \log(Q_{tn}) - 26.88$$

Dove:



Q_{tn} = resistenza alla punta normalizzata $= (q_t - \sigma_v 0) / \sigma'_{v0}$;

ϕ'_{cv} angolo d'attrito a volume costante, considerato variabile fra 32° e 34°.

4.2.2. Materiali a grana fine

Avendo a disposizione prove triassiali consolidate non drenate, si è generalmente proceduto ad una stima dei parametri di resistenza al taglio drenata c' e ϕ' mediante interpolazione dei punti di rottura.

In alternativa, i valori sono stati stimati sulla base delle correlazioni riportate nelle due Figure seguenti, come citati da Mesri e Abdel Ghaffar (1993) (Doc. rif. [55]). I valori riportati nell'articolo citato si riferiscono a back-analysis di rotture di pendii, in argille NC e OC.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

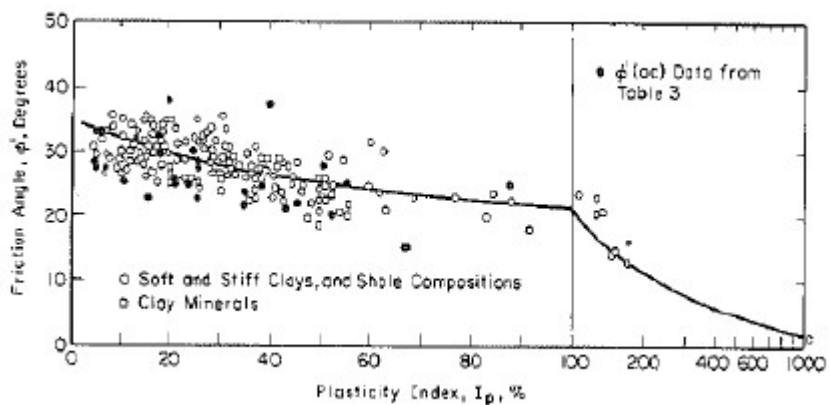


Figura 4: Valori dell'angolo di resistenza al taglio per materiali argillosi (Mesri e Abdel-Ghaffar, 1993)

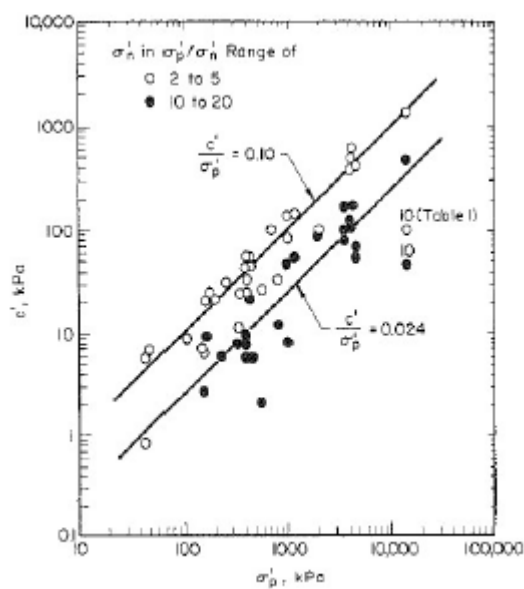




Figura 5: Valori della coesione intercetta c' in funzione della tensione di preconsolidazione e del valore della tensione normale al piano di rottura, al momento della rottura σ_{p1} (da Mesri e Abdel-Ghaffar, 1993)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001	A

4.3. RESISTENZA AL TAGLIO – PARAMETRI NON DRENATI

I valori delle resistenze al taglio non drenata c_u sono stati stimati sulla base delle prove di laboratorio, e sulla base delle prove in sito CPTU.



Nella stima dei parametri qui di seguito fornita, si è tenuto in conto quanto segue:

- I valori delle prove di laboratorio possono talora essere affetti da un grado di disturbo del campione. Nella loro valutazione si è quindi tenuto conto di tale grado, stimato sulla base di diversi elementi, ed in particolare:
 - sulla natura dei materiali, tenendo conto che i materiali con elevata componente sabbioso-limoso, sono generalmente più sensibili al campionamento;
 - sulla compatibilità fra valori delle prove speditive (pocket e vane) condotte sulle carote (in sito o in laboratorio), e valori da prove triassiali;
 - privilegiando i valori ottenuti da prove consolidate non drenate (TX-CIU), rispetto a quelle del tipo TX-UU, che usualmente, ed in particolare per i materiali più teneri, e più sensibili al campionamento, possono sottostimare le reali resistenze di sito;
- i valori ottenuti da prove in sito CPTU risultano in genere affidabili, essendo supportati da numerosi studi, sia teorici che empirici, che dimostrano una stretta correlazione fra la resistenza alla punta q_t e il valore della resistenza al taglio non drenata.

Per l'interpretazione delle prove CPTU, ci si è avvalsi della seguente correlazione, derivata essenzialmente dalla teoria della capacità portante di fondazioni profonde:

$$c_u = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_k}$$

utilizzando un fattore $N_k = 14$, in accordo a Lunne et al. (1997, Doc. rif. [52]).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4.4. DETERMINAZIONE DELLA STORIA TENSIONALE – (OCR)

Per la valutazione della tensione di preconsolidazione dei materiali argillosi, si è in generale fatto riferimento alle prove edometriche, ove il valore della tensione di preconsolidazione è stato stimato con il classico metodo di Casagrande.



In alternativa, il valore della tensione di preconsolidazione (e quindi di OCR), è stato anche valutato sulla base dei dati CPTU mediante la seguente correlazione di Chen e Mayne (1996, Doc. rif. [39]):

$$\sigma'_p = k \cdot (q_t - \sigma_{v0})$$

in cui il valore del coefficiente k viene stimato a partire dal valore dell'indice di plasticità IP , nel modo seguente:

$$k = 0.86 \cdot IP^{-0.28}$$

Un valore di $k = 0.33$ è stato generalmente considerato adeguato per i materiali rinvenuti nella tratta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4.5. DETERMINAZIONE DEI COEFFICIENTI DI CONSOLIDAZIONE VERTICALE CV

Il valore del coefficiente di consolidazione verticale è stato ottenuto generalmente dalle prove edometriche, affidandosi ai provini di migliore qualità.

In alternativa, il valore può anche essere stimato interpretando le prove di dissipazione, ed ottenendo il valore del coefficiente di consolidazione orizzontale c_h , in accordo a Teh e Houlsby (1988, Doc. rif. [43]).

La relazione proposta è la seguente:

$$T^* = \frac{c_h t}{r^2 \sqrt{I_r}}$$

essendo:

T^* = fattore adimensionale funzione della percentuale di dissipazione della sovrappressione interstiziale iniziale; per un grado di dissipazione del 50% si ha $T^* = 0.245$;

I_r = indice di rigidezza del materiale, stimato in base alla Figura 4 (Keaveny and Mitchell, 1986, Doc. rif. [48]), funzione dell'indice di plasticità del materiale. Per il caso in esame, si è considerato $I_r = 140$, dove:



$$I_r \approx \frac{0.65 \cdot G_o}{c_v} = \text{indice di rigidezza};$$

r = raggio del cono, pari a 1.78 cm;

t = tempo necessario a raggiungere un determinato grado di dissipazione.

	Grado di consolidazione U %			
	30	40	50	60
Pietra porosa sulla punta	T = 0.032	T = 0.063	T = 0.118	T = 0.226
Pietra porosa alla base del cono	T = 0.078	T = 0.142	T = 0.245	T = 0.439

Tabella 5: Fattore adimensionale T (da Houlsby & Teh (1988))

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

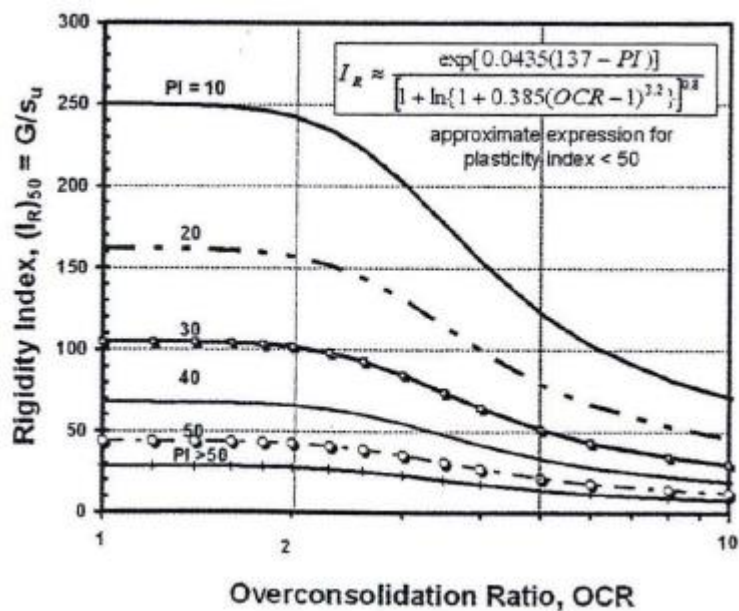


Figura 6: Coefficiente di sovraconsolidazione in funzione dell'indice di rigidità (Keaveny and Mitchell, 1986)

Nei piezoconi tradizionalmente impiegati in Italia, la pietra porosa si trova alla base della punta (u_2), si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella seconda riga della Tabella precedente.



In accordo alle indicazioni di Baligh (1975, Doc. rif. [37]), il processo di dissipazione della sovrappressione interstiziale avviene nel ramo di scarico. In sostanza, la penetrazione della punta provoca un eccesso di sovrappressioni interstiziali, e la loro dissipazione fa tornare le tensioni efficaci allo stato precedente l'infissione. Pertanto, i valori di c_h ottenuti da tale formulazione (ma non solo da questa), sono relativi allo stato di sovraconsolidazione del materiale.

Per ottenere il valore di c_h nelle condizioni NC, Baligh propone di correggere il valore ottenuto con un coefficiente pari al rapporto fra il valore del coefficiente di ricompressione RR e quello di compressione vergine CR, entrambi ottenuti da prove edometriche. Si applica quindi la seguente correlazione:

$$c_h(NC) = c_h(OC) \frac{RR}{CR} \approx \frac{c_h(OC)}{8}$$

Nella valutazione del coefficiente in direzione verticale, si è tenuto conto di quanto suggerito da Lancellotta (1987, Doc. rif. [50]):

- nei depositi argillosi uniformi, non tettonizzati, la permeabilità in direzione orizzontale può essere più elevata che non in direzione verticale, in virtù di strutture deposizionali, per un fattore dell'ordine di 1.5;
- nel caso di terreni stratificati, con fitte alternanze sabbioso-limose, i valori del rapporto k_h / k_v possono essere sensibilmente più elevati, e variare nel campo 5-15.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4.6. PARAMETRI DI DEFORMAZIONE

4.6.1. Materiali a grana grossa

Per quanto concerne la stima dei parametri di deformabilità dei materiali a grana grossa, si è ritenuto di procedere come segue:

- valutazione dei moduli di taglio e di Young iniziali G_0 ed E_0 , sulla base dei dati delle misure geofisiche effettuate nelle diverse fasi progettuali, (CH, DH e MASW), con un confronto dei dati sperimentali con i valori e le tendenze deducibili dalle prove penetrometriche dinamiche (SPT) e statiche (CPT);
- sulla base dei valori tipici di deformazione attesa per le diverse opere (seguendo ad esempio quanto raccomandato da Atkinson e Salfors (1991, Doc. rif. [35]), e da Atkinson (2000, Doc. rif. [36]), valutazione dell'entità del degrado dei moduli iniziali, facendo riferimento a curve di letteratura.

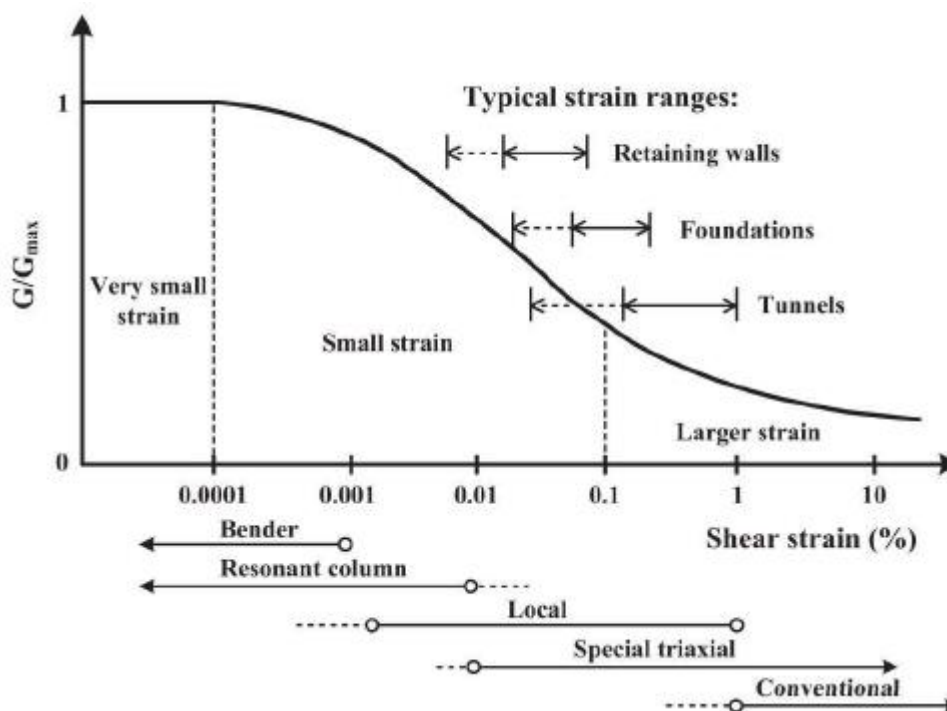




Figura 7: Livelli deformativi raggiunti dal terreno per diverse opere di ingegneria

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

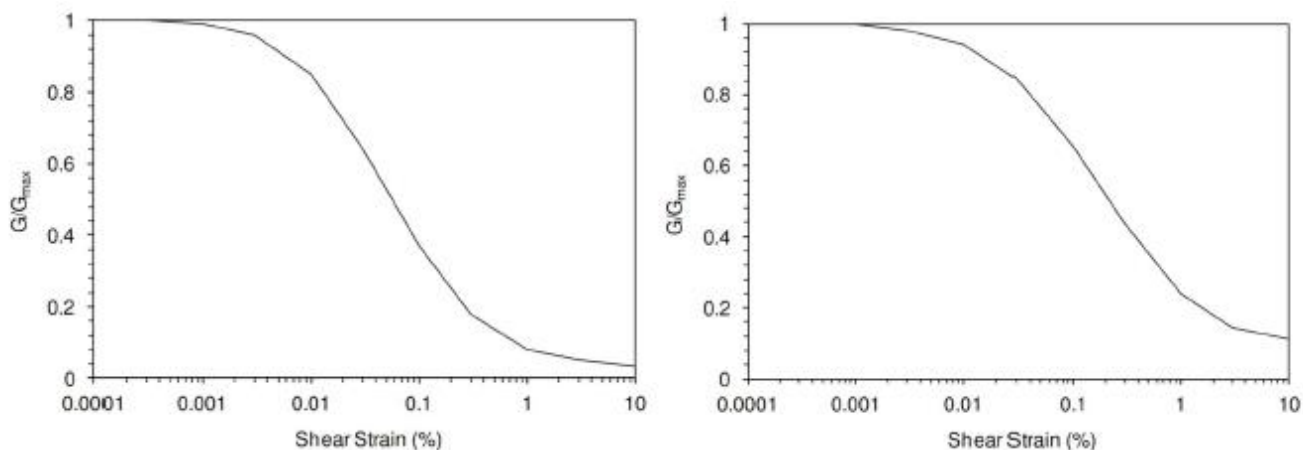


Figura 8: Curva di decadimento del modulo di taglio per depositi sabbiosi (a sinistra) e argillosi (a destra)

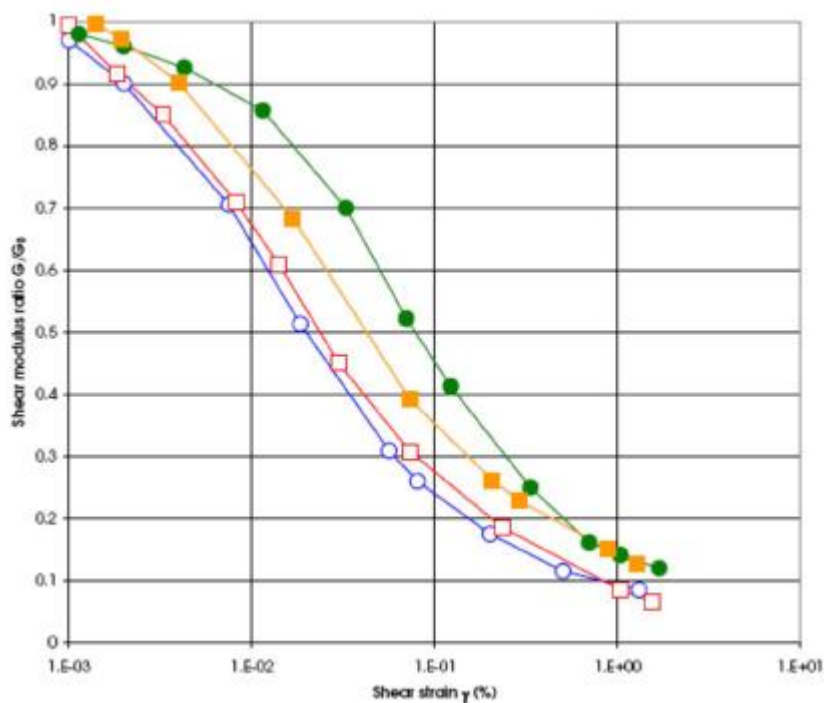




Figura 9: Altro esempio di curva di decadimento del modulo di taglio

Le curve di degrado del modulo in funzione della distorsione a taglio a disposizione in letteratura sono molte e il progettista potrà scegliere quella che riterrà più opportuna. In questa sede, si sono generalmente proposti valori di moduli di Young operativi, validi per il calcolo di cedimenti di fondazioni superficiali e per scavi, ipotizzando valori del decadimento del modulo dell'ordine di $1/3 \div 1/5$ di quello iniziale.

In linea di principio, nel momento in cui anche un generico materiale argilloso, per effetto del cambio tensionale, si trovi in un campo deformativo a principale componente elastica, si può seguire allo stesso modo questa procedura.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4.6.2. Materiali a grana fine



Quando non ci si trovi ad operare in campo elastico, e convenga invece adottare parametri che definiscano il comportamento sia nel ramo di ricarico (comportamento elastico o pseudo-elastico), e nel campo di compressione vergine, per la definizione dei parametri di deformazione vengono forniti i valori di RR e CR, (rapporto di ricompressione e di compressione vergine), nel piano ε_v -log σ'_v .

Per quanto invece concerne la deformabilità viscosa, viene fornito, quando di possibile interesse, un valore di $c_{\alpha\varepsilon}$ (coefficiente di compressibilità secondaria), sempre nel piano ε_v -log σ'_v , generalmente dedotto, laddove disponibili, dalle prove edometriche. In alternativa, si è utilizzata la correlazione proposta da Mesri e Godlewski (1977, Doc. rif. [55]):

$$c_{\alpha\varepsilon}/CR = 0.04 \pm 0.01.$$

Infine, nel caso in cui ci si è trovati di fronte a strati di modesto spessore in profondità (>15-20 m da p.c.), per i quali non sono disponibili misure geofisiche né prove di laboratorio, il valore del modulo di Young operativo, da impiegare solo nel caso in cui il materiale sia ricaricato nel ramo della ricompressione, e quindi senza importanti deformazioni plastiche, è stata stimato con la correlazione empirica:

$$E' = 200-300 \cdot c_u.$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

4.7. QUALITÀ DEI CAMPIONI

Per i materiali argillosi, molti dei dati qui dedotti ed in particolare quelli relativi alla storia tensionale ed alla deformabilità, provengono dall'interpretazione dei risultati delle prove meccaniche di laboratorio ed in particolare delle prove edometriche.

Con riferimento a queste prove, la qualità dei campioni indisturbati di materiali argillosi può essere valutata sulla base di criteri proposti in letteratura. Ad esempio Lunne et al. (1997, Doc. rif. [51]) e Terzaghi et al. (1996, Doc. rif. [65]), propongono una classificazione della qualità dei campioni basata sulla misura dell'entità di deformazione del campione all'applicazione della tensione verticale efficace di sito σ'_{vo} . Il principio alla base di tale criterio di valutazione è che maggiore è il valore della deformazione a tale livello tensionale, maggiore è il disturbo. In termini quantitativi, le tabelle che seguono mostrano la classificazione come riportata da De Groot e Sandven (2004) (Doc. rif. [42]).



Deformazione volumetrica $\varepsilon_{vol}(\%)$ a σ'_{vo} (in una prova edometrica $\varepsilon_{vol} = \varepsilon_{assiale}$)	SQD
<1	A (best)
1-2	B
2-4	C
4-8	D
>8	E (worst)

Tabella 6: Grado di affidabilità dei campioni (SQD) Terzaghi et al. (1996)

OCR = 1 ÷ 2	OCR = 2 ÷ 4	Livello
< 0.04	< 0.03	Da molto buono a eccellente
0.04 ÷ 0.07	0.03 ÷ 0.05	Da buono ad accettabile
0.07 ÷ 0.14	0.05 ÷ 0.10	Scarso
>0.14	>0.10	Molto scarso

Tabella 7: Grado di affidabilità dei campioni Lunne et al. (1997)

In virtù di tale classificazione, si sono esclusi generalmente i dati provenienti dai campioni di scarsa qualità. In ogni caso, il progettista può utilmente consultare direttamente il dato sperimentale, al fine di valutare l'attendibilità dell'operazione svolta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA DELLE PRINCIPALI FORMAZIONI DELL'AREA

Come anticipato nei paragrafi precedenti, lo studio geotecnico ha avuto come finalità la classificazione e caratterizzazione dei depositi investigati, coerentemente con le indicazioni emerse dallo studio geologico-geomorfologico della zona. Con riferimento a questo ultimo aspetto, il profilo stratigrafico riportato nella presente relazione, riporta in primo luogo i confini tra le varie unità stratigrafiche, definiti sulla base delle indagini geologiche.

Con questo supporto di base sono state poi definite le unità lito-stratigrafiche ritenute omogenee in termini di comportamento meccanico.

Definiti i profili stratigrafici, i parametri di progetto delle diverse unità sono stati dedotti, secondo gli esiti delle indagini geognostiche pregresse e delle prove di laboratorio sui campioni prelevati, secondo i criteri di cui al precedente capitolo.

In particolare, si è notato che da un punto di vista geotecnico i materiali presenti nel volume significativo dell'opera ed in particolare delle rispettive fondazioni possono essere suddivisi nelle seguenti macro-unità: la parte sommitale della stratigrafia è occupata da limi argillosi debolmente sabbiosi (unità 2), di colore rossiccio, generalmente con plasticità da media ad alta, compatti. Al di sotto della copertura superficiale si trovano per uno spesso strato ghiaie sabbiose (unità 6), con contenuti di fine (limi in prevalenza) anche rilevanti. L'unità appare da poco a mediamente addensata, con $D_r = 30-45\%$. Per le ghiaie (Unità 6) si stimano angoli di attrito tra 39° e 41° . Segue, a partire dai 25m circa, uno strato di limi argillosi debolmente sabbiosi (unità 2) impostato su un banco sabbioso (unità 4). A profondità superiori ai 45m circa si rilevano nuovamente depositi ghiaiosi (unità 6).



Si segnala a sud dell'opera, ed in particolare a ridosso della spalla B, la presenza di terreni di origine vulcanica, ed in particolare di basalto fratturato in abbondante matrice limoso-argillosa (vedi BH-PE-91-ter) fino a circa 27-28m da p.c., su substrato roccioso basaltico.

Ad eccezione di quanto rinvenuto localmente, a ridosso della spalla B, per quanto riguarda l'opera gli esiti dei sondaggi considerati per la caratterizzazione dei terreni di fondazione, e delle prove di laboratorio eseguite sui campioni rispettivi, risultano in linea con quanto riscontrato dalle indagini di riferimento per la tratta in cui ricade l'intervento. Dunque le condizioni specifiche locali confermano quelle generali inerenti la tratta in cui si inserisce l'opera.

La caratterizzazione geotecnica di dettaglio è fornito al capitolo 7.



Si faccia riferimento ai grafici di sintesi riportati nella 'Relazione Geotecnica Generale' (Doc. Rif. [1]) relativa alla tratta in cui ricade l'opera, per il dettaglio dei dati desunti, sulla base della metodologia cui rimanda il capitolo precedente, dagli esiti delle prove di laboratorio e di sito dei sondaggi di riferimento. In particolare tali grafici riportano:

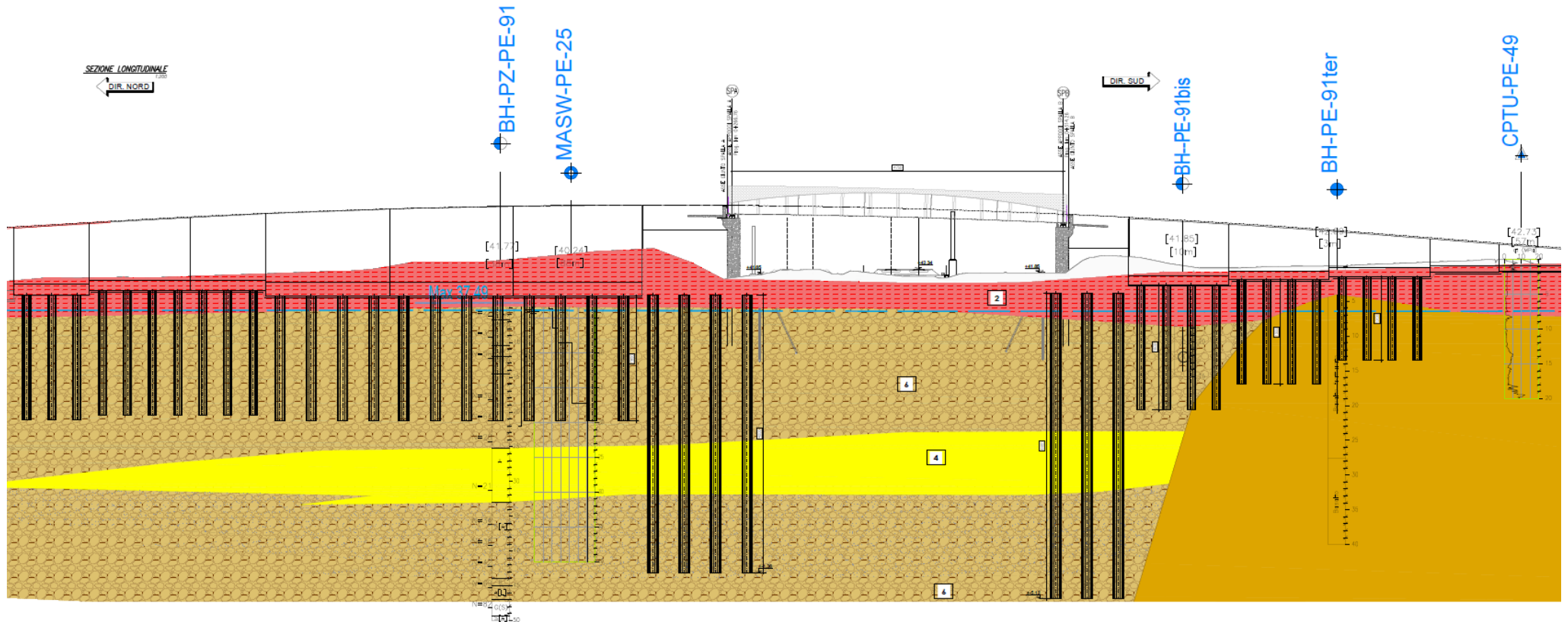
- Sintesi delle analisi granulometriche;
- Limiti di Atterberg e carta di plasticità di Casagrande;
- Resistenza al taglio non drenata dei terreni coesivi;
- Pressione di preconsolidazione dei terreni coesivi;
- Esiti delle prove SPT;
- Densità relativa stimata da prove SPT;
- Angolo di attrito stimato da prove SPT;
- Velocità delle onde di taglio;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

- Modulo di taglio alle piccole deformazioni, a partire dai valori stimati di VS.

Si presenta di seguito uno stralcio del profilo stratigrafico dei terreni in corrispondenza dell'area interessata dall'opera, elaborato sulla base delle indagini di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Progetto	Lotto	Codifica		
IN17	12	EI2RBV100001	A	



LEGENDA TERRENI



Ripporto



Limi argillosi e limi da compatte a molto compatte, generalmente sovraconsolidati



Area con prevalenza di sabbie limose/con limo e limi sabbiosi/con sabbia, a comportamento drenato, da sciolti a mediamente addensati



Area con prevalenza di limi argillosi e argille limose, da tenere a mediamente compatte, generalmente NC o debolmente OC





Sabbie generalmente da debolmente limose a limose, da mediamente addensati a molto addensati



Ghiaie, ghiaie con sabbie, con presenza locale di ciottoli, anche di grandi dimensioni (fino a 80/100mm)

Figura 10: Profilo geotecnico in corrispondenza del cavalcaferrovia in esame

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

6. DATI PIEZOMETRICI



Per quanto concerne la quota di falda registrata, si rimanda alla sintesi delle letture piezometriche eseguite in tutta l'area circostante l'opera nel periodo 2014–2020, riportata nel documento di progetto 'Relazione Geotecnica Generale' (Doc. Rif. [1]): le soggiacenze misurate nei piezometri lungo la tratta in cui ricade l'opera in esame riportano differenze di quota massima e minima generalmente inferiore a 2 m, sebbene in alcuni piezometri si registrino variazioni superiori a 4 m.

Nel prospetto di seguito si fornisce la sintesi di quanto rilevato nel periodo di osservazione della falda 2014-2020, relativamente ai piezometri installati in prossimità dell'opera.

Dettagli piezometro				Livello freatico			
ID Piezometro	Coordinate			Profondità posa da testa piezometro (m)	Area	Da testa piezometro (m)	Da piano campagna (m)
	EST (UTM WGS 84 F32)	NORD (UTM WGS 84 F32)	QUOTA s.l.m.				
PZ-PE-91	45° 31' 01.63"	11° 28' 12.20"	41.261	22	Altvilla Vicentina (VI)	5.30	5.30

Per le considerazioni sulla falda di progetto si rimanda al capitolo successivo.

Per quanto riguarda il livello della falda di costruzione, prima dell'esecuzione dello scavo per l'imposta delle fondazioni dell'opera in oggetto, è indispensabile verificare le quote della falda rilevate dai piezometri installati nelle vicinanze, o in alternativa eseguire un pozzetto di indagine, al fine di valutare la necessità di installazione di elementi atti a garantire l'esecuzione dello scavo in sicurezza (pozzi di emungimento, pompe ecc.).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifia	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

7. SINTESI DEI PARAMETRI DI CALCOLO

7.1. MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO E CONDIZIONI DI FALDA

Si sintetizzano a seguire i valori caratteristici dei parametri geotecnici relativi ai terreni di fondazione delle aree in esame, desunti dagli esiti delle indagini secondo i criteri di cui al capitolo 4 e dalle indicazioni emerse dallo studio geologico-geomorfologico della tratta in cui l'opera ricade.

Le formazioni individuate sulla base delle analisi condotte e riportate nei prospetti di seguito fanno riferimento alle unità geotecniche descritte nel seguente elenco:

- Unità 1 – terreni di riporto;
- Unità 2 – Limi argillosi da compatti a molto compatti;
- Unità 4 – Sabbie debolmente limose/limose da mediamente addensate a molto addensate;
- Unità 6 – Ghiaie/ghiaie sabbioso limose.

Si riportano, inoltre, i dati relativi alla profondità di falda assunta a lungo termine e la quota testa palo rispetto al piano campagna considerate per le verifiche geotecniche dei pali di fondazione dell'opera in esame.

I modelli geotecnici di riferimento per la progettazione dei sistemi di fondazione delle pile/spalle in esame, è ragionevolmente cautelativo, involupando le condizioni più critiche riscontrate lungo l'opera, in corrispondenza dei vari elementi.

strato	Formazione	Spessore strato			γ (kN/m ³)	ϕ' k (°)	c'k (kPa)	cuk (kPa)	G0 (MPa)	E' (MPa)
		da	a	s (m)						
1	UG 1	0.0	2.5	2.5	18-19	25-28	0	-		5-10
2	UG 2	2.5	6.0	3.5	18-19	0	-	50-80		10-25
3	UG 6	6.0	15.0	9.0	19-20	39-41	0	-	80-150	40-80
4	UG 6	15.0	24.5	9.5	19-20	39-41	0	-	150-300	80-240
5	UG 2	24.5	33.5	9.0	18-19	0	-	120-200		25-50
6	UG 4	33.5	44.5	11.0	19-20	36-39	0	-	200-300	100-240
7	UG 6	44.5	50.0	5.5	19-20	39-41	0	-	200-300	100-240



Il modello geotecnico sopra riportato è applicabile ai terreni di fondazione delle due spalle, dei muri lato spalla A, e per il primo concio dei muri lato spalla B, ovvero quello a ridosso della spalla. Per i due conci successivi dei muri lato spalla B, si è adottato il seguente modello geotecnico cautelativo, che tiene conto della variata configurazione stratigrafica:

strato	Formazione	Spessore strato			γ (kN/m ³)	ϕ' k (°)	c'k (kPa)	cuk (kPa)
		da	a	s (m)				
1	UG 2	0.0	5.5	5.5	18-19	26-30	-	50-80
2	UG Bf	5.5	26.0	20.5	22-24	40-45	300-500	-
3	UG B	26.0	30.0	4.0	27-30	48-55	1000-3000	-

LEGENDA

γ = peso di volume naturale;

ϕ' k = valore caratteristico dell'angolo di attrito;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

ck' = valore caratteristico della resistenza al taglio in condizioni drenate;

cuk = valore caratteristico della coesione non drenata;



E' = valore del modulo elastico operativo

La quota assoluta di riferimento, a partire dalla quale è definita la successione stratigrafica di cui ai prospetti precedenti, coincidente con il p.c. locale sulla linea, è +41.81.

Relativamente alla profondità della falda e alla quota testa palo di tutte le fondazioni rispetto al p.c., si fa riferimento ai seguenti dati cautelativi:

z_w	Profondità della falda dal p.c.	0.00	m
z_p	Quota testa palo SP.A-SP.B rispetto al p.c.	3.00	m

Come anticipato nella trattazione precedente, per quanto riguarda il livello della falda di costruzione, prima dell'esecuzione dello scavo per l'imposta delle fondazioni dell'opera in oggetto, è indispensabile verificare le quote della falda rilevate dai piezometri installati nelle vicinanze, o in alternativa eseguire un pozzetto di indagine, al fine di valutare la necessità di installazione di elementi atti a garantire l'esecuzione dello scavo in sicurezza (pozzi di emungimento, pompe ecc.).

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

8. PROBLEMATICHE DI LIQUEFAZIONE

Nell'area dell'opera in oggetto, le indagini a disposizione confermano l'assenza di situazioni potenzialmente critiche ai fini del dimensionamento dell'opera, relativamente alla suscettibilità alla liquefazione dei terreni in sisma. Si sintetizzano nelle Figure riportate a seguire gli esiti delle analisi di liquefazione condotte sulla base degli esiti dei sondaggi di riferimento per l'opera in esame.

Allo scopo di accertare la stabilità del sito di progetto nei confronti del fenomeno della liquefazione si è proceduto attraverso una valutazione di pericolosità condotta mediante l'applicazione di metodi empirici basati sui risultati delle prove penetrometriche in sito statiche di tipo CPT e dinamiche di tipo SPT.

A causa della breve durata del moto sismico, il terreno reagisce in condizioni sostanzialmente non drenate. In tali condizioni, il comportamento non lineare dei materiali sabbiosi e sabbioso/limosi sottoposti a carichi ciclici indotti dal terremoto porta alla generazione di sovrappressioni interstiziali con diminuzione anche significativa di rigidità e resistenza. Alla successiva dissipazione di tali sovrappressioni interstiziali corrisponde la generazione di deformazioni permanenti in grado di causare, nello specifico, problematiche di esercizio della linea post-sisma, stabilità dei rilevati e delle opere di attraversamento.

Il fenomeno della liquefazione è profondamente influenzato dal numero dei cicli equivalente N del terremoto, dalla densità relativa D_r e dalla granulometria del terreno. Un terreno incoerente, a parità di altri fattori, è maggiormente esposto al pericolo della liquefazione quanto minore è la sua densità relativa. Il potenziale di liquefazione aumenta poi, ovviamente, al crescere di N (cicli del terremoto).

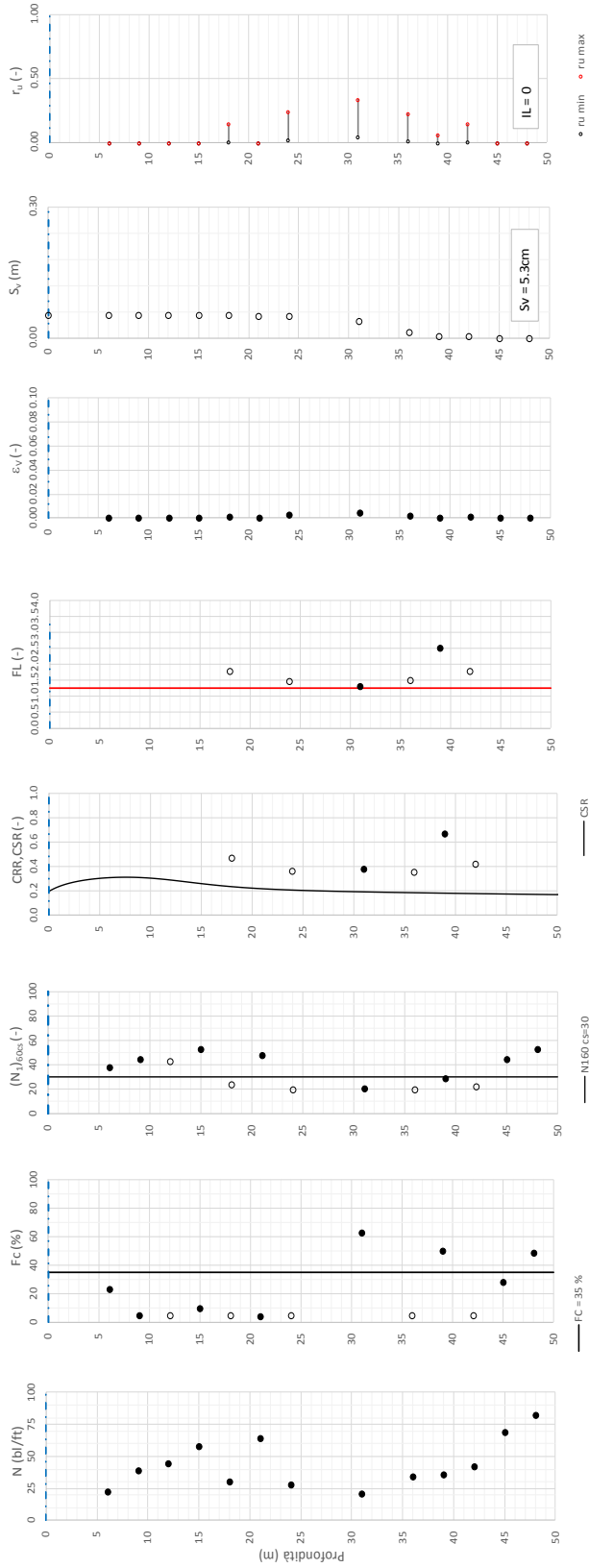
In questo contesto, il problema principale che si pone in fase di progettazione è valutare la stabilità del sito di progetto rispetto al fenomeno della liquefazione quando il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limoso-argillosa.

Le NTC2008 al paragrafo 7.11.3.4.2 prescrivono le condizioni di esclusione da verifica a liquefazione. Sulla base delle informazioni disponibili, nessuna delle suddette ragioni di esclusione è di principio applicabile e, pertanto, la verifica deve essere effettuata.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto dedicato 'Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base' (Doc. Rif. [6]-[7]).

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 2 - Prova BH-PE-91 Pr. 43+010
 $a_{max} = 0.305g$, $M_{calc} = 6.5$ MSF = 1.7 Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001
 Altezza rilevato = 2m

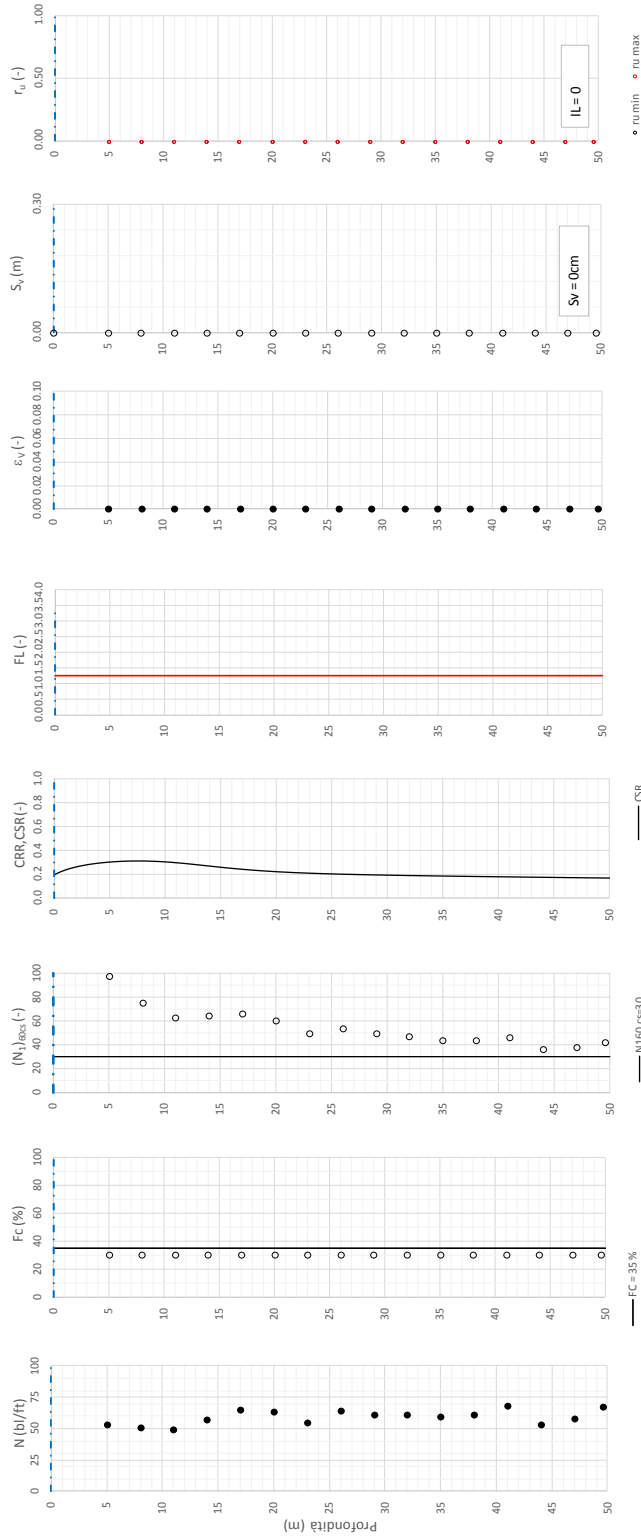


● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette
 ○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

Foglio: verifica aliquidazione Natr v. 102

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Venezia - Lotto 2 - Prova BH-PE-90 Pr. 43-000
 $a_{max} = 0.305g$, $M_{calc} = 6.5$, $M_{SF} = 1.7$ Metodo NCEER 1996 - 1998 - 2001
 Altezza rilevato = 2m

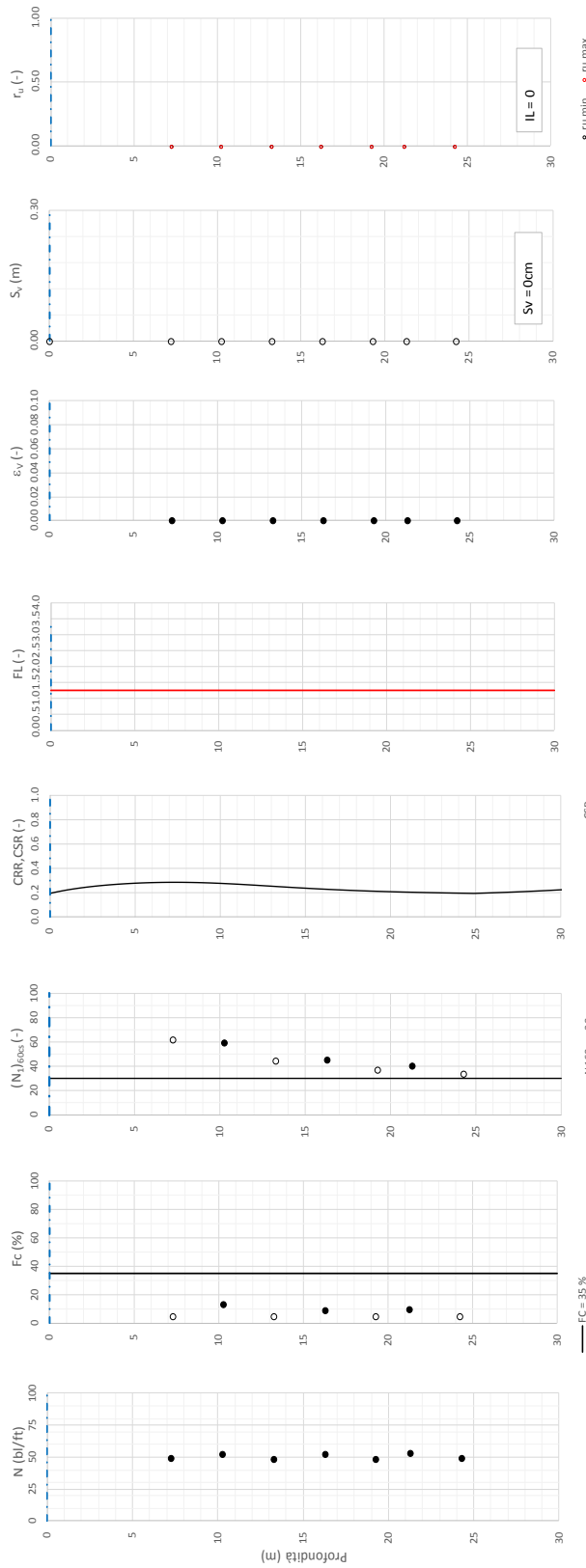


● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette
 ○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

Foglio verifica ai ripartizioni Ngriv. 102



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tratta AC/AV Verona-Padova - Sub Tratta Verona-Vicenza - Lotto 2 - Prova BH-PE-92 Pr. 43+500
 $a_{jmax} = 0.305g$ $M_{calc} = 6.5$ $MSF = 1.7$ Metodo NCFER 1996 - 1998 - 2001
 Altezza rilevato = 3m



● Dati misurati in sito o calcolati sulla base di misure dirette
 ○ Dati basati sulla stima di valori tipici per lo strato

Foglio: verifica al rilevamento base v.1.0.2

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

9. RISPOSTA SISMICA LOCALE

La zonazione del tracciato di progetto rispetto alla risposta sismica locale dei terreni presenti è stata svolta in accordo alle prescrizioni delle NTC2008, identificando la Categoria di Sottosuolo di appartenenza del sito sulla base dei dati delle indagini condotte. In particolare, l'associazione tra stratigrafia rilevata ai punti di interesse e relativa categoria di sottosuolo è stata condotta in funzione dei valori medi calcolati sui primi 30m di profondità della velocità di propagazione delle onde di taglio ($V_{s,30}$) definita dall'espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

dove:

- h_i = spessore (in metri) dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;
- $V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato, ricavata attraverso correlazioni.

A tale riguardo, i profili di V_s di riferimento per ogni tratto sono stati così determinati:



- per via diretta dai risultati delle prove geofisiche di tipo MASW, Downhole e Crosshole;
- per via indiretta, attraverso correlazioni di letteratura sui valori misurati nel corso delle prove penetrometriche dinamiche di tipo SPT. In particolare, per tenere conto dell'incertezza epistemica (legata nel caso specifico al database di rilievi alla base di ogni correlazione), l'analisi è stata condotta adottando diverse formulazioni, selezionate tra le più rappresentative per i terreni oggetto di analisi. Ai fini dell'analisi, per ogni punto SPT viene rappresentata la media ottenuta dalle correlazioni suddette;
- Per via indiretta, attraverso correlazioni di letteratura sui valori misurati nel corso delle prove penetrometriche statiche di tipo CPT. Come per le correlazioni sui valori SPT, per ogni verticale CPT viene rappresentato il profilo di V_s medio ottenuto dall'applicazione delle correlazioni suddette.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato di progetto dedicato 'Relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base' (Doc. Rif. [6]-[7]).

In particolare, si sintetizzano di seguito i risultati ottenuti per la tratta in cui ricade l'opera in esame:

- Per quanto riguarda il tratto S11, da prog. 38+075 a 43+000, il profilo di riferimento è definito con ragionevolezza sul risultato delle prove downhole e MASW. La maggiore definizione della prova downhole a profondità superiori ai 20 m (e per contro la frequenza minima della curva di dispersione di alcune prove MASW non sufficiente) porta a limitare la V_s del profilo di riferimento a 450 m/s, in linea con le osservazioni fatte sugli altri tratti per gli strati ghiaiosi più profondi.

Sulla base della definizione del profilo V_s di riferimento, si individuano i seguenti valori del parametro $v_{s,30}$ relativamente alla tratta in cui ricade l'opera in esame (Tratto S11 da pk 38+075 a 43+000).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001 A

Profondità (m)		V _s (m/s)
Da	A	V_{s,30} = 315 m/s
0	5.0	170
5.0	7.5	220
7.5	17.5	375
17.5	35.0	450

In conclusione, sulla base delle informazioni disponibili, la tratta all'interno della quale ricade l'opera in esame può essere ragionevolmente classificata in **categoria C** ossia:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s,30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT₃₀ < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < c_{u,30} < 250 kPa nei terreni a grana fina)..”

L'effetto della risposta sismica locale sulla pericolosità di base può essere determinato secondo le NTC2008 attraverso l'impiego di un fattore di sito S funzione sia della categoria di sottosuolo (S_s) sopra determinata, sia dell'andamento della superficie topografica (S_T):



$$S = S_s \cdot S_T$$

Il coefficiente S_s si ottiene per la Categoria C di sottosuolo attraverso la seguente espressione (vedi Tabella 3.2.V del par. 3.2.3 delle NTC2008):

$$S_s = 1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_E}{g} \leq 1.50$$

Per quanto riguarda l'eventuale amplificazione topografica, considerato che il sito di interesse si trova su superficie sostanzialmente pianeggiante (cat. T1, ossia Superficie pianeggiante e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$, in accordo alla Tabella 3.2.IV al par.3.2.2. delle NTC2008), il fattore di amplificazione topografica è sempre S_T=1.

Si faccia riferimento alle Relazioni di calcolo delle strutture afferenti l'opera in esame per l'individuazione dei valori assegnati ai parametri di definizione dell'azione sismica di progetto.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

10. PALI DI FONDAZIONE

10.1. INTRODUZIONE

La progettazione dell'opera in esame prevede la necessità di adozione di fondazioni profonde, realizzate mediante l'utilizzo di pali trivellati di grande diametro. In particolare, si sfruttano per le fondazioni dell'opera in esame pali di diametro Φ 1200-1500.

Si riportano, nei paragrafi a seguire, le modalità e i criteri adottati per le verifiche geotecniche agli Stati Limite Ultimi SLU e agli Stati Limite di Esercizio SLE delle fondazioni su pali, conformemente con le prescrizioni riportate nella normativa di riferimento per il progetto – DM 14.1.2008.

10.2. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU) DI TIPO GEOTECNICO

Conformemente con quanto prescritto nel par. 6.4.3.1 del DM 14.1.2008, le verifiche geotecniche devono essere effettuate con riferimento allo sviluppo di meccanismi di collasso per carico limite della palificata, ed in particolare devono essere indagati nel caso in esame:



SLU di tipo geotecnico (GEO):

- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione.

Le verifiche sopra elencate sono state effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali precisati a seguire, seguendo l'**Approccio normativo 2 - Combinazione 1: A1+M1+R3**, in accordo con il DM 14.1.2008 (cfr. §6.4.3.1). I valori dei coefficienti parziali per le azioni A1 sono stati desunti, per l'opera in esame, dal par. 5.1.3.12 del DM 14.1.2008, relativo al capitolo sui 'Ponti stradali', quello dei coefficienti delle resistenze R3 fanno riferimento alla Tab. 6.4.II, per carichi assiali, e alla Tab. 6.4.VI del DM 14.1.2008, per carichi trasversali; i coefficienti per i materiali M1 sono unitari, in accordo alla Tab. 6.2.II del DM 14.1.2008. Nel caso sismico, si assumono i coefficienti delle azioni A1 unitari, come da §7.11.5.3- del DM 14.1.2008.

Il peso del palo, in accordo con quanto riportato al paragrafo 6.4.3 del DM 14.1.2008, deve essere incluso tra le azioni permanenti.

Le Tabelle di riferimento per i coefficienti parziali delle azioni, dei materiali e delle resistenze caratteristiche, sono riportate nelle Figure seguenti.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali: ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Figura 11: Valori dei coefficienti parziali per le azioni – Tabella 5.1.V del DM 14.1.2008

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0



Figura 12: Valori dei coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno – Tabella 6.2.II del DM 14.1.2008

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_M	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

Figura 13: Valori dei coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche – Tabella 6.4.II del DM 14.1.2008

COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
$\gamma_r = 1,0$	$\gamma_r = 1,6$	$\gamma_r = 1,3$

Figura 14: Valori dei coefficienti parziali per le resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi trasversali – Tabella 6.4.VI del DM 14.1.2008

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001	A

10.2.1. Carico limite nei riguardi dei carichi assiali

Si riportano nel presente paragrafo i criteri di valutazione della capacità portante di progetto dei pali di fondazione nei confronti dei carichi assiali.

Metodi di valutazione delle portate di progetto del palo singolo

Si fa presente che, con riferimento alle procedure analitiche che prevedano l'utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza a compressione del palo (o trazione) $R_{c,k}$ (o $R_{t,k}$) è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate $R_{c,cal}$ ($R_{t,cal}$) i fattori di correlazione ξ riportati nella Tab. 6.4.IV del DM 14.1.2008, in funzione del numero n di verticali di indagine:

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

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

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

Figura 15: Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate – Tabella 6.4.IV del DM 14.1.2008

Nel caso dell'opera in esame, si sono considerate $n=2$ verticali di riferimento.

Si fa presente che invece, per i pali dei muri lato spalla B, caratterizzati da una stratigrafia del tutto differente, come spiegato nella trattazione precedente, si è fatto riferimento all'unica verticale di indagine ivi effettuata.

La portata di progetto di un palo trivellato (eseguito con completa asportazione del terreno) "Qd" sottoposto a compressione è espressa dalla seguente relazione:

$$Q_{dc} = Q_{ll} / FSL + Q_{bl} / FSB - W_{p-s}$$

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,

FSL = fattore di sicurezza per la portata laterale (= $\xi \cdot \gamma_s$).

FSB = fattore di sicurezza per la portata di base (= $\xi \cdot \gamma_b$).

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



$$Q_{dt} = Q_{ll} / FSL + W'_p$$

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,

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

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:

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

dove c_{uk} indica la coesione non drenata caratteristica e α è il coefficiente empirico ricavato sulla base di quanto riportato nelle FHWA (2010):

$\alpha = 0$ between the ground surface and a depth of 5 ft or to the depth of seasonal moisture change, whichever is greater

$\alpha = 0.55$ along remaining portions of the shaft for $\frac{s_u}{p_a} \leq 1.5$

$\alpha = 0.55 - 0.1 \left(\frac{s_u}{p_a} - 1.5 \right)$ along remaining portions of the shaft for $1.5 \leq \frac{s_u}{p_a} \leq 2.5$

con $p_a = 100 \text{ kPa}$ (pressione atmosferica) e s_u , valore caratteristico della coesione non drenata.

La resistenza laterale così determinata per i terreni coesivi viene massimizzata con:

$$\tau_{us,max} = 100 \text{ kPa.}$$



Si precisa che i valori della tensione di adesione laterale, valutati per i depositi coesivi, con le formulazioni sopra riportate, non potranno comunque assumere valori inferiori a $0.23 \cdot \sigma'_{v0}$, dove σ'_{v0} indica la tensione verticale efficace alla quota di riferimento.

Depositi incoerenti

Per i terreni incoerenti la tensione di aderenza laterale limite è valutata con la seguente espressione:

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

dove σ'_{v0} indica la tensione verticale efficace alla quota di riferimento e β il coefficiente valutato con le formulazioni proposte da Reese e O'Neill, 1999:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

Sabbie

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

Sabbie ghiaiose

$$\beta = 2.0 - 0.147 \cdot z^{0.75} \quad (0.25 \leq \beta \leq 1.80)$$

La resistenza laterale così determinata per i terreni incoerenti viene massimizzata con:

$$\tau_{us,max} = 150 \text{ kPa.}$$

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:

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

dove:

$c_{u,k}$ = resistenza a taglio non drenata caratteristica.

Depositi incoerenti

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



$$q_{b,ult} \text{ (kPa)} = N_q \cdot \sigma'_{v0} \leq q_{bcr, 0.1}$$

dove σ'_{v0} indica la tensione verticale efficace alla quota di riferimento e il coefficiente N_q è valutato in accordo alle formulazioni di Berezantzev (1965), in funzione del valore dell'angolo di attrito dello strato di riferimento, ridotto di 3°: $\phi_d = \phi - 3^\circ$.

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 SPT, quindi si possono utilizzare le indicazioni di Reese e O'Neill, 1988, Fioravante et al., 1995:

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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

Quando sono disponibili dati penetrometrici, si è considerata la seguente espressione (Fioravante et al., 1995 e Ghionna et al., 1994, Lancellotta et al., 2011):

$$q_{bcr 0.1} \cong 0.15 \div 0.18 q_c$$

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 man 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.

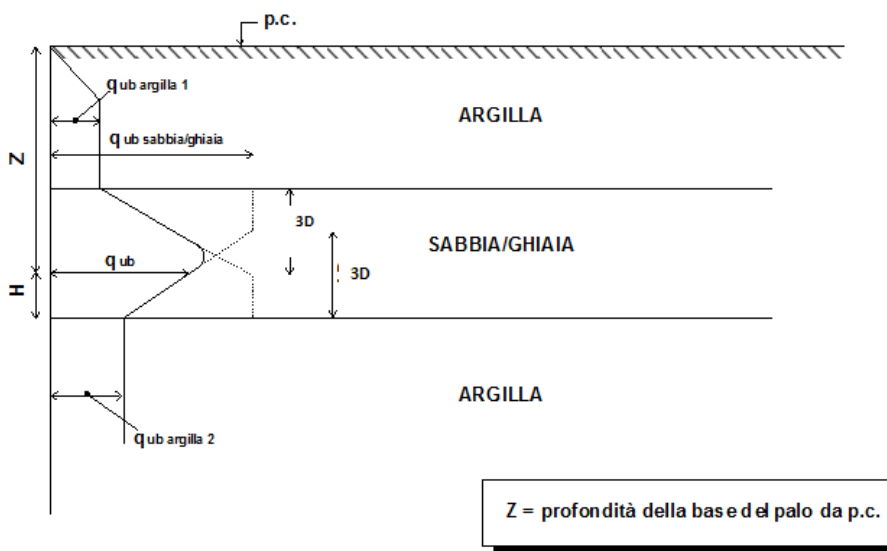




Figura 16: Criterio di valutazione della pressione ultima di base (q_{ub}) in terreni stratificati

Presenza di strati liquefacibili

Nella valutazione della capacità portante verticale del palo singolo, si è tenuto conto degli strati potenzialmente liquefacibili, annullando le due aliquote di resistenza per attrito laterale e di base, in corrispondenza dei tratti interessati. Il fenomeno della liquefazione è stato considerato esclusivamente nella valutazione delle resistenze a compressione e trazione in sisma.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

Curve di portanza del palo singolo

Si riportano a seguire le curve di portanza di progetto ricavate secondo i criteri e le formulazioni riportate nei paragrafi precedenti, per pali $\Phi 1500$ (Spalla A-B e conci muri a ridosso delle spalle) e 1200 (conci dei muri successivi a quelli a ridosso delle spalle), soggetti a compressione e trazione, in condizioni statiche e sismiche.

Si precisa che, in accordo con quanto riportato nelle formulazioni esplicitate nei paragrafi precedenti, le curve individuate tengono conto anche del peso del palo, secondo le modalità indicate. Nella condizione di palo soggetto a compressione è stato assunto come carico permanente sfavorevole, mentre nella condizione di calcolo di palo sottoposto a trazione è stato assunto come azione permanente favorevole.

I termini indicati nei grafici fanno riferimento alle seguenti grandezze relative al singolo palo:

Qll: Resistenza laterale di calcolo (kN)

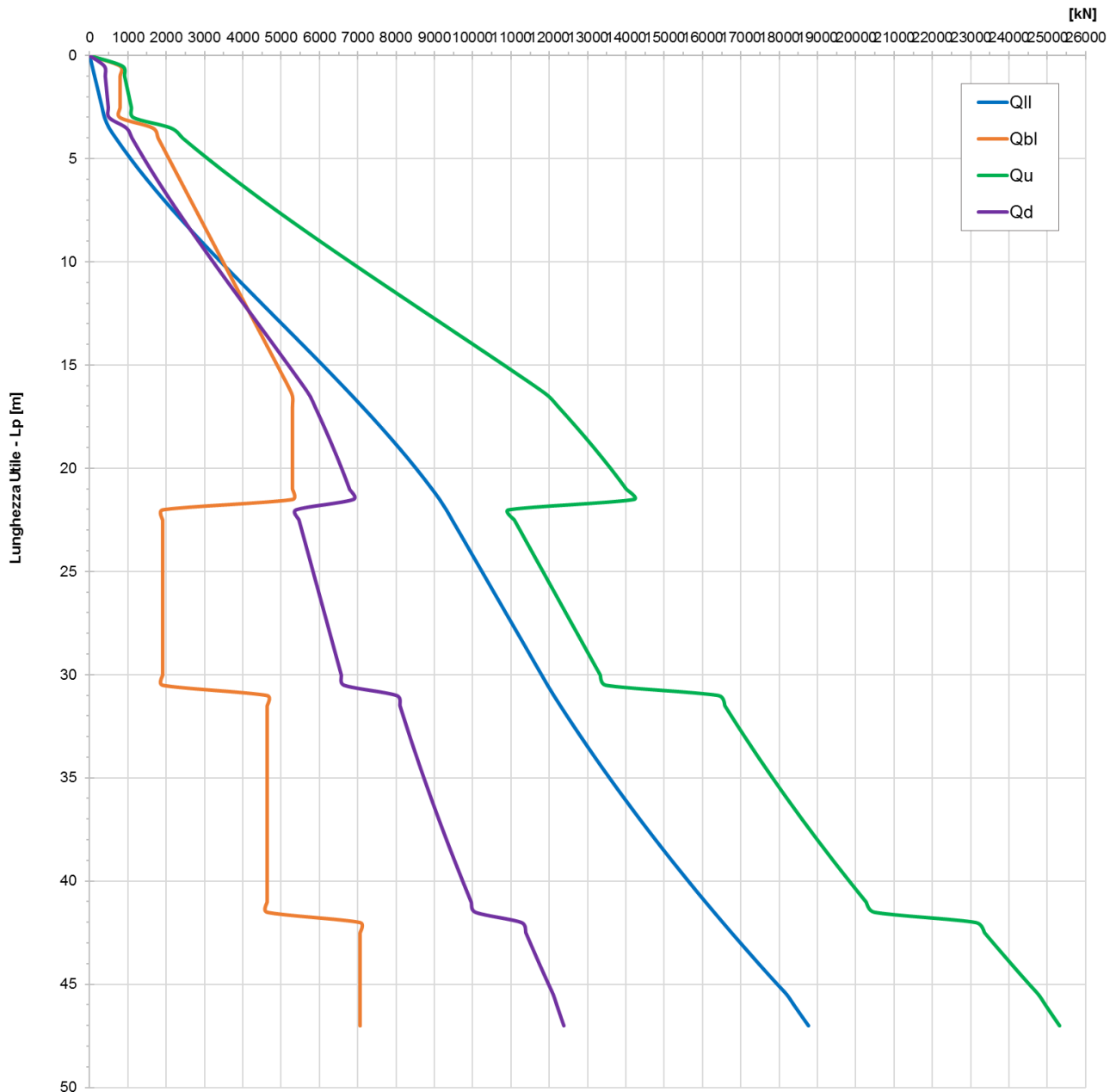
Qbl: Resistenza di base di calcolo (kN)

Qu: Resistenza ultima a compressione/trazione (kN)

Qd: Resistenza di progetto a compressione/trazione (kN)

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.5m - Compressione



Progetto

IN17

Lotto

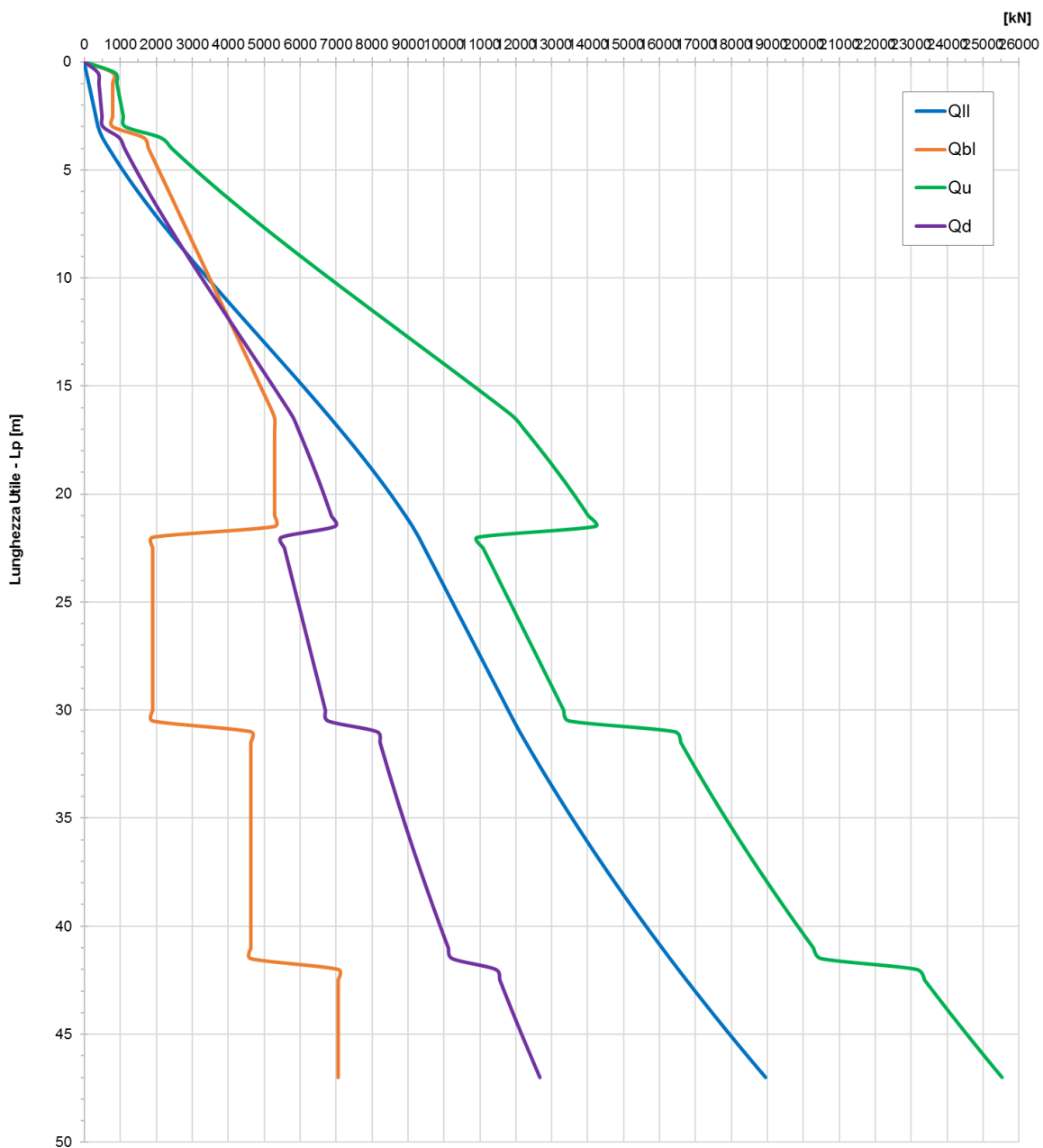
12

Codifica

EI2RBIV1000001

A

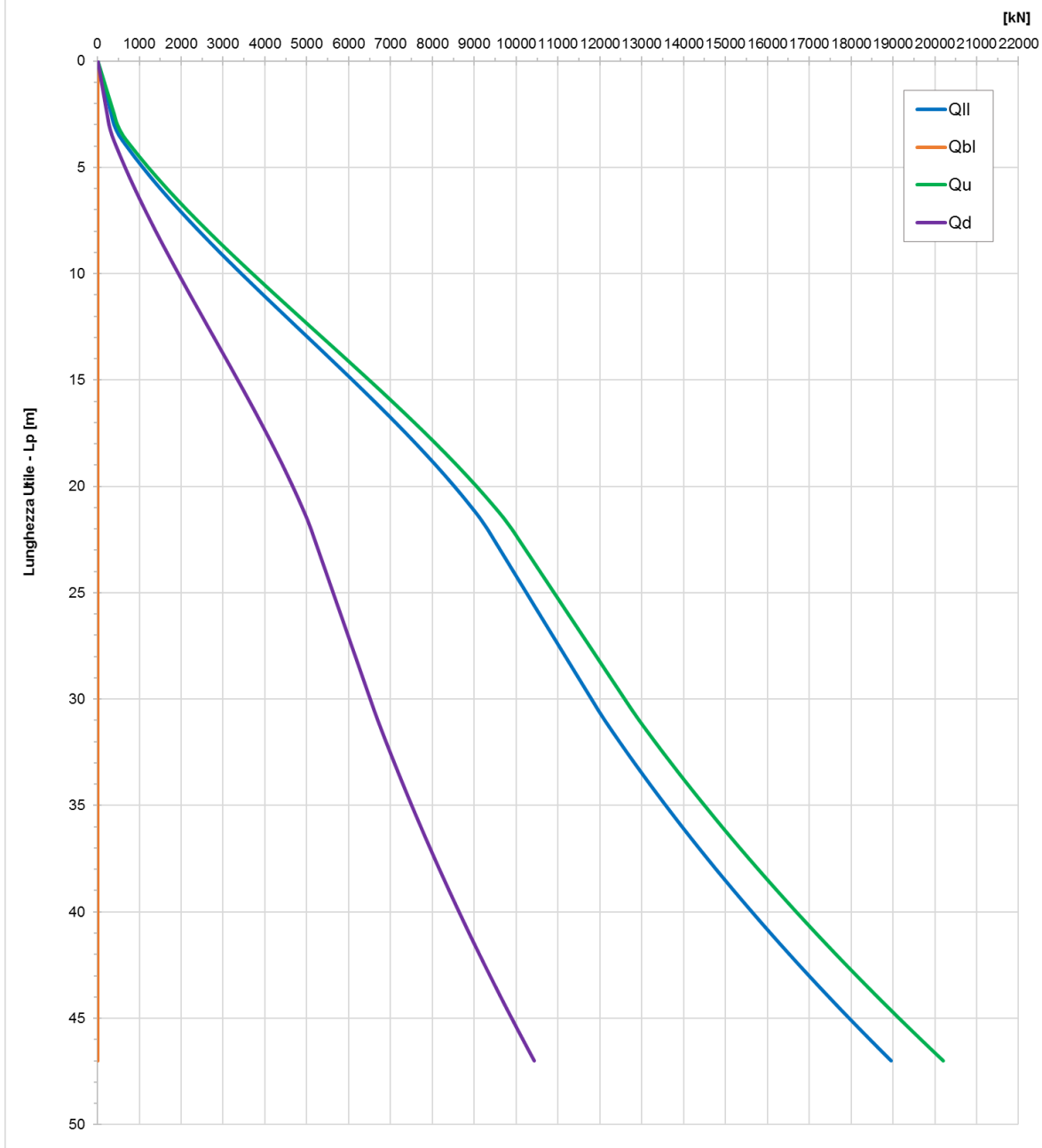
**IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.5m -
Compressione in sisma**





	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.5m - Trazione



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

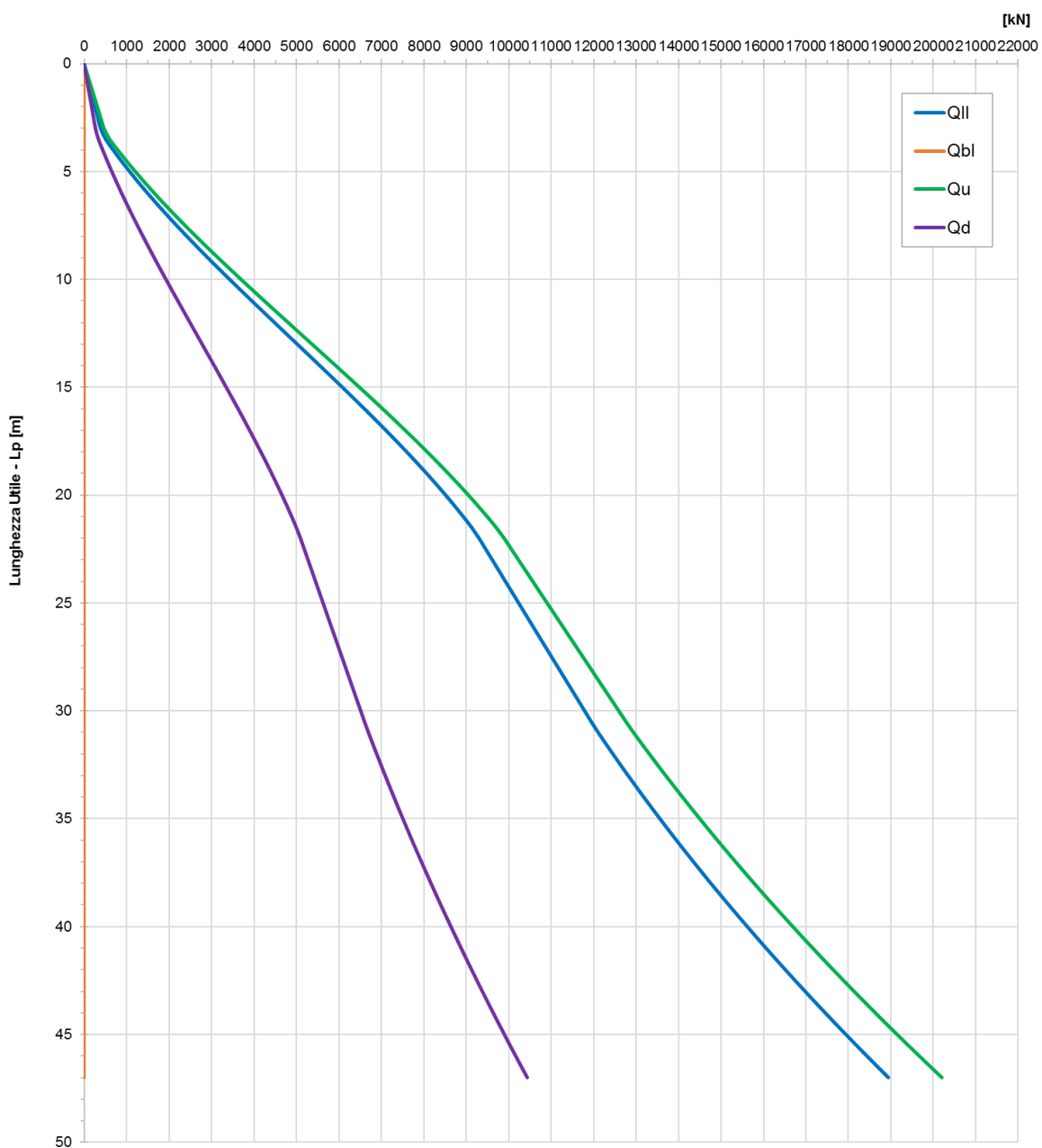
IN17

12

EI2RBIV1000001

A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.5m - Trazione in sisma



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12



EI2RBIV1000001

A

Tabella 8 – Carico limite palo $\Phi 1500$ IV10 Approccio 2 – Compressione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.50 m
Ap	Area base palo	1.77 mq
s	Superficie laterale del palo	4.71 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	1.90
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3·gb)	2.23

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	QII	QII/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	65	34	-		450	795	357	6	853	383
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	130	68	-		450	795	357	12	912	408
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	194	102	-		450	795	357	19	971	434
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	259	137	-		450	795	357	25	1029	460
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	324	171	-		450	795	357	31	1088	486
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	389	205	-		450	795	357	37	1146	512
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	508	268	18	3000	934	1649	740	37	2119	958
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	686	362	18	3000	1014	1790	804	42	2434	1108
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	874	461	18	3000	1094	1932	867	48	2758	1264
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	1072	565	18	3000	1174	2073	931	53	3092	1424
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1278	674	18	3000	1254	2214	994	58	3434	1589
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1493	787	18	3000	1334	2356	1058	64	3785	1758
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1715	904	18	3000	1414	2497	1121	69	4143	1932
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1944	1024	18	3000	1494	2638	1184	74	4508	2109
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	2179	1148	18	3000	1574	2780	1248	79	4879	2289
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	2420	1275	18	3000	1654	2921	1311	85	5256	2472
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2666	1405	18	3000	1734	3062	1375	90	5638	2658
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2916	1537	18	3000	1814	3204	1438	95	6024	2846
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	3171	1671	18	3000	1894	3345	1502	101	6415	3037
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	3429	1807	18	3000	1974	3486	1565	106	6809	3229
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	3690	1945	18	3000	2054	3628	1629	111	7206	3423

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA								
																		
										Progetto		Lotto		Codifica				
										IN17		12		E12RBIV1000001				A

14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3953	2084	18	3000	2134	3769	1692	117	7606	3618
14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	4219	2223	18	3000	2214	3910	1755	122	8007	3814
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	4485	2364	18	3000	2294	4052	1819	127	8410	4011
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	4753	2505	18	3000	2374	4193	1882	132	8814	4208
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	5021	2646	18	3000	2454	4334	1946	138	9217	4406
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	5288	2787	18	3000	2534	4476	2009	143	9621	4603
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	5555	2928	18	3000	2614	4617	2073	148	10024	4800
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	5821	3068	18	3000	2694	4758	2136	154	10425	4996
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	6084	3207	18	3000	2774	4900	2200	159	10825	5192
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	6346	3344	18	3000	2854	5041	2263	164	11223	5386
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	6605	3481	18	3000	2934	5182	2327	170	11618	5578
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	6860	3616	18	3000	3000	5299	2379	175	11984	5758
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	7112	3748	18	3000	3000	5299	2379	180	12231	5884
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	7360	3879	18	3000	3000	5299	2379	185	12473	6007
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	7603	4007	18	3000	3000	5299	2379	191	12711	6128
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	7841	4132	18	3000	3000	5299	2379	196	12943	6246
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	8073	4254	18	3000	3000	5299	2379	201	13170	6361
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	8299	4373	18	3000	3000	5299	2379	207	13391	6473
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	8518	4489	18	3000	3000	5299	2379	212	13605	6582
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	8730	4601	18	3000	3000	5299	2379	217	13812	6686
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	8935	4709	18	3000	3000	5299	2379	223	14011	6787
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	9132	4812	18	3000	3000	5299	2379	228	14203	6884
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	9306	4904	-		1080	1908	856	272	10941	5393
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	9461	4986	-		1080	1908	856	278	11090	5467
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	9616	5068	-		1080	1908	856	284	11240	5540
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	9772	5150	-		1080	1908	856	291	11389	5614
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	9927	5232	-		1080	1908	856	297	11538	5688
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	10083	5314	-		1080	1908	856	303	11687	5761
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	10238	5396	-		1080	1908	856	309	11837	5835
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	10394	5478	-		1080	1908	856	315	11986	5908
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	10549	5559	-		1080	1908	856	321	12135	5982
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	10704	5641	-		1080	1908	856	328	12284	6055
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	10860	5723	-		1080	1908	856	334	12434	6129
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	11015	5805	-		1080	1908	856	340	12583	6203
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	11171	5887	-		1080	1908	856	346	12732	6276
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	11326	5969	-		1080	1908	856	352	12881	6350
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	11482	6051	-		1080	1908	856	359	13031	6423
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	11637	6133	-		1080	1908	856	365	13180	6497
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	11792	6215	-		1080	1908	856	371	13329	6570
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	11948	6297	-		1080	1908	856	377	13478	6644
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	12111	6383	13	2625	2625	4636	2081	329	16419	8021

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	12284	6474	13	2625	2625	4636	2081	334	16587	8105
35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	12459	6566	13	2625	2625	4636	2081	339	16757	8190
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	12637	6660	13	2625	2625	4636	2081	344	16929	8276
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	12818	6755	13	2625	2625	4636	2081	350	17104	8364
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	13001	6852	13	2625	2625	4636	2081	355	17282	8454
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	13187	6950	13	2625	2625	4636	2081	360	17463	8545
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	13375	7049	13	2625	2625	4636	2081	366	17646	8637
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	13567	7150	13	2625	2625	4636	2081	371	17832	8730
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	13761	7252	13	2625	2625	4636	2081	376	18021	8825
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	13957	7355	13	2625	2625	4636	2081	382	18212	8922
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	14156	7460	13	2625	2625	4636	2081	387	18406	9020
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	14358	7567	13	2625	2625	4636	2081	392	18602	9119
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	14562	7675	13	2625	2625	4636	2081	397	18801	9219
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	14770	7784	13	2625	2625	4636	2081	403	19003	9321
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	14979	7894	13	2625	2625	4636	2081	408	19208	9425
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	15192	8006	13	2625	2625	4636	2081	413	19415	9530
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	15407	8119	13	2625	2625	4636	2081	419	19624	9636
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	15624	8234	13	2625	2625	4636	2081	424	19837	9743
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	15845	8350	13	2625	2625	4636	2081	429	20052	9852
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	16068	8468	13	2625	2625	4636	2081	434	20270	9963
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	16293	8587	13	2625	2625	4636	2081	440	20490	10074
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	16522	8707	18	4000	4000	7065	3172	445	23142	11278
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	16753	8829	18	4000	4000	7065	3172	450	23367	11392
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	16986	8952	18	4000	4000	7065	3172	456	23595	11508
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	17222	9076	18	4000	4000	7065	3172	461	23826	11626
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	17461	9202	18	4000	4000	7065	3172	466	24060	11744
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	17703	9330	18	4000	4000	7065	3172	472	24296	11865
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	17947	9458	18	4000	4000	7065	3172	477	24535	11986
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	18194	9588	18	4000	4000	7065	3172	482	24777	12109
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	18379	9686	18	4000	4000	7065	3172	487	24956	12199
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	18566	9784	18	4000	4000	7065	3172	493	25138	12291
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	18756	9885	18	4000	4000	7065	3172	498	25323	12384



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 9 – Carico limite palo $\Phi 1500$ IV10 Approccio 2 – Compressione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.50 m
Ap	Area base palo	1.77 mq
s	Superficie laterale del palo	4.71
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	1.90
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3-gb)	2.23

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	QII	QII/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	65	34	-		450	795	357	6	853	385
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	130	68	-		450	795	357	12	912	413
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	194	102	-		450	795	357	19	971	441
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	259	137	-		450	795	357	25	1029	469
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	324	171	-		450	795	357	31	1088	497
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	389	205	-		450	795	357	37	1146	525
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	508	268	18	3000	934	1649	740	37	2119	971
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	686	362	18	3000	1014	1790	804	42	2434	1123
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	874	461	18	3000	1094	1932	867	48	2758	1280
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	1072	565	18	3000	1174	2073	931	53	3092	1443
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1278	674	18	3000	1254	2214	994	58	3434	1610
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1493	787	18	3000	1334	2356	1058	64	3785	1781
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1715	904	18	3000	1414	2497	1121	69	4143	1956
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1944	1024	18	3000	1494	2638	1184	74	4508	2135
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	2179	1148	18	3000	1574	2780	1248	79	4879	2317
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	2420	1275	18	3000	1654	2921	1311	85	5256	2502
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2666	1405	18	3000	1734	3062	1375	90	5638	2689
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2916	1537	18	3000	1814	3204	1438	95	6024	2880
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	3171	1671	18	3000	1894	3345	1502	101	6415	3072
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	3429	1807	18	3000	1974	3486	1565	106	6809	3266

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



										Progetto		Lotto		Codifia			
										IN17		12		EI2RBIV1000001			A

13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	3690	1945	18	3000	2054	3628	1629	111	7206	3462
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3953	2084	18	3000	2134	3769	1692	117	7606	3659
14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	4219	2223	18	3000	2214	3910	1755	122	8007	3857
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	4485	2364	18	3000	2294	4052	1819	127	8410	4056
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	4753	2505	18	3000	2374	4193	1882	132	8814	4255
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	5021	2646	18	3000	2454	4334	1946	138	9217	4454
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	5288	2787	18	3000	2534	4476	2009	143	9621	4653
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	5555	2928	18	3000	2614	4617	2073	148	10024	4852
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	5821	3068	18	3000	2694	4758	2136	154	10425	5050
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	6084	3207	18	3000	2774	4900	2200	159	10825	5247
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	6346	3344	18	3000	2854	5041	2263	164	11223	5443
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	6605	3481	18	3000	2934	5182	2327	170	11618	5638
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	6860	3616	18	3000	3000	5299	2379	175	11984	5819
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	7112	3748	18	3000	3000	5299	2379	180	12231	5947
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	7360	3879	18	3000	3000	5299	2379	185	12473	6072
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	7603	4007	18	3000	3000	5299	2379	191	12711	6195
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	7841	4132	18	3000	3000	5299	2379	196	12943	6315
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	8073	4254	18	3000	3000	5299	2379	201	13170	6432
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	8299	4373	18	3000	3000	5299	2379	207	13391	6546
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	8518	4489	18	3000	3000	5299	2379	212	13605	6656
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	8730	4601	18	3000	3000	5299	2379	217	13812	6762
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	8935	4709	18	3000	3000	5299	2379	223	14011	6865
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	9132	4812	18	3000	3000	5299	2379	228	14203	6963
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	9306	4904	-		1080	1908	856	272	10941	5489
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	9461	4986	-		1080	1908	856	278	11090	5564
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	9616	5068	-		1080	1908	856	284	11240	5640
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	9772	5150	-		1080	1908	856	291	11389	5716
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	9927	5232	-		1080	1908	856	297	11538	5791
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	10083	5314	-		1080	1908	856	303	11687	5867
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	10238	5396	-		1080	1908	856	309	11837	5943
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	10394	5478	-		1080	1908	856	315	11986	6019
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	10549	5559	-		1080	1908	856	321	12135	6094
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	10704	5641	-		1080	1908	856	328	12284	6170
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	10860	5723	-		1080	1908	856	334	12434	6246
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	11015	5805	-		1080	1908	856	340	12583	6322
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	11171	5887	-		1080	1908	856	346	12732	6397
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	11326	5969	-		1080	1908	856	352	12881	6473
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	11482	6051	-		1080	1908	856	359	13031	6549
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	11637	6133	-		1080	1908	856	365	13180	6624
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	11792	6215	-		1080	1908	856	371	13329	6700
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	11948	6297	-		1080	1908	856	377	13478	6776

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



										Progetto	Lotto	Codifia				
										IN17	12	EI2RBIV1000001				A

34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	12111	6383	13	2625	2625	4636	2081	329	16419	8136
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	12284	6474	13	2625	2625	4636	2081	334	16587	8221
35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	12459	6566	13	2625	2625	4636	2081	339	16757	8308
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	12637	6660	13	2625	2625	4636	2081	344	16929	8397
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	12818	6755	13	2625	2625	4636	2081	350	17104	8487
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	13001	6852	13	2625	2625	4636	2081	355	17282	8578
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	13187	6950	13	2625	2625	4636	2081	360	17463	8671
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	13375	7049	13	2625	2625	4636	2081	366	17646	8765
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	13567	7150	13	2625	2625	4636	2081	371	17832	8860
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	13761	7252	13	2625	2625	4636	2081	376	18021	8957
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	13957	7355	13	2625	2625	4636	2081	382	18212	9055
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	14156	7460	13	2625	2625	4636	2081	387	18406	9155
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	14358	7567	13	2625	2625	4636	2081	392	18602	9256
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	14562	7675	13	2625	2625	4636	2081	397	18801	9359
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	14770	7784	13	2625	2625	4636	2081	403	19003	9462
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	14979	7894	13	2625	2625	4636	2081	408	19208	9568
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	15192	8006	13	2625	2625	4636	2081	413	19415	9674
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	15407	8119	13	2625	2625	4636	2081	419	19624	9782
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	15624	8234	13	2625	2625	4636	2081	424	19837	9892
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	15845	8350	13	2625	2625	4636	2081	429	20052	10003
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	16068	8468	13	2625	2625	4636	2081	434	20270	10115
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	16293	8587	13	2625	2625	4636	2081	440	20490	10228
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	16522	8707	18	4000	4000	7065	3172	445	23142	11434
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	16753	8829	18	4000	4000	7065	3172	450	23367	11550
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	16986	8952	18	4000	4000	7065	3172	456	23595	11668
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	17222	9076	18	4000	4000	7065	3172	461	23826	11787
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	17461	9202	18	4000	4000	7065	3172	466	24060	11908
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	17703	9330	18	4000	4000	7065	3172	472	24296	12030
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	17947	9458	18	4000	4000	7065	3172	477	24535	12153
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	18194	9588	18	4000	4000	7065	3172	482	24777	12278
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	18443	9720	18	4000	4000	7065	3172	487	25021	12404
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	18695	9853	18	4000	4000	7065	3172	493	25268	12532
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	18950	9987	18	4000	4000	7065	3172	498	25517	12661

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2RBIV1000001

A

Tabella 10 – Carico limite palo $\Phi 1500$ IV10 Approccio 2 – Trazione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.50 m
Ap	Area base palo	1.77 mq
s	Superficie laterale del palo	4.71 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	2.06

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	65	31	-		0	0	0	13	78	45
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	130	63	-		0	0	0	26	156	89
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	194	94	-		0	0	0	40	234	134
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	259	126	-		0	0	0	53	312	179
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	324	157	-		0	0	0	66	390	223
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	389	188	-		0	0	0	79	468	268
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	508	246	18	3000	0	0	0	93	600	339
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	686	333	18	3000	0	0	0	106	792	439
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	874	424	18	3000	0	0	0	119	994	543
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	1072	520	18	3000	0	0	0	132	1205	652
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1278	620	18	3000	0	0	0	146	1424	766
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1493	724	18	3000	0	0	0	159	1652	883
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1715	831	18	3000	0	0	0	172	1887	1004
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1944	942	18	3000	0	0	0	185	2129	1128
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	2179	1056	18	3000	0	0	0	199	2377	1255
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	2420	1173	18	3000	0	0	0	212	2632	1385
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2666	1292	18	3000	0	0	0	225	2891	1518
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2916	1414	18	3000	0	0	0	238	3155	1652
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	3171	1537	18	3000	0	0	0	252	3423	1789
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	3429	1663	18	3000	0	0	0	265	3694	1927
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	3690	1789	18	3000	0	0	0	278	3968	2067
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3953	1917	18	3000	0	0	0	291	4245	2208

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	4219	2045	18	3000	0	0	0	305	4523	2350
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	4485	2175	18	3000	0	0	0	318	4803	2493
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	4753	2304	18	3000	0	0	0	331	5084	2636
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	5021	2434	18	3000	0	0	0	344	5365	2779
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	5288	2564	18	3000	0	0	0	358	5646	2922
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	5555	2693	18	3000	0	0	0	371	5926	3064
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	5821	2822	18	3000	0	0	0	384	6205	3206
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	6084	2950	18	3000	0	0	0	397	6482	3347
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	6346	3077	18	3000	0	0	0	411	6757	3488
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	6605	3202	18	3000	0	0	0	424	7029	3626
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	6860	3326	18	3000	0	0	0	437	7298	3763
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	7112	3448	18	3000	0	0	0	450	7563	3899
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	7360	3568	18	3000	0	0	0	464	7824	4032
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	7603	3686	18	3000	0	0	0	477	8080	4163
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	7841	3802	18	3000	0	0	0	490	8331	4292
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	8073	3914	18	3000	0	0	0	503	8576	4417
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	8299	4024	18	3000	0	0	0	517	8815	4540
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	8518	4130	18	3000	0	0	0	530	9048	4660
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	8730	4233	18	3000	0	0	0	543	9273	4776
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	8935	4332	18	3000	0	0	0	556	9491	4888
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	9132	4427	18	3000	0	0	0	570	9701	4997
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	9306	4512	-		0	0	0	583	9888	5095
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	9461	4587	-		0	0	0	596	10057	5183
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	9616	4663	-		0	0	0	609	10226	5272
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	9772	4738	-		0	0	0	623	10395	5360
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	9927	4813	-		0	0	0	636	10563	5449
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	10083	4889	-		0	0	0	649	10732	5538
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	10238	4964	-		0	0	0	662	10901	5626
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	10394	5039	-		0	0	0	676	11069	5715
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	10549	5115	-		0	0	0	689	11238	5804
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	10704	5190	-		0	0	0	702	11407	5892
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	10860	5265	-		0	0	0	715	11575	5981
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	11015	5341	-		0	0	0	729	11744	6069
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	11171	5416	-		0	0	0	742	11913	6158
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	11326	5491	-		0	0	0	755	12081	6247
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	11482	5567	-		0	0	0	768	12250	6335
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	11637	5642	-		0	0	0	782	12419	6424
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	11792	5718	-		0	0	0	795	12587	6512
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	11948	5793	-		0	0	0	808	12756	6601
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	12111	5872	13	2625	0	0	0	821	12933	6693
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	12284	5956	13	2625	0	0	0	835	13119	6790

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	12459	6041	13	2625	0	0	0	848	13307	6889
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	12637	6127	13	2625	0	0	0	861	13498	6988
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	12818	6215	13	2625	0	0	0	874	13692	7089
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	13001	6304	13	2625	0	0	0	888	13889	7191
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	13187	6394	13	2625	0	0	0	901	14088	7294
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	13375	6485	13	2625	0	0	0	914	14290	7399
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	13567	6578	13	2625	0	0	0	927	14494	7505
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	13761	6672	13	2625	0	0	0	941	14701	7612
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	13957	6767	13	2625	0	0	0	954	14911	7721
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	14156	6864	13	2625	0	0	0	967	15123	7831
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	14358	6961	13	2625	0	0	0	980	15338	7942
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	14562	7061	13	2625	0	0	0	994	15556	8054
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	14770	7161	13	2625	0	0	0	1007	15776	8168
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	14979	7263	13	2625	0	0	0	1020	15999	8283
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	15192	7366	13	2625	0	0	0	1033	16225	8399
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	15407	7470	13	2625	0	0	0	1047	16453	8516
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	15624	7575	13	2625	0	0	0	1060	16684	8635
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	15845	7682	13	2625	0	0	0	1073	16918	8755
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	16068	7790	13	2625	0	0	0	1086	17154	8877
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	16293	7900	13	2625	0	0	0	1099	17393	8999
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	16522	8010	18	4000	0	0	0	1113	17634	9123
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	16753	8122	18	4000	0	0	0	1126	17879	9248
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	16986	8236	18	4000	0	0	0	1139	18125	9375
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	17222	8350	18	4000	0	0	0	1152	18375	9503
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	17461	8466	18	4000	0	0	0	1166	18627	9632
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	17703	8583	18	4000	0	0	0	1179	18882	9762
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	17947	8702	18	4000	0	0	0	1192	19139	9894
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	18194	8821	18	4000	0	0	0	1205	19399	10027
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	18443	8942	18	4000	0	0	0	1219	19662	10161
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	18695	9064	18	4000	0	0	0	1232	19927	10296
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	18950	9188	18	4000	0	0	0	1245	20195	10433





GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 11 – Carico limite palo $\Phi 1500$ IV10 Approccio 2 – Trazione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.50 m
Ap	Area base palo	1.77 mq
s	Superficie laterale del palo	4.71 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	2.06

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	65	31	-		0	0	0	13	78	45
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	130	63	-		0	0	0	26	156	89
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	194	94	-		0	0	0	40	234	134
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	259	126	-		0	0	0	53	312	179
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	324	157	-		0	0	0	66	390	223
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	389	188	-		0	0	0	79	468	268
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	508	246	18	3000	0	0	0	93	600	339
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	686	333	18	3000	0	0	0	106	792	439
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	874	424	18	3000	0	0	0	119	994	543
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	1072	520	18	3000	0	0	0	132	1205	652
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1278	620	18	3000	0	0	0	146	1424	766
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1493	724	18	3000	0	0	0	159	1652	883
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1715	831	18	3000	0	0	0	172	1887	1004
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1944	942	18	3000	0	0	0	185	2129	1128
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	2179	1056	18	3000	0	0	0	199	2377	1255
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	2420	1173	18	3000	0	0	0	212	2632	1385
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2666	1292	18	3000	0	0	0	225	2891	1518
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2916	1414	18	3000	0	0	0	238	3155	1652
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	3171	1537	18	3000	0	0	0	252	3423	1789
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	3429	1663	18	3000	0	0	0	265	3694	1927
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	3690	1789	18	3000	0	0	0	278	3968	2067
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3953	1917	18	3000	0	0	0	291	4245	2208

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA								
																		
										Progetto		Lotto		Codifica				
										IN17		12		E12RBIV1000001				A

14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	4219	2045	18	3000	0	0	0	305	4523	2350
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	4485	2175	18	3000	0	0	0	318	4803	2493
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	4753	2304	18	3000	0	0	0	331	5084	2636
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	5021	2434	18	3000	0	0	0	344	5365	2779
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	5288	2564	18	3000	0	0	0	358	5646	2922
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	5555	2693	18	3000	0	0	0	371	5926	3064
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	5821	2822	18	3000	0	0	0	384	6205	3206
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	6084	2950	18	3000	0	0	0	397	6482	3347
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	6346	3077	18	3000	0	0	0	411	6757	3488
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	6605	3202	18	3000	0	0	0	424	7029	3626
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	6860	3326	18	3000	0	0	0	437	7298	3763
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	7112	3448	18	3000	0	0	0	450	7563	3899
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	7360	3568	18	3000	0	0	0	464	7824	4032
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	7603	3686	18	3000	0	0	0	477	8080	4163
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	7841	3802	18	3000	0	0	0	490	8331	4292
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	8073	3914	18	3000	0	0	0	503	8576	4417
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	8299	4024	18	3000	0	0	0	517	8815	4540
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	8518	4130	18	3000	0	0	0	530	9048	4660
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	8730	4233	18	3000	0	0	0	543	9273	4776
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	8935	4332	18	3000	0	0	0	556	9491	4888
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	9132	4427	18	3000	0	0	0	570	9701	4997
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	9306	4512	-		0	0	0	583	9888	5095
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	9461	4587	-		0	0	0	596	10057	5183
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	9616	4663	-		0	0	0	609	10226	5272
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	9772	4738	-		0	0	0	623	10395	5360
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	9927	4813	-		0	0	0	636	10563	5449
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	10083	4889	-		0	0	0	649	10732	5538
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	10238	4964	-		0	0	0	662	10901	5626
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	10394	5039	-		0	0	0	676	11069	5715
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	10549	5115	-		0	0	0	689	11238	5804
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	10704	5190	-		0	0	0	702	11407	5892
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	10860	5265	-		0	0	0	715	11575	5981
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	11015	5341	-		0	0	0	729	11744	6069
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	11171	5416	-		0	0	0	742	11913	6158
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	11326	5491	-		0	0	0	755	12081	6247
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	11482	5567	-		0	0	0	768	12250	6335
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	11637	5642	-		0	0	0	782	12419	6424
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	11792	5718	-		0	0	0	795	12587	6512
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	11948	5793	-		0	0	0	808	12756	6601
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	12111	5872	13	2625	0	0	0	821	12933	6693
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	12284	5956	13	2625	0	0	0	835	13119	6790

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA

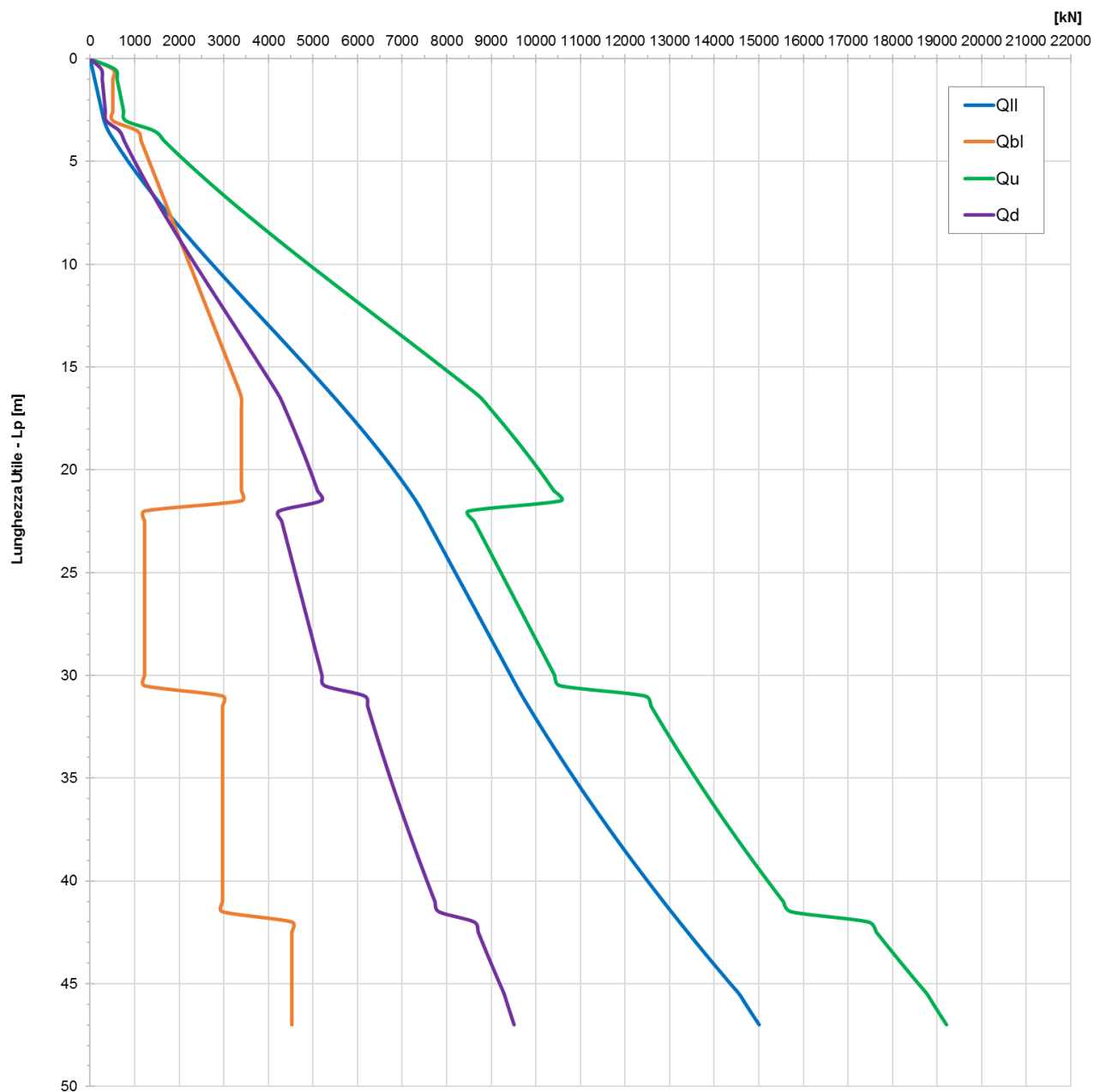


	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	12459	6041	13	2625	0	0	0	848	13307	6889
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	12637	6127	13	2625	0	0	0	861	13498	6988
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	12818	6215	13	2625	0	0	0	874	13692	7089
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	13001	6304	13	2625	0	0	0	888	13889	7191
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	13187	6394	13	2625	0	0	0	901	14088	7294
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	13375	6485	13	2625	0	0	0	914	14290	7399
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	13567	6578	13	2625	0	0	0	927	14494	7505
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	13761	6672	13	2625	0	0	0	941	14701	7612
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	13957	6767	13	2625	0	0	0	954	14911	7721
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	14156	6864	13	2625	0	0	0	967	15123	7831
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	14358	6961	13	2625	0	0	0	980	15338	7942
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	14562	7061	13	2625	0	0	0	994	15556	8054
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	14770	7161	13	2625	0	0	0	1007	15776	8168
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	14979	7263	13	2625	0	0	0	1020	15999	8283
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	15192	7366	13	2625	0	0	0	1033	16225	8399
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	15407	7470	13	2625	0	0	0	1047	16453	8516
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	15624	7575	13	2625	0	0	0	1060	16684	8635
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	15845	7682	13	2625	0	0	0	1073	16918	8755
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	16068	7790	13	2625	0	0	0	1086	17154	8877
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	16293	7900	13	2625	0	0	0	1099	17393	8999
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	16522	8010	18	4000	0	0	0	1113	17634	9123
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	16753	8122	18	4000	0	0	0	1126	17879	9248
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	16986	8236	18	4000	0	0	0	1139	18125	9375
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	17222	8350	18	4000	0	0	0	1152	18375	9503
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	17461	8466	18	4000	0	0	0	1166	18627	9632
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	17703	8583	18	4000	0	0	0	1179	18882	9762
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	17947	8702	18	4000	0	0	0	1192	19139	9894
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	18194	8821	18	4000	0	0	0	1205	19399	10027
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	18443	8942	18	4000	0	0	0	1219	19662	10161
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	18695	9064	18	4000	0	0	0	1232	19927	10296
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	18950	9188	18	4000	0	0	0	1245	20195	10433

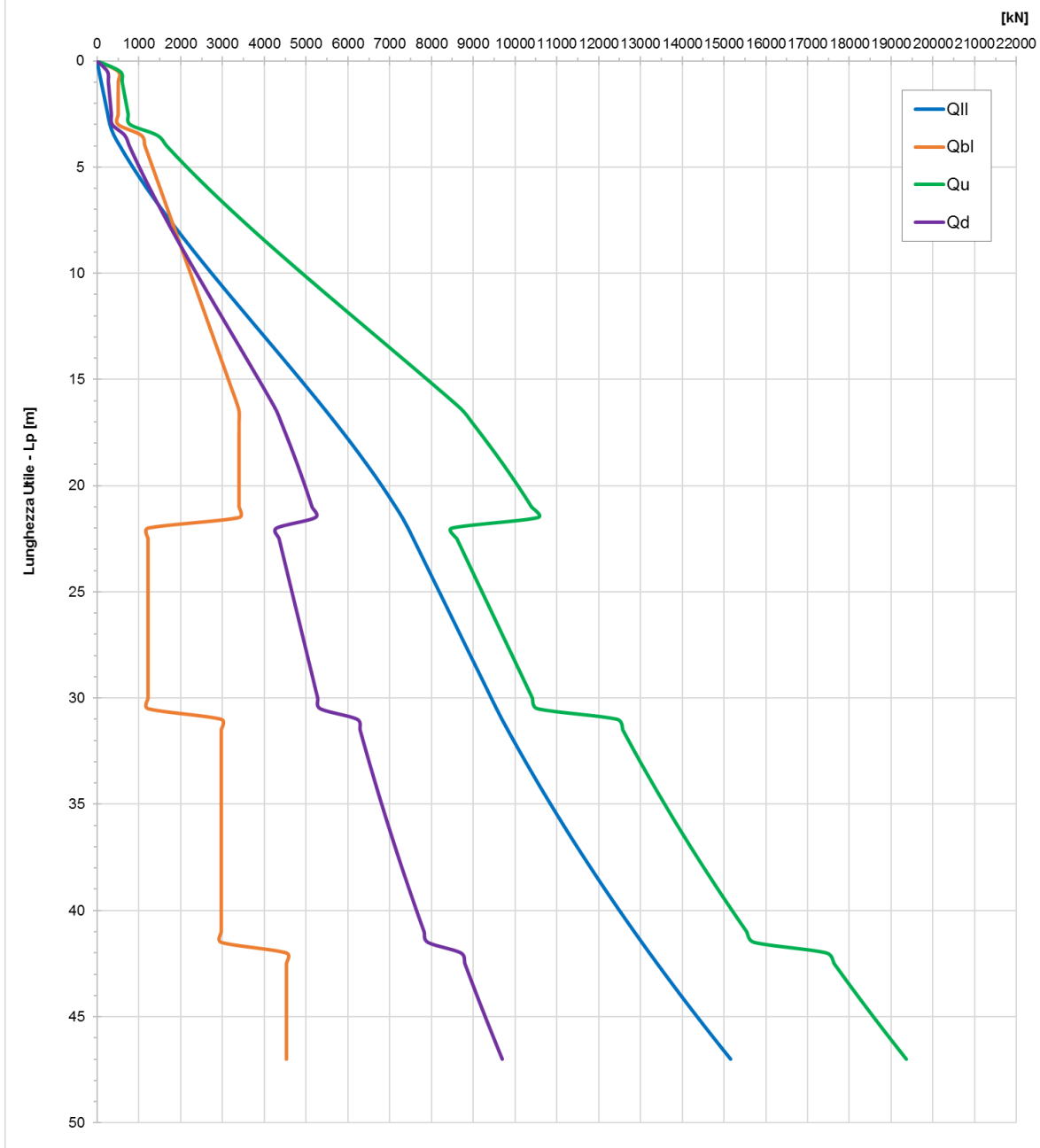
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m - Compressione



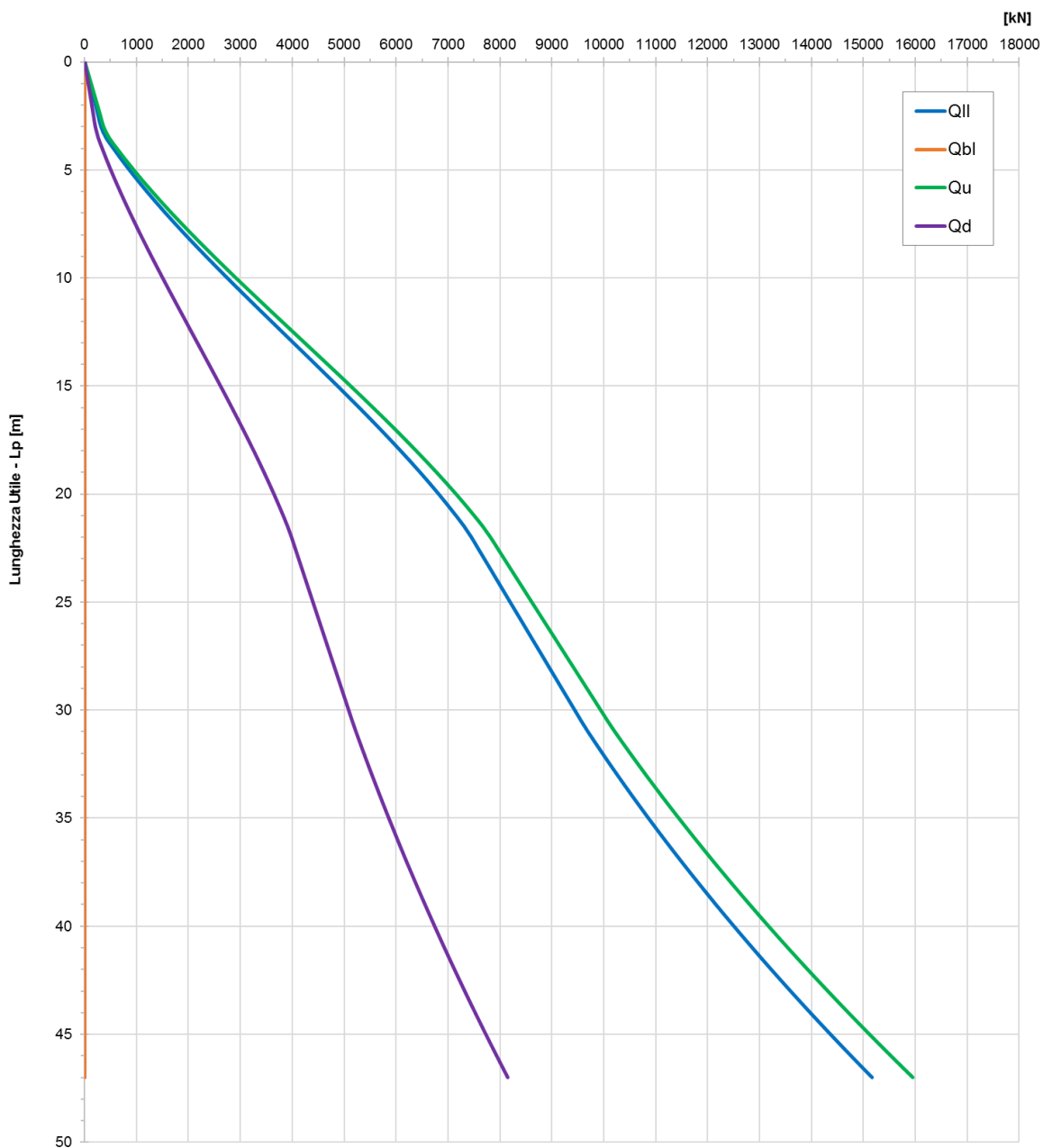
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

**IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m -
Compressione in sisma**



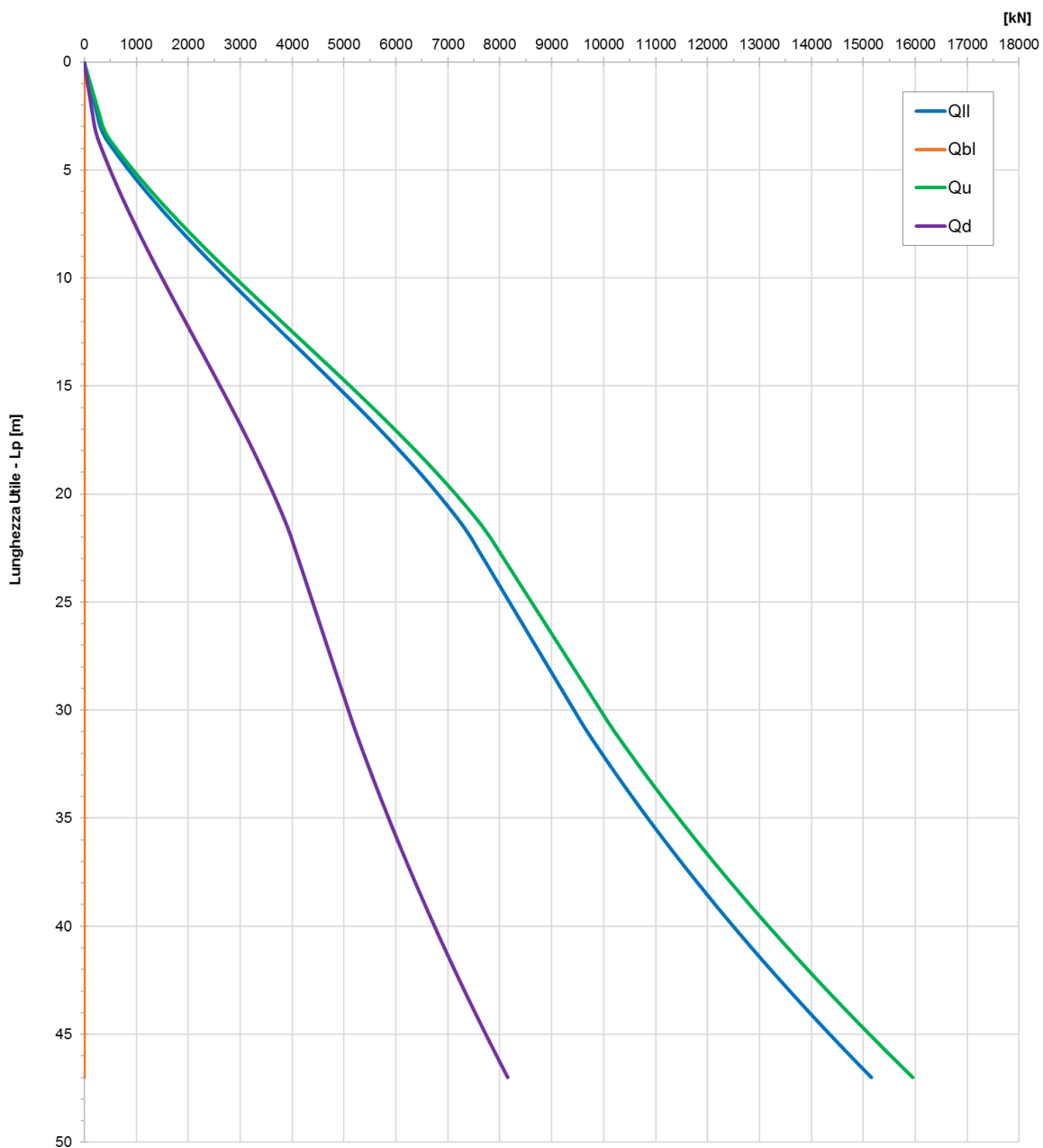
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m - Trazione



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

IV10 - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m - Trazione in sisma



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 12 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 Approccio 2 – Compressione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	1.90
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3·gb)	2.23

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	QII	QII/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	52	27	-		450	509	228	4	557	250
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	104	55	-		450	509	228	8	604	272
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	155	82	-		450	509	228	12	652	294
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	207	109	-		450	509	228	16	700	316
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	259	137	-		450	509	228	20	748	338
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	311	164	-		450	509	228	24	796	360
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	406	214	18	3000	934	1055	474	24	1438	656
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	549	289	18	3000	1014	1146	514	27	1667	767
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	700	369	18	3000	1094	1236	555	31	1905	882
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	858	452	18	3000	1174	1327	596	34	2150	1002
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1023	539	18	3000	1254	1417	636	37	2403	1125
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1194	629	18	3000	1334	1508	677	41	2661	1251
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1372	723	18	3000	1414	1598	717	44	2926	1381
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1555	819	18	3000	1494	1689	758	47	3196	1513
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	1743	919	18	3000	1574	1779	799	51	3471	1649
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	1936	1020	18	3000	1654	1869	839	54	3751	1786
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2132	1124	18	3000	1734	1960	880	58	4035	1926
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2333	1229	18	3000	1814	2050	920	61	4322	2068
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	2537	1337	18	3000	1894	2141	961	64	4613	2211
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	2743	1446	18	3000	1974	2231	1002	68	4907	2356
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	2952	1556	18	3000	2054	2322	1042	71	5203	2502

GENERAL CONTRACTOR





ALTA SORVEGLIANZA



										Progetto		Lotto		Codifica			
										IN17		12		EI2RBIV1000001			A

14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3163	1667	18	3000	2134	2412	1083	75	5500	2649
14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	3375	1779	18	3000	2214	2503	1124	78	5800	2797
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	3588	1891	18	3000	2294	2593	1164	81	6100	2945
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	3802	2004	18	3000	2374	2684	1205	85	6401	3094
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	4017	2117	18	3000	2454	2774	1245	88	6702	3243
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	4231	2230	18	3000	2534	2864	1286	92	7004	3392
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	4444	2342	18	3000	2614	2955	1327	95	7304	3540
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	4657	2454	18	3000	2694	3045	1367	98	7604	3688
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	4868	2565	18	3000	2774	3136	1408	102	7902	3836
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	5077	2676	18	3000	2854	3226	1448	105	8198	3982
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	5284	2785	18	3000	2934	3317	1489	109	8492	4127
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	5488	2892	18	3000	3000	3391	1522	112	8768	4264
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	5690	2999	18	3000	3000	3391	1522	115	8966	4365
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	5888	3103	18	3000	3000	3391	1522	119	9160	4465
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	6082	3205	18	3000	3000	3391	1522	122	9351	4563
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	6272	3306	18	3000	3000	3391	1522	125	9538	4659
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	6458	3404	18	3000	3000	3391	1522	129	9720	4752
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	6639	3499	18	3000	3000	3391	1522	132	9898	4843
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	6814	3591	18	3000	3000	3391	1522	136	10070	4931
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	6984	3681	18	3000	3000	3391	1522	139	10236	5015
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	7148	3767	18	3000	3000	3391	1522	142	10397	5097
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	7305	3850	18	3000	3000	3391	1522	146	10551	5176
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	7444	3923	-		1080	1221	548	174	8491	4236
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	7569	3989	-		1080	1221	548	178	8612	4297
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	7693	4054	-		1080	1221	548	182	8732	4357
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	7818	4120	-		1080	1221	548	186	8852	4417
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	7942	4185	-		1080	1221	548	190	8973	4477
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	8066	4251	-		1080	1221	548	194	9093	4537
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	8191	4316	-		1080	1221	548	198	9214	4598
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	8315	4382	-		1080	1221	548	202	9334	4658
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	8439	4448	-		1080	1221	548	206	9454	4718
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	8564	4513	-		1080	1221	548	210	9575	4778
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	8688	4579	-		1080	1221	548	214	9695	4838
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	8812	4644	-		1080	1221	548	218	9816	4898
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	8937	4710	-		1080	1221	548	222	9936	4959
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	9061	4775	-		1080	1221	548	226	10056	5019
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	9185	4841	-		1080	1221	548	229	10177	5079
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	9310	4906	-		1080	1221	548	233	10297	5139
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	9434	4972	-		1080	1221	548	237	10417	5199
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	9558	5037	-		1080	1221	548	241	10538	5260
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	9689	5106	13	2625	2625	2967	1332	210	12446	6154

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA									
																			
										Progetto		Lotto		Codifia					
										IN17		12		EI2RBIV1000001				A	

34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	9827	5179	13	2625	2625	2967	1332	214	12581	6223
35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	9967	5253	13	2625	2625	2967	1332	217	12718	6292
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	10110	5328	13	2625	2625	2967	1332	220	12857	6362
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	10254	5404	13	2625	2625	2967	1332	224	12998	6434
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	10401	5481	13	2625	2625	2967	1332	227	13141	6507
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	10550	5560	13	2625	2625	2967	1332	231	13286	6581
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	10700	5639	13	2625	2625	2967	1332	234	13434	6655
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	10853	5720	13	2625	2625	2967	1332	237	13583	6731
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	11008	5802	13	2625	2625	2967	1332	241	13735	6809
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	11166	5884	13	2625	2625	2967	1332	244	13889	6887
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	11325	5968	13	2625	2625	2967	1332	248	14045	6966
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	11486	6053	13	2625	2625	2967	1332	251	14203	7047
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	11650	6140	13	2625	2625	2967	1332	254	14363	7128
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	11816	6227	13	2625	2625	2967	1332	258	14525	7211
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	11983	6315	13	2625	2625	2967	1332	261	14690	7295
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	12153	6405	13	2625	2625	2967	1332	265	14856	7380
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	12325	6496	13	2625	2625	2967	1332	268	15025	7466
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	12499	6587	13	2625	2625	2967	1332	271	15195	7553
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	12676	6680	13	2625	2625	2967	1332	275	15368	7642
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	12854	6774	13	2625	2625	2967	1332	278	15543	7731
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	13035	6869	13	2625	2625	2967	1332	281	15720	7822
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	13217	6966	18	4000	4000	4522	2030	285	17454	8611
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	13402	7063	18	4000	4000	4522	2030	288	17635	8704
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	13589	7161	18	4000	4000	4522	2030	292	17819	8798
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	13778	7261	18	4000	4000	4522	2030	295	18004	8893
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	13969	7362	18	4000	4000	4522	2030	298	18192	8989
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	14162	7464	18	4000	4000	4522	2030	302	18382	9086
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	14358	7567	18	4000	4000	4522	2030	305	18574	9184
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	14555	7671	18	4000	4000	4522	2030	309	18768	9284
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	14703	7749	18	4000	4000	4522	2030	312	18912	9357
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	14853	7828	18	4000	4000	4522	2030	315	19059	9432
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	15005	7908	18	4000	4000	4522	2030	319	19208	9507



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 13 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 Approccio 2 – Compressione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	1.90
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3-gb)	2.23

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	52	27	-		450	509	228	4	557	252
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	104	55	-		450	509	228	8	604	275
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	155	82	-		450	509	228	12	652	298
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	207	109	-		450	509	228	16	700	322
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	259	137	-		450	509	228	20	748	345
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	311	164	-		450	509	228	24	796	368
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	406	214	18	3000	934	1055	474	24	1438	664
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	549	289	18	3000	1014	1146	514	27	1667	776
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	700	369	18	3000	1094	1236	555	31	1905	893
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	858	452	18	3000	1174	1327	596	34	2150	1014
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1023	539	18	3000	1254	1417	636	37	2403	1138
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1194	629	18	3000	1334	1508	677	41	2661	1266
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1372	723	18	3000	1414	1598	717	44	2926	1396
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1555	819	18	3000	1494	1689	758	47	3196	1530
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	1743	919	18	3000	1574	1779	799	51	3471	1666
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	1936	1020	18	3000	1654	1869	839	54	3751	1805
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2132	1124	18	3000	1734	1960	880	58	4035	1946
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2333	1229	18	3000	1814	2050	920	61	4322	2089
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	2537	1337	18	3000	1894	2141	961	64	4613	2233
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	2743	1446	18	3000	1974	2231	1002	68	4907	2380

GENERAL CONTRACTOR





ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	2952	1556	18	3000	2054	2322	1042	71	5203	2527
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3163	1667	18	3000	2134	2412	1083	75	5500	2675
14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	3375	1779	18	3000	2214	2503	1124	78	5800	2824
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	3588	1891	18	3000	2294	2593	1164	81	6100	2974
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	3802	2004	18	3000	2374	2684	1205	85	6401	3124
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	4017	2117	18	3000	2454	2774	1245	88	6702	3274
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	4231	2230	18	3000	2534	2864	1286	92	7004	3424
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	4444	2342	18	3000	2614	2955	1327	95	7304	3574
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	4657	2454	18	3000	2694	3045	1367	98	7604	3723
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	4868	2565	18	3000	2774	3136	1408	102	7902	3871
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	5077	2676	18	3000	2854	3226	1448	105	8198	4019
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	5284	2785	18	3000	2934	3317	1489	109	8492	4165
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	5488	2892	18	3000	3000	3391	1522	112	8768	4303
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	5690	2999	18	3000	3000	3391	1522	115	8966	4406
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	5888	3103	18	3000	3000	3391	1522	119	9160	4507
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	6082	3205	18	3000	3000	3391	1522	122	9351	4606
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	6272	3306	18	3000	3000	3391	1522	125	9538	4703
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	6458	3404	18	3000	3000	3391	1522	129	9720	4797
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	6639	3499	18	3000	3000	3391	1522	132	9898	4889
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	6814	3591	18	3000	3000	3391	1522	136	10070	4978
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	6984	3681	18	3000	3000	3391	1522	139	10236	5064
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	7148	3767	18	3000	3000	3391	1522	142	10397	5147
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	7305	3850	18	3000	3000	3391	1522	146	10551	5227
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	7444	3923	-		1080	1221	548	174	8491	4297
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	7569	3989	-		1080	1221	548	178	8612	4359
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	7693	4054	-		1080	1221	548	182	8732	4420
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	7818	4120	-		1080	1221	548	186	8852	4482
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	7942	4185	-		1080	1221	548	190	8973	4544
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	8066	4251	-		1080	1221	548	194	9093	4605
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	8191	4316	-		1080	1221	548	198	9214	4667
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	8315	4382	-		1080	1221	548	202	9334	4728
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	8439	4448	-		1080	1221	548	206	9454	4790
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	8564	4513	-		1080	1221	548	210	9575	4851
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	8688	4579	-		1080	1221	548	214	9695	4913
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	8812	4644	-		1080	1221	548	218	9816	4975
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	8937	4710	-		1080	1221	548	222	9936	5036
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	9061	4775	-		1080	1221	548	226	10056	5098
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	9185	4841	-		1080	1221	548	229	10177	5159
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	9310	4906	-		1080	1221	548	233	10297	5221
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	9434	4972	-		1080	1221	548	237	10417	5282
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	9558	5037	-		1080	1221	548	241	10538	5344

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA								
																		
										Progetto		Lotto		Codifica				
										IN17		12		EI2RBIV1000001				A

34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	9689	5106	13	2625	2625	2967	1332	210	12446	6228
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	9827	5179	13	2625	2625	2967	1332	214	12581	6297
35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	9967	5253	13	2625	2625	2967	1332	217	12718	6368
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	10110	5328	13	2625	2625	2967	1332	220	12857	6440
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	10254	5404	13	2625	2625	2967	1332	224	12998	6512
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	10401	5481	13	2625	2625	2967	1332	227	13141	6586
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	10550	5560	13	2625	2625	2967	1332	231	13286	6661
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	10700	5639	13	2625	2625	2967	1332	234	13434	6737
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	10853	5720	13	2625	2625	2967	1332	237	13583	6815
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	11008	5802	13	2625	2625	2967	1332	241	13735	6893
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	11166	5884	13	2625	2625	2967	1332	244	13889	6972
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	11325	5968	13	2625	2625	2967	1332	248	14045	7053
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	11486	6053	13	2625	2625	2967	1332	251	14203	7135
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	11650	6140	13	2625	2625	2967	1332	254	14363	7217
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	11816	6227	13	2625	2625	2967	1332	258	14525	7301
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	11983	6315	13	2625	2625	2967	1332	261	14690	7386
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	12153	6405	13	2625	2625	2967	1332	265	14856	7473
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	12325	6496	13	2625	2625	2967	1332	268	15025	7560
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	12499	6587	13	2625	2625	2967	1332	271	15195	7648
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	12676	6680	13	2625	2625	2967	1332	275	15368	7738
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	12854	6774	13	2625	2625	2967	1332	278	15543	7828
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	13035	6869	13	2625	2625	2967	1332	281	15720	7920
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	13217	6966	18	4000	4000	4522	2030	285	17454	8711
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	13402	7063	18	4000	4000	4522	2030	288	17635	8805
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	13589	7161	18	4000	4000	4522	2030	292	17819	8900
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	13778	7261	18	4000	4000	4522	2030	295	18004	8996
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	13969	7362	18	4000	4000	4522	2030	298	18192	9093
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	14162	7464	18	4000	4000	4522	2030	302	18382	9192
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	14358	7567	18	4000	4000	4522	2030	305	18574	9291
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	14555	7671	18	4000	4000	4522	2030	309	18768	9392
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	14755	7776	18	4000	4000	4522	2030	312	18964	9494
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	14956	7882	18	4000	4000	4522	2030	315	19163	9597
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	15160	7990	18	4000	4000	4522	2030	319	19363	9701

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2RBIV1000001

A

Tabella 14 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 Approccio 2 – Trazione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	2.06

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	52	25	-		0	0	0	8	60	34
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	104	50	-		0	0	0	17	121	67
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	155	75	-		0	0	0	25	181	101
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	207	100	-		0	0	0	34	241	134
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	259	126	-		0	0	0	42	301	168
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	311	151	-		0	0	0	51	362	202
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	406	197	18	3000	0	0	0	59	465	256
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	549	266	18	3000	0	0	0	68	617	334
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	700	339	18	3000	0	0	0	76	776	415
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	858	416	18	3000	0	0	0	85	942	501
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1023	496	18	3000	0	0	0	93	1116	589
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1194	579	18	3000	0	0	0	102	1296	681
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1372	665	18	3000	0	0	0	110	1482	775
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1555	754	18	3000	0	0	0	119	1674	873
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	1743	845	18	3000	0	0	0	127	1870	972
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	1936	939	18	3000	0	0	0	136	2071	1074
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2132	1034	18	3000	0	0	0	144	2277	1178
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2333	1131	18	3000	0	0	0	153	2486	1284
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	2537	1230	18	3000	0	0	0	161	2698	1391
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	2743	1330	18	3000	0	0	0	170	2913	1500
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	2952	1431	18	3000	0	0	0	178	3130	1609
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3163	1533	18	3000	0	0	0	187	3349	1720

GENERAL CONTRACTOR





ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	3375	1636	18	3000	0	0	0	195	3570	1831
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	3588	1740	18	3000	0	0	0	203	3792	1943
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	3802	1844	18	3000	0	0	0	212	4014	2056
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	4017	1947	18	3000	0	0	0	220	4237	2168
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	4231	2051	18	3000	0	0	0	229	4460	2280
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	4444	2155	18	3000	0	0	0	237	4681	2392
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	4657	2258	18	3000	0	0	0	246	4902	2504
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	4868	2360	18	3000	0	0	0	254	5122	2614
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	5077	2462	18	3000	0	0	0	263	5340	2724
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	5284	2562	18	3000	0	0	0	271	5555	2833
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	5488	2661	18	3000	0	0	0	280	5768	2941
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	5690	2759	18	3000	0	0	0	288	5978	3047
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	5888	2855	18	3000	0	0	0	297	6185	3151
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	6082	2949	18	3000	0	0	0	305	6388	3254
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	6272	3041	18	3000	0	0	0	314	6586	3355
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	6458	3131	18	3000	0	0	0	322	6780	3453
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	6639	3219	18	3000	0	0	0	331	6970	3550
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	6814	3304	18	3000	0	0	0	339	7153	3643
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	6984	3386	18	3000	0	0	0	348	7332	3734
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	7148	3466	18	3000	0	0	0	356	7504	3822
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	7305	3542	18	3000	0	0	0	365	7670	3907
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	7444	3609	-		0	0	0	373	7818	3982
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	7569	3670	-		0	0	0	382	7950	4051
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	7693	3730	-		0	0	0	390	8083	4120
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	7818	3790	-		0	0	0	398	8216	4189
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	7942	3851	-		0	0	0	407	8349	4258
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	8066	3911	-		0	0	0	415	8482	4326
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	8191	3971	-		0	0	0	424	8614	4395
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	8315	4031	-		0	0	0	432	8747	4464
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	8439	4092	-		0	0	0	441	8880	4533
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	8564	4152	-		0	0	0	449	9013	4601
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	8688	4212	-		0	0	0	458	9146	4670
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	8812	4273	-		0	0	0	466	9279	4739
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	8937	4333	-		0	0	0	475	9411	4808
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	9061	4393	-		0	0	0	483	9544	4876
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	9185	4453	-		0	0	0	492	9677	4945
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	9310	4514	-		0	0	0	500	9810	5014
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	9434	4574	-		0	0	0	509	9943	5083
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	9558	4634	-		0	0	0	517	10075	5152
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	9689	4698	13	2625	0	0	0	526	10215	5223
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	9827	4765	13	2625	0	0	0	534	10361	5299

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA										
																				
										Progetto			Lotto			Codifia				
										IN17			12			EI2RBIV1000001				A

35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	9967	4833	13	2625	0	0	0	543	10510	5375
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	10110	4902	13	2625	0	0	0	551	10661	5453
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	10254	4972	13	2625	0	0	0	560	10814	5531
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	10401	5043	13	2625	0	0	0	568	10969	5611
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	10550	5115	13	2625	0	0	0	577	11126	5691
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	10700	5188	13	2625	0	0	0	585	11285	5773
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	10853	5262	13	2625	0	0	0	593	11447	5856
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	11008	5337	13	2625	0	0	0	602	11610	5939
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	11166	5414	13	2625	0	0	0	610	11776	6024
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	11325	5491	13	2625	0	0	0	619	11944	6110
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	11486	5569	13	2625	0	0	0	627	12114	6197
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	11650	5648	13	2625	0	0	0	636	12286	6284
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	11816	5729	13	2625	0	0	0	644	12460	6373
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	11983	5810	13	2625	0	0	0	653	12636	6463
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	12153	5893	13	2625	0	0	0	661	12815	6554
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	12325	5976	13	2625	0	0	0	670	12995	6646
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	12499	6060	13	2625	0	0	0	678	13178	6739
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	12676	6146	13	2625	0	0	0	687	13362	6833
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	12854	6232	13	2625	0	0	0	695	13549	6928
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	13035	6320	13	2625	0	0	0	704	13738	7024
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	13217	6408	18	4000	0	0	0	712	13929	7121
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	13402	6498	18	4000	0	0	0	721	14123	7219
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	13589	6589	18	4000	0	0	0	729	14318	7318
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	13778	6680	18	4000	0	0	0	738	14515	7418
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	13969	6773	18	4000	0	0	0	746	14715	7519
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	14162	6867	18	4000	0	0	0	755	14917	7621
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	14358	6961	18	4000	0	0	0	763	15121	7724
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	14555	7057	18	4000	0	0	0	771	15327	7828
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	14755	7154	18	4000	0	0	0	780	15535	7934
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	14956	7252	18	4000	0	0	0	788	15745	8040
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	15160	7350	18	4000	0	0	0	797	15957	8147




GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 15 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 Approccio 2 – Trazione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	3.00
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	2.06

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	1.20	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
0.5	-	1.20	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.0	-	1.20	18.0	10.00	8.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
1.5	-	1.20	27.0	15.00	12.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.0	-	1.15	36.0	20.00	16.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
2.5	-	1.11	45.0	25.00	20.0	-	0.0		-	-	7	600	-	-	-	-	-	-
3.0	0.0	0.00	54.0	30.00	24.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
3.5	0.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	52	25	-		0	0	0	8	60	34
4.0	1.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	104	50	-		0	0	0	17	121	67
4.5	1.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	155	75	-		0	0	0	25	181	101
5.0	2.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	207	100	-		0	0	0	34	241	134
5.5	2.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	259	126	-		0	0	0	42	301	168
6.0	3.0	0.00	108.0	60.00	48.0	27.5	27.5	100	311	151	-		0	0	0	51	362	202
6.5	3.5	1.40	117.5	65.00	52.5	73.6	50.5	150	406	197	18	3000	0	0	0	59	465	256
7.0	4.0	1.37	127.0	70.00	57.0	77.9	75.8	150	549	266	18	3000	0	0	0	68	617	334
7.5	4.5	1.33	136.5	75.00	61.5	82.0	80.0	150	700	339	18	3000	0	0	0	76	776	415
8.0	5.0	1.30	146.0	80.00	66.0	85.8	83.9	150	858	416	18	3000	0	0	0	85	942	501
8.5	5.5	1.27	155.5	85.00	70.5	89.4	87.6	150	1023	496	18	3000	0	0	0	93	1116	589
9.0	6.0	1.24	165.0	90.00	75.0	92.7	91.1	150	1194	579	18	3000	0	0	0	102	1296	681
9.5	6.5	1.20	174.5	95.00	79.5	95.8	94.2	150	1372	665	18	3000	0	0	0	110	1482	775
10.0	7.0	1.17	184.0	100.00	84.0	98.6	97.2	150	1555	754	18	3000	0	0	0	119	1674	873
10.5	7.5	1.14	193.5	105.00	88.5	101.1	99.8	150	1743	845	18	3000	0	0	0	127	1870	972
11.0	8.0	1.11	203.0	110.00	93.0	103.4	102.3	150	1936	939	18	3000	0	0	0	136	2071	1074
11.5	8.5	1.08	212.5	115.00	97.5	105.5	104.5	150	2132	1034	18	3000	0	0	0	144	2277	1178
12.0	9.0	1.05	222.0	120.00	102.0	107.3	106.4	150	2333	1131	18	3000	0	0	0	153	2486	1284
12.5	9.5	1.02	231.5	125.00	106.5	108.9	108.1	150	2537	1230	18	3000	0	0	0	161	2698	1391
13.0	10.0	0.99	241.0	130.00	111.0	110.3	109.6	150	2743	1330	18	3000	0	0	0	170	2913	1500
13.5	10.5	0.96	250.5	135.00	115.5	111.4	110.9	150	2952	1431	18	3000	0	0	0	178	3130	1609
14.0	11.0	0.94	260.0	140.00	120.0	112.3	111.9	150	3163	1533	18	3000	0	0	0	187	3349	1720

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA								
																		
										Progetto		Lotto		Codifica				
										IN17		12		E12RBIV1000001				A

14.5	11.5	0.91	269.5	145.00	124.5	113.0	112.7	150	3375	1636	18	3000	0	0	0	195	3570	1831
15.0	12.0	0.88	279.0	150.00	129.0	113.5	113.2	150	3588	1740	18	3000	0	0	0	203	3792	1943
15.5	12.5	0.85	288.5	155.00	133.5	113.7	113.6	150	3802	1844	18	3000	0	0	0	212	4014	2056
16.0	13.0	0.82	298.0	160.00	138.0	113.7	113.7	150	4017	1947	18	3000	0	0	0	220	4237	2168
16.5	13.5	0.80	307.5	165.00	142.5	113.5	113.6	150	4231	2051	18	3000	0	0	0	229	4460	2280
17.0	14.0	0.77	317.0	170.00	147.0	113.1	113.3	150	4444	2155	18	3000	0	0	0	237	4681	2392
17.5	14.5	0.74	326.5	175.00	151.5	112.5	112.8	150	4657	2258	18	3000	0	0	0	246	4902	2504
18.0	15.0	0.72	336.0	180.00	156.0	111.6	112.0	150	4868	2360	18	3000	0	0	0	254	5122	2614
18.5	15.5	0.69	345.5	185.00	160.5	110.5	111.1	150	5077	2462	18	3000	0	0	0	263	5340	2724
19.0	16.0	0.66	355.0	190.00	165.0	109.3	109.9	150	5284	2562	18	3000	0	0	0	271	5555	2833
19.5	16.5	0.64	364.5	195.00	169.5	107.8	108.5	150	5488	2661	18	3000	0	0	0	280	5768	2941
20.0	17.0	0.61	374.0	200.00	174.0	106.1	106.9	150	5690	2759	18	3000	0	0	0	288	5978	3047
20.5	17.5	0.58	383.5	205.00	178.5	104.2	105.2	150	5888	2855	18	3000	0	0	0	297	6185	3151
21.0	18.0	0.56	393.0	210.00	183.0	102.1	103.2	150	6082	2949	18	3000	0	0	0	305	6388	3254
21.5	18.5	0.53	402.5	215.00	187.5	99.8	101.0	150	6272	3041	18	3000	0	0	0	314	6586	3355
22.0	19.0	0.51	412.0	220.00	192.0	97.3	98.5	150	6458	3131	18	3000	0	0	0	322	6780	3453
22.5	19.5	0.48	421.5	225.00	196.5	94.6	95.9	150	6639	3219	18	3000	0	0	0	331	6970	3550
23.0	20.0	0.46	431.0	230.00	201.0	91.7	93.1	150	6814	3304	18	3000	0	0	0	339	7153	3643
23.5	20.5	0.43	440.5	235.00	205.5	88.6	90.1	150	6984	3386	18	3000	0	0	0	348	7332	3734
24.0	21.0	0.41	450.0	240.00	210.0	85.3	86.9	150	7148	3466	18	3000	0	0	0	356	7504	3822
24.5	21.5	0.38	459.5	245.00	214.5	81.8	83.5	150	7305	3542	18	3000	0	0	0	365	7670	3907
25.0	22.0	0.00	468.5	250.00	218.5	66.0	73.9	100	7444	3609	-		0	0	0	373	7818	3982
25.5	22.5	0.00	477.5	255.00	222.5	66.0	66.0	100	7569	3670	-		0	0	0	382	7950	4051
26.0	23.0	0.00	486.5	260.00	226.5	66.0	66.0	100	7693	3730	-		0	0	0	390	8083	4120
26.5	23.5	0.00	495.5	265.00	230.5	66.0	66.0	100	7818	3790	-		0	0	0	398	8216	4189
27.0	24.0	0.00	504.5	270.00	234.5	66.0	66.0	100	7942	3851	-		0	0	0	407	8349	4258
27.5	24.5	0.00	513.5	275.00	238.5	66.0	66.0	100	8066	3911	-		0	0	0	415	8482	4326
28.0	25.0	0.00	522.5	280.00	242.5	66.0	66.0	100	8191	3971	-		0	0	0	424	8614	4395
28.5	25.5	0.00	531.5	285.00	246.5	66.0	66	100	8315	4031	-		0	0	0	432	8747	4464
29.0	26.0	0.00	540.5	290.00	250.5	66.0	66	100	8439	4092	-		0	0	0	441	8880	4533
29.5	26.5	0.00	549.5	295.00	254.5	66.0	66	100	8564	4152	-		0	0	0	449	9013	4601
30.0	27.0	0.00	558.5	300.00	258.5	66.0	66	100	8688	4212	-		0	0	0	458	9146	4670
30.5	27.5	0.00	567.5	305.00	262.5	66.0	66	100	8812	4273	-		0	0	0	466	9279	4739
31.0	28.0	0.00	576.5	310.00	266.5	66.0	66	100	8937	4333	-		0	0	0	475	9411	4808
31.5	28.5	0.00	585.5	315.00	270.5	66.0	66	100	9061	4393	-		0	0	0	483	9544	4876
32.0	29.0	0.00	594.5	320.00	274.5	66.0	66	100	9185	4453	-		0	0	0	492	9677	4945
32.5	29.5	0.00	603.5	325.00	278.5	66.0	66	100	9310	4514	-		0	0	0	500	9810	5014
33.0	30.0	0.00	612.5	330.00	282.5	66.0	66	100	9434	4574	-		0	0	0	509	9943	5083
33.5	30.5	0.00	621.5	335.00	286.5	66.0	66	100	9558	4634	-		0	0	0	517	10075	5152
34.0	31.0	0.25	631.0	340.00	291.0	72.8	69	150	9689	4698	13	2625	0	0	0	526	10215	5223
34.5	31.5	0.25	640.5	345.00	295.5	73.9	73	150	9827	4765	13	2625	0	0	0	534	10361	5299

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



										Progetto	Lotto	Codifia			
										IN17	12	EI2RBIV1000001			A

35.0	32.0	0.25	650.0	350.00	300.0	75.0	74	150	9967	4833	13	2625	0	0	0	543	10510	5375
35.5	32.5	0.25	659.5	355.00	304.5	76.1	76	150	10110	4902	13	2625	0	0	0	551	10661	5453
36.0	33.0	0.25	669.0	360.00	309.0	77.3	77	150	10254	4972	13	2625	0	0	0	560	10814	5531
36.5	33.5	0.25	678.5	365.00	313.5	78.4	78	150	10401	5043	13	2625	0	0	0	568	10969	5611
37.0	34.0	0.25	688.0	370.00	318.0	79.5	79	150	10550	5115	13	2625	0	0	0	577	11126	5691
37.5	34.5	0.25	697.5	375.00	322.5	80.6	80	150	10700	5188	13	2625	0	0	0	585	11285	5773
38.0	35.0	0.25	707.0	380.00	327.0	81.8	81	150	10853	5262	13	2625	0	0	0	593	11447	5856
38.5	35.5	0.25	716.5	385.00	331.5	82.9	82	150	11008	5337	13	2625	0	0	0	602	11610	5939
39.0	36.0	0.25	726.0	390.00	336.0	84.0	83	150	11166	5414	13	2625	0	0	0	610	11776	6024
39.5	36.5	0.25	735.5	395.00	340.5	85.1	85	150	11325	5491	13	2625	0	0	0	619	11944	6110
40.0	37.0	0.25	745.0	400.00	345.0	86.3	86	150	11486	5569	13	2625	0	0	0	627	12114	6197
40.5	37.5	0.25	754.5	405.00	349.5	87.4	87	150	11650	5648	13	2625	0	0	0	636	12286	6284
41.0	38.0	0.25	764.0	410.00	354.0	88.5	88	150	11816	5729	13	2625	0	0	0	644	12460	6373
41.5	38.5	0.25	773.5	415.00	358.5	89.6	89	150	11983	5810	13	2625	0	0	0	653	12636	6463
42.0	39.0	0.25	783.0	420.00	363.0	90.8	90	150	12153	5893	13	2625	0	0	0	661	12815	6554
42.5	39.5	0.25	792.5	425.00	367.5	91.9	91	150	12325	5976	13	2625	0	0	0	670	12995	6646
43.0	40.0	0.25	802.0	430.00	372.0	93.0	92	150	12499	6060	13	2625	0	0	0	678	13178	6739
43.5	40.5	0.25	811.5	435.00	376.5	94.1	94	150	12676	6146	13	2625	0	0	0	687	13362	6833
44.0	41.0	0.25	821.0	440.00	381.0	95.3	95	150	12854	6232	13	2625	0	0	0	695	13549	6928
44.5	41.5	0.25	830.5	445.00	385.5	96.4	96	150	13035	6320	13	2625	0	0	0	704	13738	7024
45.0	42.0	0.25	840.0	450.00	390.0	97.5	97	150	13217	6408	18	4000	0	0	0	712	13929	7121
45.5	42.5	0.25	849.5	455.00	394.5	98.6	98	150	13402	6498	18	4000	0	0	0	721	14123	7219
46.0	43.0	0.25	859.0	460.00	399.0	99.8	99	150	13589	6589	18	4000	0	0	0	729	14318	7318
46.5	43.5	0.25	868.5	465.00	403.5	100.9	100	150	13778	6680	18	4000	0	0	0	738	14515	7418
47.0	44.0	0.25	878.0	470.00	408.0	102.0	101	150	13969	6773	18	4000	0	0	0	746	14715	7519
47.5	44.5	0.25	887.5	475.00	412.5	103.1	103	150	14162	6867	18	4000	0	0	0	755	14917	7621
48.0	45.0	0.25	897.0	480.00	417.0	104.3	104	150	14358	6961	18	4000	0	0	0	763	15121	7724
48.5	45.5	0.25	906.5	485.00	421.5	105.4	105	150	14555	7057	18	4000	0	0	0	771	15327	7828
49.0	46.0	0.25	916.0	490.00	426.0	106.5	106	150	14755	7154	18	4000	0	0	0	780	15535	7934
49.5	46.5	0.25	925.5	495.00	430.5	107.6	107	150	14956	7252	18	4000	0	0	0	788	15745	8040
50.0	47.0	0.25	935.0	500.00	435.0	108.8	108	150	15160	7350	18	4000	0	0	0	797	15957	8147

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

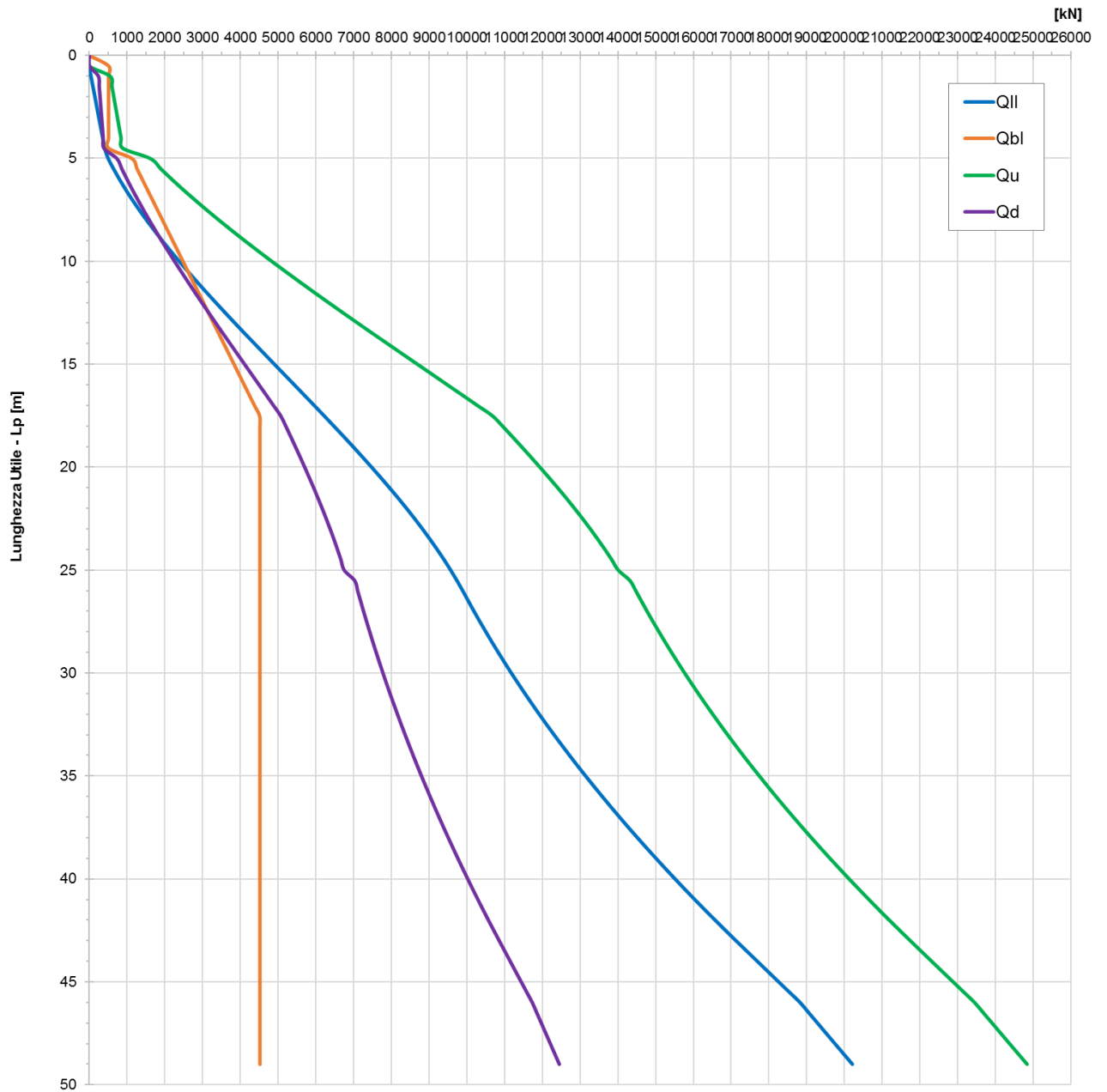
12

Codifica

EI2RBIV1000001

A

**IV10-Muri SP.B - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m -
Compressione**



Progetto

Lotto

Codifica

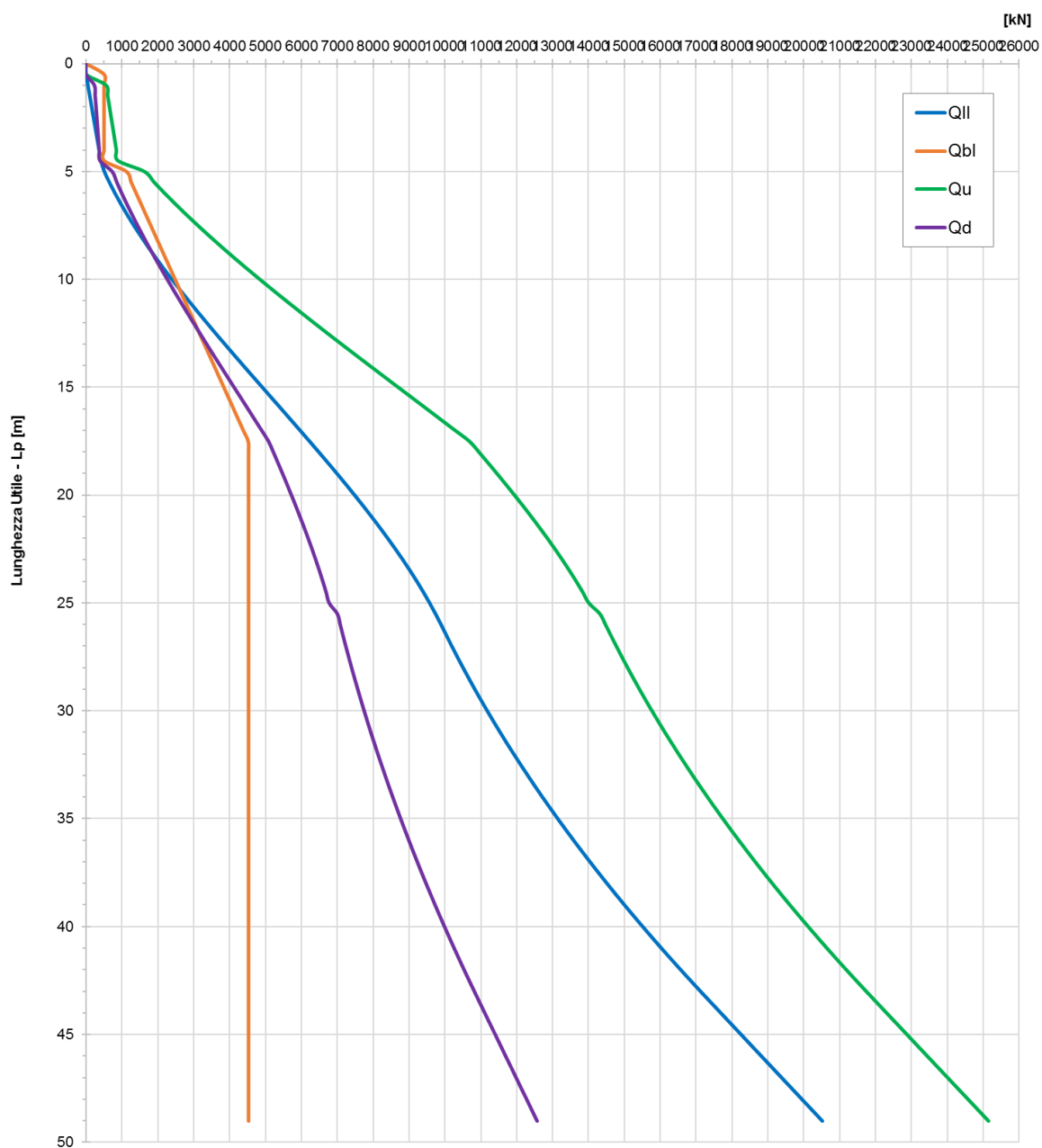
IN17

12

EI2RBIV1000001

A

IV10-Muri SP.B - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m - Compressione in sisma



Progetto

Lotto

Codifica

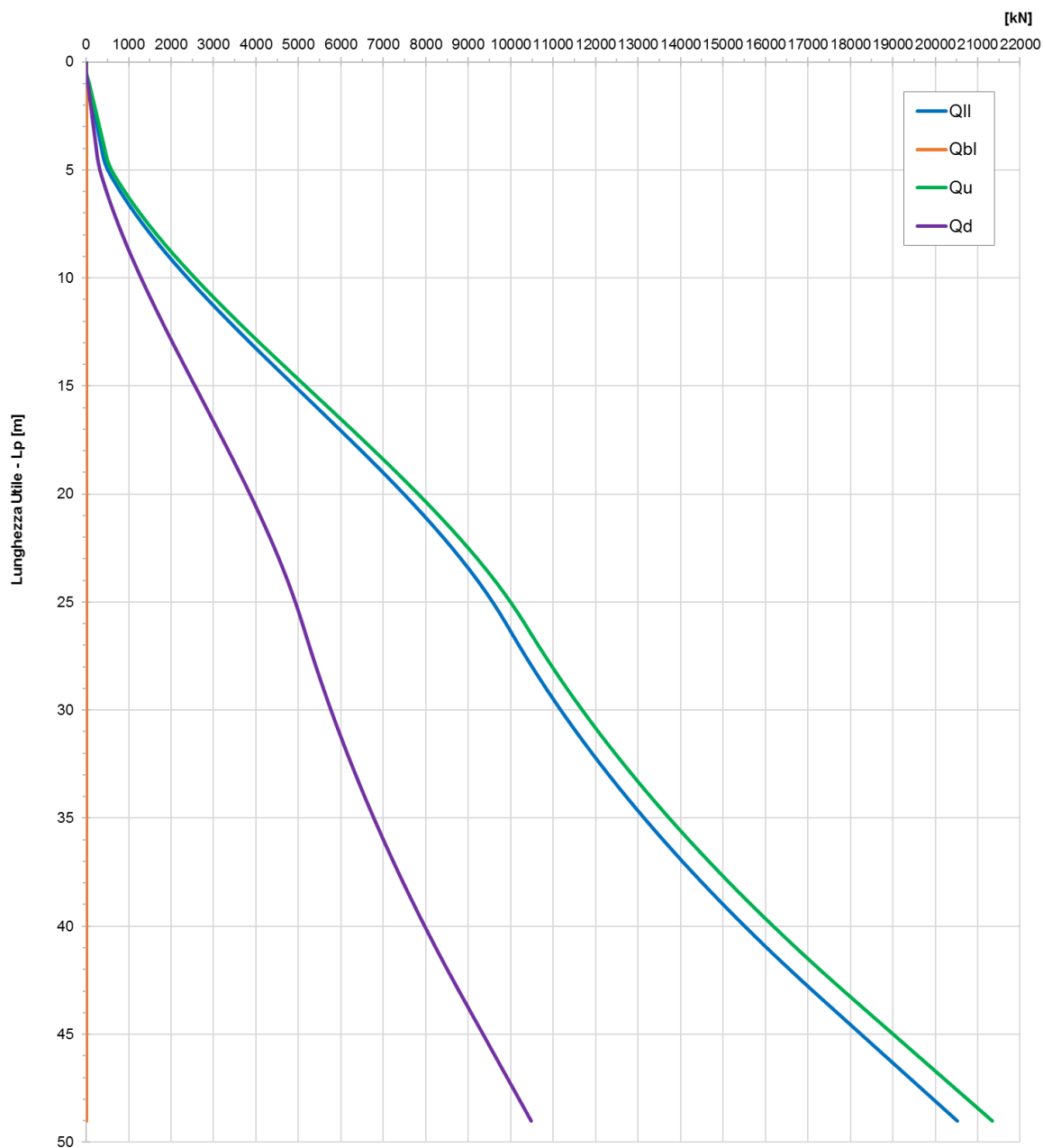
IN17

12

EI2RBIV1000001

A

IV10-Muri SP.B - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m - Trazione



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

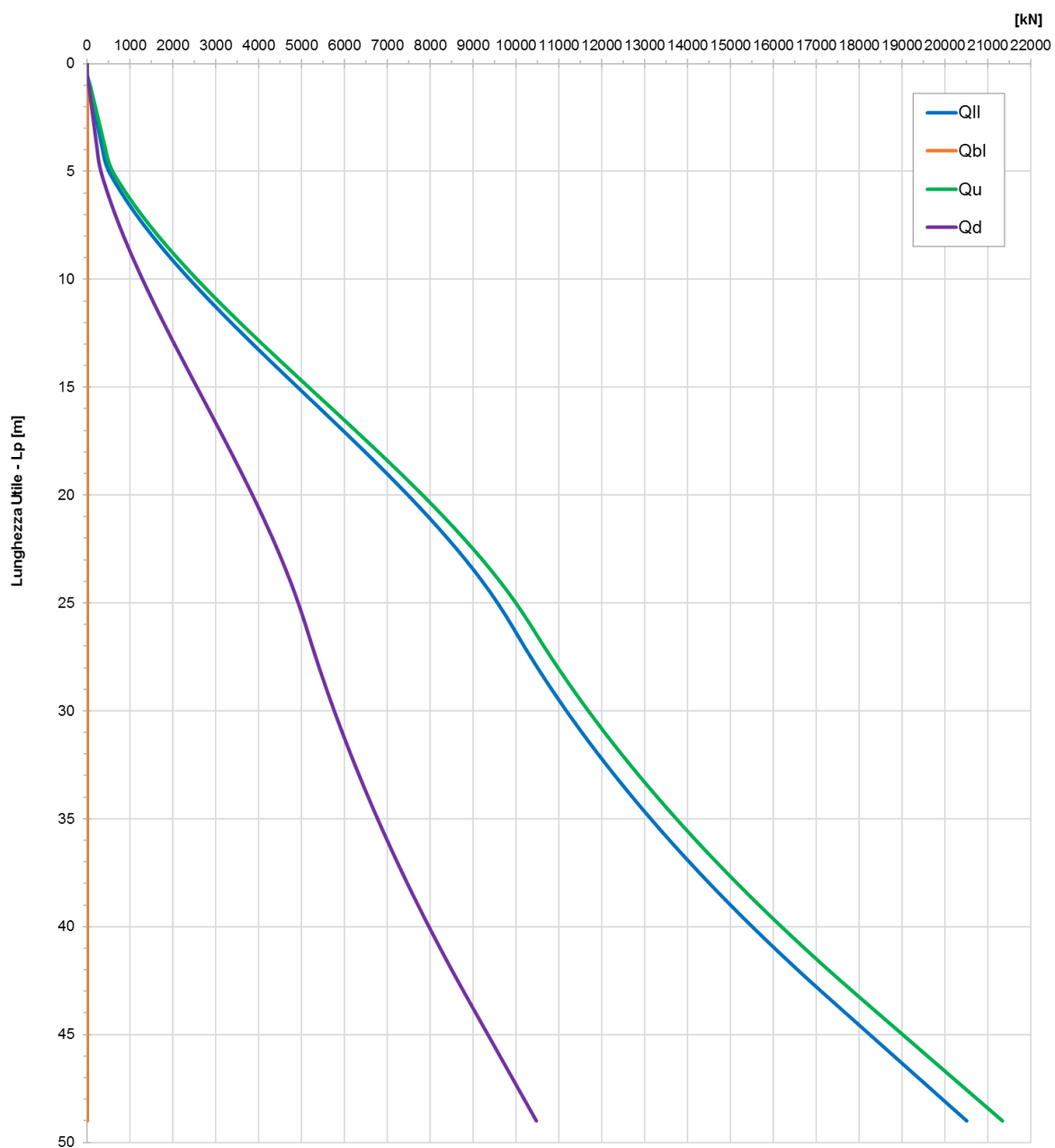
12

Codifica

EI2RBIV1000001

A

**IV10-Muri SP.B - pk 42987 - A1+M1+R3 - CARICO LIMITE PALO - D = 1.2m -
Trazione in sisma**



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12



EI2RBIV1000001

A

Tabella 16 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10- Muri SP.B Approccio 2 – Compressione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	1.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	1.96
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3·gb)	2.30

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	0.00	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
0.5	-	0.00	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
1.0	0.0	0.00	18.0	10.00	8.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
1.5	0.5	0.00	27.0	15.00	12.0	0.0	0.0	100	0	0	-		450	509	222	4	0	0
2.0	1.0	0.00	36.0	20.00	16.0	27.5	27.5	100	52	27	-		450	509	222	8	553	237
2.5	1.5	0.00	45.0	25.00	20.0	27.5	27.5	100	104	53	-		450	509	222	12	600	259
3.0	2.0	0.00	54.0	30.00	24.0	27.5	27.5	100	155	80	-		450	509	222	16	648	280
3.5	2.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	207	106	-		450	509	222	20	696	301
4.0	3.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	259	133	-		450	509	222	24	744	322
4.5	3.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	311	159	-		450	509	222	28	792	343
5.0	4.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	363	186	-		450	509	222	32	840	364
5.5	4.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	414	212	-		450	509	222	36	888	386
6.0	5.0	1.44	110.0	60.00	50.0	71.8	49.7	150	508	260	20	4000	998	1128	492	17	1619	728
6.5	5.5	1.40	121.0	65.00	56.0	78.5	75.2	150	650	332	20	4000	1118	1263	550	19	1894	858
7.0	6.0	1.37	132.0	70.00	62.0	84.8	81.6	150	803	411	20	4000	1237	1399	609	20	2182	993
7.5	6.5	1.33	143.0	75.00	68.0	90.7	87.7	150	969	496	20	4000	1357	1534	668	22	2481	1134
8.0	7.0	1.30	154.0	80.00	74.0	96.3	93.5	150	1145	586	20	4000	1477	1669	727	24	2791	1281
8.5	7.5	1.27	165.0	85.00	80.0	101.5	98.9	150	1331	681	20	4000	1597	1805	786	25	3110	1433
9.0	8.0	1.24	176.0	90.00	86.0	106.3	103.9	150	1527	781	20	4000	1716	1940	845	27	3440	1590
9.5	8.5	1.20	187.0	95.00	92.0	110.8	108.6	150	1731	886	20	4000	1836	2076	904	29	3778	1751
10.0	9.0	1.17	198.0	100.00	98.0	115.0	112.9	150	1944	994	20	4000	1956	2211	963	31	4124	1917
10.5	9.5	1.14	209.0	105.00	104.0	118.8	116.9	150	2164	1107	20	4000	2076	2346	1022	32	4478	2086
11.0	10.0	1.11	220.0	110.00	110.0	122.3	120.6	150	2391	1223	20	4000	2195	2482	1081	34	4839	2259
11.5	10.5	1.08	231.0	115.00	116.0	125.5	123.9	150	2625	1343	20	4000	2315	2617	1140	36	5206	2435
12.0	11.0	1.05	242.0	120.00	122.0	128.4	126.9	150	2864	1465	20	4000	2435	2752	1199	37	5579	2614
12.5	11.5	1.02	253.0	125.00	128.0	130.9	129.6	150	3108	1590	20	4000	2555	2888	1258	39	5957	2796
13.0	12.0	0.99	264.0	130.00	134.0	133.1	132.0	150	3357	1717	20	4000	2674	3023	1317	41	6339	2979
13.5	12.5	0.96	275.0	135.00	140.0	135.1	134.1	150	3610	1846	20	4000	2794	3158	1376	42	6726	3165

GENERAL CONTRACTOR												ALTA SORVEGLIANZA									
																					
												Progetto		Lotto		Codifica					
												IN17		12		E12RBIV1000001				A	

14.0	13.0	0.94	286.0	140.00	146.0	136.7	135.9	150	3866	1977	20	4000	2914	3294	1435	44	7115	3353
14.5	13.5	0.91	297.0	145.00	152.0	138.0	137.3	150	4124	2110	20	4000	3034	3429	1494	46	7508	3542
15.0	14.0	0.88	308.0	150.00	158.0	139.0	138.5	150	4385	2243	20	4000	3153	3565	1553	47	7902	3732
15.5	14.5	0.85	319.0	155.00	164.0	139.7	139.3	150	4648	2377	20	4000	3273	3700	1612	49	8298	3923
16.0	15.0	0.82	330.0	160.00	170.0	140.1	139.9	150	4911	2512	20	4000	3393	3835	1671	51	8696	4115
16.5	15.5	0.80	341.0	165.00	176.0	140.2	140.1	150	5175	2647	20	4000	3513	3971	1730	53	9093	4306
17.0	16.0	0.77	352.0	170.00	182.0	140.0	140.1	150	5439	2782	20	4000	3632	4106	1789	54	9491	4498
17.5	16.5	0.74	363.0	175.00	188.0	139.5	139.8	150	5703	2917	20	4000	3752	4241	1848	56	9888	4689
18.0	17.0	0.72	374.0	180.00	194.0	138.8	139.2	150	5965	3051	20	4000	3872	4377	1907	58	10284	4880
18.5	17.5	0.69	385.0	185.00	200.0	137.7	138.3	150	6225	3184	20	4000	3992	4512	1966	59	10678	5070
19.0	18.0	0.66	396.0	190.00	206.0	136.4	137.1	150	6484	3316	20	4000	4000	4522	1970	61	10944	5204
19.5	18.5	0.64	407.0	195.00	212.0	134.8	135.6	150	6739	3447	20	4000	4000	4522	1970	63	11198	5333
20.0	19.0	0.61	418.0	200.00	218.0	132.9	133.9	150	6991	3576	20	4000	4000	4522	1970	64	11448	5459
20.5	19.5	0.58	429.0	205.00	224.0	130.8	131.8	150	7240	3703	20	4000	4000	4522	1970	66	11695	5584
21.0	20.0	0.56	440.0	210.00	230.0	128.3	129.5	150	7484	3828	20	4000	4000	4522	1970	68	11937	5707
21.5	20.5	0.53	451.0	215.00	236.0	125.6	127.0	150	7723	3950	20	4000	4000	4522	1970	70	12175	5827
22.0	21.0	0.51	462.0	220.00	242.0	122.6	124.1	150	7957	4070	20	4000	4000	4522	1970	71	12407	5944
22.5	21.5	0.48	473.0	225.00	248.0	119.4	121.0	150	8185	4187	20	4000	4000	4522	1970	73	12633	6058
23.0	22.0	0.46	484.0	230.00	254.0	115.9	117.6	150	8406	4300	20	4000	4000	4522	1970	75	12853	6169
23.5	22.5	0.43	495.0	235.00	260.0	112.1	114.0	150	8621	4410	20	4000	4000	4522	1970	76	13066	6277
24.0	23.0	0.41	506.0	240.00	266.0	108.0	110.0	150	8828	4516	20	4000	4000	4522	1970	78	13272	6381
24.5	23.5	0.38	517.0	245.00	272.0	103.7	105.8	150	9028	4618	20	4000	4000	4522	1970	80	13470	6480
25.0	24.0	0.36	528.0	250.00	278.0	99.1	101.4	150	9219	4715	20	4000	4000	4522	1970	81	13659	6576
25.5	24.5	0.33	539.0	255.00	284.0	94.3	96.7	150	9401	4809	20	4000	4000	4522	1970	83	13839	6667
26.0	25.0	0.31	550.0	260.00	290.0	89.2	91.7	150	9574	4897	20	4000	4000	4522	1970	85	14011	6753
26.5	25.5	0.28	563.5	265.00	298.5	84.5	86.8	150	9737	4981	50	4000	4000	4522	1970	-58	14317	7029
27.0	26.0	0.26	577.0	270.00	307.0	79.5	82.0	150	9892	5060	50	4000	4000	4522	1970	-59	14472	7109
27.5	26.5	0.25	590.5	275.00	315.5	78.9	79.2	150	10041	5136	50	4000	4000	4522	1970	-60	14622	7187
28.0	27.0	0.25	604.0	280.00	324.0	81.0	79.9	150	10192	5213	50	4000	4000	4522	1970	-61	14774	7266
28.5	27.5	0.25	617.5	285.00	332.5	83.1	82	150	10346	5292	50	4000	4000	4522	1970	-62	14930	7346
29.0	28.0	0.25	631.0	290.00	341.0	85.3	84	150	10505	5373	50	4000	4000	4522	1970	-63	15090	7429
29.5	28.5	0.25	644.5	295.00	349.5	87.4	86	150	10667	5456	50	4000	4000	4522	1970	-64	15253	7514
30.0	29.0	0.25	658.0	300.00	358.0	89.5	88	150	10834	5542	50	4000	4000	4522	1970	-66	15421	7600
30.5	29.5	0.25	671.5	305.00	366.5	91.6	91	150	11005	5629	50	4000	4000	4522	1970	-67	15593	7689
31.0	30.0	0.25	685.0	310.00	375.0	93.8	93	150	11179	5718	50	4000	4000	4522	1970	-68	15769	7780
31.5	30.5	0.25	698.5	315.00	383.5	95.9	95	150	11358	5810	50	4000	4000	4522	1970	-69	15948	7873
32.0	31.0	0.25	712.0	320.00	392.0	98.0	97	150	11540	5903	50	4000	4000	4522	1970	-70	16132	7968
32.5	31.5	0.25	725.5	325.00	400.5	100.1	99	150	11727	5999	50	4000	4000	4522	1970	-71	16320	8065
33.0	32.0	0.25	739.0	330.00	409.0	102.3	101	150	11918	6096	50	4000	4000	4522	1970	-72	16512	8164
33.5	32.5	0.25	752.5	335.00	417.5	104.4	103	150	12112	6196	50	4000	4000	4522	1970	-73	16707	8265
34.0	33.0	0.25	766.0	340.00	426.0	106.5	105	150	12311	6297	50	4000	4000	4522	1970	-75	16907	8368

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

34.5	33.5	0.25	779.5	345.00	434.5	108.6	108	150	12514	6401	50	4000	4000	4522	1970	-76	17111	8473
35.0	34.0	0.25	793.0	350.00	443.0	110.8	110	150	12720	6507	50	4000	4000	4522	1970	-77	17319	8581
35.5	34.5	0.25	806.5	355.00	451.5	112.9	112	150	12931	6614	50	4000	4000	4522	1970	-78	17531	8690
36.0	35.0	0.25	820.0	360.00	460.0	115.0	114	150	13146	6724	50	4000	4000	4522	1970	-79	17746	8801
36.5	35.5	0.25	833.5	365.00	468.5	117.1	116	150	13364	6836	50	4000	4000	4522	1970	-80	17966	8914
37.0	36.0	0.25	847.0	370.00	477.0	119.3	118	150	13587	6950	50	4000	4000	4522	1970	-81	18190	9030
37.5	36.5	0.25	860.5	375.00	485.5	121.4	120	150	13814	7066	50	4000	4000	4522	1970	-83	18418	9147
38.0	37.0	0.25	874.0	380.00	494.0	123.5	122	150	14044	7184	50	4000	4000	4522	1970	-84	18650	9267
38.5	37.5	0.25	887.5	385.00	502.5	125.6	125	150	14279	7304	50	4000	4000	4522	1970	-85	18885	9388
39.0	38.0	0.25	901.0	390.00	511.0	127.8	127	150	14518	7426	50	4000	4000	4522	1970	-86	19125	9512
39.5	38.5	0.25	914.5	395.00	519.5	129.9	129	150	14760	7550	50	4000	4000	4522	1970	-87	19369	9638
40.0	39.0	0.25	928.0	400.00	528.0	132.0	131	150	15007	7676	50	4000	4000	4522	1970	-88	19617	9765
40.5	39.5	0.25	941.5	405.00	536.5	134.1	133	150	15258	7804	50	4000	4000	4522	1970	-89	19869	9895
41.0	40.0	0.25	955.0	410.00	545.0	136.3	135	150	15512	7935	50	4000	4000	4522	1970	-90	20124	10027
41.5	40.5	0.25	968.5	415.00	553.5	138.4	137	150	15771	8067	50	4000	4000	4522	1970	-92	20384	10161
42.0	41.0	0.25	982.0	420.00	562.0	140.5	139	150	16034	8201	50	4000	4000	4522	1970	-93	20648	10297
42.5	41.5	0.25	995.5	425.00	570.5	142.6	142	150	16300	8338	50	4000	4000	4522	1970	-94	20916	10435
43.0	42.0	0.25	1009.0	430.00	579.0	144.8	144	150	16571	8476	50	4000	4000	4522	1970	-95	21188	10575
43.5	42.5	0.25	1022.5	435.00	587.5	146.9	146	150	16846	8617	50	4000	4000	4522	1970	-96	21464	10717
44.0	43.0	0.25	1036.0	440.00	596.0	149.0	148	150	17125	8759	50	4000	4000	4522	1970	-97	21743	10861
44.5	43.5	0.25	1049.5	445.00	604.5	150.0	150	150	17406	8903	50	4000	4000	4522	1970	-98	22026	11006
45.0	44.0	0.25	1063.0	450.00	613.0	150.0	150	150	17689	9048	50	4000	4000	4522	1970	-99	22310	11153
45.5	44.5	0.25	1076.5	455.00	621.5	150.0	150	150	17971	9193	50	4000	4000	4522	1970	-101	22594	11299
46.0	45.0	0.25	1090.0	460.00	630.0	150.0	150	150	18254	9337	50	4000	4000	4522	1970	-102	22877	11445
46.5	45.5	0.25	1103.5	465.00	638.5	150.0	150	150	18537	9482	50	4000	4000	4522	1970	-103	23161	11591
47.0	46.0	0.25	1117.0	470.00	647.0	150.0	150	150	18819	9626	50	4000	4000	4522	1970	-104	23445	11737
47.5	46.5	0.25	1130.5	475.00	655.5	150.0	150	150	19050	9744	50	4000	4000	4522	1970	-105	23677	11856
48.0	47.0	0.25	1144.0	480.00	664.0	150.0	150	150	19281	9862	50	4000	4000	4522	1970	-106	23909	11976
48.5	47.5	0.25	1157.5	485.00	672.5	150.0	150	150	19512	9980	50	4000	4000	4522	1970	-107	24141	12096
49.0	48.0	0.25	1171.0	490.00	681.0	150.0	150	150	19742	10098	50	4000	4000	4522	1970	-109	24373	12215
49.5	48.5	0.25	1184.5	495.00	689.5	150.0	150	150	19973	10216	50	4000	4000	4522	1970	-110	24604	12335
50.0	49.0	0.25	1198.0	500.00	698.0	150.0	150	150	20204	10335	50	4000	4000	4522	1970	-111	24836	12454



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 17 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 - Muri SP.B Approccio 2 – Compressione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	1.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3-gs)	1.96
FSB	Fattore di sicurezza per la portata di base (x3-gb)	2.30

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	Wp	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	0.00	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
0.5	-	0.00	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
1.0	0.0	0.00	18.0	10.00	8.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
1.5	0.5	0.00	27.0	15.00	12.0	0.0	0.0	100	0	0	-		450	509	222	4	0	0
2.0	1.0	0.00	36.0	20.00	16.0	27.5	27.5	100	52	27	-		450	509	222	8	553	240
2.5	1.5	0.00	45.0	25.00	20.0	27.5	27.5	100	104	53	-		450	509	222	12	600	263
3.0	2.0	0.00	54.0	30.00	24.0	27.5	27.5	100	155	80	-		450	509	222	16	648	285
3.5	2.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	207	106	-		450	509	222	20	696	308
4.0	3.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	259	133	-		450	509	222	24	744	330
4.5	3.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	311	159	-		450	509	222	28	792	353
5.0	4.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	363	186	-		450	509	222	32	840	376
5.5	4.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	414	212	-		450	509	222	36	888	398
6.0	5.0	1.44	110.0	60.00	50.0	71.8	49.7	150	508	260	20	4000	998	1128	492	17	1619	734
6.5	5.5	1.40	121.0	65.00	56.0	78.5	75.2	150	650	332	20	4000	1118	1263	550	19	1894	864
7.0	6.0	1.37	132.0	70.00	62.0	84.8	81.6	150	803	411	20	4000	1237	1399	609	20	2182	1000
7.5	6.5	1.33	143.0	75.00	68.0	90.7	87.7	150	969	496	20	4000	1357	1534	668	22	2481	1142
8.0	7.0	1.30	154.0	80.00	74.0	96.3	93.5	150	1145	586	20	4000	1477	1669	727	24	2791	1289
8.5	7.5	1.27	165.0	85.00	80.0	101.5	98.9	150	1331	681	20	4000	1597	1805	786	25	3110	1442
9.0	8.0	1.24	176.0	90.00	86.0	106.3	103.9	150	1527	781	20	4000	1716	1940	845	27	3440	1599
9.5	8.5	1.20	187.0	95.00	92.0	110.8	108.6	150	1731	886	20	4000	1836	2076	904	29	3778	1761
10.0	9.0	1.17	198.0	100.00	98.0	115.0	112.9	150	1944	994	20	4000	1956	2211	963	31	4124	1927
10.5	9.5	1.14	209.0	105.00	104.0	118.8	116.9	150	2164	1107	20	4000	2076	2346	1022	32	4478	2097
11.0	10.0	1.11	220.0	110.00	110.0	122.3	120.6	150	2391	1223	20	4000	2195	2482	1081	34	4839	2271
11.5	10.5	1.08	231.0	115.00	116.0	125.5	123.9	150	2625	1343	20	4000	2315	2617	1140	36	5206	2447
12.0	11.0	1.05	242.0	120.00	122.0	128.4	126.9	150	2864	1465	20	4000	2435	2752	1199	37	5579	2627
12.5	11.5	1.02	253.0	125.00	128.0	130.9	129.6	150	3108	1590	20	4000	2555	2888	1258	39	5957	2809
13.0	12.0	0.99	264.0	130.00	134.0	133.1	132.0	150	3357	1717	20	4000	2674	3023	1317	41	6339	2994

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

13.5	12.5	0.96	275.0	135.00	140.0	135.1	134.1	150	3610	1846	20	4000	2794	3158	1376	42	6726	3180
14.0	13.0	0.94	286.0	140.00	146.0	136.7	135.9	150	3866	1977	20	4000	2914	3294	1435	44	7115	3368
14.5	13.5	0.91	297.0	145.00	152.0	138.0	137.3	150	4124	2110	20	4000	3034	3429	1494	46	7508	3558
15.0	14.0	0.88	308.0	150.00	158.0	139.0	138.5	150	4385	2243	20	4000	3153	3565	1553	47	7902	3749
15.5	14.5	0.85	319.0	155.00	164.0	139.7	139.3	150	4648	2377	20	4000	3273	3700	1612	49	8298	3940
16.0	15.0	0.82	330.0	160.00	170.0	140.1	139.9	150	4911	2512	20	4000	3393	3835	1671	51	8696	4132
16.5	15.5	0.80	341.0	165.00	176.0	140.2	140.1	150	5175	2647	20	4000	3513	3971	1730	53	9093	4325
17.0	16.0	0.77	352.0	170.00	182.0	140.0	140.1	150	5439	2782	20	4000	3632	4106	1789	54	9491	4517
17.5	16.5	0.74	363.0	175.00	188.0	139.5	139.8	150	5703	2917	20	4000	3752	4241	1848	56	9888	4709
18.0	17.0	0.72	374.0	180.00	194.0	138.8	139.2	150	5965	3051	20	4000	3872	4377	1907	58	10284	4900
18.5	17.5	0.69	385.0	185.00	200.0	137.7	138.3	150	6225	3184	20	4000	3992	4512	1966	59	10678	5091
19.0	18.0	0.66	396.0	190.00	206.0	136.4	137.1	150	6484	3316	20	4000	4000	4522	1970	61	10944	5226
19.5	18.5	0.64	407.0	195.00	212.0	134.8	135.6	150	6739	3447	20	4000	4000	4522	1970	63	11198	5355
20.0	19.0	0.61	418.0	200.00	218.0	132.9	133.9	150	6991	3576	20	4000	4000	4522	1970	64	11448	5482
20.5	19.5	0.58	429.0	205.00	224.0	130.8	131.8	150	7240	3703	20	4000	4000	4522	1970	66	11695	5607
21.0	20.0	0.56	440.0	210.00	230.0	128.3	129.5	150	7484	3828	20	4000	4000	4522	1970	68	11937	5730
21.5	20.5	0.53	451.0	215.00	236.0	125.6	127.0	150	7723	3950	20	4000	4000	4522	1970	70	12175	5851
22.0	21.0	0.51	462.0	220.00	242.0	122.6	124.1	150	7957	4070	20	4000	4000	4522	1970	71	12407	5969
22.5	21.5	0.48	473.0	225.00	248.0	119.4	121.0	150	8185	4187	20	4000	4000	4522	1970	73	12633	6084
23.0	22.0	0.46	484.0	230.00	254.0	115.9	117.6	150	8406	4300	20	4000	4000	4522	1970	75	12853	6196
23.5	22.5	0.43	495.0	235.00	260.0	112.1	114.0	150	8621	4410	20	4000	4000	4522	1970	76	13066	6304
24.0	23.0	0.41	506.0	240.00	266.0	108.0	110.0	150	8828	4516	20	4000	4000	4522	1970	78	13272	6408
24.5	23.5	0.38	517.0	245.00	272.0	103.7	105.8	150	9028	4618	20	4000	4000	4522	1970	80	13470	6508
25.0	24.0	0.36	528.0	250.00	278.0	99.1	101.4	150	9219	4715	20	4000	4000	4522	1970	81	13659	6604
25.5	24.5	0.33	539.0	255.00	284.0	94.3	96.7	150	9401	4809	20	4000	4000	4522	1970	83	13839	6696
26.0	25.0	0.31	550.0	260.00	290.0	89.2	91.7	150	9574	4897	20	4000	4000	4522	1970	85	14011	6782
26.5	25.5	0.28	563.5	265.00	298.5	84.5	86.8	150	9737	4981	50	4000	4000	4522	1970	-58	14317	7009
27.0	26.0	0.26	577.0	270.00	307.0	79.5	82.0	150	9892	5060	50	4000	4000	4522	1970	-59	14472	7089
27.5	26.5	0.25	590.5	275.00	315.5	78.9	79.2	150	10041	5136	50	4000	4000	4522	1970	-60	14622	7166
28.0	27.0	0.25	604.0	280.00	324.0	81.0	79.9	150	10192	5213	50	4000	4000	4522	1970	-61	14774	7244
28.5	27.5	0.25	617.5	285.00	332.5	83.1	82	150	10346	5292	50	4000	4000	4522	1970	-62	14930	7324
29.0	28.0	0.25	631.0	290.00	341.0	85.3	84	150	10505	5373	50	4000	4000	4522	1970	-63	15090	7407
29.5	28.5	0.25	644.5	295.00	349.5	87.4	86	150	10667	5456	50	4000	4000	4522	1970	-64	15253	7491
30.0	29.0	0.25	658.0	300.00	358.0	89.5	88	150	10834	5542	50	4000	4000	4522	1970	-66	15421	7577
30.5	29.5	0.25	671.5	305.00	366.5	91.6	91	150	11005	5629	50	4000	4000	4522	1970	-67	15593	7666
31.0	30.0	0.25	685.0	310.00	375.0	93.8	93	150	11179	5718	50	4000	4000	4522	1970	-68	15769	7756
31.5	30.5	0.25	698.5	315.00	383.5	95.9	95	150	11358	5810	50	4000	4000	4522	1970	-69	15948	7849
32.0	31.0	0.25	712.0	320.00	392.0	98.0	97	150	11540	5903	50	4000	4000	4522	1970	-70	16132	7943
32.5	31.5	0.25	725.5	325.00	400.5	100.1	99	150	11727	5999	50	4000	4000	4522	1970	-71	16320	8040
33.0	32.0	0.25	739.0	330.00	409.0	102.3	101	150	11918	6096	50	4000	4000	4522	1970	-72	16512	8139
33.5	32.5	0.25	752.5	335.00	417.5	104.4	103	150	12112	6196	50	4000	4000	4522	1970	-73	16707	8239

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

34.0	33.0	0.25	766.0	340.00	426.0	106.5	105	150	12311	6297	50	4000	4000	4522	1970	-75	16907	8342
34.5	33.5	0.25	779.5	345.00	434.5	108.6	108	150	12514	6401	50	4000	4000	4522	1970	-76	17111	8447
35.0	34.0	0.25	793.0	350.00	443.0	110.8	110	150	12720	6507	50	4000	4000	4522	1970	-77	17319	8554
35.5	34.5	0.25	806.5	355.00	451.5	112.9	112	150	12931	6614	50	4000	4000	4522	1970	-78	17531	8662
36.0	35.0	0.25	820.0	360.00	460.0	115.0	114	150	13146	6724	50	4000	4000	4522	1970	-79	17746	8773
36.5	35.5	0.25	833.5	365.00	468.5	117.1	116	150	13364	6836	50	4000	4000	4522	1970	-80	17966	8886
37.0	36.0	0.25	847.0	370.00	477.0	119.3	118	150	13587	6950	50	4000	4000	4522	1970	-81	18190	9001
37.5	36.5	0.25	860.5	375.00	485.5	121.4	120	150	13814	7066	50	4000	4000	4522	1970	-83	18418	9118
38.0	37.0	0.25	874.0	380.00	494.0	123.5	122	150	14044	7184	50	4000	4000	4522	1970	-84	18650	9238
38.5	37.5	0.25	887.5	385.00	502.5	125.6	125	150	14279	7304	50	4000	4000	4522	1970	-85	18885	9359
39.0	38.0	0.25	901.0	390.00	511.0	127.8	127	150	14518	7426	50	4000	4000	4522	1970	-86	19125	9482
39.5	38.5	0.25	914.5	395.00	519.5	129.9	129	150	14760	7550	50	4000	4000	4522	1970	-87	19369	9607
40.0	39.0	0.25	928.0	400.00	528.0	132.0	131	150	15007	7676	50	4000	4000	4522	1970	-88	19617	9735
40.5	39.5	0.25	941.5	405.00	536.5	134.1	133	150	15258	7804	50	4000	4000	4522	1970	-89	19869	9864
41.0	40.0	0.25	955.0	410.00	545.0	136.3	135	150	15512	7935	50	4000	4000	4522	1970	-90	20124	9995
41.5	40.5	0.25	968.5	415.00	553.5	138.4	137	150	15771	8067	50	4000	4000	4522	1970	-92	20384	10129
42.0	41.0	0.25	982.0	420.00	562.0	140.5	139	150	16034	8201	50	4000	4000	4522	1970	-93	20648	10264
42.5	41.5	0.25	995.5	425.00	570.5	142.6	142	150	16300	8338	50	4000	4000	4522	1970	-94	20916	10402
43.0	42.0	0.25	1009.0	430.00	579.0	144.8	144	150	16571	8476	50	4000	4000	4522	1970	-95	21188	10541
43.5	42.5	0.25	1022.5	435.00	587.5	146.9	146	150	16846	8617	50	4000	4000	4522	1970	-96	21464	10683
44.0	43.0	0.25	1036.0	440.00	596.0	149.0	148	150	17125	8759	50	4000	4000	4522	1970	-97	21743	10827
44.5	43.5	0.25	1049.5	445.00	604.5	150.0	150	150	17406	8903	50	4000	4000	4522	1970	-98	22026	10972
45.0	44.0	0.25	1063.0	450.00	613.0	150.0	150	150	17689	9048	50	4000	4000	4522	1970	-99	22310	11118
45.5	44.5	0.25	1076.5	455.00	621.5	150.0	150	150	17971	9193	50	4000	4000	4522	1970	-101	22594	11263
46.0	45.0	0.25	1090.0	460.00	630.0	150.0	150	150	18254	9337	50	4000	4000	4522	1970	-102	22877	11409
46.5	45.5	0.25	1103.5	465.00	638.5	150.0	150	150	18537	9482	50	4000	4000	4522	1970	-103	23161	11555
47.0	46.0	0.25	1117.0	470.00	647.0	150.0	150	150	18819	9626	50	4000	4000	4522	1970	-104	23445	11700
47.5	46.5	0.25	1130.5	475.00	655.5	150.0	150	150	19102	9771	50	4000	4000	4522	1970	-105	23729	11846
48.0	47.0	0.25	1144.0	480.00	664.0	150.0	150	150	19384	9915	50	4000	4000	4522	1970	-106	24012	11992
48.5	47.5	0.25	1157.5	485.00	672.5	150.0	150	150	19667	10060	50	4000	4000	4522	1970	-107	24296	12137
49.0	48.0	0.25	1171.0	490.00	681.0	150.0	150	150	19950	10204	50	4000	4000	4522	1970	-109	24580	12283
49.5	48.5	0.25	1184.5	495.00	689.5	150.0	150	150	20232	10349	50	4000	4000	4522	1970	-110	24864	12429
50.0	49.0	0.25	1198.0	500.00	698.0	150.0	150	150	20515	10494	50	4000	4000	4522	1970	-111	25147	12575



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifia	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A

Tabella 18 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 – Muri SP.B Approccio 2 – Trazione

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	1.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	2.13

z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	0.00	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
0.5	-	0.00	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
1.0	0.0	0.00	18.0	10.00	8.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
1.5	0.5	0.00	27.0	15.00	12.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	8	0	0
2.0	1.0	0.00	36.0	20.00	16.0	27.5	27.5	100	52	24	-		0	0	0	17	69	41
2.5	1.5	0.00	45.0	25.00	20.0	27.5	27.5	100	104	49	-		0	0	0	25	129	74
3.0	2.0	0.00	54.0	30.00	24.0	27.5	27.5	100	155	73	-		0	0	0	34	189	107
3.5	2.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	207	98	-		0	0	0	42	250	140
4.0	3.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	259	122	-		0	0	0	51	310	173
4.5	3.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	311	146	-		0	0	0	59	370	206
5.0	4.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	363	171	-		0	0	0	68	430	238
5.5	4.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	414	195	-		0	0	0	76	491	271
6.0	5.0	1.44	110.0	60.00	50.0	71.8	49.7	150	508	239	20	4000	0	0	0	85	593	324
6.5	5.5	1.40	121.0	65.00	56.0	78.5	75.2	150	650	306	20	4000	0	0	0	93	743	399
7.0	6.0	1.37	132.0	70.00	62.0	84.8	81.6	150	803	378	20	4000	0	0	0	102	905	480
7.5	6.5	1.33	143.0	75.00	68.0	90.7	87.7	150	969	456	20	4000	0	0	0	110	1079	566
8.0	7.0	1.30	154.0	80.00	74.0	96.3	93.5	150	1145	539	20	4000	0	0	0	119	1264	657
8.5	7.5	1.27	165.0	85.00	80.0	101.5	98.9	150	1331	626	20	4000	0	0	0	127	1458	754
9.0	8.0	1.24	176.0	90.00	86.0	106.3	103.9	150	1527	718	20	4000	0	0	0	136	1662	854
9.5	8.5	1.20	187.0	95.00	92.0	110.8	108.6	150	1731	815	20	4000	0	0	0	144	1875	959
10.0	9.0	1.17	198.0	100.00	98.0	115.0	112.9	150	1944	915	20	4000	0	0	0	153	2097	1067
10.5	9.5	1.14	209.0	105.00	104.0	118.8	116.9	150	2164	1018	20	4000	0	0	0	161	2325	1180
11.0	10.0	1.11	220.0	110.00	110.0	122.3	120.6	150	2391	1125	20	4000	0	0	0	170	2561	1295
11.5	10.5	1.08	231.0	115.00	116.0	125.5	123.9	150	2625	1235	20	4000	0	0	0	178	2803	1413
12.0	11.0	1.05	242.0	120.00	122.0	128.4	126.9	150	2864	1348	20	4000	0	0	0	187	3051	1534
12.5	11.5	1.02	253.0	125.00	128.0	130.9	129.6	150	3108	1463	20	4000	0	0	0	195	3303	1658
13.0	12.0	0.99	264.0	130.00	134.0	133.1	132.0	150	3357	1580	20	4000	0	0	0	203	3561	1783
13.5	12.5	0.96	275.0	135.00	140.0	135.1	134.1	150	3610	1699	20	4000	0	0	0	212	3822	1911
14.0	13.0	0.94	286.0	140.00	146.0	136.7	135.9	150	3866	1819	20	4000	0	0	0	220	4086	2040

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



												Progetto		Lotto		Codifica				
												IN17		12		E12RBIV1000001				A

14.5	13.5	0.91	297.0	145.00	152.0	138.0	137.3	150	4124	1941	20	4000	0	0	0	229	4353	2170
15.0	14.0	0.88	308.0	150.00	158.0	139.0	138.5	150	4385	2064	20	4000	0	0	0	237	4623	2301
15.5	14.5	0.85	319.0	155.00	164.0	139.7	139.3	150	4648	2187	20	4000	0	0	0	246	4894	2433
16.0	15.0	0.82	330.0	160.00	170.0	140.1	139.9	150	4911	2311	20	4000	0	0	0	254	5166	2566
16.5	15.5	0.80	341.0	165.00	176.0	140.2	140.1	150	5175	2435	20	4000	0	0	0	263	5438	2698
17.0	16.0	0.77	352.0	170.00	182.0	140.0	140.1	150	5439	2560	20	4000	0	0	0	271	5711	2831
17.5	16.5	0.74	363.0	175.00	188.0	139.5	139.8	150	5703	2684	20	4000	0	0	0	280	5982	2963
18.0	17.0	0.72	374.0	180.00	194.0	138.8	139.2	150	5965	2807	20	4000	0	0	0	288	6253	3095
18.5	17.5	0.69	385.0	185.00	200.0	137.7	138.3	150	6225	2930	20	4000	0	0	0	297	6522	3226
19.0	18.0	0.66	396.0	190.00	206.0	136.4	137.1	150	6484	3051	20	4000	0	0	0	305	6789	3356
19.5	18.5	0.64	407.0	195.00	212.0	134.8	135.6	150	6739	3171	20	4000	0	0	0	314	7053	3485
20.0	19.0	0.61	418.0	200.00	218.0	132.9	133.9	150	6991	3290	20	4000	0	0	0	322	7313	3612
20.5	19.5	0.58	429.0	205.00	224.0	130.8	131.8	150	7240	3407	20	4000	0	0	0	331	7570	3738
21.0	20.0	0.56	440.0	210.00	230.0	128.3	129.5	150	7484	3522	20	4000	0	0	0	339	7823	3861
21.5	20.5	0.53	451.0	215.00	236.0	125.6	127.0	150	7723	3634	20	4000	0	0	0	348	8071	3982
22.0	21.0	0.51	462.0	220.00	242.0	122.6	124.1	150	7957	3744	20	4000	0	0	0	356	8313	4100
22.5	21.5	0.48	473.0	225.00	248.0	119.4	121.0	150	8185	3852	20	4000	0	0	0	365	8549	4216
23.0	22.0	0.46	484.0	230.00	254.0	115.9	117.6	150	8406	3956	20	4000	0	0	0	373	8779	4329
23.5	22.5	0.43	495.0	235.00	260.0	112.1	114.0	150	8621	4057	20	4000	0	0	0	382	9003	4438
24.0	23.0	0.41	506.0	240.00	266.0	108.0	110.0	150	8828	4155	20	4000	0	0	0	390	9218	4545
24.5	23.5	0.38	517.0	245.00	272.0	103.7	105.8	150	9028	4248	20	4000	0	0	0	398	9426	4647
25.0	24.0	0.36	528.0	250.00	278.0	99.1	101.4	150	9219	4338	20	4000	0	0	0	407	9626	4745
25.5	24.5	0.33	539.0	255.00	284.0	94.3	96.7	150	9401	4424	20	4000	0	0	0	415	9816	4839
26.0	25.0	0.31	550.0	260.00	290.0	89.2	91.7	150	9574	4505	20	4000	0	0	0	424	9998	4929
26.5	25.5	0.28	563.5	265.00	298.5	84.5	86.8	150	9737	4582	50	4000	0	0	0	432	10170	5015
27.0	26.0	0.26	577.0	270.00	307.0	79.5	82.0	150	9892	4655	50	4000	0	0	0	441	10333	5096
27.5	26.5	0.25	590.5	275.00	315.5	78.9	79.2	150	10041	4725	50	4000	0	0	0	449	10490	5174
28.0	27.0	0.25	604.0	280.00	324.0	81.0	79.9	150	10192	4796	50	4000	0	0	0	458	10649	5254
28.5	27.5	0.25	617.5	285.00	332.5	83.1	82	150	10346	4869	50	4000	0	0	0	466	10812	5335
29.0	28.0	0.25	631.0	290.00	341.0	85.3	84	150	10505	4943	50	4000	0	0	0	475	10979	5418
29.5	28.5	0.25	644.5	295.00	349.5	87.4	86	150	10667	5020	50	4000	0	0	0	483	11151	5503
30.0	29.0	0.25	658.0	300.00	358.0	89.5	88	150	10834	5098	50	4000	0	0	0	492	11326	5590
30.5	29.5	0.25	671.5	305.00	366.5	91.6	91	150	11005	5179	50	4000	0	0	0	500	11505	5679
31.0	30.0	0.25	685.0	310.00	375.0	93.8	93	150	11179	5261	50	4000	0	0	0	509	11688	5769
31.5	30.5	0.25	698.5	315.00	383.5	95.9	95	150	11358	5345	50	4000	0	0	0	517	11875	5862
32.0	31.0	0.25	712.0	320.00	392.0	98.0	97	150	11540	5431	50	4000	0	0	0	526	12066	5956
32.5	31.5	0.25	725.5	325.00	400.5	100.1	99	150	11727	5519	50	4000	0	0	0	534	12261	6053
33.0	32.0	0.25	739.0	330.00	409.0	102.3	101	150	11918	5608	50	4000	0	0	0	543	12460	6151
33.5	32.5	0.25	752.5	335.00	417.5	104.4	103	150	12112	5700	50	4000	0	0	0	551	12663	6251
34.0	33.0	0.25	766.0	340.00	426.0	106.5	105	150	12311	5793	50	4000	0	0	0	560	12871	6353
34.5	33.5	0.25	779.5	345.00	434.5	108.6	108	150	12514	5889	50	4000	0	0	0	568	13082	6457

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifia	
	IN17	12	EI2RBIV1000001	A

35.0	34.0	0.25	793.0	350.00	443.0	110.8	110	150	12720	5986	50	4000	0	0	0	577	13297	6563
35.5	34.5	0.25	806.5	355.00	451.5	112.9	112	150	12931	6085	50	4000	0	0	0	585	13516	6670
36.0	35.0	0.25	820.0	360.00	460.0	115.0	114	150	13146	6186	50	4000	0	0	0	593	13739	6780
36.5	35.5	0.25	833.5	365.00	468.5	117.1	116	150	13364	6289	50	4000	0	0	0	602	13966	6891
37.0	36.0	0.25	847.0	370.00	477.0	119.3	118	150	13587	6394	50	4000	0	0	0	610	14197	7004
37.5	36.5	0.25	860.5	375.00	485.5	121.4	120	150	13814	6501	50	4000	0	0	0	619	14433	7119
38.0	37.0	0.25	874.0	380.00	494.0	123.5	122	150	14044	6609	50	4000	0	0	0	627	14672	7236
38.5	37.5	0.25	887.5	385.00	502.5	125.6	125	150	14279	6720	50	4000	0	0	0	636	14915	7355
39.0	38.0	0.25	901.0	390.00	511.0	127.8	127	150	14518	6832	50	4000	0	0	0	644	15162	7476
39.5	38.5	0.25	914.5	395.00	519.5	129.9	129	150	14760	6946	50	4000	0	0	0	653	15413	7599
40.0	39.0	0.25	928.0	400.00	528.0	132.0	131	150	15007	7062	50	4000	0	0	0	661	15668	7723
40.5	39.5	0.25	941.5	405.00	536.5	134.1	133	150	15258	7180	50	4000	0	0	0	670	15927	7850
41.0	40.0	0.25	955.0	410.00	545.0	136.3	135	150	15512	7300	50	4000	0	0	0	678	16191	7978
41.5	40.5	0.25	968.5	415.00	553.5	138.4	137	150	15771	7422	50	4000	0	0	0	687	16458	8108
42.0	41.0	0.25	982.0	420.00	562.0	140.5	139	150	16034	7545	50	4000	0	0	0	695	16729	8241
42.5	41.5	0.25	995.5	425.00	570.5	142.6	142	150	16300	7671	50	4000	0	0	0	704	17004	8374
43.0	42.0	0.25	1009.0	430.00	579.0	144.8	144	150	16571	7798	50	4000	0	0	0	712	17283	8510
43.5	42.5	0.25	1022.5	435.00	587.5	146.9	146	150	16846	7927	50	4000	0	0	0	721	17567	8648
44.0	43.0	0.25	1036.0	440.00	596.0	149.0	148	150	17125	8059	50	4000	0	0	0	729	17854	8788
44.5	43.5	0.25	1049.5	445.00	604.5	150.0	150	150	17406	8191	50	4000	0	0	0	738	18144	8929
45.0	44.0	0.25	1063.0	450.00	613.0	150.0	150	150	17689	8324	50	4000	0	0	0	746	18435	9070
45.5	44.5	0.25	1076.5	455.00	621.5	150.0	150	150	17971	8457	50	4000	0	0	0	755	18726	9212
46.0	45.0	0.25	1090.0	460.00	630.0	150.0	150	150	18254	8590	50	4000	0	0	0	763	19017	9353
46.5	45.5	0.25	1103.5	465.00	638.5	150.0	150	150	18537	8723	50	4000	0	0	0	771	19308	9495
47.0	46.0	0.25	1117.0	470.00	647.0	150.0	150	150	18819	8856	50	4000	0	0	0	780	19599	9636
47.5	46.5	0.25	1130.5	475.00	655.5	150.0	150	150	19102	8989	50	4000	0	0	0	788	19890	9778
48.0	47.0	0.25	1144.0	480.00	664.0	150.0	150	150	19384	9122	50	4000	0	0	0	797	20181	9919
48.5	47.5	0.25	1157.5	485.00	672.5	150.0	150	150	19667	9255	50	4000	0	0	0	805	20472	10061
49.0	48.0	0.25	1171.0	490.00	681.0	150.0	150	150	19950	9388	50	4000	0	0	0	814	20764	10202
49.5	48.5	0.25	1184.5	495.00	689.5	150.0	150	150	20232	9521	50	4000	0	0	0	822	21055	10343
50.0	49.0	0.25	1198.0	500.00	698.0	150.0	150	150	20515	9654	50	4000	0	0	0	831	21346	10485





GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RBIV1000001	A



Tabella 19 – Carico limite palo $\Phi 1200$ IV10 – Muri SP.B Approccio 2 – Trazione in sisma

WBS	Opera	IV10
D	Diametro palo	1.20 m
Ap	Area base palo	1.13 mq
s	Superficie laterale del palo	3.77 m
zw	Profondità della falda dal p.c.	0.00 m
zp	Quota testa palo rispetto al p.c.	1.00 m
FSL	Fattore di sicurezza per la portata laterale (x3·gs)	2.13



z da p.c.	Lp	β	σ_v	u	σ'_v	τ_i	τ_{media}	τ_{lim}	Qll	Qll/FSL	Nq*	qblim_incoer.	qbl	Qbl	Qbl/FSB	W'p	Qu	Qd
[m]	[m]	[-]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	(kPa)	[kN]	[kN]	(-)	[kPa]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
0.0	-	0.00	0.0	0.00	0.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
0.5	-	0.00	9.0	5.00	4.0	-	0.0		-	-	-		-	-	-	-	-	-
1.0	0.0	0.00	18.0	10.00	8.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	0	0	0
1.5	0.5	0.00	27.0	15.00	12.0	0.0	0.0	100	0	0	-		0	0	0	8	0	0
2.0	1.0	0.00	36.0	20.00	16.0	27.5	27.5	100	52	24	-		0	0	0	17	69	41
2.5	1.5	0.00	45.0	25.00	20.0	27.5	27.5	100	104	49	-		0	0	0	25	129	74
3.0	2.0	0.00	54.0	30.00	24.0	27.5	27.5	100	155	73	-		0	0	0	34	189	107
3.5	2.5	0.00	63.0	35.00	28.0	27.5	27.5	100	207	98	-		0	0	0	42	250	140
4.0	3.0	0.00	72.0	40.00	32.0	27.5	27.5	100	259	122	-		0	0	0	51	310	173
4.5	3.5	0.00	81.0	45.00	36.0	27.5	27.5	100	311	146	-		0	0	0	59	370	206
5.0	4.0	0.00	90.0	50.00	40.0	27.5	27.5	100	363	171	-		0	0	0	68	430	238
5.5	4.5	0.00	99.0	55.00	44.0	27.5	27.5	100	414	195	-		0	0	0	76	491	271
6.0	5.0	1.44	110.0	60.00	50.0	71.8	49.7	150	508	239	20	4000	0	0	0	85	593	324
6.5	5.5	1.40	121.0	65.00	56.0	78.5	75.2	150	650	306	20	4000	0	0	0	93	743	399
7.0	6.0	1.37	132.0	70.00	62.0	84.8	81.6	150	803	378	20	4000	0	0	0	102	905	480
7.5	6.5	1.33	143.0	75.00	68.0	90.7	87.7	150	969	456	20	4000	0	0	0	110	1079	566
8.0	7.0	1.30	154.0	80.00	74.0	96.3	93.5	150	1145	539	20	4000	0	0	0	119	1264	657
8.5	7.5	1.27	165.0	85.00	80.0	101.5	98.9	150	1331	626	20	4000	0	0	0	127	1458	754
9.0	8.0	1.24	176.0	90.00	86.0	106.3	103.9	150	1527	718	20	4000	0	0	0	136	1662	854
9.5	8.5	1.20	187.0	95.00	92.0	110.8	108.6	150	1731	815	20	4000	0	0	0	144	1875	959
10.0	9.0	1.17	198.0	100.00	98.0	115.0	112.9	150	1944	915	20	4000	0	0	0	153	2097	1067
10.5	9.5	1.14	209.0	105.00	104.0	118.8	116.9	150	2164	1018	20	4000	0	0	0	161	2325	1180
11.0	10.0	1.11	220.0	110.00	110.0	122.3	120.6	150	2391	1125	20	4000	0	0	0	170	2561	1295
11.5	10.5	1.08	231.0	115.00	116.0	125.5	123.9	150	2625	1235	20	4000	0	0	0	178	2803	1413
12.0	11.0	1.05	242.0	120.00	122.0	128.4	126.9	150	2864	1348	20	4000	0	0	0	187	3051	1534
12.5	11.5	1.02	253.0	125.00	128.0	130.9	129.6	150	3108	1463	20	4000	0	0	0	195	3303	1658
13.0	12.0	0.99	264.0	130.00	134.0	133.1	132.0	150	3357	1580	20	4000	0	0	0	203	3561	1783
13.5	12.5	0.96	275.0	135.00	140.0	135.1	134.1	150	3610	1699	20	4000	0	0	0	212	3822	1911
14.0	13.0	0.94	286.0	140.00	146.0	136.7	135.9	150	3866	1819	20	4000	0	0	0	220	4086	2040

GENERAL CONTRACTOR										ALTA SORVEGLIANZA									
																			
										Progetto		Lotto		Codifica					
										IN17		12		E12RBIV1000001					A

14.5	13.5	0.91	297.0	145.00	152.0	138.0	137.3	150	4124	1941	20	4000	0	0	0	229	4353	2170
15.0	14.0	0.88	308.0	150.00	158.0	139.0	138.5	150	4385	2064	20	4000	0	0	0	237	4623	2301
15.5	14.5	0.85	319.0	155.00	164.0	139.7	139.3	150	4648	2187	20	4000	0	0	0	246	4894	2433
16.0	15.0	0.82	330.0	160.00	170.0	140.1	139.9	150	4911	2311	20	4000	0	0	0	254	5166	2566
16.5	15.5	0.80	341.0	165.00	176.0	140.2	140.1	150	5175	2435	20	4000	0	0	0	263	5438	2698
17.0	16.0	0.77	352.0	170.00	182.0	140.0	140.1	150	5439	2560	20	4000	0	0	0	271	5711	2831
17.5	16.5	0.74	363.0	175.00	188.0	139.5	139.8	150	5703	2684	20	4000	0	0	0	280	5982	2963
18.0	17.0	0.72	374.0	180.00	194.0	138.8	139.2	150	5965	2807	20	4000	0	0	0	288	6253	3095
18.5	17.5	0.69	385.0	185.00	200.0	137.7	138.3	150	6225	2930	20	4000	0	0	0	297	6522	3226
19.0	18.0	0.66	396.0	190.00	206.0	136.4	137.1	150	6484	3051	20	4000	0	0	0	305	6789	3356
19.5	18.5	0.64	407.0	195.00	212.0	134.8	135.6	150	6739	3171	20	4000	0	0	0	314	7053	3485
20.0	19.0	0.61	418.0	200.00	218.0	132.9	133.9	150	6991	3290	20	4000	0	0	0	322	7313	3612
20.5	19.5	0.58	429.0	205.00	224.0	130.8	131.8	150	7240	3407	20	4000	0	0	0	331	7570	3738
21.0	20.0	0.56	440.0	210.00	230.0	128.3	129.5	150	7484	3522	20	4000	0	0	0	339	7823	3861
21.5	20.5	0.53	451.0	215.00	236.0	125.6	127.0	150	7723	3634	20	4000	0	0	0	348	8071	3982
22.0	21.0	0.51	462.0	220.00	242.0	122.6	124.1	150	7957	3744	20	4000	0	0	0	356	8313	4100
22.5	21.5	0.48	473.0	225.00	248.0	119.4	121.0	150	8185	3852	20	4000	0	0	0	365	8549	4216
23.0	22.0	0.46	484.0	230.00	254.0	115.9	117.6	150	8406	3956	20	4000	0	0	0	373	8779	4329
23.5	22.5	0.43	495.0	235.00	260.0	112.1	114.0	150	8621	4057	20	4000	0	0	0	382	9003	4438
24.0	23.0	0.41	506.0	240.00	266.0	108.0	110.0	150	8828	4155	20	4000	0	0	0	390	9218	4545
24.5	23.5	0.38	517.0	245.00	272.0	103.7	105.8	150	9028	4248	20	4000	0	0	0	398	9426	4647
25.0	24.0	0.36	528.0	250.00	278.0	99.1	101.4	150	9219	4338	20	4000	0	0	0	407	9626	4745
25.5	24.5	0.33	539.0	255.00	284.0	94.3	96.7	150	9401	4424	20	4000	0	0	0	415	9816	4839
26.0	25.0	0.31	550.0	260.00	290.0	89.2	91.7	150	9574	4505	20	4000	0	0	0	424	9998	4929
26.5	25.5	0.28	563.5	265.00	298.5	84.5	86.8	150	9737	4582	50	4000	0	0	0	432	10170	5015
27.0	26.0	0.26	577.0	270.00	307.0	79.5	82.0	150	9892	4655	50	4000	0	0	0	441	10333	5096
27.5	26.5	0.25	590.5	275.00	315.5	78.9	79.2	150	10041	4725	50	4000	0	0	0	449	10490	5174
28.0	27.0	0.25	604.0	280.00	324.0	81.0	79.9	150	10192	4796	50	4000	0	0	0	458	10649	5254
28.5	27.5	0.25	617.5	285.00	332.5	83.1	82	150	10346	4869	50	4000	0	0	0	466	10812	5335
29.0	28.0	0.25	631.0	290.00	341.0	85.3	84	150	10505	4943	50	4000	0	0	0	475	10979	5418
29.5	28.5	0.25	644.5	295.00	349.5	87.4	86	150	10667	5020	50	4000	0	0	0	483	11151	5503
30.0	29.0	0.25	658.0	300.00	358.0	89.5	88	150	10834	5098	50	4000	0	0	0	492	11326	5590
30.5	29.5	0.25	671.5	305.00	366.5	91.6	91	150	11005	5179	50	4000	0	0	0	500	11505	5679
31.0	30.0	0.25	685.0	310.00	375.0	93.8	93	150	11179	5261	50	4000	0	0	0	509	11688	5769
31.5	30.5	0.25	698.5	315.00	383.5	95.9	95	150	11358	5345	50	4000	0	0	0	517	11875	5862
32.0	31.0	0.25	712.0	320.00	392.0	98.0	97	150	11540	5431	50	4000	0	0	0	526	12066	5956
32.5	31.5	0.25	725.5	325.00	400.5	100.1	99	150	11727	5519	50	4000	0	0	0	534	12261	6053
33.0	32.0	0.25	739.0	330.00	409.0	102.3	101	150	11918	5608	50	4000	0	0	0	543	12460	6151
33.5	32.5	0.25	752.5	335.00	417.5	104.4	103	150	12112	5700	50	4000	0	0	0	551	12663	6251
34.0	33.0	0.25	766.0	340.00	426.0	106.5	105	150	12311	5793	50	4000	0	0	0	560	12871	6353
34.5	33.5	0.25	779.5	345.00	434.5	108.6	108	150	12514	5889	50	4000	0	0	0	568	13082	6457

GENERAL CONTRACTOR									ALTA SORVEGLIANZA											
																				
									Progetto			Lotto			Codifica					
									IN17			12			EI2RBIV1000001			A		

35.0	34.0	0.25	793.0	350.00	443.0	110.8	110	150	12720	5986	50	4000	0	0	0	577	13297	6563
35.5	34.5	0.25	806.5	355.00	451.5	112.9	112	150	12931	6085	50	4000	0	0	0	585	13516	6670
36.0	35.0	0.25	820.0	360.00	460.0	115.0	114	150	13146	6186	50	4000	0	0	0	593	13739	6780
36.5	35.5	0.25	833.5	365.00	468.5	117.1	116	150	13364	6289	50	4000	0	0	0	602	13966	6891
37.0	36.0	0.25	847.0	370.00	477.0	119.3	118	150	13587	6394	50	4000	0	0	0	610	14197	7004
37.5	36.5	0.25	860.5	375.00	485.5	121.4	120	150	13814	6501	50	4000	0	0	0	619	14433	7119
38.0	37.0	0.25	874.0	380.00	494.0	123.5	122	150	14044	6609	50	4000	0	0	0	627	14672	7236
38.5	37.5	0.25	887.5	385.00	502.5	125.6	125	150	14279	6720	50	4000	0	0	0	636	14915	7355
39.0	38.0	0.25	901.0	390.00	511.0	127.8	127	150	14518	6832	50	4000	0	0	0	644	15162	7476
39.5	38.5	0.25	914.5	395.00	519.5	129.9	129	150	14760	6946	50	4000	0	0	0	653	15413	7599
40.0	39.0	0.25	928.0	400.00	528.0	132.0	131	150	15007	7062	50	4000	0	0	0	661	15668	7723
40.5	39.5	0.25	941.5	405.00	536.5	134.1	133	150	15258	7180	50	4000	0	0	0	670	15927	7850
41.0	40.0	0.25	955.0	410.00	545.0	136.3	135	150	15512	7300	50	4000	0	0	0	678	16191	7978
41.5	40.5	0.25	968.5	415.00	553.5	138.4	137	150	15771	7422	50	4000	0	0	0	687	16458	8108
42.0	41.0	0.25	982.0	420.00	562.0	140.5	139	150	16034	7545	50	4000	0	0	0	695	16729	8241
42.5	41.5	0.25	995.5	425.00	570.5	142.6	142	150	16300	7671	50	4000	0	0	0	704	17004	8374
43.0	42.0	0.25	1009.0	430.00	579.0	144.8	144	150	16571	7798	50	4000	0	0	0	712	17283	8510
43.5	42.5	0.25	1022.5	435.00	587.5	146.9	146	150	16846	7927	50	4000	0	0	0	721	17567	8648
44.0	43.0	0.25	1036.0	440.00	596.0	149.0	148	150	17125	8059	50	4000	0	0	0	729	17854	8788
44.5	43.5	0.25	1049.5	445.00	604.5	150.0	150	150	17406	8191	50	4000	0	0	0	738	18144	8929
45.0	44.0	0.25	1063.0	450.00	613.0	150.0	150	150	17689	8324	50	4000	0	0	0	746	18435	9070
45.5	44.5	0.25	1076.5	455.00	621.5	150.0	150	150	17971	8457	50	4000	0	0	0	755	18726	9212
46.0	45.0	0.25	1090.0	460.00	630.0	150.0	150	150	18254	8590	50	4000	0	0	0	763	19017	9353
46.5	45.5	0.25	1103.5	465.00	638.5	150.0	150	150	18537	8723	50	4000	0	0	0	771	19308	9495
47.0	46.0	0.25	1117.0	470.00	647.0	150.0	150	150	18819	8856	50	4000	0	0	0	780	19599	9636
47.5	46.5	0.25	1130.5	475.00	655.5	150.0	150	150	19102	8989	50	4000	0	0	0	788	19890	9778
48.0	47.0	0.25	1144.0	480.00	664.0	150.0	150	150	19384	9122	50	4000	0	0	0	797	20181	9919
48.5	47.5	0.25	1157.5	485.00	672.5	150.0	150	150	19667	9255	50	4000	0	0	0	805	20472	10061
49.0	48.0	0.25	1171.0	490.00	681.0	150.0	150	150	19950	9388	50	4000	0	0	0	814	20764	10202
49.5	48.5	0.25	1184.5	495.00	689.5	150.0	150	150	20232	9521	50	4000	0	0	0	822	21055	10343
50.0	49.0	0.25	1198.0	500.00	698.0	150.0	150	150	20515	9654	50	4000	0	0	0	831	21346	10485

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

10.2.2. Carico limite nei riguardi dei carichi trasversali

Per quanto riguarda la verifica a carico limite orizzontale, questa è stata condotta tramite il metodo di Broms, 1964, secondo il quale, per pali lunghi (ipotesi che si configura per tutti i pali in esame), in terreni incoerenti sotto falda, non liberi di ruotare in testa, vale la seguente formulazione:

$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4}\right)^2}$$

Per terreni coesivi e per le ulteriori ipotesi di cui sopra, si considera invece la seguente formulazione:

$$H = -13.5c_u d^2 + c_u d^2 \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u d^3}}$$

In cui:

H = carico limite orizzontale del palo

K_p = coefficiente di spinta passiva

d = diametro del palo

M_y = momento di plasticizzazione del palo

c_u = coesione non drenata

Il valore di H, ridotto per i coefficienti di normativa come riportato di seguito, dovrà essere confrontato con il valore del taglio massimo agente in testa palo, dedotto dalle combinazioni SLU-SLV (V_{pd}):

$$H \lim = \frac{H}{\xi \cdot \gamma_T} \geq V_{pd}$$



Con ξ funzione del numero di verticali indagate per l'opera in esame e γ_T secondo l'approccio considerato. Considerando l'Approccio 2, il coefficiente γ_T sarà pari a 1.3 (Tab.6.4.VI – DM 14.1.2008).

Verrà tenuta in conto, ove previsto, la possibilità di liquefazione in condizioni sismiche. Per la verifica del carico limite orizzontale per i pali di fondazione situati nelle zone dove è stata riscontrata la presenza di lenti sabbiose potenzialmente liquefacibili, la teoria di Broms resta applicabile, ma non sono più utilizzabili le soluzioni semplificate, disponibili in forma chiusa e/o con abachi adimensionali. Per tale ragione è stato studiato un modello di calcolo, che pur basandosi sulla teoria di Broms, tenga conto delle peculiarità del caso in esame. Nella fattispecie, si trascura totalmente il contributo della spinta passiva all'interno dello strato liquefacibile.

A vantaggio di sicurezza si trascura anche il contributo della resistenza offerta dal terreno intorno al plinto.

L'approccio riportato risulta pertanto cautelativo.

La seguente Figura mostra lo schema di calcolo considerato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001	A

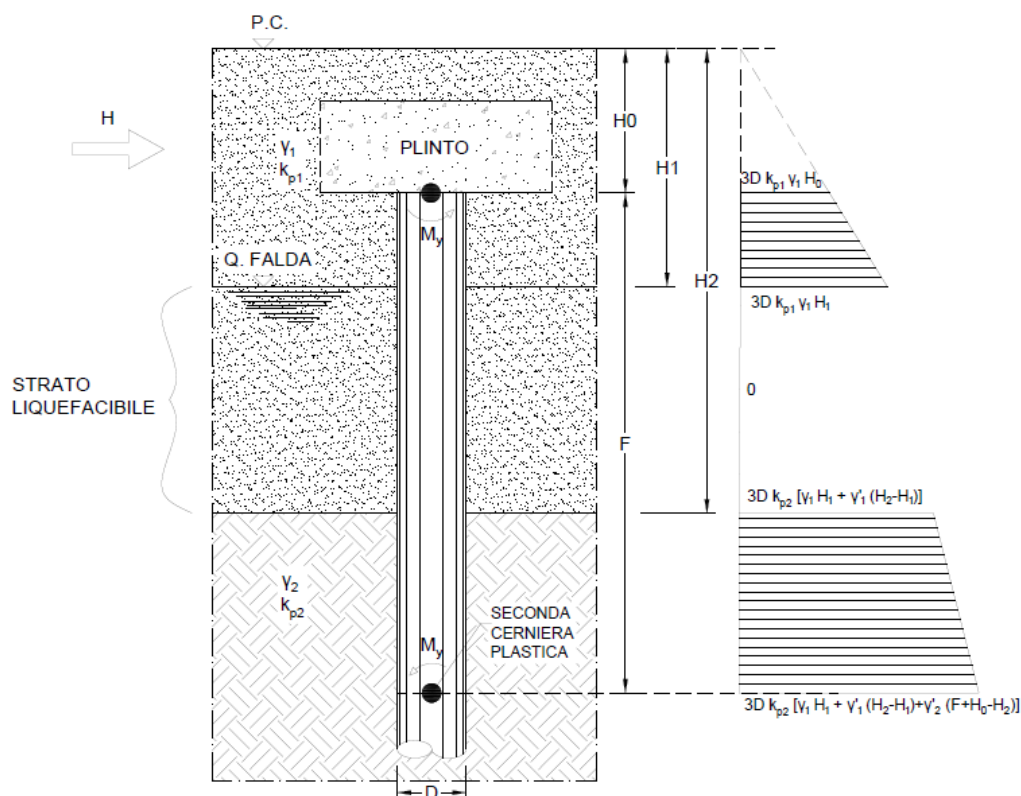




Figura 17: Modello di calcolo per la portanza orizzontale di pali in terreni con livelli potenzialmente liquefacibili

Considerando che si crei una prima cerniera plastica in testa al palo ed una seconda alla profondità F (palo lungo non libero di ruotare in testa), si scrivono le equazioni di equilibrio alla traslazione e di equilibrio alla rotazione intorno alla testa del palo. In tal modo si ricavano le due incognite F ed H , ovvero la profondità della seconda cerniera plastica e la forza massima orizzontale del sistema palo-terreno.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

10.3. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) DI TIPO GEOTECNICO

Conformemente con quanto prescritto nel par. 6.4.3.2 del DM 14.1.2008, devono essere presi in considerazione per i pali di fondazione dell'opera in esame, i seguenti stati limite di servizio:

- eccessivi cedimenti;
- eccessivi spostamenti trasversali.

Specificamente, si devono calcolare i valori degli spostamenti e delle distorsioni per verificarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione.

Per la determinazione dei cedimenti verticali e degli spostamenti trasversali dei pali di fondazione dell'opera in esame, è stato utilizzato il programma di calcolo PIGLET v.5 (Randolph, 2019) il quale permette di modellare il terreno come un continuo analizzandone l'interazione con un gruppo di pali anche di diversa geometria sotto condizioni di carico generalizzate.

L'analisi d'interazione è stata condotta adottando un modulo di rigidezza tangenziale operativo G del terreno con andamento costante con la profondità e valutato come media pesata dei diversi strati a partire dalle correlazioni riportate a seguire.

In particolare, lo studio dell'interazione palo-terreno sotto carichi orizzontali è stata condotta in accordo all'approccio proposto da Matlock e Reese (1960), basato sul modello di Winkler (elastico-lineare), caratterizzato da un modulo di reazione del terreno E_s . Il modulo E_s non può essere direttamente correlato con il modulo di Young, dato che è un parametro di interazione terreno-struttura.

In particolare, per le analisi sono stati adottate le seguenti formulazioni (Elson, 1984):

Terreni a grana fine

$$E_h = 400 \cdot c_u \quad (\text{FL}^{-2})$$

c_u = coesione non drenata

Terreni a grana grossa (materiale di riempimento)

$$E_h = k_h \cdot z \quad (\text{FL}^{-2})$$

dove:

E_h = modulo di reazione orizzontale del terreno a specifiche profondità;



z = profondità da piano finito;

k_h = incremento del modulo di reazione orizzontale con la profondità come riportato nella Tabella al paragrafo 8.1.

La rigidezza del palo è stata tenuta in conto considerando un modulo del calcestruzzo del palo pari a 31 GPa.

Nelle analisi la connessione della testa palo alla fondazione è stata considerata a "testa incastrata".

Si riportano di seguito i criteri seguiti dal software di calcolo per la valutazione degli spostamenti trasversali dei pali e dei cedimenti verticali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RBIV1000001	A

Risposta dei pali sotto azioni orizzontali

La soluzione adottata nel programma di calcolo PIGLET è quella sviluppata da Randolph (1981) attraverso la costruzione di una curva derivante dai risultati di analisi agli elementi finiti di pali carichi lateralmente immersi in un terreno elastico. E' stato scoperto che, per pali che presentano un comportamento flessibile sotto azioni laterali, possono essere sviluppate leggi di potenza attraverso cui determinare la deflessione laterale, u , e la rotazione, θ , del palo rispetto alla superficie del terreno, in funzione della rigidità del palo e delle proprietà del suolo. Le relazioni sono simili nella forma a quelle che derivano dal considerare il suolo con un modello alla Winkler caratterizzato da un coefficiente di reazione di sottofondo (ad esempio Reese e Matlock, 1956; Matlock e Reese, 1960). Come in quest'ultimo tipo di analisi, viene utilizzato il concetto di lunghezza "critica" del palo, essendo questa profondità la profondità alla quale il palo si deforma apprezzabilmente. Il termine "flessibile" si riferisce a pali in cui le caratteristiche di tenso-deformative non verrebbero alterate aumentando la lunghezza del palo.

Poiché la soluzione è, per sua natura, approssimativa, è stata introdotta un'ulteriore semplificazione riguardo alle proprietà del suolo: il modulo di taglio, G , e il rapporto di Poisson, ν . Randolph (1977) ha mostrato che l'effetto del coefficiente di Poisson potrebbe essere considerato con sufficiente accuratezza considerando una singola proprietà elastica data da

$$G^* = G(1 + 3\nu/4) \quad (7)$$

La soluzione descritta di seguito dipende dal singolo parametro G^* piuttosto che dai parametri elastici G e ν . La lunghezza critica del palo è data dalla relazione

$$L_c = d \left(E_p / G_c \right)^{2/7} \quad (8)$$

Dove E_p è il modulo di Young equivalente del palo, dato da

$$E_p = (EI)_p / (\pi d^4 / 64) \quad (9)$$

$(EI)_p$ è la rigidità flessionale del palo. La quantità G_c nell'equazione (8) è il valore di G^* alla profondità pari alla metà della lunghezza critica del palo. Per un terreno idealizzato come materiale elastico, con una rigidità variabile linearmente con la profondità come



$$G = G_0 + mz \quad (10)$$

il parametro G_c è dato da

$$G_c = G_0^* + 0.5m^*L_c = (1 + 3/4\nu)(G_0 + 0.5mL_c) \quad (11)$$

La valutazione della lunghezza critica dalle equazioni (8) e (9) richiede alcune iterazioni tranne in i casi estremi di un terreno omogeneo (dove $G_c = G_0^*$) o di un terreno dove il modulo è proporzionale alla profondità ($G_0^* = 0$, quindi $L_c = d (2E_p / m^*d)^{2/9}$).

Per i pali che presentano una lunghezza maggiore della loro lunghezza critica, la deflessione laterale, u , e la rotazione θ , in corrispondenza della testa del palo possono essere valutate come

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

$$\begin{aligned}
 u &= \frac{(E_p / G_c)^{1/7}}{\rho_c G_c} \left[0.27 \frac{H}{(L_c / 2)} + 0.30 \frac{M}{(L_c / 2)^2} \right] \\
 \theta &= \frac{(E_p / G_c)^{1/7}}{\rho_c G_c} \left[0.30 \frac{H}{(L_c / 2)^2} + 0.80 \sqrt{\rho_c} \frac{M}{(L_c / 2)^3} \right]
 \end{aligned}
 \tag{12}$$

dove H e M sono, rispettivamente, il carico laterale e il momento flettente agenti sulla superficie del terreno. Il fattore ρ_c fornisce il grado di omogeneità del terreno in modo simile al fattore ρ nell'analisi di pali caricati assialmente. È convenientemente definito come il rapporto tra il valore di G^* ad una profondità pari ad $L_c/4$ e il valore di G^* ad una profondità pari a $L_c/2$ (vedi Figura successiva). La relazione di ρ_c è la seguente:

$$\rho_c = \frac{G_o^* + m^* L_c / 4}{G_o^* + m^* L_c / 2} = \frac{G_o^* + m^* L_c / 4}{G_c}
 \tag{13}$$

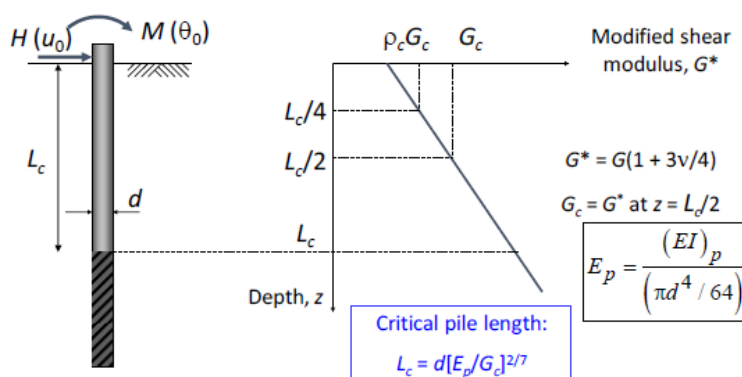




Figura 18: Notazione per analisi di pali sotto azioni laterali

Comportamento dei pali in gruppo – Effetti in direzione verticale e orizzontale

Il programma permette di valutare la risposta dei pali considerando gli effetti di gruppo. In particolare, tali effetti cambiano a seconda delle condizioni di carico applicate.

Per un gruppo di pali soggetto a carichi assiali viene utilizzato il coefficiente di interazione proposto da Mylonakis e Gazetas (1998) i quali hanno dimostrato che il fattore di interazione, α , (come definito da Poulos, 1968) deve riflettere non solo il decadimento logaritmico degli spostamenti, ma anche l'effetto benefico dei pali vicini. Ciò porta ad una riduzione dello spostamento della testa del palo inferiore a quella calcolata dal solo decadimento logaritmico. Per pali della stessa lunghezza e diametro, il fattore di interazione per un dato interasse, s , può quindi essere espresso come il prodotto di due termini che rappresentano il decadimento logaritmico e un "fattore di diffrazione", ξ (Mylonakis & Gazetas, 1998), dato da:

$$\alpha = \left(\frac{\ln(r_m / s)}{\ln(2r_m / d)} \right) \xi$$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

$$\xi = \frac{2\mu L + \sinh(2\mu L) + \Omega^2 [\sinh(2\mu L) - 2\mu L] + 2\Omega [\cosh(2\mu L) - 1]}{2 \sinh(2\mu L) + 2\Omega^2 \sinh(2\mu L) + 4\Omega \cosh(2\mu L)}$$

dove:

$$\Omega = \frac{P_b}{w_b (EA)_p \mu} \quad \text{and} \quad \mu L = \sqrt{\frac{k}{(EA)_p}} L \quad (19)$$

con P_b e w_b rispettivamente corrispondenti al carico e allo spostamento alla base del palo e $(EA)_p$ alla rigidezza trasversale del palo.

La complessità del campo di spostamento attorno ad un palo caricato lateralmente non permette una trattazione dell'interazione per pali caricati assialmente. Tuttavia, per pali caricati lateralmente vincolati alla testa, Randolph (1981) ha dimostrato che i fattori di interazione, α_f , possono essere stimati con sufficiente accuratezza attraverso l'espressione:

$$\alpha_f = 0.3\rho_c (E_p / G_c)^{1/7} (1 + \cos^2 \beta) \frac{d}{s}$$

dove s è l'interasse tra i pali e β è l'angolo formato tra la direzione del carico ed una linea passante per gli assi dei pali (vedi Figura successiva).

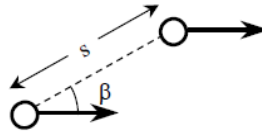


Figura 19: Vista sul piano di due pali soggetti a carichi laterali

Il fattore di interazione α_{uH} , che determina la deflessione per i pali a liberi di ruotare alla testa sottoposti a carico laterale H , può essere determinato dalla seguente relazione:



$$\alpha = 0.2\rho_c (E_p / G_c)^{1/7} (1 + \cos^2 \beta) \frac{d}{s} \quad (15)$$

Dove:

$$\begin{aligned} \alpha_{uH} &= \alpha & \alpha &\leq 0.333 \\ \alpha_{uH} &= 1 - \frac{2}{\sqrt{27\alpha}} & \alpha &> 0.333 \end{aligned}$$

Gli altri fattori di interazione, α_{uM} (deflessione dovuta al momento flettente), $\alpha_{\theta H}$ (rotazione dovuta alla al carico laterale) e $\alpha_{\theta M}$ (rotazione dovuta al momento flettente) possono essere stimati con sufficiente precisione da:

$$\begin{aligned} \alpha_{uM} &= \alpha_{\theta H} \approx \alpha_{uH}^2 \\ \alpha_{\theta M} &\approx \alpha_{uH}^3 \end{aligned} \quad (16)$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifia EI2RBIV1000001	A

Curva carico-cedimento

La curva carico cedimento è stata determinata a partire da un'analisi di tipo non lineare sotto azioni assiali.

Per la risposta assiale, la rigidezza iniziale della testa del palo $k_{v,0}$ viene modificata utilizzando un'espressione iperbolica generalizzata che mette in relazione la rigidezza secante corrente k_v al carico assiale P normalizzato rispetto alla capacità portante assiale limite imposta P_{lim} :

$$\frac{k_v}{k_{v,0}} = 1 - f \left(\frac{P}{P_{lim}} \right)^g$$



I due parametri f e g consentono di rappresentare un'ampia gamma di forme non lineari, con la riduzione della rigidezza secante data da $1 - f$ e dal parametro g cambiando la curvatura.

~

Si riportano di seguito i risultati ottenuti dal programma di calcolo PIGLET, in termini di spostamenti dei pali di fondazione $\Phi 1500$ delle spalle dell'opera in esame.

In particolare, si riportano i risultati ritenuti più significativi:

- grafico dello spostamento orizzontale per le combinazioni SLE, SLU e SLV relative al palo più sollecitato;
- curva carico cedimento allo SLE del palo singolo.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

Per i pali delle spalle si ottengono i seguenti risultati:

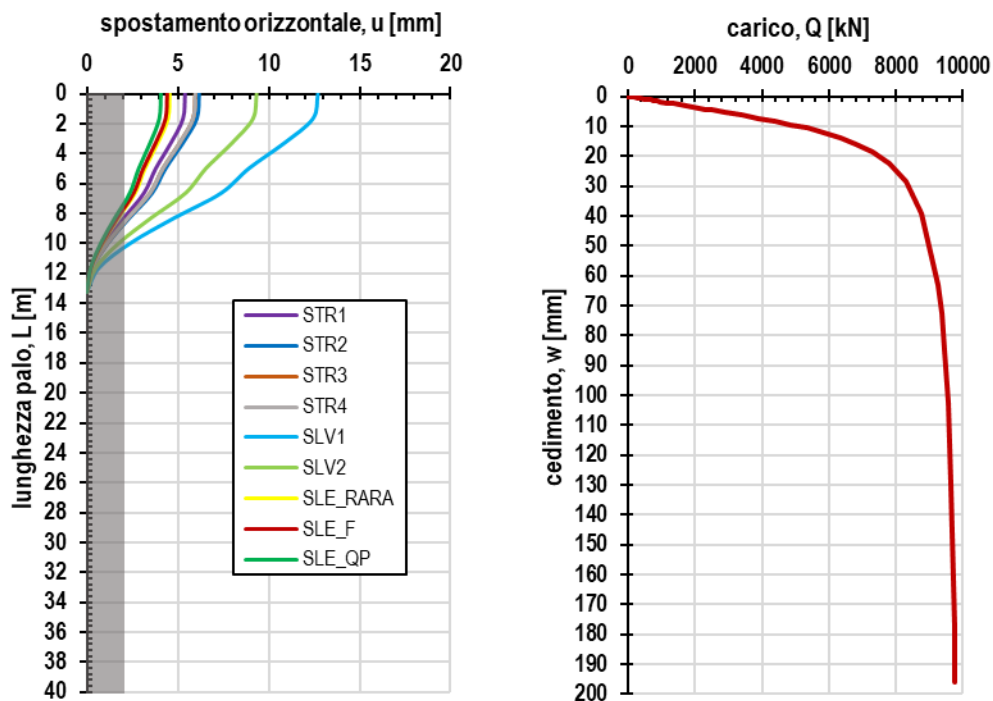


Figura 5: Diagramma dello spostamento orizzontale e curva carico cedimento SLE relativi al palo singolo – Fondazione Spalla A

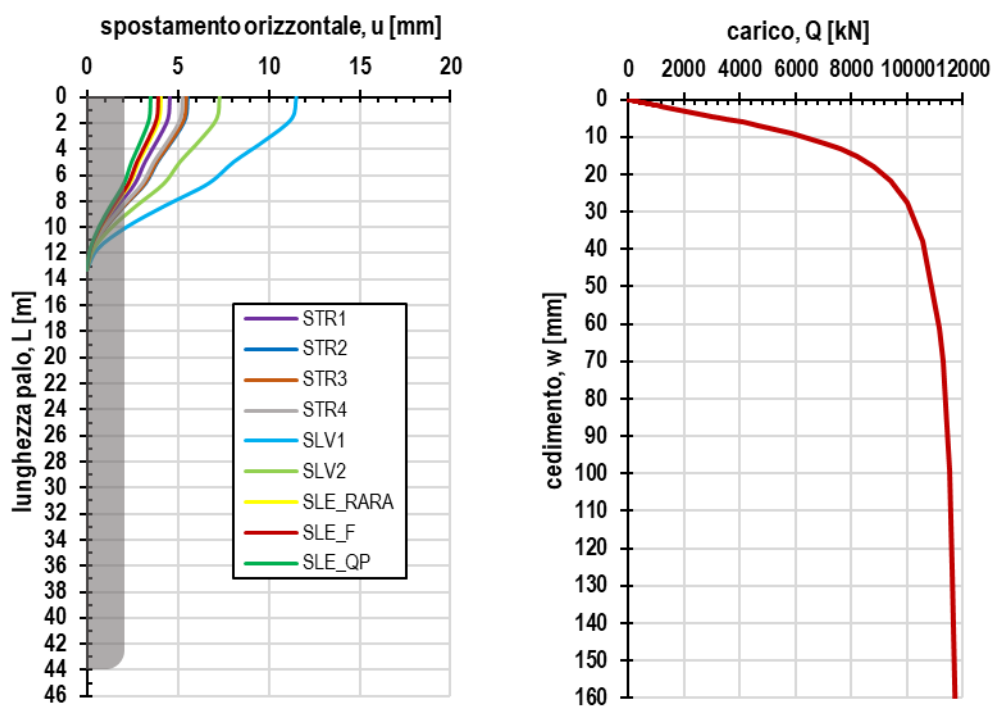




Figura 5: Diagramma dello spostamento orizzontale e curva carico cedimento SLE relativi al palo singolo – Fondazione Spalla B

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RBIV1000001	A

I valori relativi agli spostamenti orizzontali ottenuti lungo lo sviluppo del palo, sopra graficizzati, si riportano di seguito in forma tabellare, per le combinazioni di carico dimensionanti. Si faccia riferimento alla Relazione di calcolo della spalla, per il dettaglio delle combinazioni adottate.

Tabella 20 – Spostamenti orizzontali lungo lo sviluppo del palo $\Phi 1500$ – Fondazione Spalla A

Combo	z[m]	0	2	3	5	7	8	10	12	13
STR1	u [mm]	5.98	5.86	5.10	4.20	3.48	2.27	1.15	0.32	0.00
STR2	u [mm]	6.18	6.04	5.26	4.34	3.59	2.34	1.18	0.33	0.00
STR3	u [mm]	5.98	5.86	5.10	4.20	3.48	2.27	1.15	0.32	0.00
STR4	u [mm]	5.97	5.84	5.09	4.19	3.47	2.27	1.14	0.32	0.00
SLV1	u [mm]	12.73	12.46	10.85	8.94	7.40	4.83	2.44	0.68	0.00
SLV2	u [mm]	9.35	9.15	7.97	6.56	5.43	3.55	1.79	0.50	0.00
SLE_RARA	u [mm]	4.58	4.48	3.90	3.21	2.66	1.74	0.88	0.25	0.00
SLE_F	u [mm]	4.42	4.33	3.77	3.11	2.57	1.68	0.85	0.24	0.00
SLE_QP	u [mm]	4.09	4.01	3.49	2.87	2.38	1.55	0.78	0.22	0.00

Tabella 21 – Spostamenti orizzontali lungo lo sviluppo del palo $\Phi 1500$ – Fondazione Spalla B

Combo	z[m]	0	2	3	5	7	8	10	12	13
STR1	u [mm]	5.49	5.36	4.67	3.85	3.18	2.08	1.05	0.29	0.00
STR2	u [mm]	5.51	5.39	4.69	3.86	3.20	2.09	1.05	0.29	0.00
STR3	u [mm]	5.49	5.36	4.67	3.85	3.18	2.08	1.05	0.29	0.00
STR4	u [mm]	5.28	5.16	4.49	3.70	3.06	2.00	1.01	0.28	0.00
SLV1	u [mm]	11.50	11.25	9.79	8.06	6.68	4.35	2.20	0.62	0.00
SLV2	u [mm]	7.31	7.15	6.23	5.13	4.25	2.77	1.40	0.39	0.00
SLE_RARA	u [mm]	4.08	3.99	3.48	2.86	2.37	1.55	0.78	0.22	0.00
SLE_F	u [mm]	3.91	3.82	3.33	2.74	2.27	1.48	0.75	0.21	0.00
SLE_QP	u [mm]	3.53	3.46	3.01	2.48	2.05	1.34	0.68	0.19	0.00

I valori relativi alla curva carico-cedimento, sopra riportata, sono esplicitati nel prospetto di seguito.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifia</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

Tabella 22 – Carico SLE-cedimento palo singolo $\Phi 1500$ – Fondazione Spalla A

Q_{SLE} [kN]	w [mm]
0	0.0
97	0.2
195	0.4
292	0.5
390	0.7
487	0.9
585	1.1
682	1.2
779	1.4
877	1.6
974	1.8
1169	2.1
1364	2.5
1559	2.9
1754	3.2
1949	3.6
2143	3.9
2338	4.3
2533	4.6
2728	5.0
2923	5.4
3410	6.3
3897	7.3
4384	8.3
4872	9.4
5359	10.7
5846	12.1
6333	13.8
6820	15.9
7307	18.7
7794	22.6
8282	28.5
8769	39.1
9256	63.4
9353	72.5
9451	85.0
9548	102.7
9646	130.1
9743	178.0
9743	195.8



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2RBIV1000001</p>	<p>A</p>

Tabella 23 – Carico SLE-cedimento palo singolo $\Phi 1500$ – Fondazione Spalla B

Q _{SLE} [kN]	w [mm]
0	0.0
117	0.2
235	0.3
352	0.5
470	0.7
587	0.9
705	1.0
822	1.2
940	1.4
1057	1.5
1174	1.7
1409	2.1
1644	2.4
1879	2.8
2114	3.1
2349	3.4
2584	3.8
2819	4.1
3053	4.5
3288	4.8
3523	5.2
4110	6.1
4698	7.0
5285	8.0
5872	9.1
6459	10.3
7046	11.7
7634	13.3
8221	15.4
8808	18.0
9395	21.8
9982	27.6
10570	37.8
11157	61.2
11274	70.1
11392	82.0
11509	99.2
11627	125.6
11744	171.9
11744	189.1