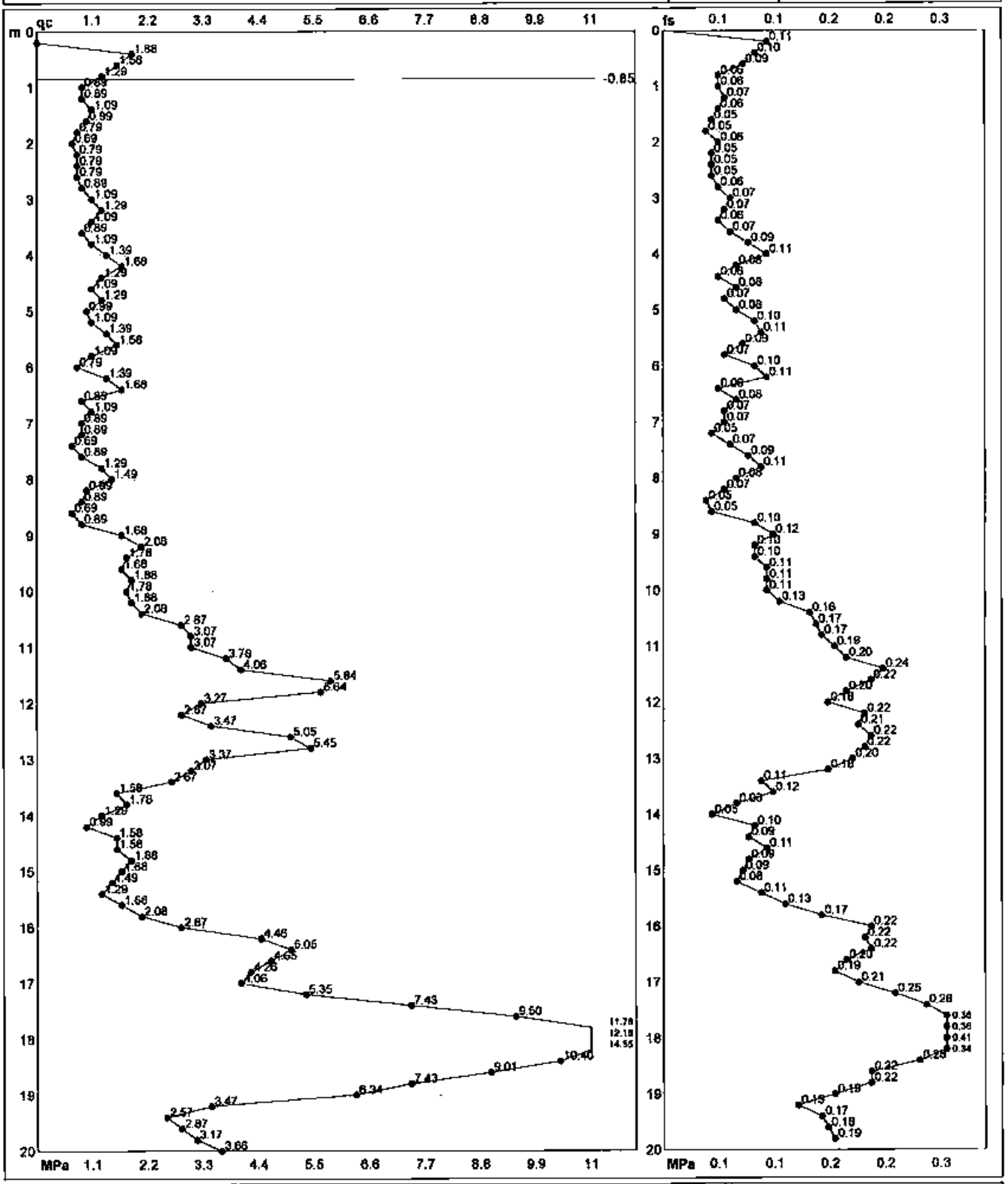
GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA

CPT	2
riferimento	432-2014
certificato n°	6496

Committente:	Studio tecnico	U.M.:	MPa	Data esec.:	12/12/2014
Cantiere:	Studio del terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Mirandola, via Camurana 29	Pagina:	2/4	Data certificato:	15/12/2014
		Elaborato:		Falda:	-0.85 m da p.c



		Penetrometro: GOUDA 200 kN	Preforo: m
		Responsabile:	Corr.astine: kN/ml
		Assistente:	Corr.astine: kN/ml

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI

CPT	2
riferimento	432-2014
certificato n°	6496

Committente: Studio tecnico
Cantiere: Studio del terreno di fondazione
Località: Mirandola, via Camurana 29

U.M.: MPa | Data esec.: 12/12/2014
Pagina: 1/4 | Data certificato: 15/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.85 m da p.c.

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc MPa	fs kPa	F -	Rf %
0.20	0.00	0.00		0.00	113.00	0	
0.40	19.00	36.00		1.86	100.00	19	5.3
0.60	16.00	31.00		1.57	87.00	18	5.4
0.80	13.00	26.00		1.27	80.00	22	4.6
1.00	9.00	18.00		0.88	60.00	15	6.7
1.20	9.00	18.00		0.88	67.00	13	7.4
1.40	11.00	21.00		1.08	60.00	18	5.5
1.60	10.00	19.00		0.98	53.00	19	5.3
1.80	8.00	16.00		0.78	47.00	17	5.9
2.00	7.00	14.00		0.69	60.00	12	8.6
2.20	8.00	17.00		0.78	53.00	15	6.8
2.40	8.00	16.00		0.78	53.00	15	6.6
2.60	8.00	16.00		0.78	53.00	15	6.6
2.80	9.00	17.00		0.88	60.00	15	6.7
3.00	11.00	20.00		1.08	73.00	15	6.6
3.20	13.00	24.00		1.27	67.00	19	5.2
3.40	11.00	21.00		1.08	60.00	18	5.5
3.60	9.00	18.00		0.88	73.00	12	8.1
3.80	11.00	22.00		1.08	93.00	12	8.5
4.00	14.00	28.00		1.37	113.00	12	8.1
4.20	17.00	34.00		1.67	80.00	21	4.7
4.40	13.00	25.00		1.27	60.00	22	4.6
4.60	11.00	20.00		1.08	80.00	14	7.3
4.80	13.00	26.00		1.27	67.00	19	5.2
5.00	10.00	20.00		0.98	80.00	13	8.0
5.20	11.00	23.00		1.08	100.00	11	9.1
5.40	14.00	28.00		1.37	107.00	13	7.8
5.60	16.00	32.00		1.57	87.00	18	5.4
5.80	11.00	24.00		1.08	67.00	16	6.1
6.00	8.00	18.00		0.78	100.00	8	12.5
6.20	14.00	29.00		1.37	113.00	12	8.1
6.40	17.00	34.00		1.67	60.00	28	3.5
6.60	9.00	18.00		0.88	80.00	11	8.9
6.80	11.00	23.00		1.08	67.00	16	6.1
7.00	9.00	19.00		0.88	67.00	13	7.4
7.20	9.00	19.00		0.88	53.00	17	5.9
7.40	7.00	15.00		0.69	73.00	10	10.4
7.60	9.00	20.00		0.88	93.00	10	10.3
7.80	13.00	27.00		1.27	107.00	12	8.2
8.00	15.00	31.00		1.47	80.00	19	5.3
8.20	10.00	22.00		0.98	67.00	15	6.7
8.40	9.00	19.00		0.88	47.00	19	5.2
8.60	7.00	14.00		0.69	53.00	13	7.6
8.80	9.00	17.00		0.88	100.00	9	11.1
9.00	17.00	32.00		1.67	120.00	14	7.1
9.20	21.00	39.00		2.06	100.00	21	4.8
9.40	18.00	33.00		1.76	100.00	18	5.6
9.60	17.00	32.00		1.67	113.00	15	6.8
9.80	19.00	36.00		1.86	113.00	17	5.9
10.00	18.00	35.00		1.76	113.00	16	6.3
10.20	19.00	36.00		1.86	127.00	15	6.7
10.40	21.00	40.00		2.06	160.00	13	7.8
10.60	29.00	53.00		2.84	167.00	17	5.8
10.80	31.00	56.00		3.04	173.00	18	5.6
11.00	31.00	67.00		3.04	187.00	17	6.0
11.20	38.00	86.00		3.72	200.00	19	5.3
11.40	41.00	71.00		4.02	240.00	17	5.9
11.60	59.00	95.00		5.78	227.00	26	3.8
11.80	57.00	91.00		5.59	200.00	29	3.5
12.00	33.00	63.00		3.23	180.00	18	5.5
12.20	29.00	56.00		2.84	220.00	13	7.6
12.40	35.00	68.00		3.43	213.00	16	6.1
12.60	51.00	83.00		5.00	227.00	22	4.5
12.80	55.00	89.00		5.39	220.00	25	4.0
13.00	34.00	67.00		3.33	207.00	16	6.1
13.20	31.00	62.00		3.04	180.00	17	5.8
13.40	27.00	54.00		2.65	107.00	25	4.0
13.60	16.00	32.00		1.57	120.00	13	7.5
13.80	18.00	36.00		1.76	80.00	23	4.4
14.00	13.00	25.00		1.27	53.00	25	4.1
14.20	10.00	18.00		0.98	100.00	10	10.0
14.40	16.00	31.00		1.57	93.00	17	5.8
14.60	15.00	30.00		1.57	113.00	14	7.1
14.80	19.00	36.00		1.86	93.00	20	4.9
15.00	17.00	31.00		1.67	87.00	20	5.1
15.20	15.00	28.00		1.47	80.00	19	5.3
15.40	13.00	25.00		1.27	107.00	12	8.2
15.60	17.00	33.00		1.67	133.00	13	7.8
15.80	21.00	41.00		2.06	173.00	12	8.2
16.00	29.00	55.00		2.84	227.00	13	7.8
16.20	45.00	79.00		4.41	220.00	20	4.9
16.40	51.00	84.00		5.00	227.00	22	4.5
16.60	47.00	81.00		4.61	200.00	24	4.3
16.80	43.00	73.00		4.21	187.00	23	4.3
17.00	41.00	69.00		4.02	213.00	19	5.2
17.20	54.00	86.00		5.29	253.00	21	4.7
17.40	75.00	113.00		7.35	287.00	26	3.8
17.60	96.00	139.00		9.41	360.00	27	3.8
17.80	119.00	173.00		11.66	367.00	32	3.1
18.00	123.00	178.00		12.05	413.00	30	3.4
18.20	147.00	209.00		14.41	347.00	42	2.4
18.40	105.00	157.00		10.29	280.00	38	2.7
18.60	91.00	133.00		8.92	227.00	40	2.5
18.80	75.00	109.00		7.35	227.00	33	3.0
19.00	64.00	98.00		6.27	187.00	34	2.9
19.20	35.00	63.00		3.43	147.00	24	4.2
19.40	26.00	48.00		2.55	173.00	15	6.7
19.60	29.00	55.00		2.84	180.00	16	6.2
19.80	32.00	59.00		3.14	187.00	17	5.8
20.00	37.00	65.00		3.63			

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10.00 costante di trasformazione

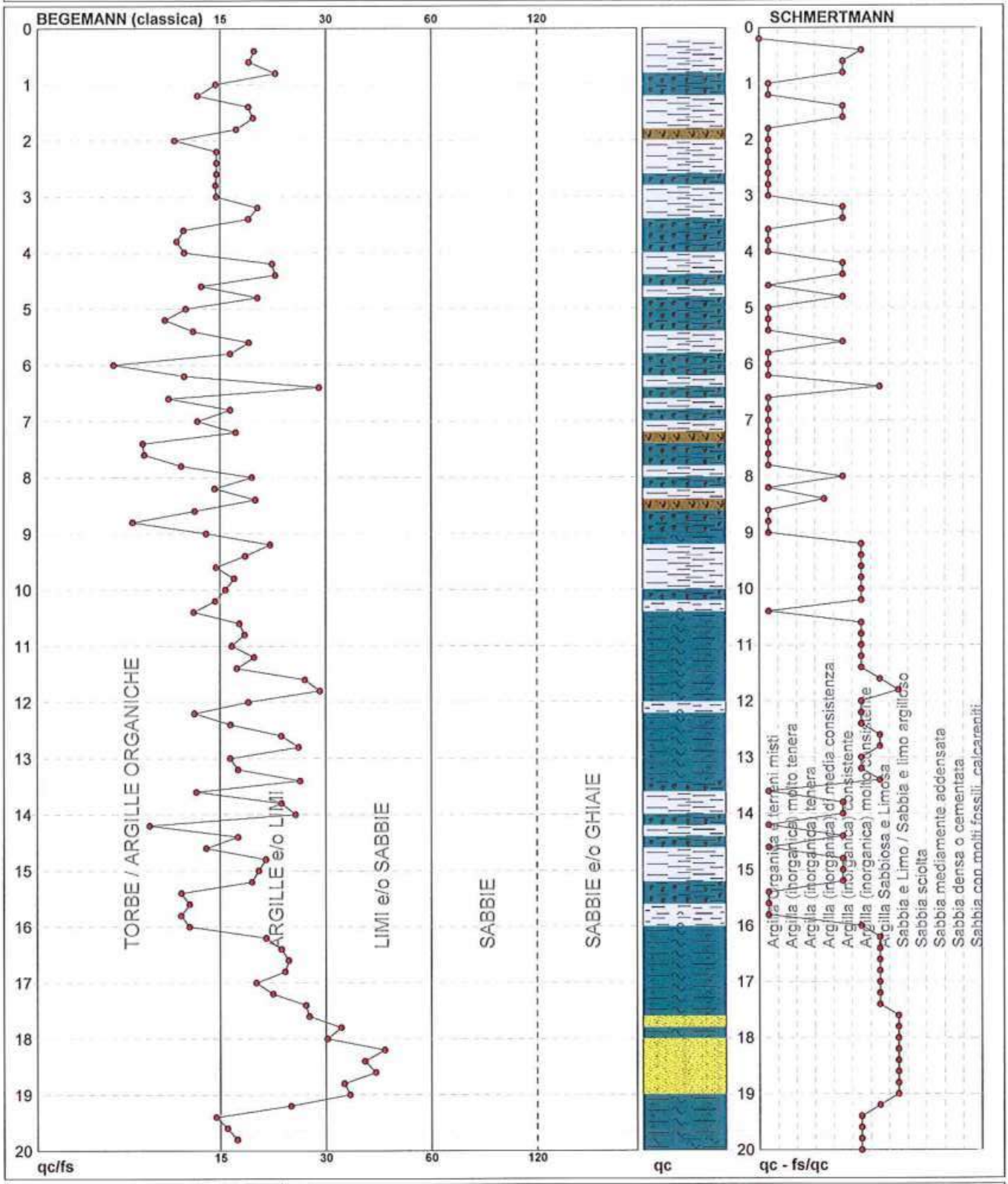
qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI LITOLOGIA

CPT	2
riferimento	432-2014
certificato n°	6496

Committente:	Studio tecnico	U.M.:	MPa	Data esec.:	12/12/2014
Cantiere:	Studio del terreno di fondazione	Scala:	1:100		
Località:	Mirandola, via Camurana 29	Pagina:	3/4	Data certificato:	15/12/2014
		Elaborato:		Falda:	-0.85 m da p.c.



Torbe / Argille org. :	33 punti, 33.33%	Argilla Organica e terreni misti:	37 punti, 37.37%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	13 punti, 13.13%
Argille e/o Limi :	60 punti, 60.61%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 1.01%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	9 punti, 9.09%
Limi e/o Sabbie :	6 punti, 6.06%	Argilla (inorganica) consistente:	17 punti, 17.17%		
		Argilla (inorganica) molto consist.:	21 punti, 21.21%		

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
PARAMETRI GEOTECNICI

CPT	2
riferimento	432-2014
certificato n°	6496

Committente: Studio tecnico
Cantiere: Studio del terreno di fondazione
Località: Mirandola, via Camurana 29

U.M.: MPa | Data esec.: 12/12/2014
Pagina 4/4 | Data certificato: 15/12/2014
Elaborato: | Falda: -0.85 m ca p c

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE											
Prof.	qc	qc/fs	zone	γ'	σ'vo	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	øSc	øCa	øKo	øDB	øDM	øMe	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	kPa	m/s	kPa	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	..	..		1.85	3.6	–	–	–	–	–	..	..	..	–	–	..	..	..	–	..	..	..
0.40	1.85	19.00		1.99	7.5	168	76.0	99.9	12.9	19.4	5.7	..	..			..	..	..	–	..	..	..
0.60	1.57	18.39		1.96	11.4	157	68.2	58.9	11.6	17.4	5.1	..	..			..	..	..	–	..	..	..
0.80	1.27	21.67		1.93	15.2	145	59.3	34.5	10.1	15.1	4.6	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
1.00	0.88	15.00		0.88	16.9	127	44.1	20.9	7.5	11.2	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
1.20	0.88	13.43		0.88	18.6	127	44.1	18.5	7.5	11.2	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
1.40	1.08	18.33		0.91	20.4	137	52.8	20.5	8.9	13.4	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
1.60	0.98	18.87		0.90	22.1	132	49.0	16.9	8.3	12.5	3.9	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
1.80	0.78	17.02		0.86	23.8	121	39.2	11.7	6.7	10.0	3.4	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
2.00	0.69	11.67		0.45	24.7	115	34.3	9.4	1.4	2.1	1.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2.20	0.78	15.09		0.86	26.4	121	39.2	10.3	6.7	10.0	3.4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
2.40	0.78	15.09		0.86	28.1	121	39.2	9.5	6.8	10.1	3.4	.	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
2.60	0.78	15.09		0.86	29.8	121	39.2	8.8	7.1	10.6	3.4	.	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
2.80	0.88	15.00		0.88	31.5	127	44.1	9.6	7.6	11.4	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
3.00	1.08	15.07		0.91	33.3	137	52.6	11.1	8.9	13.4	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
3.20	1.27	19.40		0.93	35.1	145	59.3	12.1	10.1	15.1	4.6	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
3.40	1.08	18.33		0.91	36.9	137	52.6	9.8	9.0	13.5	4.2		..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
3.60	0.88	12.33		0.88	38.6	127	44.1	7.4	9.5	14.2	3.7		..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
3.80	1.08	11.63		0.91	40.4	137	52.6	8.7	9.8	14.4	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
4.00	1.37	12.39		0.94	42.3	150	62.4	10.2	10.6	15.9	4.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
4.20	1.67	21.25		0.97	44.2	161	70.9	11.3	12.1	18.1	5.3	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
4.40	1.27	21.67		0.93	46.0	145	59.3	8.6	10.9	16.3	4.6		.	..	..	..	..	..	–	..	..	..
4.60	1.08	13.75		0.91	47.8	137	52.6	7.1	11.9	17.9	4.2	.		..	..	..	..	..	–	..	..	..
4.80	1.27	19.40		0.93	49.6	145	59.3	7.8	12.0	18.0	4.6	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
5.00	0.98	12.50		0.90	51.4	132	49.0	5.9	13.6	20.5	3.9	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
5.20	1.08	11.00		0.91	53.1	137	52.6	6.2	13.9	20.9	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
5.40	1.37	13.08		0.94	55.0	150	62.4	7.3	13.6	20.3	4.7	.	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
5.60	1.57	18.39		0.96	56.9	157	68.2	7.9	13.7	20.6	5.1	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
5.80	1.08	16.42		0.91	58.6	137	52.6	5.5	15.9	23.9	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
6.00	0.78	8.00		0.86	60.3	121	39.2	3.7	17.0	25.5	3.4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6.20	1.37	12.39		0.94	62.2	150	62.4	6.3	18.2	24.3	4.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6.40	1.67	28.33		0.97	64.1	161	70.9	7.1	18.0	24.0	5.3	..				..	..	..	–	..	..	..
6.60	0.88	11.25		0.88	65.8	127	44.1	3.8	18.5	27.8	3.7	..	.			..	..	..	–	..	..	..
6.80	1.08	16.42		0.91	67.6	137	52.6	4.6	19.8	28.2	4.2	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
7.00	0.88	13.43		0.88	69.3	127	44.1	3.6	19.6	29.3	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
7.20	0.88	16.88		0.88	71.0	127	44.1	3.5	20.0	30.0	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
7.40	0.69	9.59		0.46	71.9	115	34.3	2.5	3.8	5.7	1.0	..	..			..	..	..	–	..	..	..
7.60	0.88	9.66		0.88	73.7	127	44.1	3.3	20.6	30.9	3.7	..	..			..	..	..	–	..	..	..
7.80	1.27	12.15		0.93	75.5	145	59.3	4.6	21.0	31.5	4.6	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
8.00	1.47	18.75		0.95	77.3	154	65.3	5.1	21.3	31.9	4.9	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
8.20	0.98	14.93		0.90	79.1	132	49.0	3.5	22.3	33.4	3.9	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
8.40	0.88	19.15		0.88	80.8	127	44.1	2.9	22.0	32.9	3.7	..	..			..	..	..	–	..	..	..
8.60	0.69	13.21		0.46	81.7	115	34.3	2.1	4.1	6.1	1.0	..	..	.	.	..	..	..	–	..	..	..
8.80	0.88	9.00		0.88	83.5	127	44.1	2.8	22.3	33.5	3.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
9.00	1.87	14.17		0.97	85.4	161	70.9	5.0	23.6	35.4	5.3	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
9.20	2.06	21.00		0.93	87.2	171	80.7	5.7	23.4	35.1	6.2	21	40	25	22	21	29	27	..	3.4	5.1	6.2
9.40	1.76	18.00		0.88	89.1	164	73.5	4.9	24.6	37.0	5.5	..	..	..	.	.	..	..	–	..	..	..
9.60	1.87	15.04		0.97	91.0	161	70.9	4.6	25.3	38.0	5.3	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
9.80	1.86	16.81		0.90	92.9	188	76.0	4.9	25.7	38.6	5.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
10.00	1.76	15.93		0.98	94.9	164	73.5	4.6	26.4	39.7	5.5	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
10.20	1.86	14.96		0.99	96.8	168	76.0	4.6	26.9	40.4	5.7	..	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..
10.40	2.06	13.13		0.93	98.6	174	80.7	4.9	27.3	41.0	6.2	18	39	25	22	20	28	27	..	3.4	5.1	6.2
10.60	2.84	17.37		0.96	100.5	197	96.3	6.0	26.7	40.0	8.5	29	40	26	23	22	30	29	..	4.7	7.1	8.5
10.80	3.04	17.82		0.97	102.4	202	101.3	6.2	26.8	40.3	9.1	31	40	27	23	22	30	29	..	5.1	7.6	9.1
11.00	3.04	16.58		0.97	104.3	202	101.3	6.1	27.5	41.3	9.1	30	40	27	23	22	30	29	–	5.1	7.6	9.1
11.20	3.72	19.00		0.99	106.2	218	124.1	7.6	25.9	38.8	11.2	37	41	27	24	23	31	30	..	6.2	9.3	11.2
11.40	4.02	17.08		1.00	108.2	224	133.9	8.2	25.8	38.7	12.1	39	41	28	25	23	31	30	..	6.7	10.0	12.1
11.60	5.78	25.69		1.02	110.2	257	192.7	12.6	29.8	49.1	17.3	51	42	29	26	25	33	32	..	9.6	14.5	17.3
11.80	5.59	28.50		1.01	112.2	254	186.2	11.6	31.7	47.5	16.8	49	42	29	26	25	33	31	..	9.3	14.0	16.8
12.00	3.23	18.93		0.97	114.1	207	107.8	5.8	30.4	45.6	9.7	30	40	26	23	22	30	29	..	5.4	8.1	9.7
12.20	2.84	13.16		0.96	116.0	197	96.3	5.0	32.0	48.0	8.5	25	40	26	22	21	29	29	..	4.7	7.1	8.5
12.40	3.43	16.43		0.98	117.9	211	114.3	6.0	31.1	46.7	10.3	31	41	27	23	22	30	29	..	5.7	8.6	10.3
12.60	5.00	22.47		1.01	119.9	243	166.6	9.5	28.7	43.1	15.0	44	42	28	25	24	32	31	..	8.3	12.5	15.0
12.80	5.39	25.00		1.01	121.9	251	179.7	10.2	30.5	45.8	16.2	46	42	29	26	24	32	31	..	9.0	13.5	16.2
13.00	3.33	16.43		0.98	123.8	209	111.1	5.5	33.6	50.3	10.0	29	40	26	23	22	30	29	..	5.6	8.3	10.0
13.20	3.04	17.22		0.97	125.7	202	101.3	4.8	34.9	52.3	9.1	28	40	26	22	21	29	29	..	5.1	7.6	9.1
13.40	2.65	25.23		0.95	127.5	192	92.8	4.2	35.6	53.4	7.9	21	40	25	22	20	28	28	..	4.4	6.6	7.9
13.60	1.57	13.33		0.96	129.4	157	68.2	2.8	34.6	51.9	5.1	..	..	..	..	..	..	..		..	..	..
13.80	1.76	22.50		0.98	131.3	164	73.5	3.0	36.0	54.0	5.5	.	..	..	..	..	..	–	..	..	..	..
14.00	1.27	24.59		0.93	133.2	145	59.3	2.3	32.2	48.3	4.6	..	..	..	..	..	..	–	..	..	..	.
14.20	0.98	10.00		0.90	134.9	132	49.0	1.8	26.0	42.0	3.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14.40	1.57	17.20		0.95	136.8	157	68.2	2.6	35.5	53.3	5.1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14.60	1.57	14.16		0.96	138.7	157	68.2	2.6	35.7	53.6	5.1	–	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
14.80	1.86	20.43		0.99	140.6	168	76.0	2.9	38.0	57.1	5.7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15.00	1.67	19.54		0.97	142.5	161	70.9	2.5	37.8	56.5	5.3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
15.20	1.47	18.76		0.95	144.4	154	65.3	2.3	35.3	53.0	4.9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	
15.40	1.27	12.16		0.93	146.2	145	59.3	2.0	33.1	49.6	4.6	–	–	..	..	..	..	..	..	..	..	..
15.60	1.67	12.78		0.97	148.1	161	70.9	2.5	37.6	56.4	5.3	..	..	..	..	..	.	..	..	..	..	..
15.80	2.06	12.14		0.93	149.9	174	80.7	2.9	40.5	60.7	6.2	8	39	23	19	18	26	27	..	3.4	5.1	6.2
16.00	2.84	12.78		0.96	151.8	197	96.3	3.6	42.8	64.3	8.5	19	40	24	21	20	28	29	..	4.7	7.1	8.5
16.20	4.41	20.45		1.00	153.8	232	147.0	5.9	40.8	61.3	13.2	34	41	26	23	22	30	31	..	7.4	11.0	13.2
16.40	5.00	22.47		1.01	155.8	243	166.6	6.8	39.4	59.2	15.0	38	41	27	24	22	31	31	..	8.3	12.5	15.0
16.60	4.61	23.50		1.01	157.7	236	153.5	6.1	41.6	62.4	13.8	34	41	27	23	22	30	31	..	7.7	11.5	13.8
16.80	4.21	22.09		1.00	159.7	228	140.6	5.5	43.5	65.3	12.6	31	40	26	23	21	30	30	..	7.0	10.5	12.6
17.00	4.02	19.25		1.00	161.7	224	133.9	5.0	44.7	67.0	12.1	29	40	26	23	21	29	30	..	6.7	10.0	12.1
17.20	5.29	21.34		1.01	163.6	249	176.4	6.9	41.3	61.9	15.9	38	41	27	24	22	31	31	..	8.8	13.2	15.9
17.40	7.35	26.13		1.03	165.6	282	245.0	10.2	41.7	62.5	22.1	49	42	29	26	24	32	32	..	12.3	18.4	22.1
17.60	9.41	26.87		1.05	167.7	309	313.6	13.7	59.3	89.0	28.2	57	43	30	27	25	34	34	..	15.7	23.5	28.2
17.80	11.66	32.43		1.03	169.7	335	..	..	..	..	..	65	43	31	28	26	35	35	–	19.4	29.2	35.0
18.00	12.05	29.78		1.07	171.8	339	401.8	16.2	68.3	102.5	36.2	65	43	31	28	26	36	35	..	20.1	30.1	36.2
18.20	14.41	42.36		1.07	173.8	353	--	--	--	--	--	71	44	32	29	27	36	35	..	24.0	36.0	43.2
18.40	18.29	37.50		1.01	175.9	390	--	--	--	--	--	99	49	30	27	25	34	34	–	31.2	25.7	30.9
18.60	8.92	40.09		0.99	177.8	303	--	--	--	--	--	54	42	29	26	25	33	33	–	14.9	22.3	26.8
18.80	7.35	33.04		0.96	179.7	282	..	.	..	..	..	47	42	28	25	24	32	32	–	12.3	18.4	22.1
19.00	6.27	34.22		0.94	181.5	265	..	..	..	..	..	42	41	27	24	23	31	32	..	10.5	15.7	18.8
19.20	3.43	23.81		0.98	183.5	211	114.3	3.5	51.7	77.6	10.3	21	40	24	21	20	28	29	..	5.7	8.6	10.3
19.40	2.55	15.03		0.95	185.3	189	91.0	2.6	47.7	71.6	7.6	10	39	23	19	18	26	28	..	4.2	6.4	7.6
19.60	2.84	16.11		0.96	187.2	197	96.3	2.7	49.5	74.2	8.5	14	39	23	20	19	26	29	–	4.7	7.1	8.5
19.80	3.14	17.11		0.97	189.1	204	104.5	3.0	51.6	77.4	9.4	17	39	24	20	19	27	29	..	5.2	7.8	9.4
20.00	3.63	--		0.89	190.8	216	--	-	-	--	--	22	40	24	21	20	28	30	–	6.0	9.1	10.9

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA VALORI DI RESISTENZA FATTORI DI CONVERSIONE

Strumento utilizzato:
GOUDA 200 kN -

Caratteristiche:

- punta conica meccanica Ø 35.7 mm, area punta Ap = 10 cm²

- punta conica meccanica angolo di apertura: α = 60°

- manicotto laterale di attrito tipo 'Begemann' (Ø = 35.7 mm - h = 133 mm - Am = 150 cm²)

- velocità di avanzamento costante V = 2 cm/sec (± 0,5 cm / sec)

- spinta max nominale dello strumento Smax variabile a seconda del tipo

- costante di trasformazione CT = SPINTA (Kg) / LETTURA DI CAMPAGNA
(dato tecnico legato alle caratteristiche del penetrometro utilizzato, fornito dal costruttore)

fase 1 - resistenza alla punta: qc (MPa) = (L1) x CT /10

fase 2 - resistenza laterale locale: fs (kPa) = [(L2) - (L1)] x CT / 150

fase 3 - resistenza totale : Rt (kPa) = (Lt) x CT

- Prima lettura = lettura di campagna durante l' infissione della sola punta (fase 1)
- Seconda lettura = lettura di campagna relativa all'infissione di punta e manicotto (fase 2)
- Terza lettura = lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (fase 3)

N.B. : la spinta S (Kg) , corrispondente a ciascuna fase , si ottiene moltiplicando la corrispondente lettura di campagna L per la costante di trasformazione CT .

N.B. : causa la distanza intercorrente (20 cm circa) fra il centro del manicotto laterale e la punta conica del penetrometro , la resistenza laterale locale fs viene computata 20 cm sopra la punta .

CONVERSIONI
1 kN (kiloNewton) = 1000 N ≈ 100 kg = 0,1 t
1 MN (megaNewton) = 1.000 kN = 1.000.000 N ≈ 100 t
1 kPa (kiloPascal) = 1 kN/m² = 0,001 MN/m² = 0,001 MPa ≈ 0,1 t/m² = 0,01 kg/cm²
1 MPa (megaPascal) = 1 MN/m² = 1.000 kN/m² = 1000 kPa ≈ 100 t/m² = 10 kg/cm²
1 kg/cm² = 10 t/m² ≈ 100 kN/m² = 100 kPa = 0,1 MN/m² = 0,1 MPa
1 t = 1000 kg ≈ 10 kN

GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA VALUTAZIONI LITOLOGICHE CORRELAZIONI GENERALI

Valutazioni in base al rapporto: **F = (qc / fs)**
Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977
Valide in via approssimata per terreni immersi in falda :

F = qc / fs	NATURA LITOLOGICA	PROPRIETA'
F ≤ 1470 kPa	TORBE ED ARGILLE ORGANICHE	COESIVE
1470 kPa < F ≤ 2940 kPa	LIMI ED ARGILLE	COESIVE
2940 kPa < F ≤ 5880 kPa	LIMI SABBIOSI E SABBIE LIMOSE	GRANULARI
F > 5880 kPa	SABBIE E SABBIE CON GHIAIA	GRANULARI

Vengono inoltre riportate le valutazioni stratigrafiche fornite da Schmertmann (1978), ricavabili in base ai valori di qc e di FR = (fs / qc) % :

- AO = argilla organica e terreni misti
- Att = argilla (inorganica) molto tenera
- At = argilla (inorganica) tenera
- Am = argilla (inorganica) di media consistenza
- Ac = argilla (inorganica) consistente
- Acc = argilla (inorganica) molto consistente
- ASL = argilla sabbiosa e limosa
- SAL = sabbia e limo / sabbia e limo argilloso
- Ss = sabbia sciolta
- Sm = sabbia mediamente addensata
- Sd = sabbia densa o cementata
- SC = sabbia con molti fossili, calcareniti

Secondo Schmertmann il valore della resistenza laterale da usarsi, dovrebbe essere pari a:

- 1/3 ± - 1/2 di quello misurato , per depositi sabbiosi
- quello misurato (inalterato) , per depositi coesivi.

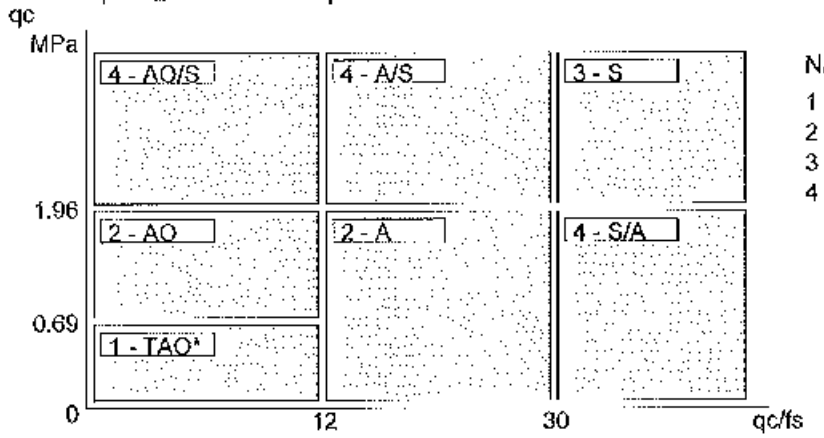
GEO GROUP S.R.L.
via Cesare Costa, 182 - 41100 Modena

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI
SPECIFICHE TECNICHE

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al rapporto qc / fs (Begemann 1965 - A.G.I. 1977) prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

qc ≤ 1.96 MPa : possibili terreni COESIVI — anche se (qc / fs) > 30

qc ≥ 1.96 MPa : possibili terreni GRANULARI — anche se (qc / fs) < 30



NATURA LITOLOGICA
1 - COESIVA (TORBOSA) ALTA COMPRIM.
2 - COESIVA IN GENERE
3 - GRANULARE
4 - COESIVA / GRANULARE

PARAMETRI GEOTECNICI (validità orientativa) - simboli - correlazioni - bibliografia

γ' = peso dell' unità di volume (efficace) del terreno [correlazioni : γ' - qc - natura]
(Terzaghi & Peck 1967 - Bowles 1982)

$\sigma'vo$ = tensione verticale geostatica (efficace) del terreno (valutata in base ai valori di γ')

Cu = coesione non drenata (terreni coesivi) [correlazioni : Cu - qc]

OCR = grado di sovra consolidazione (terreni coesivi) [correlazioni : OCR - Cu - σ 'vo]
(Ladd et al. 1972 / 1974 / 1977 - Lancellotta 1983)

Eu = modulo di deformazione non drenato (terreni coesivi) [correl. : Eu - Cu - OCR - Ip Ip= ind.plast.]
Eu50 - Eu25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (Duncan & Buchigani 1976)

E' = modulo di deformazione drenato (terreni granulari) [correlazioni : E' - qc]
E'50 - E'25 corrispondono rispettivamente ad un grado di mobilitazione dello sforzo deviatorico pari al 50-25% (coeff. di sicurezza F = 2 - 4 rispettivamente)
Schmertmann 1970 / 1978 - Jamiolkowski ed altri 1983)

Mo = modulo di deformazione edometrico (terreni coesivi e granulari) [correl. : Mo - qc - natura]
Sanglerat 1972 - Mitchell & Gardner 1975 - Ricceri et al. 1974 - Holden 1973)

Dr = densità relativa (terreni granulari N. C. - normalmente consolidati)
[correlazioni : Dr - Rp - σ 'vo (Schmertmann 1976)]

Ø' = angolo di attrito interno efficace (terreni granulari N.C.) [correl. : Ø' - Dr - qcσ 'vo)
ØCa - Caquot (1948) — ØKo - Koppejan (1948)
ØDB - De Beer (1965) — ØSc - Schmertmann (1978)
ØDM - Durgunoglu & Mitchell (1975) (sabbie N.C.) — ØMe - Meyerhof (1956 / 1976) (sabbie limose)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)
(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/g) - Dr]

Vs = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)