

## PROVA PENETROMETRICA STATICA

Committente: LOGO ESTENSE S.R.L.  
Cantiere: PUA SUB-AMBITO 81.6  
Località: MANZOLINO, VIA MANZOLINO EST

### Caratteristiche Strumentali GOUDA 100 kN

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica	35,7
Angolo di apertura punta	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	10

# PROVA CPT 1

Strumento utilizzato  
Prova eseguita in data  
Profondità prova  
Falda

GOUDA 100 kN  
14/12/2009  
19,20 m  
1,50 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	1,07	0,00	
0,60	16	32	16,1	1,33	12,10	8,26
0,80	20	40	20,1	0,53	37,76	2,65
1,00	32	40	32,1	0,80	40,17	2,49
1,20	12	24	12,3	0,80	15,35	6,52
1,40	10	22	10,3	0,67	15,41	6,49
1,60	10	20	10,3	0,67	15,41	6,49
1,80	10	20	10,3	0,53	19,27	5,19
2,00	8	16	8,3	0,53	15,52	6,44
2,20	10	18	10,4	0,53	19,53	5,12
2,40	10	18	10,4	0,53	19,53	5,12
2,60	8	16	8,4	0,53	15,78	6,34
2,80	12	20	12,4	0,67	18,62	5,37
3,00	10	20	10,4	0,53	19,53	5,12
3,20	10	18	10,6	0,27	39,57	2,53
3,40	10	14	10,6	0,40	26,38	3,79
3,60	10	16	10,6	0,53	19,78	5,05
3,80	10	18	10,6	0,53	19,78	5,05
4,00	8	16	8,6	0,40	21,38	4,68
4,20	8	14	8,7	0,40	21,73	4,60
4,40	8	14	8,7	0,53	16,29	6,14
4,60	8	16	8,7	0,40	21,73	4,60
4,80	10	16	10,7	0,53	20,04	4,99
5,00	10	18	10,7	0,53	20,04	4,99
5,20	12	20	12,8	0,53	24,05	4,16
5,40	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,60	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,80	10	18	10,8	0,67	16,24	6,16
6,00	12	22	12,8	0,93	13,74	7,28
6,20	14	28	15,0	0,93	16,04	6,24
6,40	16	30	17,0	0,93	18,18	5,50
6,60	18	32	19,0	1,07	17,78	5,62
6,80	16	32	17,0	0,67	25,45	3,93
7,00	10	20	11,0	0,27	41,12	2,43
7,20	6	10	7,1	0,27	26,64	3,75
7,40	4	8	5,1	0,27	19,14	5,22
7,60	4	8	5,1	0,27	19,14	5,22
7,80	6	10	7,1	0,27	26,64	3,75
8,00	4	8	5,1	0,40	12,76	7,84
8,20	6	12	7,2	0,27	27,16	3,68
8,40	8	12	9,2	0,27	34,66	2,89
8,60	6	10	7,2	0,27	27,16	3,68
8,80	8	12	9,2	0,27	34,66	2,89
9,00	12	16	13,2	0,40	33,11	3,02
9,20	10	16	11,4	0,27	42,67	2,34
9,40	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
9,60	4	8	5,4	0,27	20,17	4,96
9,80	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
10,00	8	12	9,4	0,27	35,17	2,84
10,20	6	10	7,5	0,27	28,19	3,55
10,40	8	12	9,5	0,27	35,69	2,80
10,60	8	12	9,5	0,53	17,85	5,60
10,80	8	16	9,5	0,40	23,80	4,20
11,00	8	14	9,5	0,40	23,80	4,20
11,20	8	14	9,7	0,53	18,10	5,52
11,40	8	16	9,7	0,53	18,10	5,52
11,60	8	16	9,7	0,53	18,10	5,52
11,80	8	16	9,7	0,53	18,10	5,52

12,00	8	16	9,7	0,40	24,14	4,14
12,20	8	14	9,8	0,40	24,49	4,08
12,40	6	12	7,8	0,40	19,49	5,13
12,60	8	14	9,8	0,40	24,49	4,08
12,80	10	16	11,8	0,67	17,69	5,65
13,00	14	24	15,8	0,93	16,92	5,91
13,20	16	30	17,9	0,93	19,21	5,20
13,40	16	30	17,9	0,80	22,42	4,46
13,60	16	28	17,9	0,93	19,21	5,20
13,80	12	26	13,9	0,67	20,90	4,79
14,00	10	20	11,9	0,80	14,92	6,70
14,20	12	24	14,1	0,80	17,59	5,69
14,40	16	28	18,1	1,07	16,94	5,90
14,60	20	36	22,1	1,33	16,55	6,04
14,80	20	40	22,1	1,20	18,39	5,44
15,00	20	38	22,1	1,20	18,39	5,44
15,20	20	38	22,2	1,07	20,82	4,80
15,40	20	36	22,2	1,33	16,66	6,00
15,60	24	44	26,2	1,20	21,84	4,58
15,80	32	50	34,2	1,47	23,32	4,29
16,00	30	52	32,2	1,33	24,16	4,14
16,20	24	44	26,3	1,20	21,96	4,55
16,40	14	32	16,3	0,67	24,52	4,08
16,60	10	20	12,3	0,53	23,15	4,32
16,80	10	18	12,3	0,53	23,15	4,32
17,00	8	16	10,3	0,40	25,87	3,87
17,20	10	16	12,5	0,40	31,21	3,20
17,40	8	14	10,5	0,27	39,31	2,54
17,60	8	12	10,5	0,27	39,31	2,54
17,80	8	12	10,5	0,40	26,21	3,82
18,00	10	16	12,5	0,40	31,21	3,20
18,20	10	16	12,6	0,53	23,67	4,23
18,40	10	18	12,6	0,40	31,56	3,17
18,60	10	16	12,6	0,40	31,56	3,17
18,80	10	16	12,6	1,33	9,47	10,56
19,00	220	240	222,6	1,33	166,97	0,60
19,20	380	400	382,8	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,40	0,0	1,07	0,00		Terreno vegetale
1,00	22,8	0,89	1,99	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
7,00	11,3	0,59	1,87	Coesivo	Argilla inorganica compatta
10,20	7,8	0,28	1,79	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
12,60	9,5	0,44	1,83	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
16,80	19,5	0,98	1,95	Coesivo	Argilla inorganica compatta
18,80	11,7	0,48	1,86	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
19,20	302,7	0,67	2,00	Incoerente	Sabbie addensate o cementate

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 1

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	0,40												
2	1,00	CI	1,14	852,94	45,61	189,20	8,90	1,99	2,07	63,95	27,24	45,61	1,39E-07
3	7,00	C	0,56	407,21	45,87	123,11	7,68	1,87	1,95	--	--	--	7,02E-10
4	10,20	C	0,39	260,44	37,71	97,91	5,51	1,80	1,88	--	--	--	7,23E-07
5	12,60	C	0,47	316,46	42,39	110,64	7,35	1,83	1,91	--	--	--	8,40E-09
6	16,80	C	0,98	682,05	43,07	172,07	9,00	1,96	2,04	--	--	--	6,10E-10
7	18,80	C	0,59	378,90	46,49	126,01	9,00	1,86	1,94	--	--	--	9,66E-08
8	19,20	I	--	--	105,59	918,44	4,08	1,90	2,20	89,60	45,00	605,38	1,00E-03

## PROVA CPT 2

Strumento utilizzato  
Prova eseguita in data  
Profondità prova  
Falda

GOUDA 100 kN  
14/12/2009  
15,00 m  
2,40 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	1,47	0,00	
0,60	20	42	20,1	1,20	16,78	5,96
0,80	18	36	18,1	0,93	19,43	5,15
1,00	10	24	10,1	0,67	15,21	6,58
1,20	8	18	8,3	0,80	10,35	9,67
1,40	16	28	16,3	0,80	20,35	4,92
1,60	18	30	18,3	1,07	17,13	5,84
1,80	16	32	16,3	1,07	15,26	6,55
2,00	16	32	16,3	0,80	20,35	4,92
2,20	16	28	16,4	0,93	17,59	5,69
2,40	10	24	10,4	0,53	19,53	5,12
2,60	8	16	8,4	0,53	15,78	6,34
2,80	8	16	8,4	0,53	15,78	6,34
3,00	8	16	8,4	0,40	21,04	4,75
3,20	8	14	8,6	0,40	21,38	4,68
3,40	10	16	10,6	0,53	19,78	5,05
3,60	12	20	12,6	0,53	23,53	4,25
3,80	16	24	16,6	0,67	24,83	4,03
4,00	14	24	14,6	0,67	21,83	4,58
4,20	10	20	10,7	0,53	20,04	4,99
4,40	8	16	8,7	0,40	21,73	4,60
4,60	8	14	8,7	0,27	32,59	3,07
4,80	8	12	8,7	0,53	16,29	6,14
5,00	12	20	12,7	0,53	23,79	4,20
5,20	16	24	16,8	0,67	25,24	3,96
5,40	12	22	12,8	0,53	24,05	4,16
5,60	12	20	12,8	0,53	24,05	4,16
5,80	12	20	12,8	0,53	24,05	4,16
6,00	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
6,20	12	20	13,0	0,53	24,31	4,11
6,40	12	20	13,0	0,67	19,45	5,14
6,60	10	20	11,0	0,67	16,45	6,08
6,80	12	22	13,0	0,53	24,31	4,11
7,00	8	16	9,0	0,40	22,42	4,46
7,20	6	12	7,1	0,27	26,64	3,75
7,40	6	10	7,1	0,27	26,64	3,75
7,60	4	8	5,1	0,13	38,28	2,61
7,80	6	8	7,1	0,27	26,64	3,75
8,00	8	12	9,1	0,53	17,07	5,86
8,20	8	16	9,2	0,40	23,11	4,33
8,40	10	16	11,2	0,53	21,08	4,74
8,60	8	16	9,2	0,53	17,33	5,77
8,80	12	20	13,2	0,53	24,83	4,03
9,00	8	16	9,2	0,40	23,11	4,33
9,20	6	12	7,4	0,27	27,67	3,61
9,40	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
9,60	6	10	7,4	0,13	55,35	1,81
9,80	6	8	7,4	0,27	27,67	3,61
10,00	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
10,20	8	12	9,5	0,40	23,80	4,20
10,40	8	14	9,5	0,53	17,85	5,60
10,60	8	16	9,5	0,53	17,85	5,60
10,80	8	16	9,5	0,40	23,80	4,20
11,00	10	16	11,5	0,40	28,80	3,47
11,20	6	12	7,7	0,40	19,14	5,22
11,40	6	12	7,7	0,40	19,14	5,22
11,60	6	12	7,7	0,27	28,71	3,48
11,80	6	10	7,7	0,27	28,71	3,48
12,00	6	10	7,7	0,40	19,14	5,22
12,20	6	12	7,8	0,27	29,23	3,42
12,40	8	12	9,8	0,40	24,49	4,08
12,60	8	14	9,8	0,40	24,49	4,08
12,80	10	16	11,8	0,80	14,74	6,78
13,00	16	28	17,8	0,93	19,07	5,25
13,20	16	30	17,9	1,07	16,81	5,95
13,40	16	32	17,9	0,93	19,21	5,20
13,60	14	28	15,9	0,93	17,07	5,86
13,80	14	28	15,9	0,67	23,90	4,18
14,00	10	20	11,9	0,53	22,37	4,47
14,20	16	24	18,1	0,93	19,36	5,17
14,40	14	28	16,1	0,93	17,22	5,81
14,60	16	30	18,1	0,80	22,59	4,43
14,80	18	30	20,1	0,80	25,09	3,99
15,00	16	28	18,1	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,40	0,0	0,73	0,00		Terreno vegetale
2,20	15,6	0,92	1,92	Coesivo	Argilla inorganica compatta
7,00	11,4	0,53	1,86	Coesivo	Argilla inorganica compatta
12,60	8,6	0,36	1,80	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
15,00	16,6	0,78	1,91	Coesivo	Argilla inorganica compatta

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 2

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	0,40												
2	2,20	C	0,78	577,71	48,23	149,90	7,29	1,93	2,01	--	--	--	1,07E-11
3	7,00	C	0,57	404,81	45,99	123,65	6,91	1,87	1,95	--	--	--	8,86E-09
4	12,60	C	0,43	283,55	40,07	104,02	5,93	1,81	1,89	--	--	--	6,57E-08
5	15,00	C	0,83	573,46	47,54	156,02	9,00	1,93	2,01	--	--	--	4,97E-09

# **PROVA CPT 3**

Strumento utilizzato  
Prova eseguita in data  
Profondità prova  
Falda

GOUDA 100 kN  
14/12/2009  
15,00 m  
1,40 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	0,93	0,00	
0,60	16	30	16,1	0,67	24,21	4,13
0,80	10	20	10,1	0,67	15,21	6,58
1,00	12	22	12,1	0,80	15,17	6,59
1,20	12	24	12,3	1,07	11,51	8,69
1,40	12	28	12,3	0,67	18,41	5,43
1,60	10	20	10,3	0,53	19,27	5,19
1,80	8	16	8,3	0,40	20,69	4,83
2,00	10	16	10,3	0,53	19,27	5,19
2,20	8	16	8,4	0,53	15,78	6,34
2,40	12	20	12,4	0,40	31,04	3,22
2,60	10	16	10,4	0,53	19,53	5,12
2,80	12	20	12,4	0,40	31,04	3,22
3,00	12	18	12,4	0,53	23,28	4,30
3,20	10	18	10,6	0,40	26,38	3,79
3,40	10	16	10,6	0,53	19,78	5,05
3,60	10	18	10,6	0,27	39,57	2,53
3,80	10	14	10,6	0,40	26,38	3,79
4,00	10	16	10,6	0,53	19,78	5,05
4,20	8	16	8,7	0,53	16,29	6,14
4,40	8	16	8,7	0,53	16,29	6,14
4,60	10	18	10,7	0,67	16,03	6,24
4,80	10	20	10,7	0,53	20,04	4,99
5,00	8	16	8,7	0,53	16,29	6,14
5,20	10	18	10,8	0,40	27,07	3,69
5,40	10	16	10,8	0,53	20,30	4,93
5,60	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,80	12	20	12,8	0,67	19,24	5,20
6,00	14	24	14,8	0,93	15,89	6,29
6,20	16	30	17,0	0,93	18,18	5,50
6,40	14	28	15,0	0,93	16,04	6,24
6,60	14	28	15,0	0,80	18,71	5,35
6,80	12	24	13,0	0,53	24,31	4,11
7,00	8	16	9,0	0,27	33,62	2,97
7,20	8	12	9,1	0,27	34,14	2,93
7,40	6	10	7,1	0,13	53,28	1,88
7,60	6	8	7,1	0,27	26,64	3,75
7,80	6	10	7,1	0,27	26,64	3,75
8,00	6	10	7,1	0,27	26,64	3,75
8,20	8	12	9,2	0,40	23,11	4,33
8,40	16	22	17,2	0,27	64,66	1,55
8,60	20	24	21,2	0,53	39,83	2,51
8,80	16	24	17,2	0,53	32,33	3,09
9,00	16	24	17,2	0,67	25,86	3,87
9,20	12	22	13,4	0,53	25,09	3,99
9,40	8	16	9,4	0,27	35,17	2,84
9,60	16	20	17,4	0,53	32,59	3,07
9,80	8	16	9,4	0,27	35,17	2,84
10,00	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
10,20	12	16	13,5	0,80	16,90	5,92
10,40	30	42	31,5	0,53	59,10	1,69
10,60	40	48	41,5	0,40	103,80	0,96
10,80	16	22	17,5	0,27	65,69	1,52
11,00	8	12	9,5	0,40	23,80	4,20
11,20	6	12	7,7	0,27	28,71	3,48
11,40	8	12	9,7	0,27	36,21	2,76
11,60	8	12	9,7	0,40	24,14	4,14
11,80	10	16	11,7	0,40	29,14	3,43
12,00	10	16	11,7	0,40	29,14	3,43
12,20	10	16	11,8	0,53	22,11	4,52
12,40	12	20	13,8	0,67	20,69	4,83
12,60	12	22	13,8	0,67	20,69	4,83
12,80	16	26	17,8	1,07	16,68	5,99
13,00	24	40	25,8	1,33	19,35	5,17
13,20	24	44	25,9	1,33	19,45	5,14
13,40	24	44	25,9	1,33	19,45	5,14
13,60	20	40	21,9	1,33	16,45	6,08
13,80	20	40	21,9	1,33	16,45	6,08
14,00	24	44	25,9	1,33	19,45	5,14
14,20	24	44	26,1	1,47	17,77	5,63
14,40	26	48	28,1	1,60	17,54	5,70
14,60	28	52	30,1	1,60	18,79	5,32
14,80	28	52	30,1	1,60	18,79	5,32
15,00	26	50	28,1	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,40	0,0	0,47	0,00		Terreno vegetale
1,40	12,6	0,77	1,89	Coesivo	Argilla inorganica compatta
6,80	11,3	0,56	1,87	Coesivo	Argilla inorganica compatta
12,60	13,4	0,40	1,85	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
15,00	25,6	1,28	1,99	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 3

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	0,40												
2	1,40	C	0,63	468,70	47,47	131,63	5,80	1,89	1,97	--	--	--	1,00E-11
3	6,80	C	0,57	407,90	45,89	123,20	7,91	1,87	1,95	--	--	--	2,34E-09
4	12,60	CI	0,67	468,92	48,08	136,77	<0.5	1,89	1,97	10,22	23,02	26,82	8,29E-06
5	15,00	C	1,28	913,60	51,27	203,21	9,00	2,01	2,09	--	--	--	4,37E-10



**PROVA CPT 4**

Strumento utilizzato  
 Prova eseguita in data  
 Profondità prova  
 Falda

GOUDA 100 kN  
 14/12/2009  
 17,00 m  
 1,40 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	1,33	0,00	
0,60	100	120	100,1	0,67	150,21	0,67
0,80	140	150	140,1	1,20	116,78	0,86
1,00	14	32	14,1	1,20	11,78	8,49
1,20	18	36	18,3	1,20	15,23	6,57
1,40	18	36	18,3	1,33	13,71	7,30
1,60	24	44	24,3	1,60	15,17	6,59
1,80	20	44	20,3	1,20	16,90	5,92
2,00	16	34	16,3	0,80	20,35	4,92
2,20	16	28	16,4	0,93	17,59	5,69
2,40	10	24	10,4	0,67	15,62	6,40
2,60	10	20	10,4	0,67	15,62	6,40
2,80	12	22	12,4	0,53	23,28	4,30
3,00	8	16	8,4	0,27	31,55	3,17
3,20	16	20	16,6	0,40	41,38	2,42
3,40	18	24	18,6	0,67	27,83	3,59
3,60	24	34	24,6	0,40	61,38	1,63
3,80	18	24	18,6	0,53	34,78	2,87
4,00	20	28	20,6	0,53	38,53	2,60
4,20	28	36	28,7	0,40	71,73	1,39
4,40	10	16	10,7	0,40	26,73	3,74
4,60	12	18	12,7	0,53	23,79	4,20
4,80	12	20	12,7	0,53	23,79	4,20
5,00	10	18	10,7	0,53	20,04	4,99
5,20	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,40	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,60	12	20	12,8	0,67	19,24	5,20
5,80	14	24	14,8	0,80	18,54	5,40
6,00	16	28	16,8	1,07	15,78	6,34
6,20	16	32	17,0	0,80	21,21	4,72
6,40	12	24	13,0	0,80	16,21	6,17
6,60	12	24	13,0	0,67	19,45	5,14
6,80	14	24	15,0	0,67	22,45	4,45
7,00	12	22	13,0	0,40	32,42	3,08
7,20	6	12	7,1	0,27	26,64	3,75
7,40	6	10	7,1	0,13	53,28	1,88
7,60	6	8	7,1	0,27	26,64	3,75
7,80	8	12	9,1	0,40	22,76	4,39
8,00	10	16	11,1	0,40	27,76	3,60
8,20	12	18	13,2	0,53	24,83	4,03
8,40	8	16	9,2	0,27	34,66	2,89
8,60	8	12	9,2	0,53	17,33	5,77
8,80	8	16	9,2	0,27	34,66	2,89
9,00	8	12	9,2	0,27	34,66	2,89
9,20	8	12	9,4	0,27	35,17	2,84
9,40	10	14	11,4	0,40	28,45	3,51
9,60	8	14	9,4	0,40	23,45	4,26
9,80	8	14	9,4	0,27	35,17	2,84
10,00	6	10	7,4	0,27	27,67	3,61
10,20	8	12	9,5	0,27	35,69	2,80
10,40	6	10	7,5	0,27	28,19	3,55
10,60	8	12	9,5	0,27	35,69	2,80
10,80	8	12	9,5	0,40	23,80	4,20
11,00	8	14	9,5	0,40	23,80	4,20
11,20	10	16	11,7	0,53	21,85	4,58
11,40	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58
11,60	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58
11,80	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58

12,00	8	16	9,7	0,53	18,10	5,52
12,20	12	20	13,8	0,53	25,86	3,87
12,40	12	20	13,8	0,67	20,69	4,83
12,60	14	24	15,8	0,67	23,69	4,22
12,80	14	24	15,8	0,80	19,74	5,07
13,00	16	28	17,8	0,93	19,07	5,25
13,20	18	32	19,9	0,80	24,92	4,01
13,40	16	28	17,9	0,80	22,42	4,46
13,60	12	24	13,9	0,80	17,42	5,74
13,80	12	24	13,9	0,93	14,93	6,70
14,00	20	34	21,9	1,33	16,45	6,08
14,20	28	48	30,1	1,47	20,50	4,88
14,40	30	52	32,1	1,60	20,04	4,99
14,60	30	54	32,1	1,73	18,50	5,40
14,80	30	56	32,1	1,73	18,50	5,40
15,00	32	58	34,1	1,87	18,25	5,48
15,20	36	64	38,2	1,73	22,04	4,54
15,40	38	64	40,2	2,13	18,85	5,31
15,60	36	68	38,2	2,13	17,91	5,58
15,80	32	64	34,2	1,60	21,38	4,68
16,00	28	52	30,2	1,47	20,60	4,86
16,20	20	42	22,3	0,27	83,80	1,19
16,40	24	28	26,3	0,40	65,87	1,52
16,60	10	16	12,3	0,67	18,52	5,40
16,80	280	290	282,3	0,67	423,52	0,24
17,00	400	410	402,3	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0,80	60,1	0,80	1,00	Incoerente	Riporto
2,00	18,6	1,22	1,96	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
3,00	11,6	0,61	1,87	Coesivo	Argilla inorganica compatta
4,20	21,2	0,49	1,94	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
7,00	13,1	0,64	1,89	Coesivo	Argilla inorganica compatta
12,00	9,6	0,37	1,83	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
13,80	15,9	0,77	1,92	Coesivo	Argilla inorganica compatta
16,00	33,0	1,71	2,05	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
17,00	149,1	0,40	1,93	Incoerente	Sabbie addensate o cementate

#### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 4

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	0,80	I	--	--	81,27	341,91	>9	1,90	2,20	97,15	43,97	120,14	5,97E-03
2	2,00	C	0,93	689,59	44,94	166,97	8,79	1,96	2,04	--	--	--	1,00E-11
3	3,00	C	0,58	424,33	46,34	125,27	7,01	1,88	1,96	--	--	--	4,54E-10
4	4,20	CI	1,06	781,63	42,48	181,16	1,24	1,98	2,06	34,94	26,54	42,48	1,38E-04
5	7,00	C	0,66	470,40	47,90	134,99	9,00	1,89	1,97	--	--	--	2,79E-09
6	12,00	C	0,48	326,53	42,71	111,66	7,30	1,83	1,91	--	--	--	3,31E-07
7	13,80	C	0,79	549,44	48,10	151,52	9,00	1,92	2,00	--	--	--	2,20E-09
8	16,00	C	1,65	1186,04	66,06	237,25	9,00	2,05	2,13	--	--	--	6,26E-11
9	17,00	I	--	--	80,72	595,98	2,22	1,90	2,20	70,90	45,00	298,29	1,00E-03

# **PROVA CPT 5**

Strumento utilizzato  
Prova eseguita in data  
Profondità prova  
Falda

GOUDA 100 kN  
14/12/2009  
15,00 m  
1,20 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm²)	Lettura laterale (Kg/cm²)	qc (Kg/cm²)	fs (Kg/cm²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	0,53	0,00	
0,60	44	52	44,1	1,87	23,65	4,23
0,80	22	50	22,1	1,07	20,75	4,82
1,00	12	28	12,1	0,93	13,01	7,69
1,20	16	30	16,3	0,93	17,44	5,73
1,40	14	28	14,3	0,67	21,41	4,67
1,60	100	110	100,3	1,33	75,21	1,33
1,80	52	72	52,3	0,53	98,02	1,02
2,00	20	28	20,3	0,67	30,41	3,29
2,20	12	22	12,4	0,40	31,04	3,22
2,40	10	16	10,4	1,07	9,76	10,24
2,60	12	28	12,4	0,40	31,04	3,22
2,80	10	16	10,4	0,53	19,53	5,12
3,00	12	20	12,4	0,53	23,28	4,30
3,20	10	18	10,6	0,53	19,78	5,05
3,40	8	16	8,6	0,40	21,38	4,68
3,60	10	16	10,6	0,53	19,78	5,05
3,80	8	16	8,6	0,40	21,38	4,68
4,00	8	14	8,6	0,40	21,38	4,68
4,20	8	14	8,7	0,27	32,59	3,07
4,40	6	10	6,7	0,27	25,09	3,99
4,60	8	12	8,7	0,40	21,73	4,60
4,80	8	14	8,7	0,40	21,73	4,60
5,00	10	16	10,7	0,40	26,73	3,74
5,20	10	16	10,8	0,40	27,07	3,69
5,40	12	18	12,8	0,53	24,05	4,16
5,60	10	18	10,8	0,53	20,30	4,93
5,80	12	20	12,8	0,67	19,24	5,20
6,00	12	22	12,8	0,80	16,04	6,24
6,20	12	24	13,0	0,67	19,45	5,14
6,40	14	24	15,0	0,67	22,45	4,45
6,60	14	24	15,0	0,80	18,71	5,35
6,80	14	26	15,0	0,93	16,04	6,24
7,00	18	32	19,0	0,93	20,32	4,92
7,20	18	32	19,1	0,80	23,88	4,19
7,40	12	24	13,1	0,67	19,66	5,09
7,60	10	20	11,1	0,53	20,82	4,80
7,80	12	20	13,1	0,40	32,76	3,05
8,00	10	16	11,1	0,40	27,76	3,60
8,20	10	16	11,2	0,40	28,11	3,56
8,40	10	16	11,2	0,40	28,11	3,56
8,60	10	16	11,2	0,40	28,11	3,56
8,80	10	16	11,2	0,53	21,08	4,74
9,00	8	16	9,2	0,27	34,66	2,89
9,20	10	14	11,4	0,40	28,45	3,51
9,40	6	12	7,4	0,27	27,67	3,61
9,60	4	8	5,4	0,13	40,35	2,48
9,80	6	8	7,4	0,27	27,67	3,61
10,00	4	8	5,4	0,27	20,17	4,96
10,20	8	12	9,5	0,67	14,28	7,00
10,40	16	26	17,5	0,80	21,90	4,57
10,60	20	32	21,5	1,07	20,17	4,96
10,80	16	32	17,5	0,53	32,85	3,04
11,00	8	16	9,5	0,13	71,39	1,40
11,20	10	12	11,7	0,40	29,14	3,43
11,40	6	12	7,7	0,27	28,71	3,48
11,60	4	8	5,7	0,27	21,21	4,71
11,80	6	10	7,7	0,27	28,71	3,48
12,00	6	10	7,7	0,27	28,71	3,48
12,20	8	12	9,8	0,40	24,49	4,08
12,40	12	18	13,8	0,53	25,86	3,87
12,60	12	20	13,8	0,67	20,69	4,83
12,80	12	22	13,8	0,67	20,69	4,83
13,00	10	20	11,8	0,53	22,11	4,52
13,20	12	20	13,9	0,67	20,90	4,79
13,40	20	30	21,9	1,07	20,56	4,86
13,60	24	40	25,9	1,07	24,31	4,11
13,80	24	40	25,9	1,33	19,45	5,14
14,00	24	44	25,9	1,07	24,31	4,11
14,20	16	32	18,1	1,07	16,94	5,90
14,40	18	34	20,1	1,07	18,82	5,31
14,60	24	40	26,1	1,07	24,44	4,09
14,80	28	44	30,1	1,20	25,06	3,99
15,00	26	44	28,1	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
2,00	28,2	0,85	1,57	Incoerente-Coesivo	Riporto e terreno vegetale
3,60	11,0	0,55	1,87	Coesivo	Argilla inorganica compatta
5,20	8,9	0,37	1,83	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
7,20	14,5	0,73	1,91	Coesivo	Argilla inorganica compatta
9,20	11,4	0,44	1,87	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
12,20	10,1	0,40	1,82	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
15,00	20,7	0,86	1,95	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 5

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di defomazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	2,00	CI	1,41	1050,84	56,36	215,31	4,17	2,03	2,11	56,20	29,65	56,36	6,10E-06
2	3,60	C	0,55	399,84	45,36	120,95	7,21	1,87	1,95	--	--	--	1,69E-09
3	5,20	C	0,45	318,16	41,02	106,64	6,22	1,83	1,91	--	--	--	1,04E-07
4	7,20	C	0,73	522,34	48,42	143,62	9,00	1,91	1,99	--	--	--	9,94E-10
5	9,20	C	0,57	398,53	46,04	123,86	9,00	1,87	1,95	--	--	--	2,67E-07
6	12,20	C	0,50	341,12	43,71	114,88	7,98	1,84	1,92	--	--	--	1,78E-07
7	15,00	CI	1,03	728,18	41,31	178,10	<0.5	1,97	2,05	18,03	26,27	41,31	4,70E-08

# **PROVA CPT 6**

Strumento utilizzato  
Prova eseguita in data  
Profondità prova  
Falda

GOUDA 100 kN  
14/12/2009  
15,00 m  
1,40 m dal p.c.

Profondità (m)	Lettura punta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Lettura laterale (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	0	0	0,0	0,00		
0,40	0	0	0,0	0,67	0,00	
0,60	40	50	40,1	1,33	30,10	3,32
0,80	100	120	100,1	0,80	125,17	0,80
1,00	12	24	12,1	0,80	15,17	6,59
1,20	14	26	14,3	1,07	13,38	7,47
1,40	18	34	18,3	1,07	17,13	5,84
1,60	20	36	20,3	1,20	16,90	5,92
1,80	18	36	18,3	0,67	27,41	3,65
2,00	10	20	10,3	0,53	19,27	5,19
2,20	8	16	8,4	0,40	21,04	4,75
2,40	10	16	10,4	0,40	26,04	3,84
2,60	10	16	10,4	0,53	19,53	5,12
2,80	8	16	8,4	0,27	31,55	3,17
3,00	8	12	8,4	0,27	31,55	3,17
3,20	10	14	10,6	0,27	39,57	2,53
3,40	10	14	10,6	0,40	26,38	3,79
3,60	12	18	12,6	0,40	31,38	3,19
3,80	12	18	12,6	0,40	31,38	3,19
4,00	10	16	10,6	0,27	39,57	2,53
4,20	8	12	8,7	0,40	21,73	4,60
4,40	10	16	10,7	0,40	26,73	3,74
4,60	10	16	10,7	0,53	20,04	4,99
4,80	10	18	10,7	0,27	40,09	2,49
5,00	8	12	8,7	0,40	21,73	4,60
5,20	8	14	8,8	0,40	22,07	4,53
5,40	10	16	10,8	0,53	20,30	4,93
5,60	10	18	10,8	0,67	16,24	6,16
5,80	12	22	12,8	0,80	16,04	6,24
6,00	14	26	14,8	0,80	18,54	5,40
6,20	16	28	17,0	0,80	21,21	4,72
6,40	16	28	17,0	0,80	21,21	4,72
6,60	16	28	17,0	0,80	21,21	4,72
6,80	18	30	19,0	0,67	28,45	3,52
7,00	14	24	15,0	0,40	37,42	2,67
7,20	8	14	9,1	0,53	17,07	5,86
7,40	8	16	9,1	0,53	17,07	5,86
7,60	12	20	13,1	0,53	24,57	4,07
7,80	12	20	13,1	0,53	24,57	4,07
8,00	10	18	11,1	0,40	27,76	3,60
8,20	8	14	9,2	0,27	34,66	2,89
8,40	12	16	13,2	0,27	49,66	2,01
8,60	8	12	9,2	0,80	11,55	8,66
8,80	20	32	21,2	0,53	39,83	2,51
9,00	8	16	9,2	0,40	23,11	4,33
9,20	10	16	11,4	0,53	21,34	4,69
9,40	8	16	9,4	0,53	17,59	5,69
9,60	8	16	9,4	0,40	23,45	4,26
9,80	8	14	9,4	0,27	35,17	2,84
10,00	8	12	9,4	0,27	35,17	2,84
10,20	6	10	7,5	0,27	28,19	3,55
10,40	6	10	7,5	0,27	28,19	3,55
10,60	8	12	9,5	0,40	23,80	4,20
10,80	10	16	11,5	0,53	21,60	4,63
11,00	8	16	9,5	0,40	23,80	4,20
11,20	10	16	11,7	0,53	21,85	4,58
11,40	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58
11,60	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58
11,80	10	18	11,7	0,53	21,85	4,58
12,00	12	20	13,7	0,53	25,60	3,91
12,20	12	20	13,8	0,67	20,69	4,83
12,40	10	20	11,8	0,67	17,69	5,65
12,60	12	22	13,8	0,67	20,69	4,83
12,80	10	20	11,8	0,80	14,74	6,78
13,00	16	28	17,8	1,33	13,35	7,49
13,20	20	40	21,9	1,20	18,28	5,47
13,40	22	40	23,9	1,33	17,95	5,57
13,60	22	42	23,9	1,33	17,95	5,57
13,80	22	42	23,9	1,33	17,95	5,57
14,00	24	44	25,9	1,47	17,68	5,66
14,20	30	52	32,1	1,60	20,04	4,99
14,40	32	56	34,1	1,73	19,66	5,09
14,60	30	56	32,1	1,87	17,18	5,82
14,80	32	60	34,1	2,00	17,04	5,87
15,00	30	60	32,1	0,00		0,00

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma Medio (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
1,00	30,5	0,72	1,20	Incoerente-Coesivo	Riporto
1,80	17,8	1,00	1,95	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
5,60	10,2	0,41	1,85	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
7,00	16,1	0,72	1,93	Coesivo	Argilla inorganica compatta
11,00	10,6	0,43	1,84	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
12,80	12,4	0,61	1,88	Coesivo	Argilla inorganica compatta
15,00	27,4	1,38	2,00	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI CPT 6

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Eu: Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 G: Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 OCR: Grado di sovraconsolidazione  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 K: Permeabilità (cm/s)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	K
1	1,00	CI	1,52	1140,86	60,96	225,90	>9	2,04	2,12	72,16	30,69	60,97	1,01E-04
2	1,80	C	0,89	659,19	46,23	162,48	8,39	1,95	2,03	--	--	--	3,29E-11
3	5,60	C	0,51	366,11	43,87	115,44	6,78	1,85	1,93	--	--	--	1,52E-07
4	7,00	C	0,80	579,22	47,97	152,77	9,00	1,93	2,01	--	--	--	1,17E-08
5	11,00	C	0,53	365,78	44,74	118,55	8,23	1,85	1,93	--	--	--	1,07E-07
6	12,80	C	0,62	423,01	47,27	130,29	9,00	1,88	1,96	--	--	--	2,45E-09
7	15,00	C	1,37	980,40	54,87	211,83	9,00	2,02	2,10	--	--	--	2,70E-10