COMUNE DI CASELLE TORINESE
REGIONE PIEMONTE–CITTÀ METROPOLITANA di TORINO

VARIANTE STRUTTURALE n.1
Legge Regionale 56/1977 art. 17, comma 4
Con le procedure della Legge regionale 1/2007

al Piano Regolatore Generale Comunale
Adottato con delibera della Consiglio comunale n. 138 del 12-04-2001
Approvato con delibera della Giunta Regione Piemonte n. 2-2009 del 22-01-2001

PROGETTO DEFINITIVO
In recepimento dell'esito della II Conferenza di copianificazione
Delibera del C.C. n. …..del ……. 2016

Documento Programmatico
Delibera del C.C. n. 44 del 28.luglio.2011
Progetto Preliminare
Delibera del C.C. n. 19 del 9 aprile 2013
Modificato a seguito delle Controdeduzioni alle Osservazioni
Delibera del C.C. n. 56. del 29 luglio 2015

Febbraio 2016

Progettisti
Prof. Arch. Carlo Alberto Barbieri
Ing. Andrea Margaria
Con
Arch. Carolina Giaimo
Arch. Antonio Trapani

Valutazione ambientale strategica
Arch. paesaggista Ennio Matassi

Geologo
Ing. Geol. Giuseppe Biolatti

Compatibilità acustica
Ing. Marco Gamarra

Sindaco
Sig. Luca Baracco

Assessore all'urbanistica
Sig. Domenico Cantone

Segretario Comunale
Dott.ssa Maria Teresa Ru

Responsabile del procedimento
Dott. Giovanni Anania
Ufficio Tecnico
Dott. Giovanni Anania
Geom. Giorgio Bertolino
Geom. Giorgio Fusetti
Servizio Ambiente
Geom. Mauro Castrale
Responsabile del procedimento VAS
Geom. Mauro Castrale

ALLEGATI alla relazione geologico - tecnica

ALLEGATO 1: Documentazioni Stratigrafiche

Stratigrafie di pozzi idrici

P1*: Pozzo acquedotto di Caselle n. 3 - Regione Follone*

da m	a m	litologia
0	7	Pietre e terra
7	13	Sabbia e pietre
13	35	Sabbia, ciottoli ed argilla gialla
35	37	Argilla rossa compatta
37	39	Argilla grigia compatta
39	40	Sabbia acquifera
40	44	Argilla rossa e grigia
44	54	Ghiaia e ciottoli
54	58	Argilla grigia compatta
58	70	Ghiaia acquifera

<u>P2</u>*: Pozzo Acquedotto di Caselle - Reg. Montrucca*

da m	a m	litologia
0	10	Ciottoloni
10	17	Ghiaia e sabbia
17	23	Argilla
23	32	Ghiaia e sabbia
32	45	Argilla
45	66	Ghiaia e sabbia
66	77	Argilla

<u>P3</u>*: Pozzo Marocchinerie Scamosc. Italiane - Caselle*

da m	a m	litologia
0,0	14,5	Ciottoli e terra argillosa
14,5	17,5	Ghiaia e sabbia argillosa
17,5	20,5	Ciottoli e terra argillosa
20,5	25	Ghiaia e sabbia argillosa
25,0	37,0	Argilla compatta
37,0	41,0	Sabbia argillosa
41,0	48,0	Sabbia, ghiaia e ciottoli
48,0	51,0	Argilla compatta
51,0	52,0	Ghiaia e sabbia
52,0	57,0	Argilla compatta
57,0	60,0	Ghiaia e sabbia pulita
60,0	63,5	Argilla compatta
63,5	67,0	Ghiaia e sabbia pulita

<u>P4</u>*: Pozzo S.I.E.M. - Robassomero*

da m	a m	litologia
0	5	Terreno vegetale ed argilla
5	25	Ghiaia, trovanti con argilla
25	34	Ghiaietto con argilla
34	42	Ghiaia con poca argilla
42	43	Argilla sabbiosa
43	47	Ghiaia
47	67	Ghiaia con tracce di argilla
67	72	Argilla
72	76	Ghiaietto
76	77	Argilla gialla
77	84,5	Argilla sabbiosa
84,5	86	Ghiaietto
86	87	Argilla
87	90	Ghiaia
90	92	Argilla gialla
92	99	Argilla con torba
99	110	Argilla sabbiosa

<u>P5</u>*: Pozzo Ceretta - San Maurizio Canavese*

da m	a m	litologia
0	11	Ghiaione
11	14	Argilla
14	17	Ghiaia sabbione
17	19	Argilla sabbiosa
19	26	Ghiaia compatta
26	28	Argilla
28	41	Ghiaia compatta
41	45	Argilla gialla con qualche ghiaietto
45	47	Ghiaietto semi-compatto
47	50	Ghiaia
50	53	Argilla gialla
53	62	Argilla sabbiosa compatta
62	65	Sabbione
65	74	Argilla
74	78	Argilla sabbiosa con poco ghiaietto
78	81	Argilla cenere
81	83	Sabbia compatta argillosa con arenaria
83	85	Ghiaietto argilloso sabbioso
85	90	Ghiaione
90	94	Argilla con lignite
94	97	Argilla marrone
97	108	Ghiaietto semi-compatto
108	111	Argilla sabbiosa gialla
111	120	Sabbione compatto con ghiaietto
120	127	Sabbia argillosa
127	132	Ghiaietto argilloso

132	144	Argilla sabbiosa con qualche ghiaietto
144	152	Sabbione compatto con ghiaietto
152	160	Sabbia compatta limosa
160	170	Sabbione compatto
170	175	Sabbione
175	200	Sabbia fine compatta

<u>P6</u>*: Pozzo SITNA -Fraz. Ceretta - S. Maurizio Canavese*

da m	a m	litologia
0,0	0,5	Ghiaia e terra con ciottoli
0,5	3,5	Ghiaia e sabbia e trovanti
3,5	6,0	Ghiaia e sabbia e trovanti con tracce di argilla
6,0	8,0	Ghiaia e sabbia e ciottoli con acqua
8,0	12,0	Ghiaia, sabbia e trovanti - compatto
12,0	14,0	Ghiaia, sabbia e trovanti con acqua
14,0	19,3	Ghiaia, sabbia e trovanti - compatto - duri
19,3	26,5	Argilla e ghiaia mista
26,5	28,8	Ghiaia e sabbia con acqua
28,8	29,8	Ghiaia compatta argillosa
29,8	32,0	Ghiaia rossastra con acqua
32,0	41,0	Ghiaia e sabbia argillosa
41,0	42,5	Argilla gialla
42,5	46,0	Ghiaia con acqua
46,0	53,0	Argilla con inclusi giallognoli
53,0	56,0	Ghiaia e sabbia in compatto argilloso
56,0	56,7	Argilla

<u>P7</u>*: Pozzo SAGAT - Aeroporto*

da m	a m	litologia
0,0	0,5	Terreno vegetale
0,5	5,0	Ghiaia e ghiaione
5,0	20,0	Trovanti, sabbia e ghiaia
20,0	39,0	Ciottoloni, ghiaia frammista ad argilla
39,0	43,5	Ghiaia e sabbia
43,5	50,0	Argilla gialla

<u>P8</u>*: Pozzo Tintoria Leone - Caselle T.se*

da m	a m	litologia
0,0	11,5	Ghiaia, ciottoli, argilla
11,5	12,5	Ghiaia
12,5	15,8	Ghiaia argillosa
15,8	16,6	Ghiaia e sabbia
16,6	21,0	Ghiaia, sabbia argillosa
21,0	22,3	Argilla gialla
22,3	25,5	Ghiaia
25,5	28,0	Argilla gialla
28,0	32,0	Argilla scura
32,0	33,0	Sabbia argillosa
33,0	36,5	Ghiaia e sabbia
36,5	37,0	Argilla

<u>P9</u>*: Pozzo Guglielmetto Silvio - Caselle*

da m	a m	litologia
0,0	1,5	-
1,5	3,0	Naturale
3,0	6,0	Sabbione misto ghiaia
6,0	18,0	Ghiaia con massi medi
18,0	30,0	Ghiaia con strati lamellari di argilla
30,0	33,0	Sabbia mista argilla
33,0	33,5	Ghiaia con acqua
33,5	44,0	Ghiaia mista strati argillosi
44,0	46,5	Ghiaione con acqua

<u>P10</u>*: Pozzo A.A.M. di Torino - Impianto di Venaria*

da m	a m	litologia
0,0	0,5	Terreno vegetale e ciottoli
0,5	8,1	Ghiaia grossa e ciottoli
8,1	8,9	Argilla gialla e cenere
8,9	28,8	Ghiaia e ciottoli compatti e argilla gialla
28,8	30,2	Argilla gialla compatta
30,2	37,1	Ghiaia compatta con sabbia argillosa gialla
37,1	41,5	Argilla gialla e sabbia compatta
41,5	42,8	Ghiaietto e sabbia grossa grigia
42,8	52,4	Argilla gialla e sabbia compatta
52,4	53,7	Ghiaietto e sabbia grossa grigia
53,7	61,3	Argilla gialla compatta
61,3	64,8	Ghiaietto compatto con sabbia argillosa gialla
64,8	76,0	Argilla gialla compatta
76,0	77,7	Ghiaia e sabbia grossa grigia
77,7	84,6	Argilla gialla compatta
84,6	94,0	Ghiaietto e sabbia grossa grigiastra
94,0	96,8	Argilla gialla compatta
96,8	98,9	Sabbia grossa grigia
98,9	107,5	Argilla gialla cenere torbosa compatta
107,5	110,4	Sabbia grossa grigiastra con trovanti di argilla
110,4	121,6	Argilla gialla verdastra e gialla compatta
121,6	125,5	Ghiaietto e sabbia grossa grigiastra
125,5	133,6	Argilla
133,6	134,3	Ghiaia legata
134,3	135,4	Argilla gialla sabbiosa
135,4	137,1	Ghiaia compatta con argilla sabbiosa
137,1	150,5	Argilla gialla cenere compatta
150,5	150,8	Sabbia grossa grigio scura
150,8	157,8	Argilla cenere a gialla compatta

157,8	161,1	Sabbia media con qualche trovante, argilla
161,1	173,0	Argilla cenere compatta
173,0	174,8	Sabbia grossa grigio scura
174,8	193,9	Argilla verdastra torbosa e cenere compatta
193,9	200,0	Sabbia media grigio scura con trovanti di argilla cenere sporca
200,0	207,4	Sabbia fine grigio scura
207,4	207,8	Argilla cenere compatta
207,8	211,8	Sabbia grossa verdastra
211,8	217,2	Sabbia grigio scura sporca con argilla
217,2	217,7	Argilla
217,7	219,8	Sabbia media giallastra con conchiglia
219,8	225,2	Argilla gialla sabbiosa
225,2	227,6	Sabbia grossa gialla
227,6	228,7	Sabbia gialla media argillosa
228,7	234,5	Sabbia fine gialla con trovanti argillosi
234,5	238,2	Argilla cenere molto sabbiosa
238,2	244,0	Sabbia gialla con trovanti argillosi
244,0	249,8	Sabbia grossa giallastra
249,8	251,6	Argilla gialla sabbiosa
251,6	265,3	Sabbia grossa giallastra
265,3	269,0	Argilla gialla compatta
269,0	279,5	Sabbia grossa con qualche ghiaietto (poco)
279,5	285,4	Sabbia grossa giallastra con qualche ghiaiettino
285,4	293,0	Argilla gialla sabbiosa
293,0	299,5	Sabbia grossa giallastra con ghiaiettino
299,5	307,0	Argilla gialla compatta

<u>P11</u>*: Pozzo ROYAL Borgaro T.se*

da m	a m	litologia
0,0	1,5	-
1,5	15,0	Ciottoli e ghiaia e poca sabbia
15,0	19,5	Argilla
19,5	25,0	Ciottoli, ghiaia e sabbia
25,0	27,0	Argilla compatta
27,0	34,5	Ghiaia e sabbia

P12*:*

da m	a m	litologia
0	6	Rimaneggiato
6	8	Sassi e ghiaia
8	15	Sassi grossi
15	20	Ghiaia compatta
20	25	Ghiaia con sabbia
25	26	"Tufo" giallo
26	31	Ghiaia compatta
31	33	Ghiaia con terra
33	37	Ghiaia con sabbia
37	42	"Tufo" giallo

<u>P13</u>*: Pozzo Urbanistica Sociale T.se - Mappano*

da m	a m	litologia
0	2	Terreno vegetale
2	20	Ghiaia. ghiaione
20	26	Sabbia con ghiaia
26	28	Sabbia finissima
28	31	Sabbione
31	32,5	Argilla gialla compatta
32,5	35	Sabbia con argilla e strati di arenaria
35	37	Sabbia media con qualche ghiaietto
37	40	Argilla sabbiosa con strati di arenaria
40	45	Argilla cenere compatta
45	49	Sabbione granulare con ghiaietto
49	53	Argilla cenere compatta
53	59	Sabbia media
59	61	Sabbione granulare con ghiaietto
61	69	Argilla grigia sabbiosa
69	72	Sabbione
72	76	Sabbia fine
76	81	Sabbia giallastra
81	90	Argilla gialla

<u>P14</u>*: Pozzo Revelli Emilio - Leinì*

da m	a m	litologia
0	7	Ghiaia con ciottoli con poca acqua
7	18	Sabbia e ghiaietto piccolo
18	24	Argilla
24	27	Ghiaia pulita con acqua

<u>P15</u>*: Pozzo Gallino & Poggio - Leinì*

da m	a m	litologia
0	2	Ghiaia con terra
2	9	Ghiaia con acqua
9	12	Ghiaia con terra
12	16	Ghiaia con argilla
16	18	Argilla
18	19,5	Sabbia
19,5	27	Argilla
27	30	Sabbia con ghiaietto
30	34	Ghiaietto

<u>P16</u>*: Pozzo Acq. Municipale - loc. S. Cristina - Borgaro*

da m	a m	litologia
0	3	Terra. ciottoli e sabbia
3	5	Sabbia
5	18	Ciottoli medi e grossi con ghiaia e pochissima sabbia
18	22	Ghiaia e sabbia terrosa
22	25	Argilla
25	27	Ghiaia grossa serpentinosa colore bruno - verdastro
27	29	Sabbia fine argillosa
29	35	Argilla giallo - verde
35	35,5	Sabbia fine argillosa grigio - verde
35,5	43	Ghiaietto sabbione
43	47	Argilla giallo - verde
47	48	Ghiaia grigia e sabbia
48	51	Argilla sabbiosa grigio - verde
51	53	Ghiaia, ghiaione e sabbione
53	55	Sabbia fine grigio - verde
55	73	Argilla
73	74	Sabbia fine argillosa
74	90	Argilla

<u>P17</u>*: Pozzo SITET - Mappano*

da m	a m	litologia
0	?	Terreno di riporto
?	10	Sabbia e ghiaia
10	25	Ghiaione
25	30	Sabbia e ghiaia
30	40	Ghiaione
40	43,3	Sabbia e ghiaia

<u>P18</u>*: Pozzo Consorzio Caselle-Borgaro - Mappano*

da m	a m	litologia
0	1	Terreno vegetale
1	13	Ghiaione
13	16	Ghiaietto con sabbia
16	31	Argilla
31	35	Sabbione
35	40	Argilla
40	44	Sabbione
44	52	Argilla
52	53,5	Ghiaietto
53,5	60	Argilla cenere
60	64	Ghiaietto semicompatto
64	66	Argilla con lignite
66	69	Sabbia
69	71	Argilla sabbiosa
71	73	Sabbia semicompatta
73	79	Sabbione semicompatto con fossili
79	82	Ghiaietto con argilla
82	106	Argilla cenere

<u>P19</u>*: Pozzo cooperativa Paips - Caselle T.se*

da m	a m	litologia
0	10	Ghiaione
10	25	Ghiaione con argilla
25	34	Argilla gialla
34	37	Sabbia
37	41,5	Ghiaia compatta
41,5	46	Ghiaia
46	55	Argilla grigio - verde
55	59	Ghiaietto - ghiaia
59	69	Ghiaia con ciottoli
69	70	Ghiaietto compatto
70	71	Sabbia
71	79,5	Argilla gialla
79,5	81	Sabbia con argilla
81	98	Argilla gialla
98	101	argilla sabbiosa bluastra
101	106	Sabbione semicompatto
106	129	Argilla azzurra
129	133	Sabbia semicompatta
133	134	Argilla grigia con sabbia
134	136	Argilla
136	140	Sabbione semicompatto
140	146	Argilla sabbiosa
146	153	Argilla cenere
153	156	Sabbia argillosa compatta
156	159	Sabbione compatto

<u>P20</u>*: Pozzo Acquedotto comunale - S. Maurizio C.se*

da m	a m	litologia
0	13	Ghiaia sciolta con trovanti
13	19	Ghiaia, ciottoli compatti
19	30	Ghiaia compatta con argilla
30	35	Argilla gialla
35	38	Ghiaia con argilla
38	42	Argilla cinerea
42	49	Ghiaia compatta
49	50	Argilla gialla
50	52	Argilla con lignite
52	55	Ghiaietto, argilla, lignite
55	70	Argilla gialla
70	79	Argilla cenere
79	83	Ghiaia con tracce di argilla
83	128	Argilla sabbiosa
128	131	Ghiaietto con sabbione
131	137	Argilla cinerea
137	141	Ghiaietto con sabbione
141	148	Sabbione
148	152	Sabbione con tracce di argilla
152	156	Ghiaia con sabbione rossiccio
156	160	Argilla sabbiosa
160	161	Argilla sabbiosa con ghiaietto
161	165	Sabbione con ghiaietto rossiccio
165	177	Argilla gialla
177	181	Sabbione con ghiaietto

Stratigrafie di pozzetti geognostici

Q1: ***Mappano, Via Parrocchia***

Q1/a

da m	a m	litologia
0,0	0,2	Terreno humico superficiale
0,2	1,2	Sabbia e ghiaia ciottolosa scarsamente addensata, di colore grigio
1,2	2,4	Sabbia e ghiaia ciottolosa in matrice leggermente limosa con estesi fenomeni di alterazione del ciottoli colore marrone

Q1/b

da m	a m	litologia
0,0	0,2	Terreno humico superficiale
0,2	2,0	Sabbia e ghiaia scarsamente addensata, di colore grigio, e presenza di lenti isolate di spessore decimetrico di argilla limosa grigia
2,0	2,6	Sabbia e ghiaia ciottolosa in debole matrice limosa con evidenti fenomeni di alterazione superficiale, colore marrone

Q1/c

da m	a m	litologia
0,0	0,3	Terreno humico superficiale
0,3	2,4	Sabbia e ghiaia ciottolosa stratificata con intercalazioni decisamente sabbiose, di colore grigio
1,2	2,4	Sabbia e ghiaia decisamente alterata passante a sola sabbia in profondità, di colore marrone

<u>Q2</u>: ***Mappano, Via Raffaello Sanzio***

da m	a m	litologia
0,0	1,5÷2	Terreno argilloso - sabbioso superficiale
1,5÷2	?	Sabbia e ghiaia con ciottoli, Ø max. 5 cm, soffici nei livelli più elevati, ad elementi lapidei sani

Q3*: San Maurizio C.se, Strada Ceretta*

Q3/a

da m	a m	litologia
0,0	0,9	Terreno agrario
0,9	1,7	Ghiaia e ciottoli compatti con limo
1,7	2,6	Ciottoli (Ø max 25 cm) e ghiaia con poca sabbia

Q3/b

da m	a m	litologia
0,0	0,4	Terreno agrario
0,4	1,3	Ghiaia (Ø max 10 cm) molto compatta
1,3	1,6	Sabbia medio - fine uniforme, con depositi di ossidi di ferro nella parte alta dello strato
1,6	2,4	Ghiaia e ciottoli (Ø max 20 cm)

<u>Q4</u>*: Leinì, Musso Alimentari*

da m	a m	litologia
0,0	0,5	Riporto ghiaioso
0,5	1,3	Ghiaia e ciottoli in matrice limosa nocciola (alla base tracce di deposito di ossidi)
1,3	1,6	Limo argilloso con tracce di torba
1,6	2,1	Sabbia grossolana con ghiaietto in matrice limosa grigia
2,1	3,4	Ghiaia e ciottoli (Ø max 20 cm) in matrice sabbioso - limosa grigia

<u>Q5</u>*: Caselle, presso Case Bertolone*

da m	a m	litologia
0,0	0,4	Terreno vegetale
0,4	2,0	Ghiaia e ciottoli con matrice sabbioso - limosa

<u>Q6</u>: *Borgaro, località "Tetto dell'Oleo"*

<u>Q6/a</u>

Quota della falda: -1,4 metri

da m	a m	litologia
0,00	0,60	Terreno agrario
0,60	1,50	Limo sabbioso grigio, plastico
1,50	2,20	Ghiaia e ciottoli con sabbia

<u>Q6/b</u>

Quota della falda: -1,9 metri

da m	a m	litologia
0,00	0,80	Terreno agrario
0,80	2,00	Silt giallognolo con venature nocciola, leggermente plastico
2,00	2,20	Ghiaia e ciottoli con sabbia

<u>Q6/c</u>

Quota della falda: non individuata

da m	a m	litologia
0,00	1,20	Riporto
1,20	2,00	Ghiaia e ciottoli con sabbia

<u>Q6/d</u>

Quota della falda: -1,4 metri

da m	a m	litologia
0,00	0,30	Sabbia medio – fine limosa
0,30	0,70	Ghiaia grossolana con sabbia
0,70	1,00	Sabbia medio - grossolana
1,00	1,50	Ghiaia e sabbia

<u>Q7</u>: Caselle, località "Cascina Caudano"

da m	a m	litologia
0,00	0,3	Terreno agrario
0,3	3,5	Sedimenti ghiaioso ciottolosi con scarsa matrice sabbioso limosa, mediamente addensati.

<u>Q8</u>*: Mappano, Via Gen. dalla Chiesa – Via don Murialdo (scuole)*

<u>Q8/a</u>

da m	a m	litologia
0,00	0,40	Terreno agrario bruno nerastro
0,40	1,10	Limo sabbioso grigio con screziature brune di ossidazione
1,10	2,00	Sabbia fine limosa bluastra con passate millimetriche di torba
>2,0		Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa

<u>Q8/b</u>

da m	a m	litologia
0,00	0,40	Terreno agrario bruno nerastro
0,40	1,20	Sabbia limosa bruna con ghiaietto
1,20	>2,00	Ghiaia grossolana con ciottoli e sabbia

<u>Q9</u>*: Mappano, Via Borgaro*

da m	a m	litologia
0,00	0,50	Terreno agrario sabbioso
0,50	1,10	Limo sabbioso argilloso parzialmente plastico, grigio con screziature brunastre.
1,10	2,00	Ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa grossolana grigia

Q10: ***Mappano, Via Verdi***

Q10/a

da m	a m	litologia
0,00	0,70	Riporto con ghiaia e frammenti di laterizio
0,70	1,60	Riporto con limo e ramaglie, odore di sostanza organica in decomposizione
1,60	3,00	Ghiaia e ciottoli in matrice limosa, colore grigio metallico.

Q10/b

da m	a m	litologia
0,00	1,10	Terreno agrario limoso, colore marrone.
1,10	1,75	Sabbia fine passante a limo, colore grigio con tracce millimetriche di resti vegetali; odore di sostanza organica in decomposizione.
1,75	2,50	Ghiaia e ciottoli in matrice limosa, colore grigio.

Q10/c

da m	a m	litologia
0,00	0,40	Terreno agrario bruno nerastro
0,40	1,10	Limo sabbioso grigio con screziature brune di ossidazione
1,10	2,00	Sabbia fine limosa bluastra con passate millimetriche di torba
>2,0		Ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa

Q10/d

da m	a m	litologia
0,00	0,40	Terreno agrario bruno nerastro
0,40	1,20	Sabbia limosa bruna con ghiaietto
1,20	>2,00	Ghiaia grossolana con ciottoli e sabbia

<u>Q11</u>*: Mappano, Via Case Sparse*

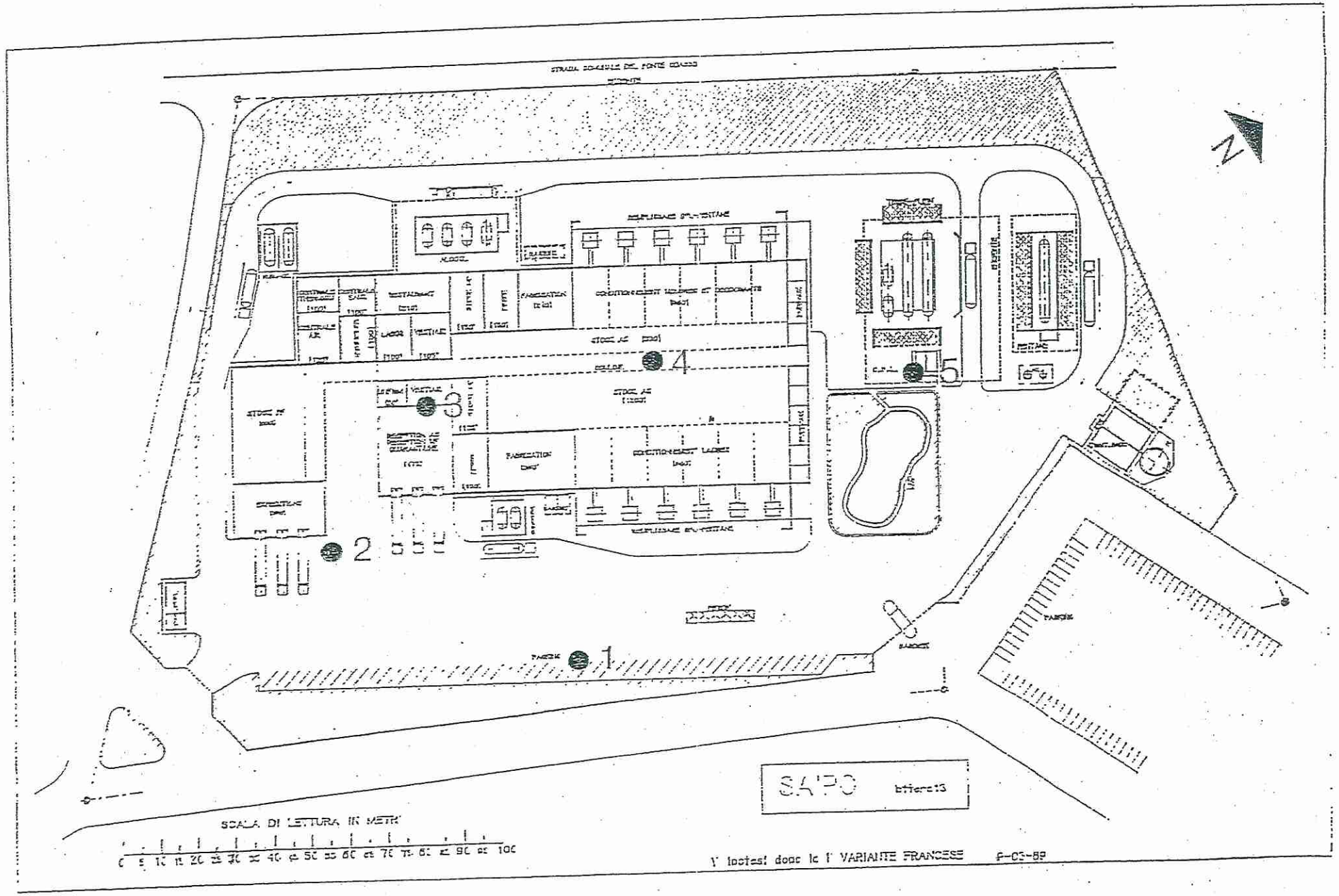
da m	a m	litologia
0,00	1,50	Terreno di riporto costituito da ghiaia e macerie (laterizi).
1,50	3,00	Ghiaia con sabbia medio-grossolana, di colore nocciola chiaro, da asciutta a leggermente umida, con orizzonti decimetrici ossidati di colore ocra

<u>Q12</u>*: Mappano, Via Parrocchia*

da m	a m	litologia
0,00	0,20	Terreno agrario sabbioso con scheletro ghiaioso
0,20	1,40	Ciottoli e ghiaia in matrice sabbiosa, colore nocciola - bruno
1,40	3,00	Sabbia grossolana con ghiaia e pochi ciottoli, ben addensata, colore grigio con livelli fortemente ossidati rossastri.

Stratigrafie di sondaggi

S1*: Cirié, previsto stabilimento SAIPO*



N
1
2
3
4
5
SA'PO
SCALA DI LETTURA IN METRI
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

ABRATE s.p.a.
OPERE SPECIALIZZATE

Sede Tecnica Amministrativa 10022 CARMAGNOLA (To)
Via G. Agnelli, 71 - Tel. 011/971.23.96 - 977.12.52

CANTIERE OREAL – SAIPO

Comune GORIE' Provincia TORINO

Perforazione iniziata il 24/03/1989 terminata il 24/03/1989

Deposito cassette Scala 1 : 100

SONDAGGIO N. 5

FOGLIO N.

QUOTA s.l.m.

DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	UMIDITÀ	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 2	POSA DIVESTIMENTI E LORO Ø	METODO DI PERFORAZIONE	RECUPERO %	R. Q. D. %	RESISTENZA PENETROMETRICA Kg/cm²	CAMPIONI INDISTURBATI	PIEZOMETRO	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO N SPT	DIAMETRO DI PERFORAZIONE	NOTE
.00							127										
.40	0.40		Terreno vegetale.					ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO	70 ÷ 80%							ø 131 mm	
.00	0.60		Limo sabbioso debolmente ghiaioso, colore bruno.														
.50	0.50		Sabbia limosa con ghiaia, colore bruno.														
.50	1.00		Ciottoli e trovanti, con sabbia ghiaiosa debolmente limosa, colore grigio.														
.50	1.00		Sabbia ghiaiosa con rari ciottoli, colore grigio.												3.00 1		N = 22 - 22 - 27
.00	2.50		Ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa debolmente limosa, colore grigio.												6.00	5.00	
.50	1.50		Ghiaia con sabbia limosa, rari ciottoli, colore nocciola.												2	ø 101 mm	N = 19 - 24 - 18
.00	0.50		Trovanti.														

ABRATE s.p.a.
OPERE SPECIALIZZATE

Sede Tecnica Amministr.: 10022 CARMAGNOLA (To)
Via G. Agnelli, 71 - Tel. 011/971.33.96 - 977.12.92

CANTIERE OREAL - SAIPO

Comune CIRIE' Provincia TORINO

Perforazione iniziata il 22/03/1989 terminata il 23/03/1989

Deposito cassette Scala 1 : 100

SONDAGGIO N. 1

FOGLIO N.

QUOTA s.l.m.

DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	UMIDITÀ	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 2	POSA RIVESTIMENTI E LORO Ø	METODO DI PERFORAZIONE	RECUPERO %	R.Q.D. %	RESISTENZA PENETROMETRICA Kg/cm²	CAMPIONI INDISTURBATI	PIEZOMETRO Ø1"	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO Nspt	DIAMETRO DI PERFORAZIONE	NOTE
.00							127						TUBO APERTO				
.40	0.40		Terreno vegetale.														
.00	0.60		Sabbia limosa con ghiaia, colore bruno.														
.00	2.00		Ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa debolmente limosa, colore grigio.												3.00	ø 131 mm	
.00	1.00		Sabbia ghiaiosa con rari ciottoli, colore grigio.												1	4.00	N = 34 - 27 - 18
.50	0.50		Trovante.														
.00	2.50		Ghiaia ciottolosa con sabbia limosa, colore nocciola.					ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO	70 ÷ 80%						7.00		
.50	1.50		Ciottoli e trovanti con ghiaia sabbiosa debolmente limosa, colore nocciola.												2		N = 33 - 40 - R
9.20	0.70		Sabbia grossolana con ghiaia, colore nocciola.														
11.00	1.80		Idem sopra, con livelli sabbioso-limosi.													ø 101 mm	
11.30	0.30		Limo argilloso, colore giallo-ocraceo.		12.80												
13.30	2.00		Ciottoli e trovanti con limo-sabbioso, colore bruno-giallastro.														
15.00	1.70		Limo sabbioso con ghiaia e ciottoli, molto alterati e/o sfatti, colore bruno-giallastro.												14.00 3		N = 14 - 18 - 15

ABRATE s.p.a.
OPERE SPECIALIZZATE

Sede Tecnica Amministr.: 10022 CARMAGNOLA (To)
Via G. Agnelli, 71 - Tel. 011/971.23.95 - 977.12.92

CANTIERE OREAL - SAIPO

Comune CIRIE' Provincia TORINO

Perforazione iniziata il 21/03/1989 terminata il 21/03/1989

Deposito cassette Scala 1 : 100

SONDAGGIO N. 3

FOGLIO N.

QUOTA s.l.m.

PROFONDITÀ DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	FORMAZIONI ATTRAVERSATE – DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	UMIDITÀ	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 2	POSA RIVESTIMENTI E LORO Ø	METODO DI PERFORAZIONE	RECUPERO %	R. Q. D. %	RESISTENZA PENETROMETRICA Kg/cm²	CAMPIONI INDISTURBATI	PIEZOMETRO	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO Nspt	DIAMETRO DI PERFORAZIONE	NOTE
0.00							127										
0.50	0.50		Terreno vegetale.														
2.00	1.50		Ghiaia ciottolosa con trovanti, matrice fine sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.					ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO	70 ÷ 80%							Ø 131 mm	
3.00	1.00		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.														
4.00	1.00		Ciottoli e trovanti, con ghiaia sabbiosa, scarsa matrice fine limosa, colore grigio.													3.00	
4.50	0.50		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.														
			Ciottoli e trovanti con ghiaia sabbiosa, colore nocciola.												6.00 1.		N = 38 - R
7.50	3.00															Ø 101 mm	
8.00	0.50		Sabbia ghiaiosa con ciottoli, scarsa matrice fine limosa, colore nocciola.												8.00 2		N = 23 - 20 - 29

ABRATE s.p.a.
OPERE SPECIALIZZATE

Sede Tecnica Amministr.: 10022 CARMAGNOLA (To)
Via G. Agnelli, 71 - Tel. 011/971.23.96 - 977.12.92

CANTIERE OREAL - SAIPO

Comune CIRIE' Provincia TORINO

Perforazione iniziata il 17/03/1989 terminata il 20/03/1989

Deposito cassette Scala 1 : 100

SONDAGGIO N. 2

FOGLIO N.

QUOTA s.l.m.

PROFONDITÀ DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	FORMAZIONI ATTRAVERSATE: DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	UMIDITÀ	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 2	FOSSA RIVESTIMENTI E LORO Ø		METODO DI PERFORAZIONE	RECUPERO %	R. Q. D. %	RESISTENZA PENETROMETRICA Kg/cm²	CAMPIONI INDISTURBATI	PIEZOMETRO	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO Nspt	DIAMETRO DI PERFORAZIONE	NOTE
0.00							127											
0.40	0.40		Terreno vegetale.															
0.80	0.40		Limo, colore bruno.															
3.00	2.20		Ghiaia ciottolosa con trovanti, matrice fine sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.						ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO	70 ÷ 80%							ø 131 mm	
5.50	2.50		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, rari ciottoli, colore grigio.													4.00 1		N = 24 - 24 - R
6.30	0.80		Ciottoli e trovanti con ghiaia sabbiosa, colore nocciola.														ø 101 mm	
8.00	1.70		Ghiaia con sabbia limosa, rari ciottoli, colore nocciola.													7.00 2		N = 19 - 23 - 17

ABRATE s.p.a.
OPERE SPECIALIZZATE
Sede Tecnica Amministr.: 10022 CARMAGNOLA (To)
Via G. Agnelli, 71 - Tel. 011/971.23.95 - 977.12.92

CANTIERE OREAL - SAIPO

Comune CIRIE' Provincia TORINO

Perforazione iniziata il 16/03/1989 terminata il 17/03/1989

Deposito cassette Scala 1 : 100

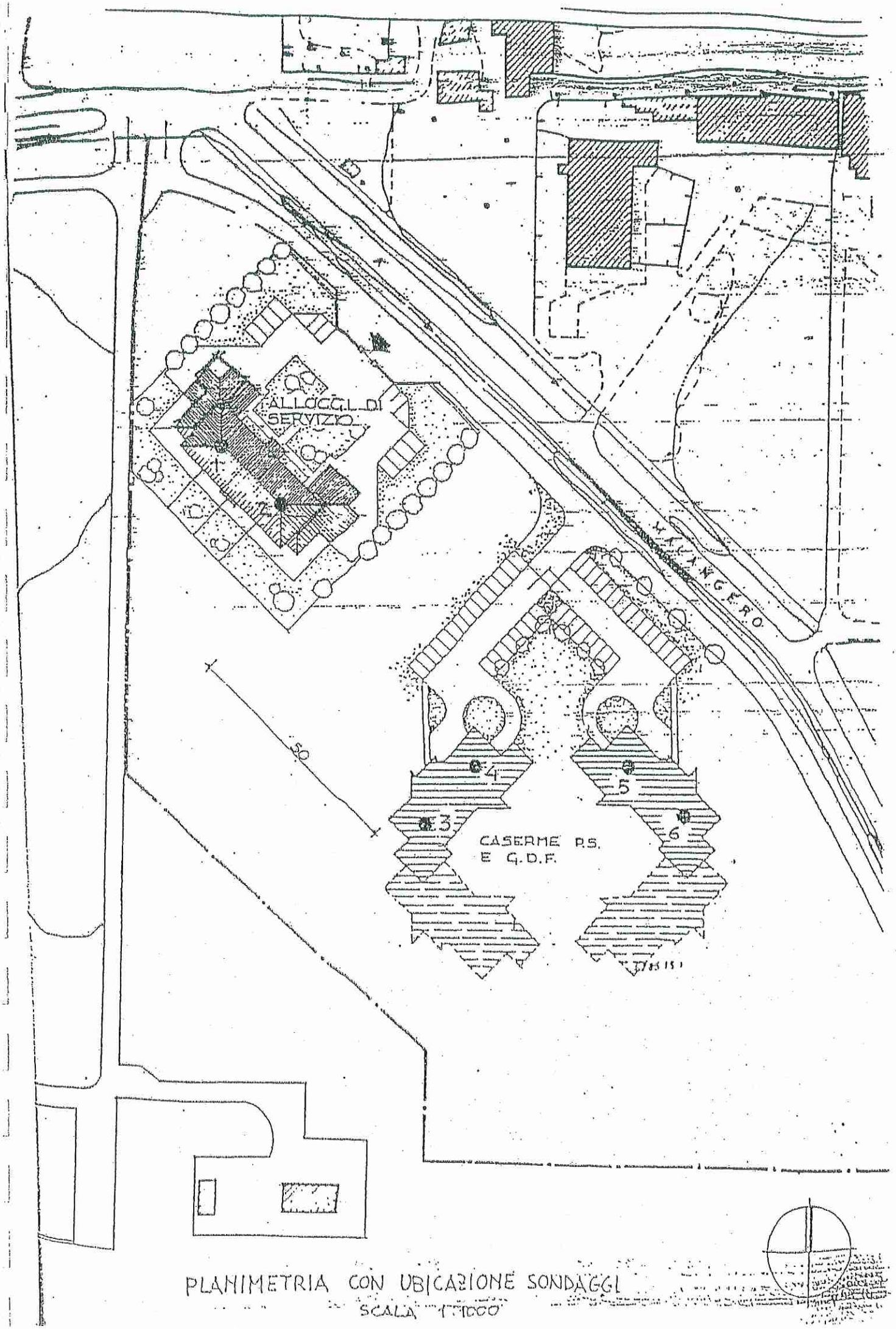
SONDAGGIO N. 1 FOGLIO N.

QUOTA s.l.m.

FORMAZIONI ATTRAVERSATE

PROFONDITÀ DAL p.c.	POTENZA DELLO STRATO	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	UMIDITÀ	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 1	LIVELLO STABILIZZATO DELLE FALDE 2	POSA RIVESTIMENTI E LORO Ø	METODO DI PERFORAZIONE	RECUPERO %	R. Q. D. %	RESISTENZA PENETROMETRICA Kg/cm²	CAMPIONI INDISTURBATI	PIEZOMETRO Ø1.½	INCLINOMETRO	S.P.T. IN FORO NSPT	DIAMETRO DI PERFORAZIONE	NOTE
0.00							127						TUBO APERTO				
0.40	0.40		Terreno vegetale.														
2.20	1.80		Ghiaia ciottolosa con trovanti, matrice fine sabbiosa debolmente limosa, colore grigio.														
3.50	1.30		Ghiaia sabbiosa debolmente limosa, rari ciottoli, colore grigio.												3,00 / 1	Ø 131 mm	N = 22 - 27 - 26
4.50	1.00		Ciottoli e trovanti con ghiaia sabbiosa, colore grigio.													4.00	
6.00	1.50		Ghiaia con ciottoli, matrice fine limoso sabbiosa, discreto grado di alterazione, colore nocciola scuro.					ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO	70 ÷ 80%						6.00 / 2		N = 17 - 24 - 32
7.00	1.00		Ghiaia sabbiosa con rari ciottoli, matrice fine limosa, colore nocciola.														
7.80	0.80		Ciottoli e trovanti con ghiaia sabbiosa, colore nocciola.														
8.50	0.80		Ghiaia con sabbia limosa, rari ciottoli, colore nocciola.													Ø 101 mm	
9.50	1.00		Ciottoli e trovanti con sabbia ghiaiosa, colore nocciola.														
12.00	2.50		Limo sabbioso con ghiaia e ciottoli, molto alterati e/o sfatti, colore bruno- giallastro. (Presenza di livelli centimetrici limoso-sabbiosi).	11.20											10.00 / 3		N = 15 - 19 - 16

S2*: Aeroporto di Caselle, alloggiamenti P.S., G.F. e D.C.A.*



PLANIMETRIA CON UBICAZIONE SONDAGGI

SCALA 1:1000

SORECO
Tecnologie di controllo e pronto intervento - Sistema Tecnocontrol -
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE: SAGAT S.p.A.
CANTIERE: AEREOPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n.: 1 — QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT.: 286.80
Iniziato il: ____ ultimato il: 8 - '88

QUOTE: QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	DESCRIZIONE: PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO
286.80	0.00			
285.20	1.60	1.60	Riporto ghiaioso-sabbioso con materiale eterogeneo Colore marrone	
282.80	4.00	2.40	Ghiaia medio-fine in matrice sabbiosa debolmente limosa. Colore grigio	
279.80	7.00	3.00	Ghiaia fine e sabbia inglobante abbondanti elementi grossolani e ciottoli (Ø max 15cm) Colore grigio	
271.80	15.00	8.00	Ghiaia fine e sabbia inglobante abbondanti elementi grossolani e ciottoli in abbondante matrice limosa. Da -12.50 ÷ -15.00 ferretto. Colore marrone	
266.80	20.00	5.00	Ghiaia medio fine in matrice 'sabbiosa', inglobante elementi molto grossolani Colore grigio.	

ACQUA: LIVELLO DELLA FALDA — ATMOSFERE — PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)

GEOTECNICA: STANDARD PENETRATION TEST Np — COMPATTAZIONE (debole, media, forte, debole, forte) — CEMENTAZIONE (assente, media, forte) — PLASTICITÀ — POKET PENETR. Kg/cm² — VANE TEST Kg/cm² — TUBO PIEZOMETRICO — TUBO INCLINOMETRICO

Quota	Colpi	Np
2.50	21	45
4.00	18	29
7.00	37	
10.00	26	47
12.50		
17.00	32	41
19.50	26	47
20.10		

SORECO — Tecnologie di controllo e pronto intervento - Sistema Tecnocontrol -
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE SAGAT SpA
CANTIERE AEREOPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n. 2 QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT. 286.10
Iniziato il _____ ultimato il 8-'88

QUOTE: QUOTA RIF.TO IN MT.	QUOTE: PROFONDITÀ IN MT.	QUOTE: POTENZA STRATO IN MT.	RISULTATO DEL SONDAGGIO: COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND.	PROF. IN ML. E N° LABOR.	CLASSIFICAZIONE USBR	DESCRIZIONE: PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	ACQUA: LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	GEOTECNICA: STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO
286.10	0.00																				
284.70	1.40	1.40								Riporto ghiaioso sabbioso con materiale eterogeneo Colore marrone											
277.10	9.00	7.60								Ghiaia fine e sabbia in debole matrice limosa, inglobante elementi grossolani. Colore grigio		2.50			2.50 / 5.00 / 7.50	22 / 18 / 38	42 / 36 / 38				
274.60	11.50	2.50								Ghiaia fine e sabbia in abbondante matrice limosa, inglobante elementi grossolani Colore marrone					10.00	28	37				
270.10	16.00	4.50								Ghiaia medio-fine e sabbia inglobante abbondanti elementi grossolani e ciottoli. Colore grigio					12.50 / 15.00		41				
266.10	20.00	4.00								Ghiaia medio fine e sabbia con pochi elementi grossolani. Colore grigio-marrognolo					17.50 / 20.00	37	48 / 41				

SOREGO
Tecnologie di controllo e pronto intervento
«Sistema Tecnocontrol»
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE: SAGAT S.p.A
CANTIERE: AEREOPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n. 3 — QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT. 285.45
Iniziato il ____ ultimato il 8 - '88

QUOTE			RISULTATO DEL SONDAGGIO								DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND.	PROF. IN ML. E N° LABOR.	CLASSIFICAZIONE USBR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg./cm²	VANE TEST Kg./cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
285.45	0.00																						
284.05	1.40	1.40								Riporto ghiaioso - sabbioso con resti vegetali. Colore marrone													
278.45	7.00	5.60								Limo sabbioso, passante a sabbia limosa, inglobante qualche elemento grossolano. Presenza di materiale eterogeneo, organico. Rimaneggiato, di riporto. Plastico o poco consistente. Colore marrone		2.10			2.50								
268.45	17.00	10.00								Ghiaia media fine e sabbia con intercalazioni di livelli, spessi 60 ÷ 70 cm, di ghiaia grossolana. Livelli di ferretto di spessore 50 ÷ 60 cm. Colore grigio.					5.00								
265.45	20.00	3.00								Ghiaia fine e sabbia in abbondante matrice limosa. Colore marrone.					7.50								
															10.00								
															12.50								
															15.00								
															17.50								
															20.00								

SORECO — Tecnologia di controllo e pronto intervento «Sistema Tecnocontrol»
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE: SAGAT S.p.A.
CANTIERE: AEREOPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n.: 4 — QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT.: 285.45
Iniziato il: ____ ultimato il: 8 - '88

QUOTE: QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	DESCRIZIONE: PETROGRAFIA	ACQUA: LIVELLO DELLA FALDA	GEOTECNICA: STANDARD PENETRATION TEST Np
285.45	0.00				
284.05	1.40	1.40	Ghiaia fine e sabbia in debole matrice limoso, con resti vegetali. Colore marrone		
279.25	6.20	4.80	Riporto caotico sabbioso limoso inglobante ciottoli, materiale eterogeneo e resti vegetali. Intercalazioni di livelli limosi organici. Plastico o poco consistente. Colore marrone	2.10	3.50: 12; 6.00: 1
274.45	11.00	4.80	Ghiaia fine in matrice sabbiosa. Presenza di elementi grossolani e ciottoli. Colore grigio		7.50: 12, 18, 27; 10.00: 19, 31, 38
265.45	20.00	9.00	Ghiaia fine e sabbia inglobante elementi grossolani con intercalazioni di livelli spessi 40÷70 cm di ghiaia grossolana e sabbioso-limosi. A q.mt 13.40÷14.50 ferretto. Colore grigio-marrognolo		12.50: 18, 42, R; 15.00: 22, 36, 48; 17.50: 18, R; 20.00: 31, R

COESIONE NELLA CAROTA — SISTEMA E ø DEL FORO — STRATIGRAFIA — PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD) — PREL. CAMPIONE IND. — PROF. IN ML. E N° LABOR. — CLASSIFICAZIONE USBR — NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO — ATMOSFERE — PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON) — COMPATTAZIONE (debole, media, forte) — CEMENTAZIONE (debole, forte) — PLASTICITÀ (assente, media, forte) — POKET PENETR. Kg/cm² — VANE TEST Kg/cm² — TUBO PIEZOMETRICO

SOREGO
Tecnologia di controllo e pronto intervento «Sistema Tecnocontrol»
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/8
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE SAGAT S.p.A.
CANTIERE AEROPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n. 5 QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT. 285.35
Iniziato il _____ ultimato il 8-'88

QUOTE			RISULTATO DEL SONDAGGIO							DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND.	PROF. IN ML. E N° LABOR.	CLASSIFICAZIONE USBR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
285.35	0.00																					
283.95	1.50	1.50								Limo sabbioso con ghiaia medio fine e resti vegetali. Colore marrone		2.00										
283.25	2.10	0.60								Ghiaia fine e sabbia in abbondante matrice limosa. Colore marrone												
278.95	6.50	4.40								Limo sabbioso - sabbia limosa, con materiale eterogeneo, organico. Presenza di elementi ghiaiosi grossolani. Rimaneggiato. Plastico o poco consistente. Colore marrone grigiastro					2.50 / 5.00							
272.15	13.20	6.70								Ghiaia fine con sabbia, inglobante elementi medio grossolani e vari ciottoli. Alla base ferrettizzato. Colore grigio					7.50 / 10.00 / 12.50							
265.35	20.00	6.80								Ghiaia medio fine in matrice sabbiosa con intercalazioni di livelli con spessore di ~ 50 cm di ghiaia grossolana. A quota 15.00 ÷ 16.00 ferretto. Colore grigio-marrognolo					15.00 / 17.50 / 20.00							

SORECO
Tecnologia di controllo e pronto intervento «Sistema Tecnocontrol»
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE SAGAT S.p.A.
CANTIERE AEROPORTO DI CASELLE
SONDAGGIO n. 6 QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT. 285.20
Iniziato il ____ ultimato il 8 - '88

QUOTE: QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	DESCRIZIONE: PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO
285.20	0.00			
284.00	1.20	1.20	Limo sabbioso con ghiaia e resti vegetali. Colore marrone	
281.90	4.30	3.10	Limo sabbioso - sabbia-limosa, organico con materiale eterogeneo. Presenza di ghiaia grossolana. Rimaneggiato. Plastico o poco consistente. Colore marrone grigiastro	
277.10	12.40	8.10	Ghiaia fine in matrice sabbiosa con elementi grossolani. Colore grigio	
265.50	20.00	7.60	Ghiaia medio-fine e sabbia con intercalazioni di livelli di ghiaia medio-grossolana. Colore grigio	

ACQUA: LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)
2.00		

GEOTECNICA: STANDARD PENETRATION TEST Np; COMPATTAZIONE; CEMENTAZIONE; PLASTICITÀ; POKET PENETR. Kg/cm²; VANE TEST Kg/cm²; TUBO PIEZOMETRICO; TUBO INCLINOMETRICO

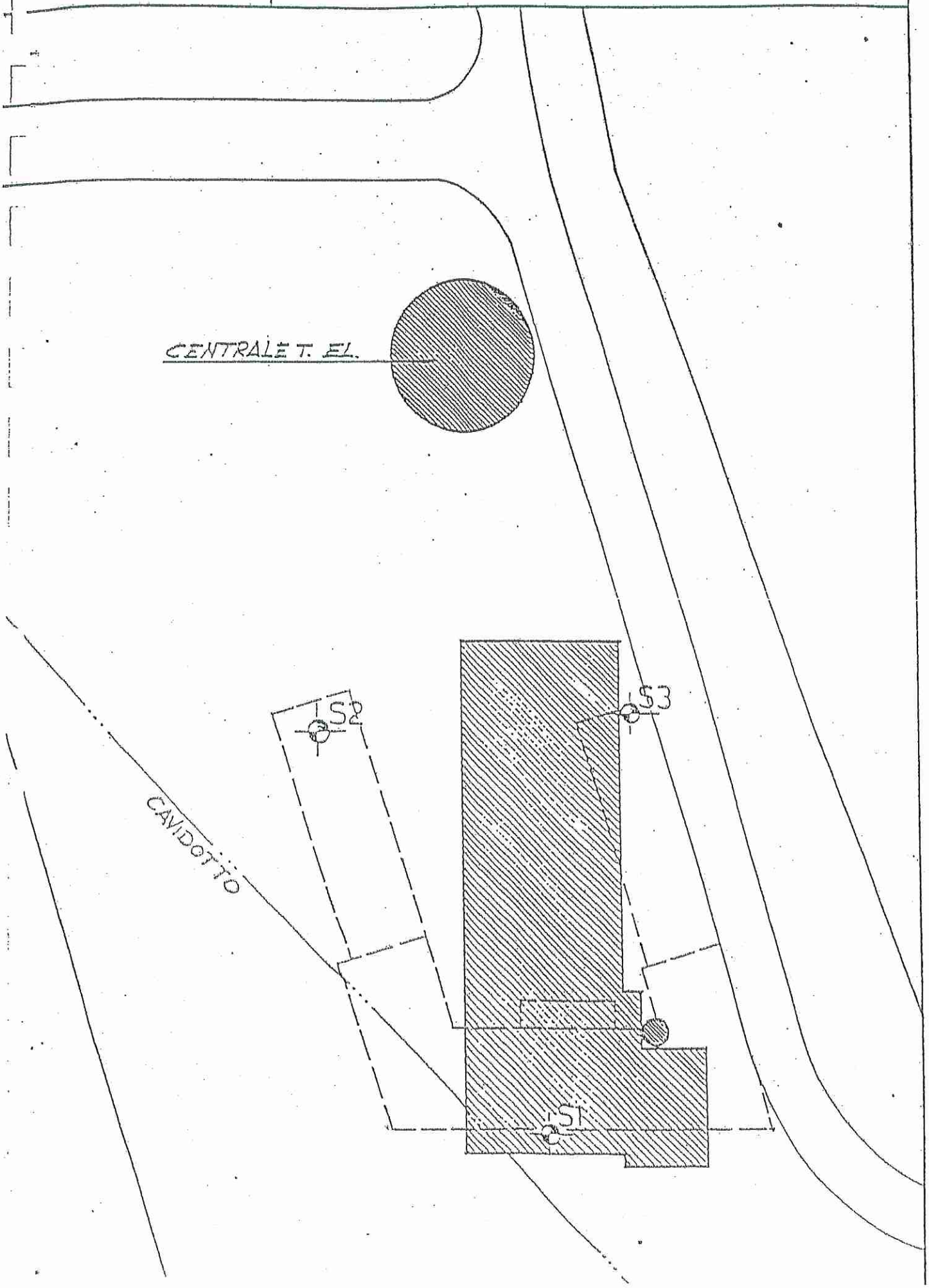
Profondità (m): 2.50, 5.00, 7.50, 10.00, 12.50, 15.00, 17.50, 20.00

S3. ***Aeroporto di Caselle, nuova T.W.R. e gruppo tecnico C.d.A.***

SICOS
TORINO
10095 GRUGLIASCO - Via S. Paolo 65
Tel. 780.02.02 (3 linee r.a.)

NUOVA TORRE CONTROLLO E GRUPPO CDA

scala 1:500



SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
[illegible] GRUGLIASCO - Via S. Pietro 65
[illegible]

COMMITTENTE: SAGAT Spa
CANTIERE: Aeroporto TORINO-CASELLE
SONDAGGIO n. 1 — QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT
Iniziato il _____ ultimato il _____

QUOTE		RISULTATO DEL SONDAGGIO						DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
PROFONDITÀ IN MT	POTENZA STRATO IN MT	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E Ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	PREL. CAMPIONE RIM. / PROF. IN ML E N° LABOR	CLASSIFICAZIONE USUR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (Ppa LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POCKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
0.00																				
1.30	1.30							Ghiaia fine e sabbia in debole matrice limosa, con poca ghiaia media. Colore grigio.												
4.40	3.10					2.50 / 3.00		Ghiaia media grossolana, con ghiaia fine, in matrice sabbiosa. Presenza di ciottoli ø max 15 cm. Colore grigio.					3.00 / 4.50	29 / 26 / 29 / 31						
6.00	1.60					5.80 / 6.00		Ghiaia fine e ghiaietto in matrice sabbiosa, debolmente limosa. Colore grigio verdastro.		5.50			6.00	31 / 27 / 36						
7.50	1.50							Ghiaia mezzo-fine, con elementi grossolani in abbondante matrice sabbiosa. Colore grigio.					7.50	28 / 28 / 36						
8.20	0.70							Ghiaia grossolana e ciottoli in matrice sabbiosa. Colore grigio.												
	7.00					8.80 / 11.00 / 11.80 / 12.00 / 15.00 / 15.50		Ghiaia fine e sabbia con pochi elementi medio grossolani in debole matrice limosa. Colore grigio marrognolo.					9.00 / 12.00 / 15.00	27 / 28 / 36 / 28 / 26 / 27 / 27 / 36						
15.50																				15.50

SICOS

INDAGINI INDAGINI GEOTECNICHE

10095 GRUGLIASCO - Via S. Pietro 65

Tel. (011) 700 07 07 (3 linee r.a.)

COMMITTENTE: SAGAT Spa

CANTIERE: Aeroporto TORINO - CASELLE

SONDAGGIO n.: 2 — QUOTA RIFSTO CAPOSALDO IN MT:

Iniziato il: _____ ultimato il: _____

QUOTE			RISULTATO DEL SONDAGGIO					DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
QUOTA RIFTO IN MT	PROFONDITÀ IN MT	POTENZA STRATO IN MT	COESIONE NELLA CAROTA	SUSTENTA IL PORT. TUBO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	PREL. CAMPIONE N.ro / PROF. IN MT. E N.ro LABOR	CLASSIFICAZIONE USCS	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLE FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Nsp	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POCKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
	0.00																				
	1.50	1.50							Limo sabbioso con poco ghiaietto. Colore marrone.												
	3.00	1.50					1.80 / 1 / 3.00		Ghiaia fine e sabbia, sopraabbondante elementi med. a qualche ciottolo di 10-15 cm. Colore marrone chiaro.					38							
	3.60	0.60							Ghiaia grossolana e ciottoli. Colore grigio.												
		3.40					5.50 / 2 / 6.00		Ghiaia fine e sabbia con elementi med, raramente grossolani. Colore grigio passante a marrone chiaro.		4.70		4.50 / 6.00 / 7.00	21 / 23 / 38 / 23 / 34 / 31 / 32 / 29							
	9.00						8.80 / 3 / 9.00		Ghiaia grossolana e ciottoli di mm 10-20 cm.				9.00	34 / 45 / 45							
	9.60	0.60																			
		1.50					11.40 / 4 / 12.00		Ghiaia fine-media, con ghiaietto in abbondante matrice sabbiosa. Colore grigio.				11.00	47 / 38 / 45							
	11.30																				
	11.90	0.60					11.40 / 5 / 11.90		Sabbia in matrice limosa. Colore marrone.				11.90	31 / 70							

SICOS

SEZIONE INDAGINI GEOTECNICHE
NOVI CIRIGLIASCO - Via S. Pietro 46
Tel. 0771 702 02 C.I.D. Torino - 01

COMMITTENTE SACAT Spa
CANTIERE Aeroporto TORINO-CASELLE
SONDAGGIO n. 3 QUOTA RIF. TO CAPOSALDO IN M.
Iniziato il ..... ultimato il .....

QUOTE: Quota rif. to in mt	QUOTE: Profondità in mt	QUOTE: Potenza strato in mt	RISULTATO DEL SONDAGGIO: Coesione nella carota	Sistema E di del rotto	Stratigrafia	Percentuale di carotaggio	Prel. campione RIM. / Prof. in ml e n° labor	Classificazione USBR	DESCRIZIONE: Petrografia	Natura geologica del terreno	ACQUA: Livello della falda	Atmosfere	Prove di permeabilità (Hpo Lugeon)	GEOTECNICA: Standard penetration test Np	Compattazione	Cementazione	Plasticità	Poket penetr. Kg/cm²	Vane test Kg/cm²	Tubo piezometrico	Tubo inclinometrico
	0.00																				
	0.60	0.60							Ciottolo limoso sabbioso con ghiaia. Colore marrone.												
	1.20	0.60							Limo sabbioso con poco ghiaietto. Colore marrone.												
	1.50	3.30					2.80 / 3.00		Sabbia e ghiaia fine con pochi elementi med. Da mt. 2.20 a 2.70 ciottoli e ghiaia grossa in matrice sabbiosa. Colore marrone chiaro.					3.00 / 4.50							
	8.00	3.50					5.20 / 5.00		Ghiaia fine media, in matrice sabbiosa abbondante limosa, inglobante elementi medio grossolani e ciottoli. Colore grigio verdastro.		5.00			6.00 / 7.50							
	15.10	7.10					8.80 / 9.00 / 11.80 / 12.00 / 14.40 / 15.10		Ghiaia fine in matrice sabbiosa abbondante limosa, con pochi elementi medio grossolani. Colore grigio verdastro.					9.00 / 12.00 / 15.10							

S4. *Stazione ferroviaria di Caselle*

ABRATE
OPERE SPECIALIZZATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. (011) 972.19.04 (4 linee r.a.) Fax (011) 977.18.89

Committente	NET Engineering c/o SATTI s.p.a.
Cantiere	Stazione di Caselle
Località	Caselle Torinese (TO)
Perforazione iniziata il	02/04/1998 — Terminata il 06/04/1998
Dep. cassette	Stazione di Torino - Porta Milano — Scala 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
1	1

Il compilatore
dott. G. Sola

profondità dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni lind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
1.60	1.60		Terreno di riporto prevalentemente sabbioso limoso con ghiaia, ciottoli e rari frammenti di laterizi.												
2.20	0.60		Sabbia fine limosa con ghiaietto sparso, moderatamente addensata, colore bruno. Presenza di rari frammenti millimetrici di mattoni.							1.50 12-15-17					
5.20	3.00		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, rari ciottoli, molto addensata, a tratti debolmente cementata, colore variegato da grigio a nocciola.	4.75	rotazione e/o rotopercussione con carotaggio continuo diam. 127 mm	178 mm	100 %			4.50 24-25-28				2.20 CR 1 2.60	
6.40	1.20		Ghiaia e ciottoli con sabbia limosa (prevalente a fondo strato), moderatamente addensata, colore bruno con evidenti sfumature ocracee.												
8.70	2.30		Ghiaia eterometrica con sabbia limosa a tratti prevalente, rari ciottoli, da addensata a molto addensata, colore variegato da nocciola a grigio verdognolo.							7.50 7-5-53				6.00 CR 2 6.40	
10.10	1.40		Ghiaia prevalentemente medio grossolana con sabbia debolmente limosa (abbondante a fondo strato) addensata, colore grigio verdognolo passante a bruno ocraceo a partire da 9.70 m.											8.40 CR 3 8.70	
10.50	0.40		Sabbia limosa con ghiaia, debolmente cementata, colore grigio verdognolo.												
11.60	1.10		Sabbia limosa con ghiaia eterometrica e rari ciottoli, moderatamente addensata, colore bruno con sfumature ocracee.							10.50 10-20-26					
14.10	2.50		Ghiaia eterometrica con sabbia limosa a tratti prevalente, rari ciottoli, da addensata a molto addensata, colore bruno con evidenti sfumature ocracee.											11.60 CR 4 12.00	
14.40	0.30		Limo argilloso, colore bruno ocraceo (paleosuolo).							13.50 20-20-23					
15.50	1.10		Ghiaia ciottolosa con limo debolmente sabbioso, elevato grado di alterazione con clasti estremamente alterati e/o sfatti, molto addensata, colore grigio verdognolo con screziature bruno ocracee da ossidazione.											14.10 CR 5 14.40	
19.60	4.10		Ghiaia eterometrica a tratti ciottolosa con limo debolmente sabbioso, da moderatamente addensata ad addensata, discreto grado di alterazione, colore variegato da nocciola a grigio verdognolo con talora screziature ocracee.							16.50 13-19-20				17.70 CR 6 18.00	
23.70	4.10		Limo debolmente sabbioso a tratti argilloso con ghiaia prevalentemente medio fine, consistente, discreto grado di alterazione, colore variegato da nocciola a bruno con screziature ocracee.							19.50 23-37-R (10 cm)				20.40 CR 7 20.70	
25.00	1.30		Limo sabbioso con ghiaia eterometrica, moderatamente consistente, colore nocciola.							22.50 21-31-40				23.70 CR 8 24.00	
										25.00 13-18-22				24.70 CR 9 25.00	

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna.

Il piezometro installato è del tipo a tubo aperto diam. 5".
Al termine della perforazione, il livello della falda è stato misurato a -5.20 m da p.c.

ABRATE
OPERE SPECIALIZZATE
Via Giovanni Agnelli, 71 - 10022 Carmagnola (To)
Tel. (011) 972.19.04 (4 linee r.a.) Fax (011) 977.18.89

Committente: NET Engineering c/o SATTI s.p.a.
Cantiere: Stazione di Caselle
Localita': Caselle Torinese (TO)
Perforazione iniziata il: 06/04/1998 Terminata il: 08/04/1998
Dep. cassette: Stazione di Torino - Porta Milano Scala: 1:100

SONDAGGIO	FOGLIO
2	1

Il compilatore
dott. G. Sola

profondita' dal p.c. (m)	potenza dello strato	sezione stratigrafica	descrizione litologica	livello stab. della falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tipo a tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni ind. Shelby	campioni rimaneggiati	permeabilità (cm/s)
1.40	1.40		Terreno di riporto prevalentemente sabbioso, sciolto, con ghiaia, ciottoli e rari frammenti di laterizi.		rotazione e/o rotopercussione con carotaggio continuo diam. 127 mm	152 mm	100 %			1.50 12-13-16				2.00 CR 1 2.20	
2.50	1.10		Sabbia fine limosa con ghiaietto sparso, moderatamente addensata, colore bruno. Presenza di rari frammenti millimetrici di mattoni.												
4.80	2.30		Ghiaia eterometrica con sabbia debolmente limosa, rari ciottoli, molto addensata, a tratti debolmente cementata, colore variegato da grigio a nocciola.	4.40						4.50 19-16-20					
5.50	0.70		Ghiaia e ciottoli con sabbia limosa, addensata, discreto grado di alterazione, colore bruno con evidenti sfumature ocracee e verdastre.												
6.00	0.50		Ghiaia e ciottoli con sabbia debolmente limosa, molto addensata, colore grigio.											6.00 CR 2 6.20	
11.20	5.20		Ghiaia prevalentemente medio grossolana con sparsi ciottoli (prevalenti a fondo strato) e sabbia debolmente limosa, addensata, colore grigio verdognolo con passate bruno ocracee.							7.50 24-27-R. (13 cm)					
11.70	0.50		Sabbia limosa con ghiaia eterometrica e rari ciottoli, moderatamente addensata, colore bruno con sfumature ocracee e grigiastre.							10.50 19-26-38				9.80 CR 3 10.00	
13.80	2.10		Ghiaia eterometrica con sabbia limosa a tratti prevalente, frequenti ciottoli (diam. max. 15-20 cm), da addensata a molto addensata, colore bruno con evidenti sfumature ocracee.											11.30 CR 4 11.60	
14.20	0.40		Sabbia limosa e ghiaia alterata, intensa ossidazione, mod. addensata, colore bruno e ocra (paleosuolo?).							13.50 30 - R. (6 cm)					
15.00	0.80		Ghiaia ciottolosa con limo debolmente sabbioso, elevato grado di alterazione con clasti estremamente alterati e/o sfatti, molto addensata, colore grigio verdognolo con screziature bruno ocracee da ossidazione.											14.40 CR 5 14.60	

La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna.

Il piezometro installato è del tipo a tubo aperto diam. 2".
A 14.00 m è stato tentato il prelievo di un campione indisturbato, con esito negativo.

S5. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 19***

RECO Tecnologie di controllo e pronto intervento «Sistema Tecnocontrol» RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B Tel. (011) 959.23.13

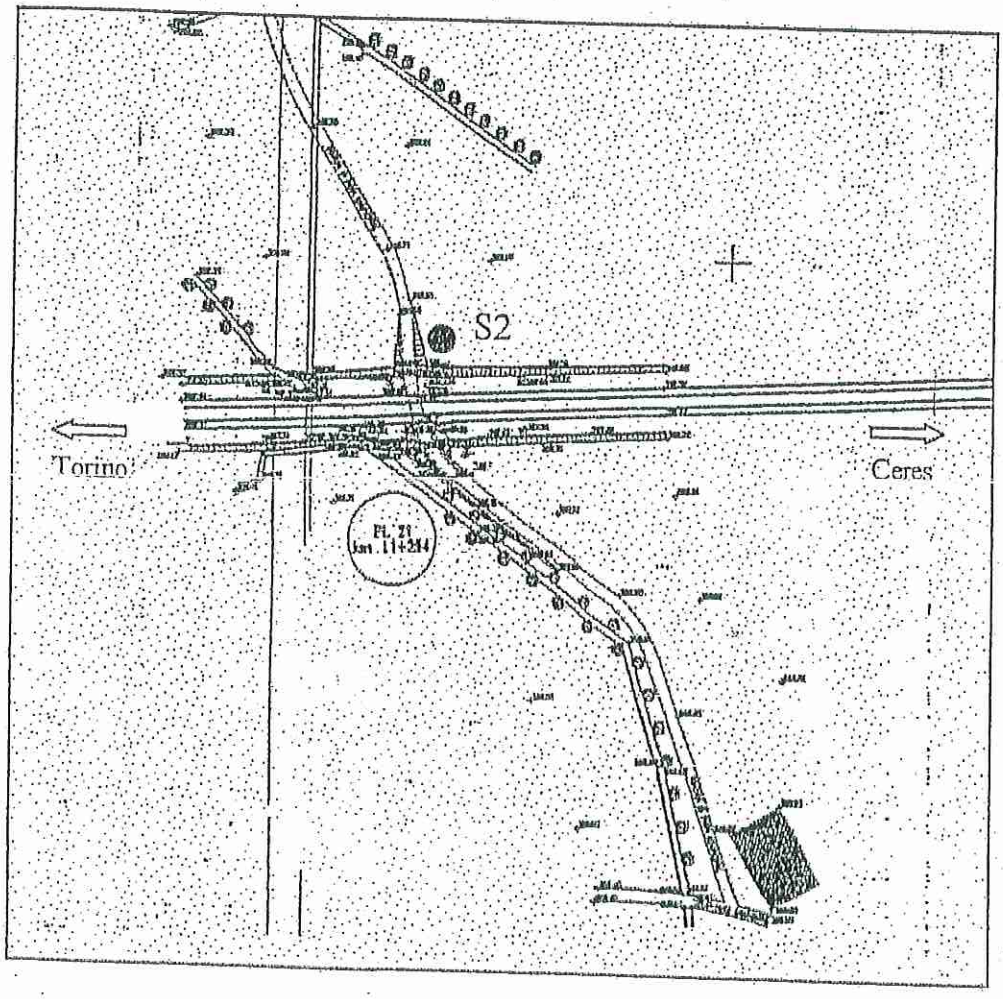
COMMITTENTE Compagnia Italiana Strade
CANTIERE Linea Torino Dora - Caselle Aeroporto
SONDAGGIO n. 12 P.L. 19 QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT. + 0.15 mt. da p.f.
Iniziato il _____ ultimato il _____

UOTE		RISULTATO DEL SONDAGGIO						DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND. e Rim. / PROF. IN ML E N° LABOR	CLASSIFICAZIONE USBR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg./cm²	VANE TEST Kg./cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
0.00																				
1.80	1.80							Riporto a prevalente granulometria fine.												
3.00	1.20							Ghiaia con argilla limoso-sabbiosa, plastica in presenza di acqua e isolati ciottoli. Colore bruno.												
5.50	2.50							Ciottoli e blocchi (ø max > 30 cm) con scarsa ghiaia fine al tetto e poca matrice fine.												
9.20	3.70		A ROTAZIONE ø 101 mm					Ghiaia con sabbia limoso-argillosa e piccoli ciottoli. Colore marrone.		6.00										
14.00	5.40							Sabbia grossolana con ghiaia medio grossolana (più abbondante al tetto) e ciottoli medio grossolani. Colore grigio.												
17.65	3.20							Ghiaia con sabbia limosa, debolmente argillosa e isolati grossi ciottoli. Colore marrone.					15.30	27	42					
18.90	1.10							Ciottoli medio-grossolani con ghiaia e sabbia grossolana C. grigio.												
21.05	2.30							Ghiaia e ciottoli con sabbia limoso-argillosa. Presenza di isolati ciottoli completamente alterati. Colore da bruno verde a bruno ocra.					20.00	32	37	46					
25.00	3.80					21.50 / 22.00 / 23.50 / 24.00		Sabbia medio fine con limo argilloso e scarsa sabbia grossolana. Plastica in presenza di acqua. Mediamente compatta. Presenza di isolati ciottoli completamente alterati. Colore bruno ocra.					23.20 / 25.00	17 / 19 / 22 / 20 / 25						

S6. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 21***

Geotecno s.r.l.

Ubicazione sondaggio – PL 21



GEOTECTO s.r.l.

COMMITTENTE: C.F.T. 2000 — SONDAGGIO N. S 2

LOCALITA': Caselle Torinese - P.L. 21 — COMMESSA N. 31/98

metodo perforazione: Carotaggio continuo — diam. perf.: 101/27 — RCQ: Dr. R. Torri

quota inizio: p.c. — data: dal 08/05/98 al 12/05/98 — RCN: M.Tomaino

Data di esecuz.	Rivestimento	Falda	Profondita'	Stratigrafia	Scala 1:150	Descrizione	Campioni	Carotaggio	Manovre carot.	S.P.T.	Pocket	Piezometro
8/5/98	127		0.40		1	Terreno vegetale costituito da limo sabbioso marrone asciutto, con rara ghiaia.		20406080			1234	
					2, 3, 4, 5, 6	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), poligenica da subarrotondata a subangolare, molto addensata, asciutta con ciottoli (pot. max 10 cm) poligenici subarrotondati e sabbia limosa o debolmente limosa da grigio nocciola a grigio passante a limo sabbioso tra 4.00 e 5.50 m.	3.20 A 3.40		1.00, 1.60, 2.60, 3.00, 4.00, 5.00	20-46-R9		
11/5/98			6.00		7, 8, 9	Idem c.s., ma con limo grigio nocciola con screziature ocracee, molto umido.	6.00 B 6.40, 8.50 C 9.00		6.00, 7.50, 8.00, 9.00, 9.40, 10.00	15-29-44, 24-39-R7		
			9.40		10	Sabbia limosa bruno nocciola, molto umida con rara ghiaia (D max 3 cm) c.s.						
12/5/98			9.80, 12.60		11, 12, 13	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), poligenica da arrotondata a subangolare, localmente debolmente alterata, con limo sabbioso, localmente sabbia limosa (9.80 - 10m) grigio nocciola, umido. Presenza di ciottoli (pot. max 10 cm), poligenici arrotondati.	11.80 D 12.00		11.00, 12.00, 12.50, 13.00	35-R13		
					14	Idem c.s., ma con limo nocciola saturo.			14.00			
			15.00		15, 16	FINE SONDAGGIO			15.00			

LIVELLO FALDA			
Data	Prof. Foro	Prof. Riv.	Livello
11/05/98	7.50	7.00	4.05
12/5/98	15.00	13.50	4.20

Nota: Prove di permeabilità a 7 - 7.5 m; 11.5 - 12 m.

<u>S7</u>. Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 23

SORECO — Tecnologie di controllo e pronto intervento - Sistema Tecnocontrol - 1098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE Compagnia Italiana Strade
CANTIERE Linea: Torino Dora - Caselle Aeroporto
SONDAGGIO n. 13 P.L. 23 Borgara QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT - 0.23 mt. da p.f.
Iniziato il _____ ultimato il _____

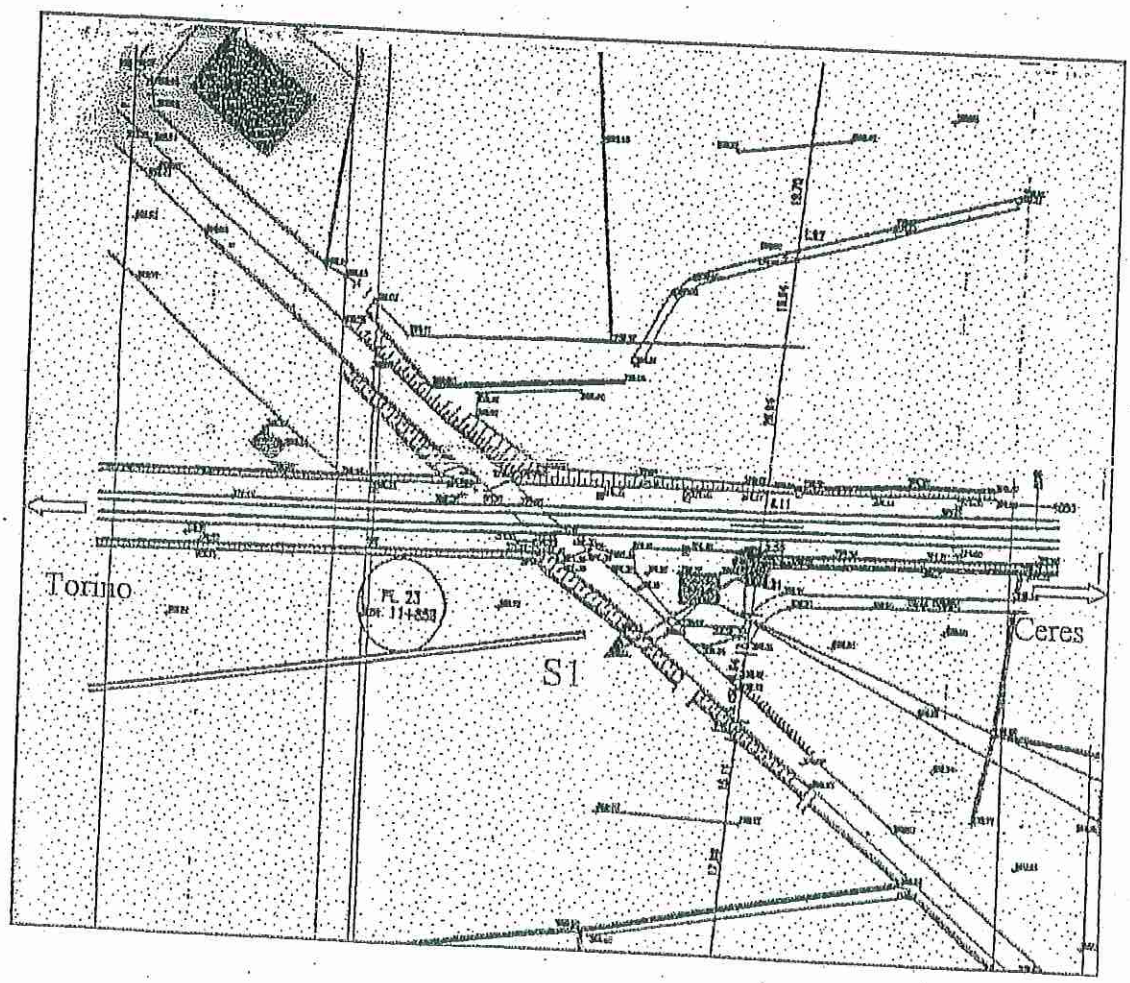
QUOTE			RISULTATO DEL SONDAGGIO							DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA							
	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ⌀ DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND. PROF. IN ML. E N° LABOR	CLASSIFICAZIONE USBR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
23	0.00																					
23	2.00	2.00							Terreno vegetale, grossolano con abbondanti ciottoli riportati al tetto. Colore bruno.													
23	4.00	2.00							Ghiaia con grossi ciottoli e sabbia limosa. Colore da beige a nocciola.		3.50											
73	5.50	1.50							Sabbia media fine, debolmente ghiaiosa, con scarsi elementi grossolani. Colore bruno.					4.50	16 21 25							
13	6.90	1.40							Ghiaia e ciottoli (più abbondanti alla base) con elementi angolosi e scarsa matrice fine.													
23	8.00	2.10					8.50 C.1 8.60		Sabbia con limo argilloso plastico e ghiaia. Colore bruno.													
93	10.70	1.70							Ghiaia grossolana e ciottoli di piccole dimensioni, con sabbia debolmente limosa. Colore beige.													
73	12.50	1.80							Ghiaia grossolana con abbondanti ciottoli da medi a grossolani con scarsa sabbia limosa. Colore beige.													
18.03	17.80	5.30							Ciottoli e trovanti (16.40÷17.00) con ghiaia grossolana (più abbondante alla base) e sabbia grossolana, talora in sottili livelli debolmente limosi. Colore grigio-bruno.					17.80	13 18 27							
22	22.00	4.20					21.50 C.1 22.00		Sabbia da media a fine, debolmente limosa, con isolati sottili livelli con ghiaia grossolana e scarso ghiaietto sparso. Colore marrone.													
25.5	25.30	3.30							Ghiaia con sabbia grossolana limoso-argillosa alla base e isolati piccoli ciottoli. Colore marrone.					22.80	39 45							

A ROTAZIONE ⌀ 70' mm.

S8. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 23***

Geotecno s.r.l.

Ubicazione sondaggio – PL 23



Geotecno s.r.l.

COMMITTENTE: C.F.T. 2000 — SONDAGGIO N. S 1

LOCALITA': Caselle Torinese - P.L. 23 — COMMESSA N. 31/98

metodo perforazione: Carotaggio continuo — diam. perf.: 101/27 — RCQ: Dr. R. Torri

quota inizio: p.c. — data: dal 06/05/98 al 08/05/98 — RCN: M.Tomaino

Data di esecuz.	Rivestimento	Falda	Profondita'	Stratigrafia	Scala 1:150	Descrizione	Campioni	Carotaggio	Manovre carot.	S.P.T.	Pocket	Piezometro
06/05/98			0.80		1	Terreno vegetale costituito da limo sabbioso marrone asciutto e ghiaia eterometrica (D. max 6 cm) poligenica subarrotondata.		20406080			1234	
			2.00		2	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), qualche ciottolo, pot. max 10 cm, poligenica subarrotondata e sabbia limosa grigio-nocciola.			2.00			
					3	IDEM C.S. ma di colore grigio verdognola, molto addensata.			3.00	25 - R3		
			4.00		4							
					5	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), qualche ciottolo, pot. max 10 cm, poligenica subarrotondata, raramente sfatta con sabbia media debolmente limosa, nocciola, umida, molto addensata.	4.00 A 4.50		4.00			
					6		5.30 B 5.50		5.00			
		6.70			7				6.00	28 - R6		
					8				7.00 7.50 8.00			
			9.00		9							
07/05/98	0.127				10	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), con ciottoli, pot. max 10 cm, poligenica subarrotondata con sabbia media debolmente limosa grigia molto addensata.			9.00	23 - 46 - R10		
					11				10.00			
			11.00		12	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), e ciottoli, pot. max 10 cm, poligenica subarrotondata con sabbia media e grossa limosa, localmente limo sabbioso, nocciola grigiastra, debolmente umida molto addensata.			11.00			
					13				12.00	35 - R9		
					14		13.50 C 14.00		13.00			
			15.00		15				14.00			
			16.00		16	Limo sabbioso nocciola rossastro debolmente umido e ghiaia eterometrica (D. max 4 cm) poligenica subangolare fatta.			15.00 15.50 15.80	17 - 23 - 33		
					17	Limo sabbioso nocciola ocra rossiccio con screziature varicolori, debolmente umido a consistenza variabile. Si segnala la presenza di frustoli carboniosi nerastri.						
			18.00		18		17.30 D 17.50		17.50 18.00	18 - 25 - 39		
					19	Ghiaia eterometrica (D:max 6 cm) poligenica da subangolare a subarrotondata sfatta, e sabbiamedia limosa nocciola grigiastra, umida, molto addensata.						
4/98			20.00		20				19.50			
			21.00		21	FINE SONDAGGIO			20.00			20.00

LIVELLO FALDA			
Data	Prof. Foro	Prof. Riv.	Livello
08/05/98	20.00		6.70

LEGENDA PIEZOMETRO
= riempimento
= bentonite
= dreno in sabbia

Nota: Installato piezometro a Casagrande a fondo foro.
Eseguite prove di permeabilità Lefranc a carico variabile alle seguenti quote: [7.50 -8.00]e [15.00 - 15.50].
Tentativo di prelievo campione indisturbato a 17.50 fallito.

S9. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 24***

SORECO — Tecnologie di controllo e pronto intervento - Sistema Tecnocontrol -
10098 RIVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

COMMITTENTE: Compagnia Italiana Strade
CANTIERE: Linea Torino Dora - Caselle Aeroporto
SONDAGGIO n. 14 PL. 24 : Caselle QUOTA RIF./TO CAPOSALDO IN MT + 0.10 mt. da p.f.
Iniziato il ____ ultimato il ____

QUOTE: QUOTA RIF.TO IN MT.	PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	RISULTATO DEL SONDAGGIO: COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (RQD)	PREL. CAMPIONE IND.	PROF. IN ML E N° LABOR	CLASSIFICAZIONE USBR	DESCRIZIONE: PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	ACQUA: LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	GEOTECNICA: STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POCKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
0.00	0.00	0.25								Manto stradale bituminoso												
-0.25	1.00	1.40								Terreno di riporto sabbioso - ghiaioso. Colore marrone scuro/rossiccio.												
-1.50	2.00	1.00								Sabbia limosa inglobante ghiaia fine media e rara ghiaia grossolana. Presenza di materia organica. C. marrone.												
-2.50	3.00	0.80								Ghiaia media-fine in matrice sabbioso limosa a livelli abbondante. Ingloba ghiaia grossolana e ciottoli. C. marrone aridiastro.												
-3.30	5.50	2.70					5.50 A 5.80			Sabbia e ghiaia media-fine scelte in matrice limosa a livelli abbondante. Ingloba ciottoli (ø 15 cm) e ghiaia grossolana. Colore grigio verdastro.		4.00										
-5.50	7.00	1.50								Ghiaia fine-media in abbondante matrice limoso-sabbiosa, localmente leggermente argillosa. Ingloba abbondante ghiaia grossolana e vari ciottoli. Colore marrone rossiccio.												
-7.00	8.40	1.40		A ROTAZIONE ø 101 mm.						Sabbia con ghiaia fine e media scelte in matrice fine-sabbiosa a livelli (7.20÷7.80) argillosa, ed abbondante. Ingloba ghiaia grossolana e ciottoli. C. grigio verdastro.					7.00	25 32						
-8.40	13.90	5.50					11.70 B 12.00			Sabbia e ghiaia fine-media, scelte in matrice limosa debolmente argillosa, localmente abbondante con ghiaia grossolana e vari ciottoli (9.60÷10.20). Sparsi e concentrati in livelli (9.80÷10.20; 12.50÷13.30). Colore grigio verdastro.					10.00	35						
-13.90	14.70	0.80								Sabbia grossolana con poco ghiaia media fine. Colore grigio verdastro.					14.00	28 30						
-14.70	15.40	0.70								Ghiaia grossolana e ciottoli con ghiaia media. Colore grigio verdastro.												
-15.40	16.20	0.80								Ghiaia fine e sabbia con ghiaia media. Colore grigio verdastro.												
-16.20	17.50	1.30								Ghiaia media e sabbia con ghiaia fine e grossolana in matrice a livelli abbondante, limosa debolmente argillosa. Ingloba ciottoli. C. grigio verdastro.												
-17.50	18.80	1.30								Ghiaia fine media-sabbia, con sabbia e ghiaia grossolana in matrice limosa debolmente argillosa, inglobante ciottoli (ø 8 cm). Colore marrone.												
-18.80	20.00	1.20								Ghiaia media fine e sabbia, scelte con ghiaia, grossolana e ciottoli (ø 10 cm). Colore grigio verdastro.												
-20.00	20.40	0.40								Limo debolmente argilloso e argilloso, poco consistente con scarsi elementi arenacei. C. marrone.												
-20.40	21.00	0.60					21.00 1			Ghiaia grossolana scelta in matrice limosa, marrone con elementi arenacei e ciottoli. C. marrone.												
-21.00	23.50	2.50					21.50			Sabbia fine limosa, debolmente argillosa, plastica in prossimità d'argilla con poco ghiaia fine-media e vari ciottoli (ø 7 cm). Colore marrone rossiccio con sfumature verdastre.					22.00	16 25						
-23.50	25.00	1.00					23.00 2 23.50			Sabbia grossolana scelta, inglobante ghiaia grossolana e ciottoli, passante a sabbia limosa con scarsa ghiaia alla base. Colore grigio verdastro.												

S10. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 25***

Tecnologie di controllo e pronto intervento «Sistema Tecnocontrol»
IVOLI (TO) - C.so Francia 227/B
Tel. (011) 959.23.13

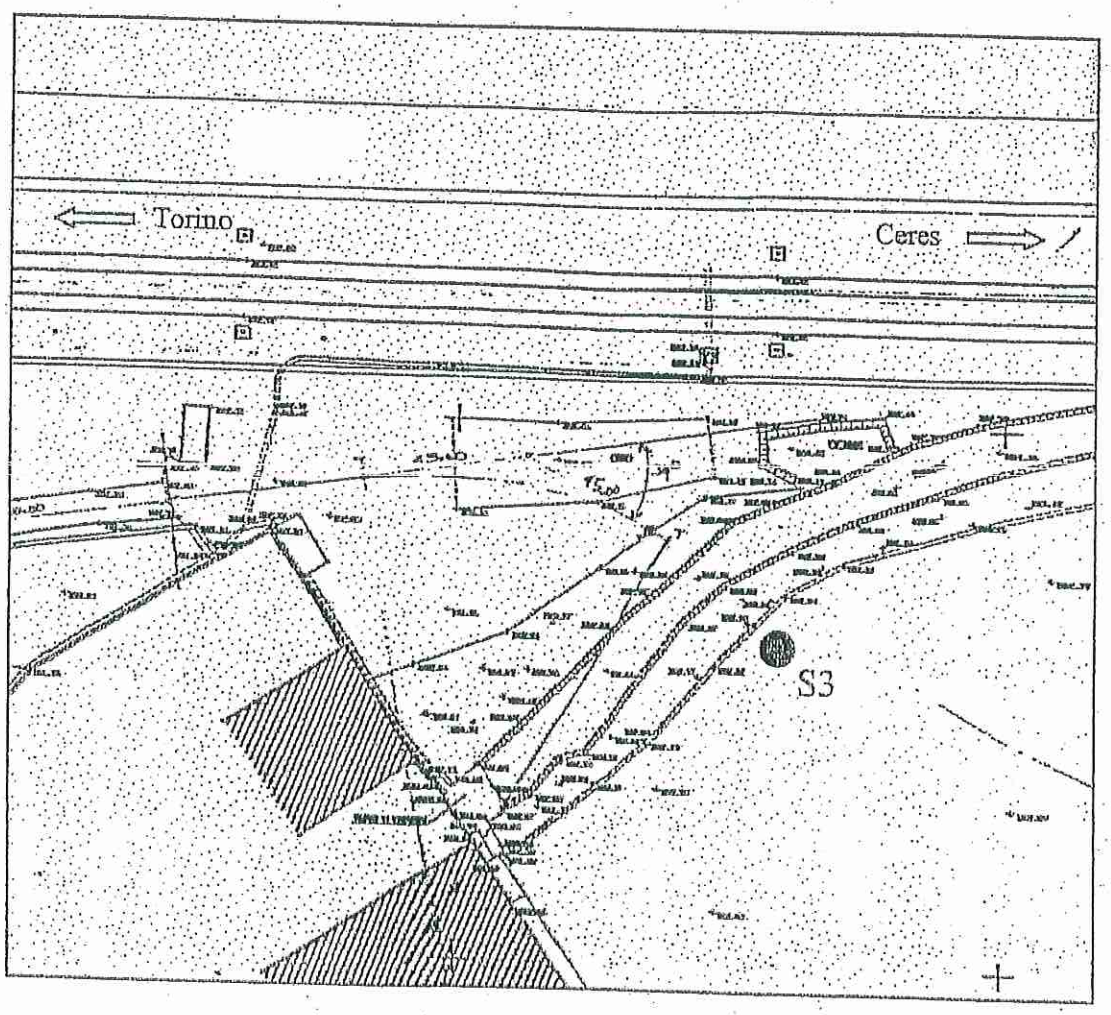
COMMITTENTE Compagnia Italiana Strade
CANTIERE Linea Torino Dora - Caselle Aeroporto
SONDAGGIO n. 15 PL 25 Caselle QUOTA RIF/TO CAPOSALDO IN MT - 0.92 ml. da p.f.
Iniziato il _____ ultimato il _____

OTE		RISULTATO DEL SONDAGGIO								DESCRIZIONE		ACQUA			GEOTECNICA								
PROFONDITÀ IN MT.	POTENZA STRATO IN MT.	COESIONE NELLA CAROTA	SISTEMA E ø DEL FORO	STRATIGRAFIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO IN ROCCIA (ROD)	PREL. CAMPIONE IND.	PROF. IN ML. E N° LABOR	CLASSIFICAZIONE USBR	PETROGRAFIA	NATURA GEOLOGICA DEL TERRENO	LIVELLO DELLA FALDA	ATMOSFERE	PROVE DI PERMEABILITÀ (tipo LUGEON)	STANDARD PENETRATION TEST Np	COMPATTAZIONE	CEMENTAZIONE	PLASTICITÀ	POKET PENETR. Kg/cm²	VANE TEST Kg/cm²	TUBO PIEZOMETRICO	TUBO INCLINOMETRICO
0.00																							
	2.60								Terreno vegetale con presenza di radici fino a ~2.50, costituito da sabbia limosa con ghiaietto e grossi ciottoli con trovantini (ø max > 12cm). Colore bruno.		1.70											
2.60							2.70 A 3.00		Ghiaia grossolana con ciottoli talora con ø > 10 cm, e sabbia limosa. Colore bruno.														
3.50	0.90																						
	7.30			A ROTAZIONE ø 101 mm.					Ghiaia grossolana sciolta, con ciottoli con sabbia media grossolana, localmente debolmente limosa. Colore grigio bruno.					7.30	24	40 R							
10.80							10.60 B 11.00																
	2.20						12.00 C 12.40		Ghiaia media con sabbia limosa e isolati grossi ciottoli (ø ≤ 10cm). Sciolta. Colore marrone.														
13.00																							
	1.20								Sabbia grossolana, ghiaiosa, e scarsi piccoli ciottoli. Sciolta. Colore marrone.														
14.20																							
	1.10								Trovanti (L max > 25cm) e ciottoli con scarsa matrice sabbioso ghiaiosa.														
15.30							15.30 D 15.60																
	1.50								Sabbia media debolmente limosa. Sciolta. Colore grigio bruno.														
16.80																							
	2.40								Sabbia media, limosa, sciolta, debolmente ghiaiosa. Presenza di scarsi piccoli ciottoli, talora in livelli decimetrici. Colore grigio bruno.														
19.20																							
	2.80						20.00 1 20.50		Argilla limosa debolmente sabbiosa con scarsa ghiaia. Compatta, plastica in presenza di acqua. Colore bruno ocraceo.					20.50	17	23 28							
22.00																							
	2.70								Ghiaia media grossolana con piccoli ciottoli e sabbia media grossolana localmente debolmente limosa. Colore bruno.														
24.70																							
25.50	0.80						24.00 2 25.40		Argilla limosa debolmente ghiaiosa sabbiosa, compatta, plastica in presenza d'acqua.														

S11. ***Ferrovia Torino – Ceres, passaggio a livello n. 27***

Geotecno s.r.l.

Ubicazione sondaggio – PL 27



GEOTECHO s.r.l.

COMMITTENTE: C.F.T. 2000 — SONDAGGIO N. S 3

CALITA': Caselle Torinese - P.L. 27 — COMMESSA N. 31/98

:todo perforazione: Carotaggio continuo — diam. perf.: 101/27 — RCQ: Dr. R. Torri

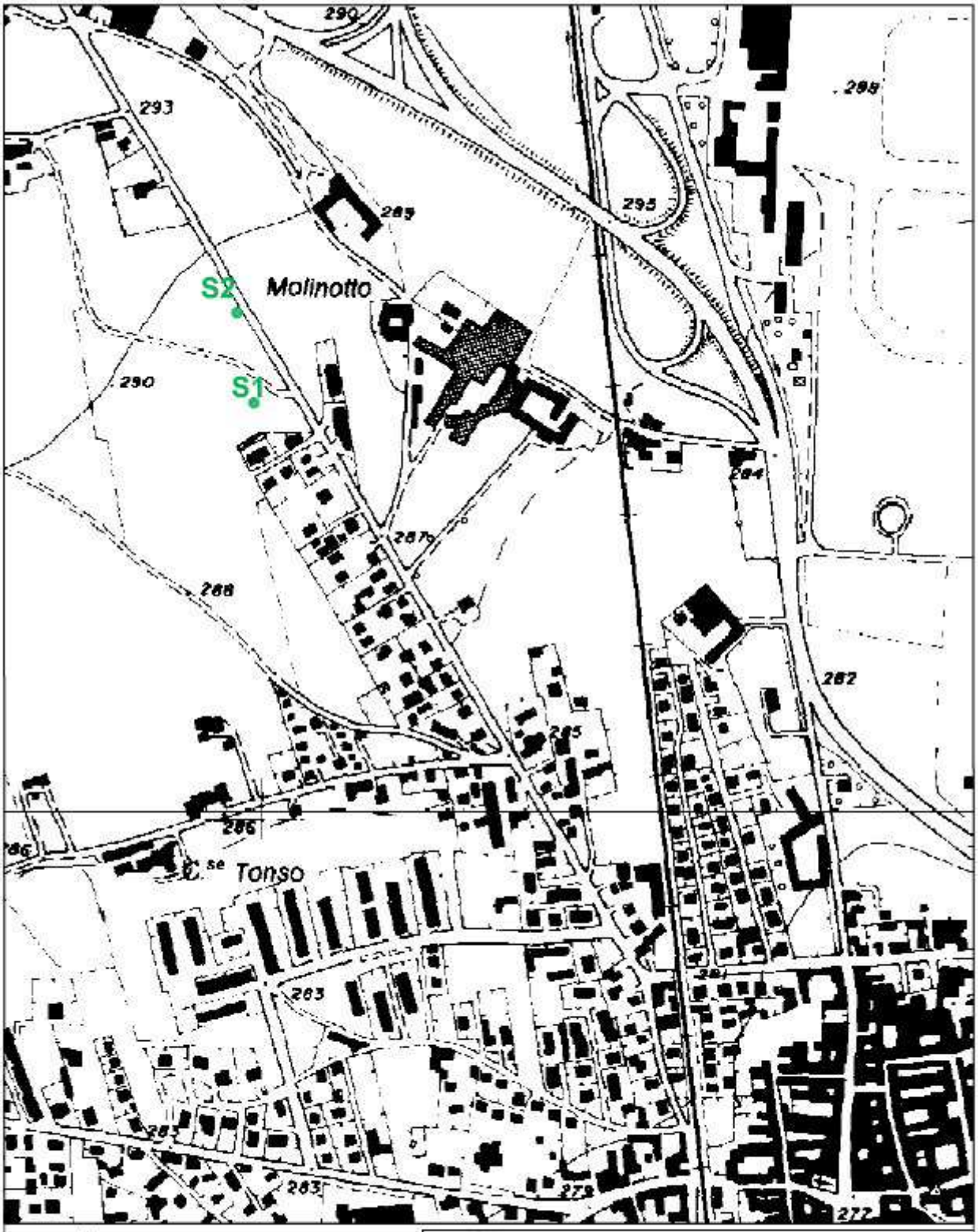
ota inizio: p.c. — data: dal 12/05/98 al 13/05/98 — RCN: M.Tomaino

Rivestimento	Falda	Profondita'	Stratigrafia	Scala 1:100	Descrizione	Campioni	Carotaggio (20406080)	Manovre carot.	S.P.T.	Pocket (1 2 3 4)	Piezometro
				1	Terreno vegetale costituito da limo debolmente sabbioso marrone umido con rara ghiaia eterometrica (D. max 1 cm) poligenica subangolare.						
		1.00		2, 3	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), qualche ciottolo, pot. max 8 cm, poligenica subarrotondata e sabbia limosa grigia debolmente umida, molto addensata.	2.50 A 3.00		1.00, 2.00, 3.00	40 - 40 - 29		
		3.15		4	IDEM C.S. ma con sabbia limosa ocra rossastra con screziature grigie.			4.00			
		4.20		5, 6, 7, 8, 9	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), qualche ciottolo, (pot. max 10 cm), poligenica subarrotondata, con limo sabbioso nocciola, umida, molto addensata.	6.50 B 6.80		5.00, 6.00, 7.50	38 - 24 - 27		
127		9.00		10	Ghiaia eterometrica (D max 3 cm), poligenica subarrotondata, molto addensata, con limo sabbioso da grigio a marrone, umida.	10.00 C 10.30		9.00	R10		
		10.50		11, 12	Ghiaia eterometrica (D max 6 cm), poligenica subarrotondata, con rari ciottoli (pot. max 8 cm), molto addensata, localmente alterata, con limo sabbioso grigio nocciola, localmente sabbia limosa.			10.50, 12.00	17 - 24 - 33		
		12.00		13, 14, 15	Ghiaia (D max 3 cm), poligenica subarrotondata e limo sabbioso da grigio a nocciola con screziature ocracee, da umido a suturo.	12.60 D 13.00		13.50, 15.00			
		15.00		16	FINE SONDAGGIO						

LIVELLO FALDA

Data	Prof. Foro	Prof. Riv.	Livello
08/05/98	15.00	13.50	2.95

S12. ***Caselle (pressi località Molinotto) - Via Lanzo***



Legenda sondaggi

Sondaggio geognostico attrezzato con piezometro

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI CASELLE TORINESE

INDAGINI GEOGNOSTICHE FINALIZZATE ALLA REALIZZAZIONE DI N.4 FABBRICATI RESIDENZIALI IN VIA LANZO

File: 08001-15/IG/tavole/Tav.01

UBICAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Tavola: 01

citiemme COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI	Committente: PRAGA SERVICE REAL ESTATE Srl Cantiere: Realizzazione n. 4 fabbricati residenziali Località: Caselle T.se (TO) - Via Lanzo Inizio Perforazione: 10/03/2008 — Fine Perforazione: 11/03/2008 Scala: 1:50	SONDAGGIO: S1	FOGLIO: 1/1
		Il geologo dr. S. Josa	

profondità dal p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	0.50		Terreno di copertura vegetale.		c.c. diam. 131mm	152mm	90-100%								
-0.50	2.10		Ghiaia eterometrica in abbondante matrice fine sabbioso-siltosa, ciottolosa a inizio strato (diam. max 12-15cm), addensata, colore grigio.		c.c. diam. 101mm					1.50 N: 28 - 39 - 45					
-2.60	0.40		Ghiaia eterometrica con sabbia medio-fine, debole grado di ossidazione, addensata, colore grigio-nocciola.							3.00 N: 32 - RIF.					
-3.00	1.40		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 10-12cm) in matrice sabbioso-siltosa talora abbondante, da addensata a molto addensata, colore grigio.												
-4.40	3.90		Ghiaia ciottolosa 8diam. max 12-15cm) con sabbia da debolmente limosa a limosa con la profondità, grado di ossidazione e alterazione discreto, talora intenso, molto addensata, colore da nocciola-grigiastro a nocciola.	4.70						6.00 N: 25 - 35 - 38					
-8.30	2.90		Ghiaia eterometrica con sabbia medio-fine limosa a livelli prevalente, rari ciottoli, molto addensata, colore grigio-nocciola.		c.c. diam. 131mm c.c. diam. 101mm					9.00 N: 35 - RIF.					
-11.20	0.80		Come sopra, discreto grado di ossidazione e alterazione.												
12.00															

DEPOSITO CASSETTE: magazzino Committenza- Caselle T.se (TO).	Il foro di sondaggio è attrezzato con piezometro del tipo a tubo aperto in PVC diam. 4", finestrato alla profondità da p.c. compresa tra -3.00m e -12.00m.

citiemme COMPAGNIA TORINESE MONITORAGGI	Committente: PRAGA SERVICE REAL ESTATE Srl	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere: Realizzazione n.4 fabbricati residenziali	S2	1/1
	Località: Caselle T.se (TO) - Via Lanzo	Il geologo	
	Inizio Perforazione: 11/03/2008 — Fine Perforazione: 12/03/2008	dr. S. Josa	
	Scala: 1:50		

profondità da p.c. [m]	potenza dello strato [m]	sezione stratigrafica	descrizione litologica	falda	metodo e diam. di perforazione	diametro rivestimenti	percentuale di carotaggio	piezometro tubo aperto	inclinometro	S.P.T.	pocket penetrometer	pocket vane test	campioni indisturbati	campioni rimaneggiati	permeabilità [cm/s]
0.00	0.40		Terreno di copertura vegetale.												
0.40	4.60		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 12-15cm) con sabbia siltosa talora abbondante, da addensata a molto addensata. colore grigio.	4.70	c.c. diam. 131mm; c.c. diam. 101mm	152mm	90-100%			1.50 N: 38 - RIF.; 3.00 N: 29 - 46 - RIF.					
5.00	4.00		Ghiaia eterometrica e ciottoli (diam. max 10-12cm) in matrice fine da sabbiosa debolmente limosa a sabbioso-limosa con la profondità, discreto grado di alterazione e ossidazione, molto addensata, colore nocciola con screziature ocracee.							6.00 N: RIF.; 9.00 N: 39 - RIF.					
9.00	0.80		Ghiaia medio-grossolana e ciottoli (diam. max 8-10cm) con sabbia debolmente limosa, discreto grado di ossidazione, molto addensata, colore nocciola-grigiastro.												
9.80	0.70		Ghiaia eterometrica in matrice sabbioso-limosa a livelli prevalente, discreto grado di ossidazione e alterazione, molto addensata, colore nocciola con screziature.												
10.50	1.50		Ghiaia eterometrica a tratti medio-grossolana con sabbia limosa, rari ciottoli, addensata, colore nocciola-grigiastro.												
12.00															

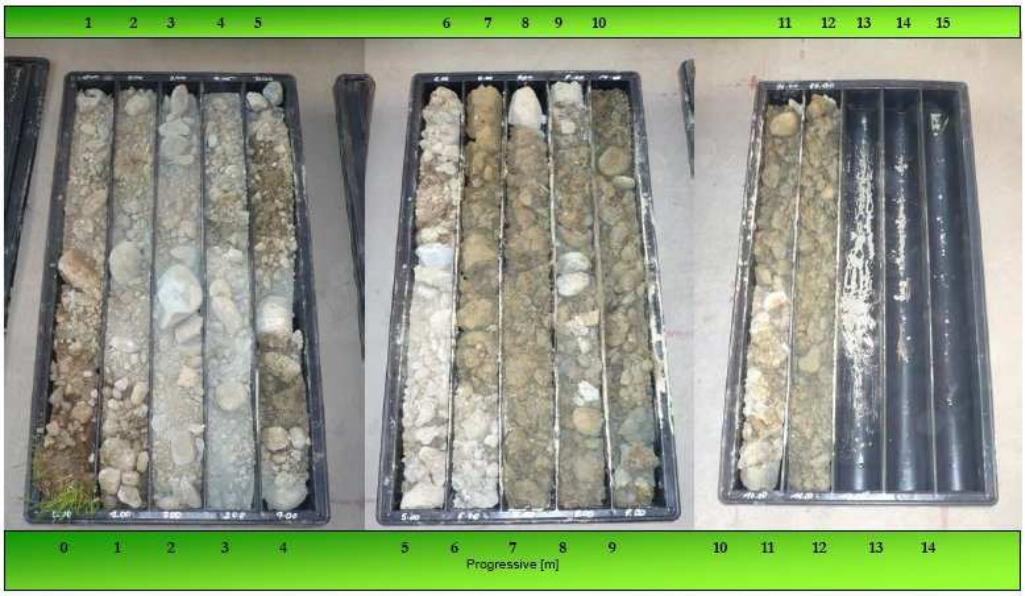
DEPOSITO CASSETTE: magazzino Committenza - Caselle T.se (TO).

Il foro di sondaggio è attrezzato con piezometro del tipo a tubo aperto in PVC diam. 4", finestrato alla profondità da p.c. compresa tra -3.00m e -12.00m.

*Caselle T.se (TO) – Via Lanzo - Sondaggio **S1** (L=12.00m)*

Cassette 1-3 da 0.00m a 12.00m da p.c.

*Caselle T.se (TO) – Via Lanzo - Sondaggio **S2** (L=12.00m)*

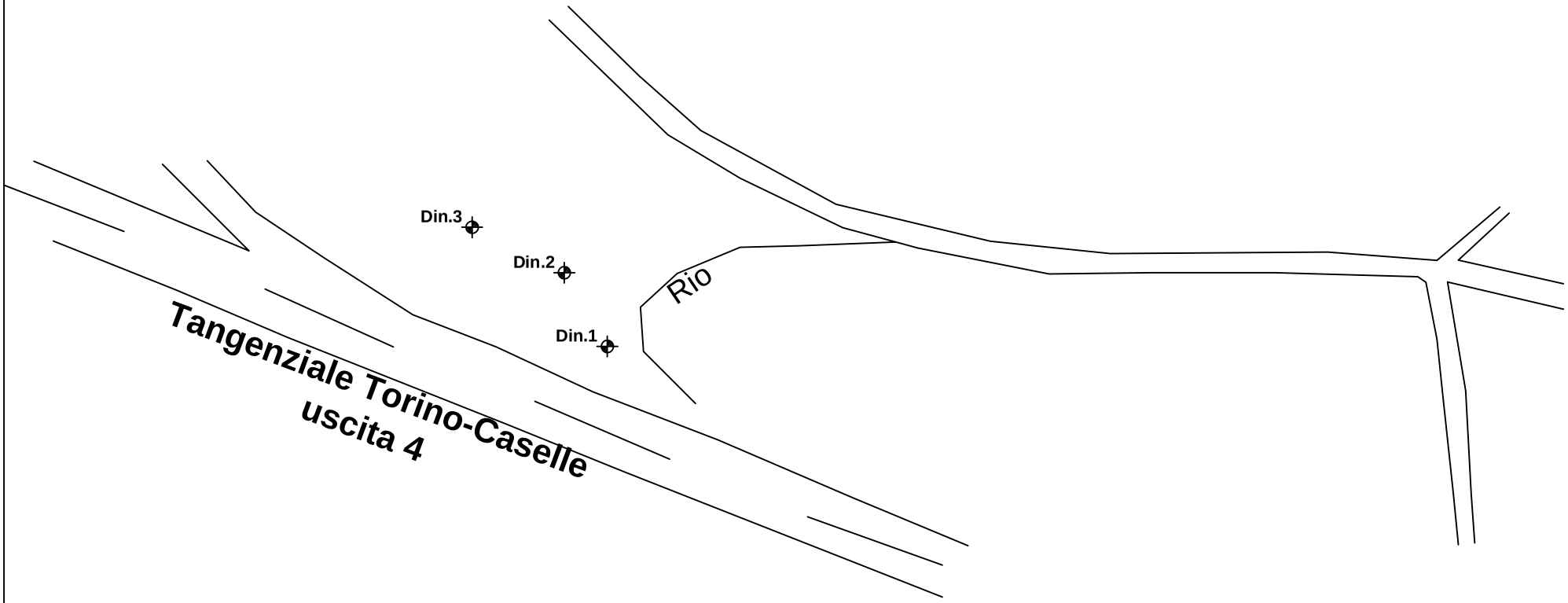


Cassette 1-3 da 0.00m a 12.00m da p.c.

Prove penetrometriche (SPT)

T1*: Caselle, località Cascina Commenda*

UBICAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE



Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **TG 63-100 ISM.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 ISM.C

PESO MASSA BATTENTE	M	=	63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	=	0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	=	0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	=	51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	=	20,43 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	=	90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	=	1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	=	6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	=	0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	=	0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	=	N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO		
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	=	$(MH)/(A\delta)$ = 11,66 kg/cm² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	=	Q/Qspt = 1,489 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ d\ (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

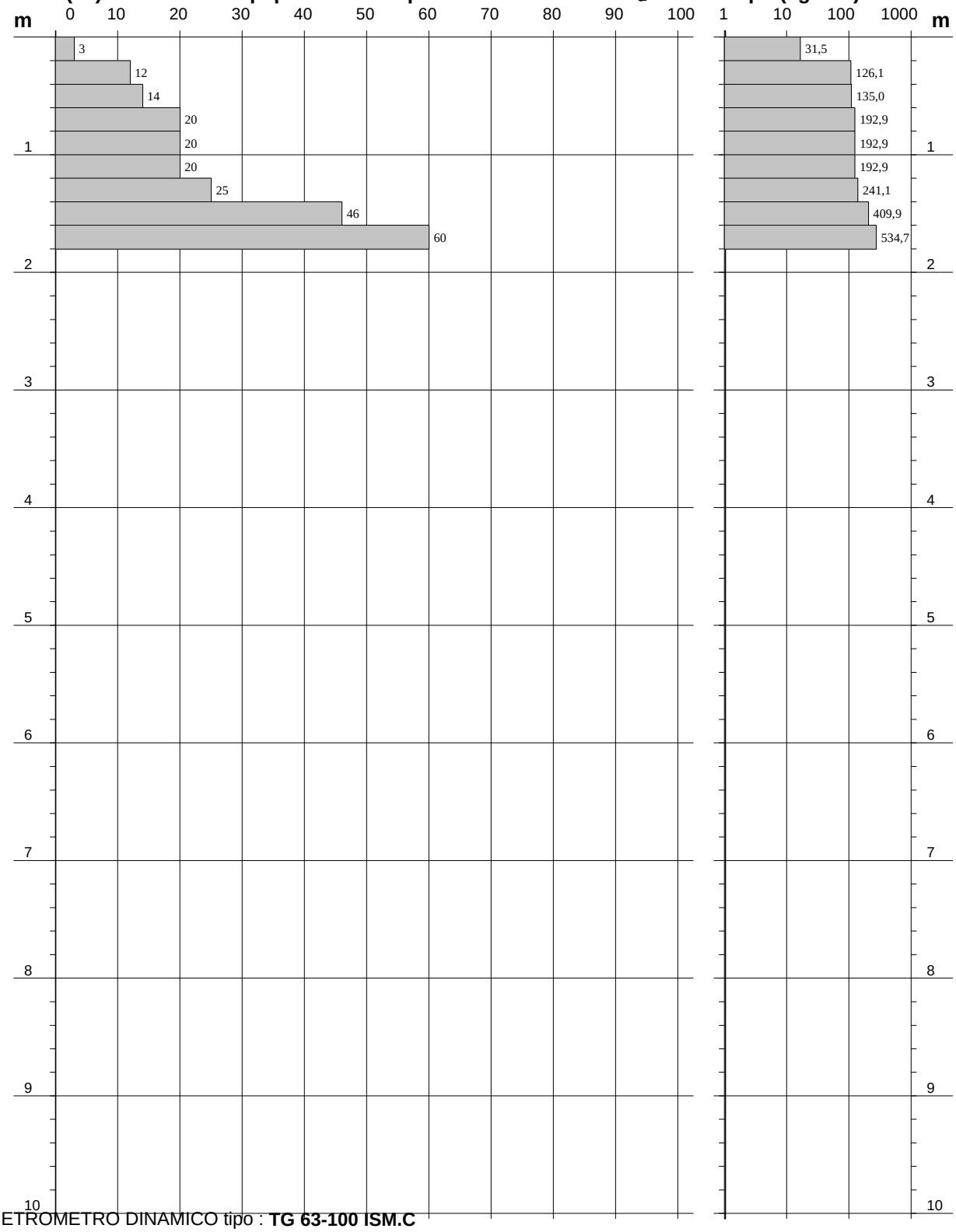
Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove Penetrometriche Dinamiche	- data :	20/04/2004
- cantiere :		- quota inizio :	273
- località :	Caselle	- prof. falda :	Falda non rilevata

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 Rpd (kg/cm²)



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove Penetrometriche Dinamiche
- cantiere :
- località : Caselle
- note :
- data : 20/04/2004
- quota inizio : 273
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	----	1	1,00 - 1,20	20	192,9	----	2
0,20 - 0,40	12	126,1	----	1	1,20 - 1,40	25	241,1	----	2
0,40 - 0,60	14	135,0	----	2	1,40 - 1,60	46	409,9	----	3
0,60 - 0,80	20	192,9	----	2	1,60 - 1,80	60	534,7	----	3
0,80 - 1,00	20	192,9	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine :	Prove Penetrometriche Dinamiche	- data :	20/04/2004
- cantiere :		- quota inizio :	273
- località :	Caselle	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
0	0,00 0,20		0,0	0	0	0,0	----	----	----	0	0,00	**0**

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
----	0.00 0.20		----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
2	0.20 1.40		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	1.40 1.80		79	95.9	44.5	800	2.21	1.95	4.94	2.73	-01	-0.020

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

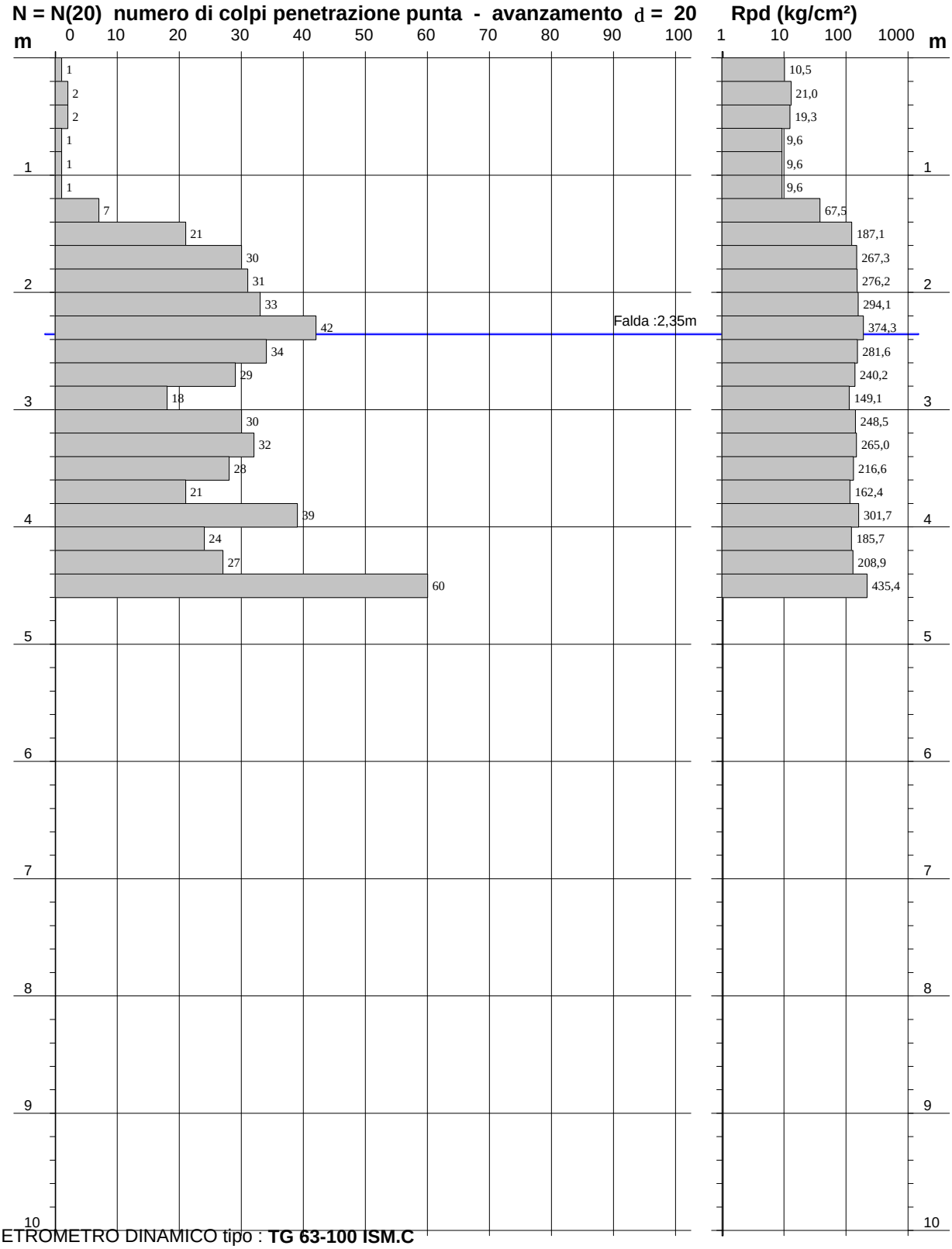
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove Penetrometriche Dinamiche	- data :	20/04/2004
- cantiere :		- quota inizio :	273
- località :	Caselle	- prof. falda :	2,35 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove Penetrometriche Dinamiche
- cantiere :
- località : Caselle
- note :
- data : 20/04/2004
- quota inizio : 273
- prof. falda : 2,35 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1
0,20 - 0,40	2	21,0	----	1
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2
0,60 - 0,80	1	9,6	----	2
0,80 - 1,00	1	9,6	----	2
1,00 - 1,20	1	9,6	----	2
1,20 - 1,40	7	67,5	----	2
1,40 - 1,60	21	187,1	----	3
1,60 - 1,80	30	267,3	----	3
1,80 - 2,00	31	276,2	----	3
2,00 - 2,20	33	294,1	----	3
2,20 - 2,40	42	374,3	----	3
2,40 - 2,60	34	281,6	----	4
2,60 - 2,80	29	240,2	----	4
2,80 - 3,00	18	149,1	----	4
3,00 - 3,20	30	248,5	----	4
3,20 - 3,40	32	265,0	----	4
3,40 - 3,60	28	216,6	----	5
3,60 - 3,80	21	162,4	----	5
3,80 - 4,00	39	301,7	----	5
4,00 - 4,20	24	185,7	----	5
4,20 - 4,40	27	208,9	----	5
4,40 - 4,60	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove Penetrometriche Dinamiche
- cantiere :
- località : Caselle
- note :
- data : 20/04/2004
- quota inizio : 273
- prof. falda : 2,35 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	1,3	1	2	1,2	----	----	1,8	1	1,49	**1**
			Rpd	13,3	10	21	11,5	5,4	7,9	18,6	10		
2	1,20	1,40	N	7,0	7	7	7,0	----	----	----	7	1,49	**10**
			Rpd	67,5	68	68	67,5	----	----	----	68		
3	1,40	4,60	N	31,2	18	60	24,6	10,0	21,2	41,1	31	1,49	**46**
			Rpd	255,9	149	435	202,5	75,3	180,6	331,1	254		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		1	3.8	26.4	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	1.20	1.40		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
3	1.40	4.60		46	81.0	40.0	546	2.13	1.82	2.88	2.33	10	0.274

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

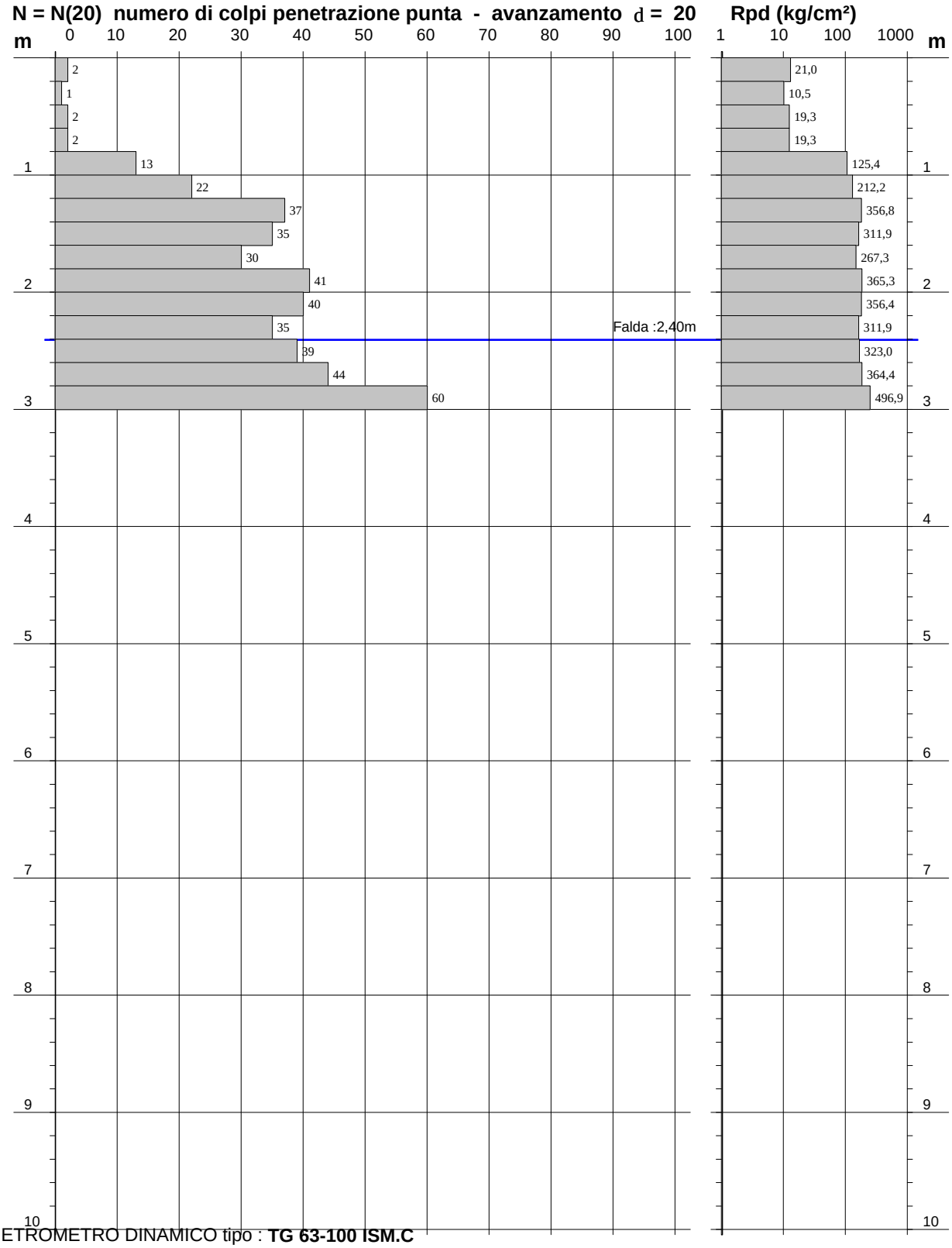
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove Penetrometriche Dinamiche	- data :	20/04/2004
- cantiere :		- quota inizio :	273
- località :	Caselle	- prof. falda :	2,40 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove Penetrometriche Dinamiche
- cantiere :
- località : Caselle
- note :
- data : 20/04/2004
- quota inizio : 273
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2
0,80 - 1,00	13	125,4	----	2
1,00 - 1,20	22	212,2	----	2
1,20 - 1,40	37	356,8	----	2
1,40 - 1,60	35	311,9	----	3
1,60 - 1,80	30	267,3	----	3
2,00	41	365,3	----	3
2,00 - 2,20	40	356,4	----	3
2,20 - 2,40	35	311,9	----	3
2,40 - 2,60	39	323,0	----	4
2,60 - 2,80	44	364,4	----	4
2,80 - 3,00	60	496,9	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 037-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove Penetrometriche Dinamiche
- cantiere :
- località : Caselle
- note :
- data : 20/04/2004
- quota inizio : 273
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	1,8	1	2	1,4	----	----	----	2	1,49	**3**
			Rpd	17,5	11	21	14,0	----	----	----	19		
2	0,80	3,00	N	36,0	13	60	24,5	12,1	23,9	48,1	36	1,49	**54**
			Rpd	317,4	125	497	221,4	95,1	222,3	412,5	317		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	0.80	3.00		54	86.5	41.6	608	2.16	1.86	3.38	2.43	07	0.187

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 23/04/2004
Località: Caselle_presso_C.na_Commenda
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.01

Prof.(m) : 1,80 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

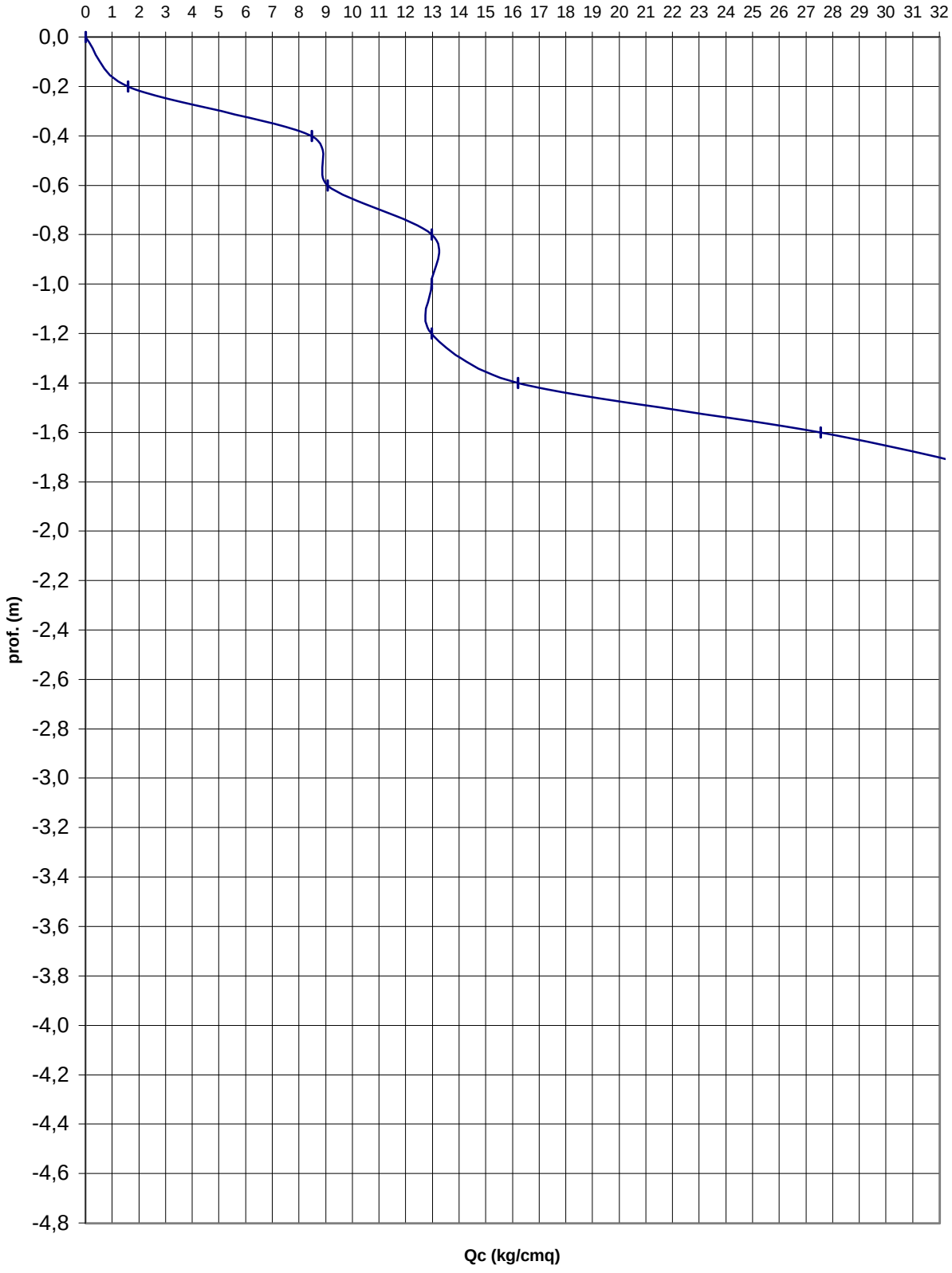
metri dalla superfic	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	3	4,47	1	3117,02	31,81	**1,6**	2,1
-0,4	12	17,88	1	12468,09	127,23	6,4	**8,5**
-0,6	14	20,86	2	13340,30	136,13	6,8	**9,1**
-0,8	20	29,8	2	19057,58	194,47	9,7	**13,0**
-1	20	29,8	2	19057,58	194,47	9,7	**13,0**
-1,2	20	29,8	2	19057,58	194,47	9,7	**13,0**
-1,4	25	37,25	2	23821,97	243,08	12,2	**16,2**
-1,6	46	68,54	3	40477,06	413,03	20,7	**27,5**
-1,8	60	89,4	3	52796,17	538,74	26,9	**35,9**

Rd, resistenza dinamica all'avanzamento
N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.01



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 23/04/2004
Località: Caselle_presso_C.na_Commenda
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.02

Prof.(m) : 4,60 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

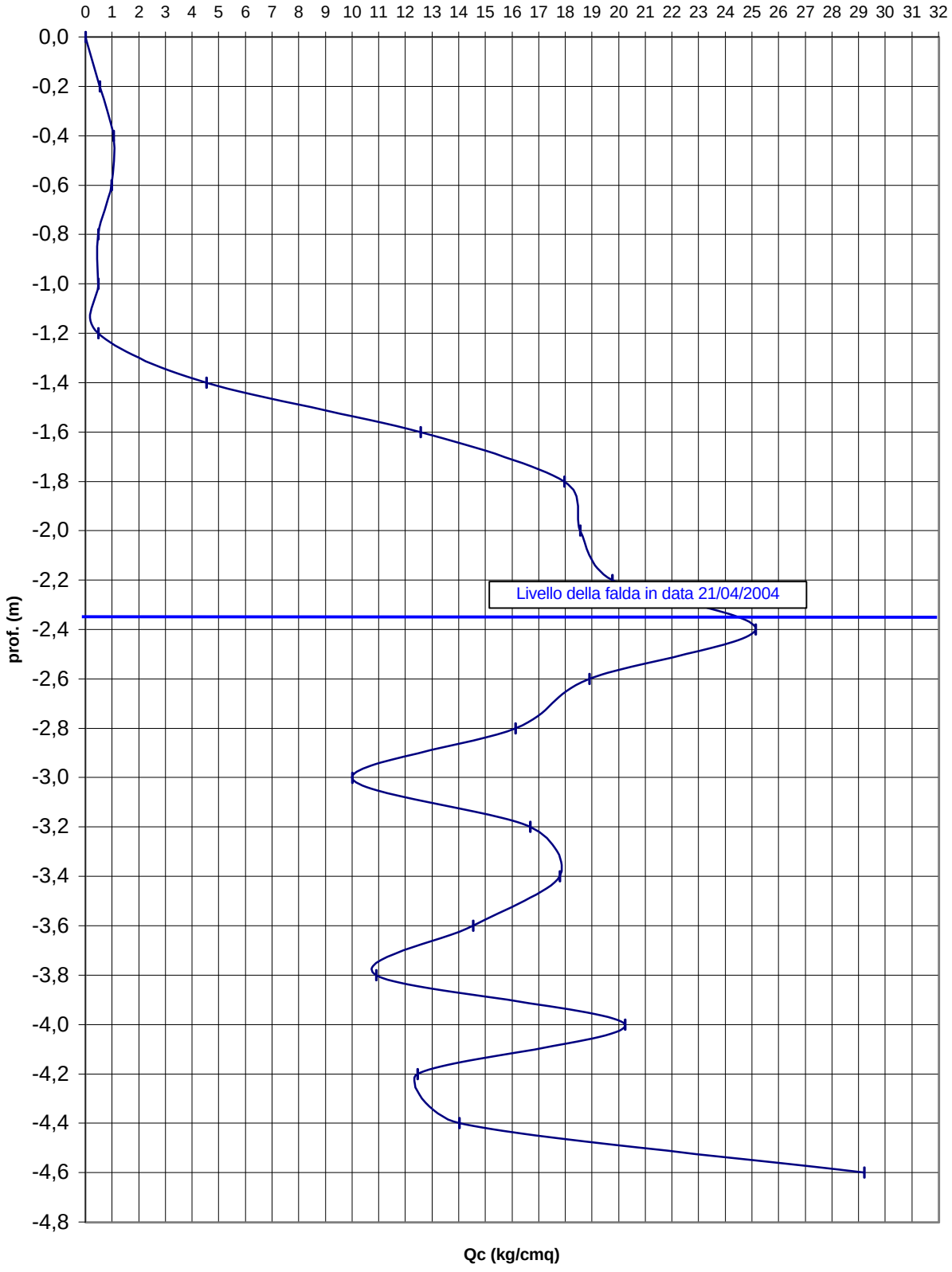
metri dalla superfic	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,4	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,6	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-0,8	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1,2	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1,4	7	10,43	2	6670,15	68,06	3,4	**4,5**
-1,6	21	31,29	3	18478,66	188,56	9,4	**12,6**
-1,8	30	44,7	3	26398,08	269,37	13,5	**18,0**
-2	31	46,19	3	27278,02	278,35	13,9	**18,6**
-2,2	33	49,17	3	29037,89	296,31	14,8	**19,8**
-2,4	42	62,58	3	36957,32	377,12	18,9	**25,1**
-2,6	34	50,66	4	27790,47	283,58	14,2	**18,9**
-2,8	29	43,21	4	23703,64	241,87	12,1	**16,1**
-3	18	26,82	4	14712,60	150,13	7,5	**10,0**
-3,2	30	44,7	4	24521,00	250,21	12,5	**16,7**
-3,4	32	47,68	4	26155,74	266,90	13,3	**17,8**
-3,6	28	41,72	5	21366,94	218,03	10,9	**14,5**
-3,8	21	31,29	5	16025,21	163,52	8,2	**10,9**
-4	39	58,11	5	29761,10	303,68	15,2	**20,2**
-4,2	24	35,76	5	18314,52	186,88	9,3	**12,5**
-4,4	27	40,23	5	20603,84	210,24	10,5	**14,0**
-4,6	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

Rd, resistenza dinamica all'avanzamento
N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.02



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 23/04/2004
Località: Caselle_presso_C.na_Commenda
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.03

Prof.(m) : 3,00 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

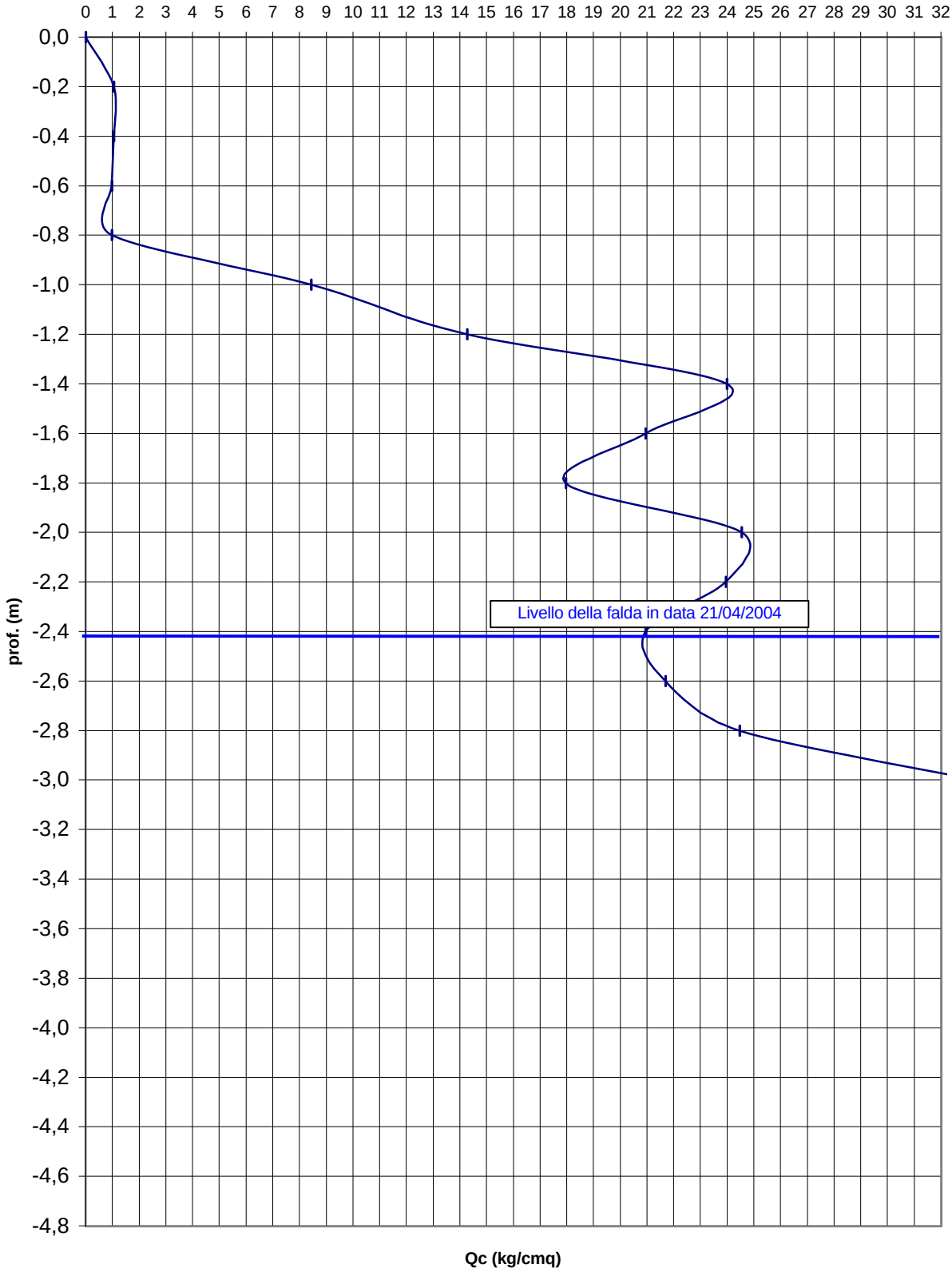
metri dalla superfic	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,4	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,6	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-0,8	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1	13	19,37	2	12387,42	126,40	6,3	**8,4**
-1,2	22	32,78	2	20963,33	213,91	10,7	**14,3**
-1,4	37	55,13	2	35256,51	359,76	18,0	**24,0**
-1,6	35	52,15	3	30797,76	314,26	15,7	**21,0**
-1,8	30	44,7	3	26398,08	269,37	13,5	**18,0**
-2	41	61,09	3	36077,38	368,14	18,4	**24,5**
-2,2	40	59,6	3	35197,44	359,16	18,0	**23,9**
-2,4	35	52,15	3	30797,76	314,26	15,7	**21,0**
-2,6	39	58,11	4	31877,31	325,28	16,3	**21,7**
-2,8	44	65,56	4	35964,14	366,98	18,3	**24,5**
-3	60	89,4	4	49042,01	500,43	25,0	**33,4**

Rd, resistenza dinamica all'avanzamento
N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.03



<u>T2:</u> ***Mappano - Via Gen. dalla Chiesa – Via don Murialdo (scuole)***

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

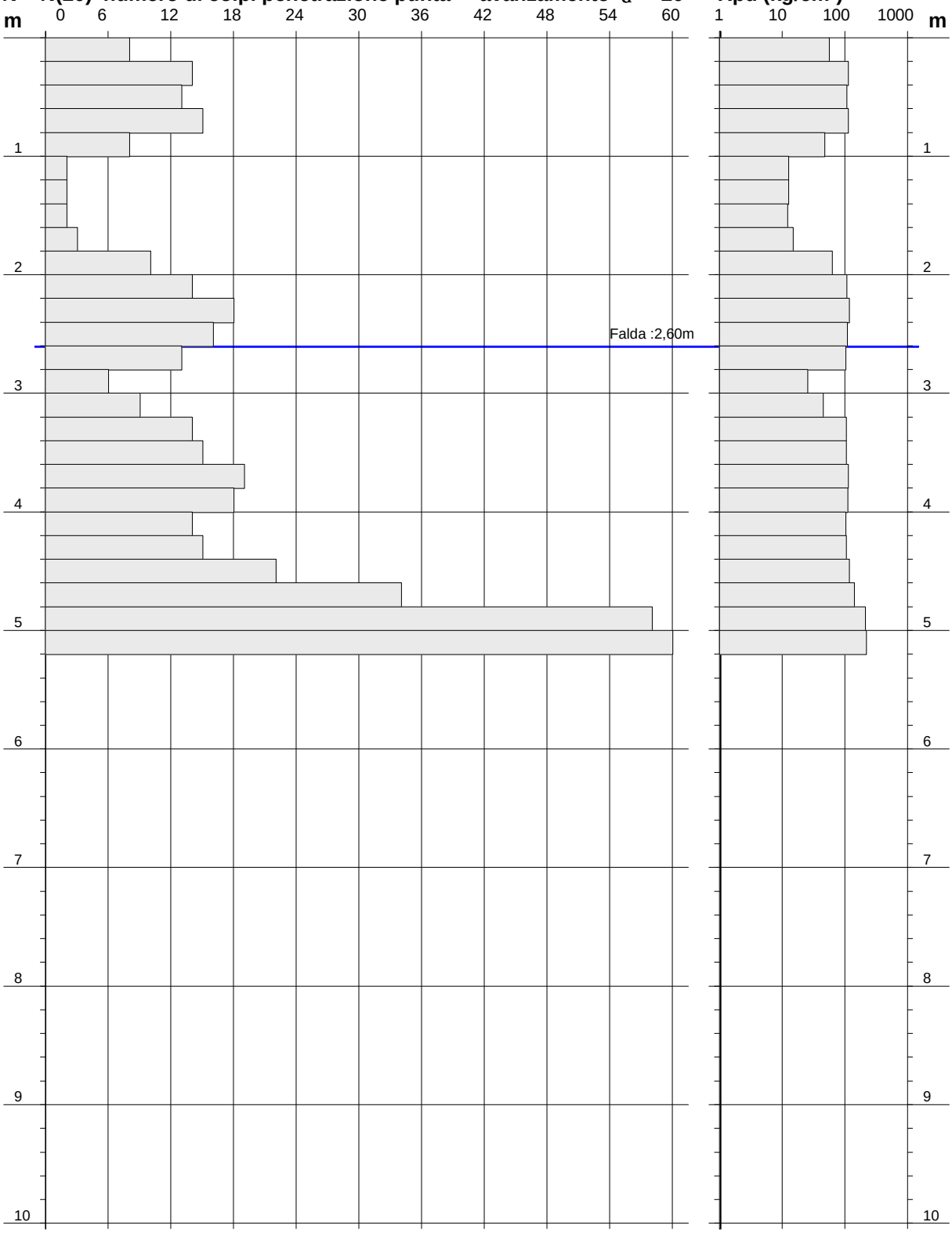
Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,60 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove_penetrometriche_dinamiche
- cantiere : Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa
- località : Comune_di_Caselle
- note :
- data : 17/01/2006
- quota inizio : 235_m
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	84,1	----	1
0,20 - 0,40	14	147,1	----	1
0,40 - 0,60	13	125,4	----	2
0,60 - 0,80	15	144,7	----	2
0,80 - 1,00	8	77,1	----	2
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2
1,40 - 1,60	2	17,8	----	3
1,60 - 1,80	3	26,7	----	3
1,80 - 2,00	10	89,1	----	3
2,00 - 2,20	14	124,8	----	3
2,20 - 2,40	18	160,4	----	3
2,40 - 2,60	16	132,5	----	4
2,60 - 2,80	13	107,7	----	4
2,80 - 3,00	6	49,7	----	4
3,00 - 3,20	9	74,5	----	4
3,20 - 3,40	14	115,9	----	4
3,40 - 3,60	15	116,0	----	5
3,60 - 3,80	19	147,0	----	5
3,80 - 4,00	18	139,2	----	5
4,00 - 4,20	14	108,3	----	5
4,20 - 4,40	15	116,0	----	5
4,40 - 4,60	22	159,7	----	6
4,60 - 4,80	34	246,7	----	
4,80 - 5,00	58	420,9	----	6
5,00 - 5,20	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove_penetrometriche_dinamiche
- cantiere : Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa
- località : Comune_di_Caselle
- note :
- data : 17/01/2006
- quota inizio : 235_m
- prof. falda : 2,60 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,00	N	11,6	8	15	9,8	----	----	----	12	1,49	**18**
			Rpd	115,7	77	147	96,4	----	----	----	120		
2	1,00	1,80	N	2,3	2	3	2,1	----	----	----	2	1,49	**3**
			Rpd	20,8	18	27	19,3	----	----	----	18		
3	1,80	4,40	N	13,9	6	19	10,0	3,8	10,2	17,7	14	1,49	**21**
			Rpd	113,9	50	160	81,8	29,9	84,0	143,8	115		
4	4,40	5,20	N	43,5	22	60	32,8	----	----	----	44	1,49	**66**
			Rpd	315,7	160	435	237,7	----	----	----	319		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.00		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
2	1.00	1.80		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
3	1.80	4.40		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
4	4.40	5.20		66	91.0	43.4	700	2.18	1.90	4.13	2.58	03	0.078

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

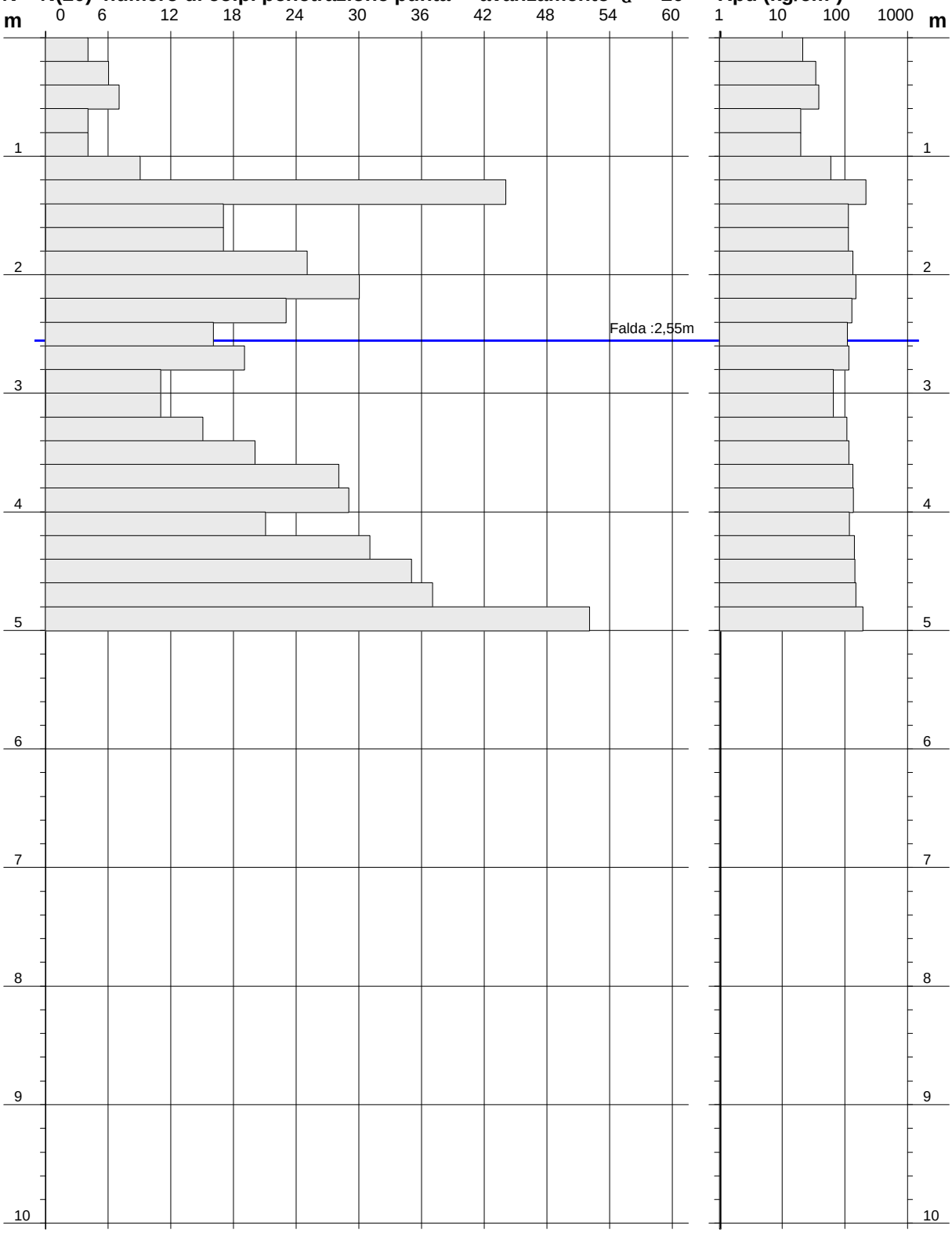
Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,55 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove_penetrometriche_dinamiche
- cantiere : Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa
- località : Comune_di_Caselle
- note : Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!
- data : 17/01/2006
- quota inizio : 235_m
- prof. falda : 2,55 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	42,0	----	1
0,20 -	6	63,0	----	1
0,40 - 0,60	7	67,5	----	2
0,60 - 0,80	4	38,6	----	2
0,80 - 1,00	4	38,6		2
1,00 - 1,20	9	86,8	----	2
1,20 - 1,40	44	424,3	----	2
1,40 - 1,60	17	151,5	----	3
1,60 - 1,80	17	151,5	----	3
1,80 - 2,00	25	222,8	----	3
2,00 - 2,20	30	267,3	----	3
2,20 - 2,40	23	204,9	----	3
2,40 - 2,60	16	132,5	----	4
2,60 - 2,80	19	157,4	----	4
2,80 - 3,00	11	91,1	----	4
3,00 - 3,20	11	91,1	----	4
3,20 - 3,40	15	124,2	----	4
3,40 - 3,60	20	154,7	----	5
3,60 - 3,80	28	216,6	----	5
3,80 - 4,00	29	224,3	----	5
4,20	21	162,4	----	5
4,20 - 4,40	31	239,8	----	5
4,40 - 4,60	35	254,0	----	6
4,60 - 4,80	37	268,5	----	6
4,80 - 5,00	52	377,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,55 m da quota inizio
- note :	Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!	- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,60	N	5,7	4	7	4,8	----	----	----	6	1,49	**9**
			Rpd	57,5	42	68	49,8	----	----	----	61		
2	0,60	1,00	N	4,0	4	4	4,0	----	----	----	4	1,49	**6**
			Rpd	38,6	39	39	38,6	----	----	----	39		
3	1,00	3,20	N	20,2	9	44	14,6	10,1	10,0	30,3	20	1,49	**30**
			Rpd	180,1	87	424	133,4	99,3	80,8	279,4	178		
4	3,20	5,00	N	29,8	15	52	22,4	11,0	18,8	40,8	30	1,49	**45**
			Rpd	224,7	124	377	174,4	75,2	149,5	299,9	226		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
2	0.60	1.00		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
3	1.00	3.20		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
4	3.20	5.00		45	80.0	39.8	538	2.13	1.81	2.81	2.32	11	0.285

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

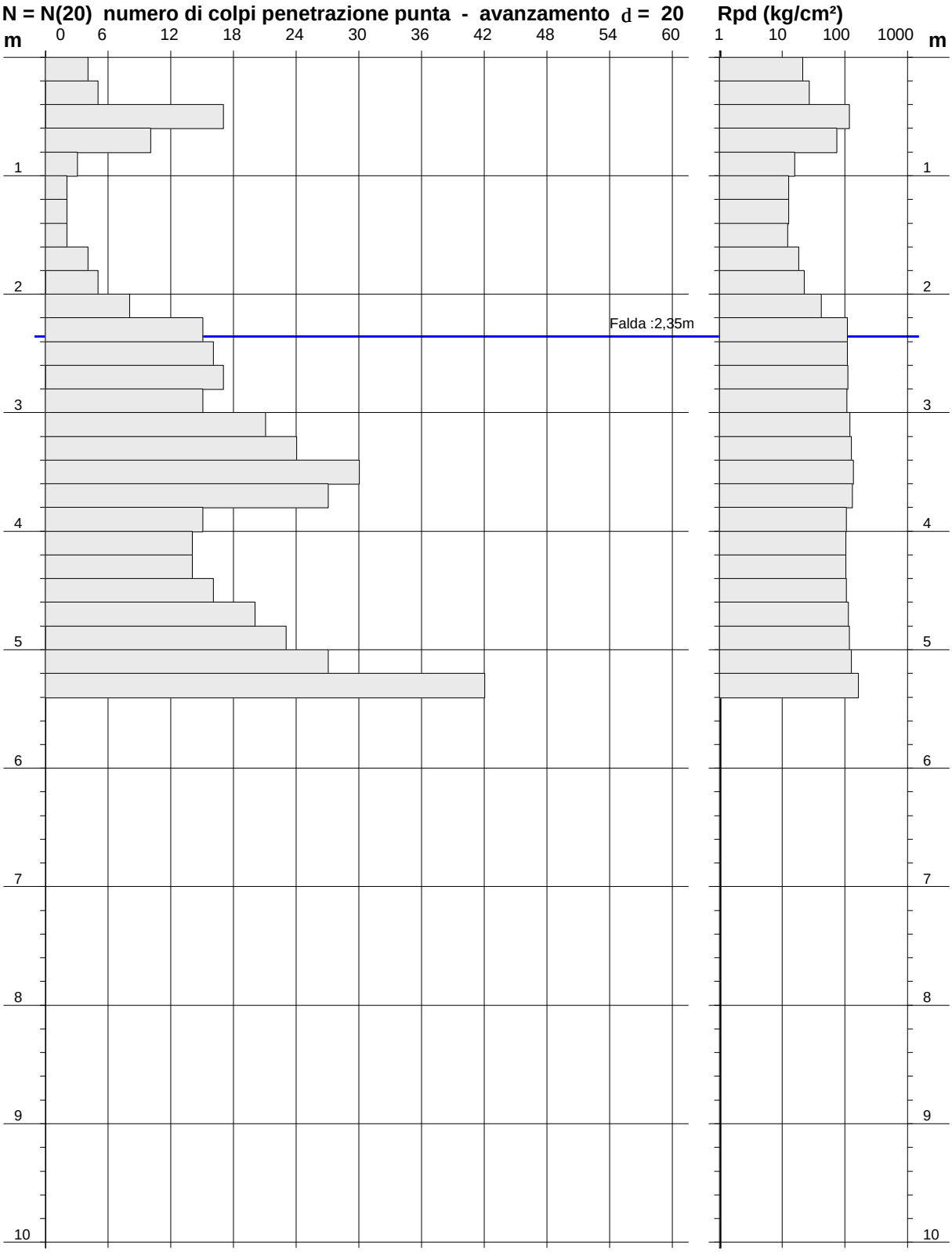
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,35 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove_penetrometriche_dinamiche
- cantiere : Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa
- località : Comune_di_Caselle
- note : Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!
- data : 17/01/2006
- quota inizio : 235_m
- prof. falda : 2,35 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	42,0	----	1
0,20 - 0,40	5		----	1
0,40 - 0,60	17	163,9	----	2
0,60 - 0,80	10	96,4	----	2
0,80 - 1,00	3	28,9	----	2
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2
1,40 - 1,60	2	17,8	----	3
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3
1,80 - 2,00	5	44,6	----	3
2,00 - 2,20	8	71,3	----	3
2,20 - 2,40	15	133,7	----	3
2,40 - 2,60	16	132,5	----	4
2,60 - 2,80	17	140,8	----	4
2,80 - 3,00	15	124,2	----	4
3,00 - 3,20	21	173,9	----	4
3,20 - 3,40	24	198,8	----	4
3,40 - 3,60	30	232,1	----	5
3,60 - 3,80	27	208,9	----	5
3,80 - 4,00	15	116,0	----	5
4,00 - 4,20	14	108,3	----	5
4,20 -	14	108,3	----	5
4,40 - 4,60	16	116,1	----	6
4,60 - 4,80	20	145,1	----	6
4,80 - 5,00	23	166,9	----	6
5,00 - 5,20	27	195,9	----	6
5,20 - 5,40	42	304,8	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,35 m da quota inizio
- note :	Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!	- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	9,0	4	17	6,5	----	----	----	9	1,49	**13**
			Rpd	88,7	42	164	65,4	----	----	----	89		
2	0,80	2,00	N	3,0	2	5	2,5	1,3	1,7	4,3	3	1,49	**4**
			Rpd	27,6	18	45	22,7	10,8	16,7	38,4	28		
3	2,00	5,00	N	18,3	8	30	13,2	5,8	12,6	24,1	18	1,49	**27**
			Rpd	145,1	71	232	108,2	43,4	101,7	188,5	143		
4	5,00	5,40	N	34,5	27	42	30,8	----	----	----	34	1,49	**51**
			Rpd	250,4	196	305	223,2	----	----	----	247		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
2	0.80	2.00		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
3	2.00	5.00		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
4	5.00	5.40		51	85.4	41.2	585	2.15	1.85	3.19	2.40	08	0.218

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

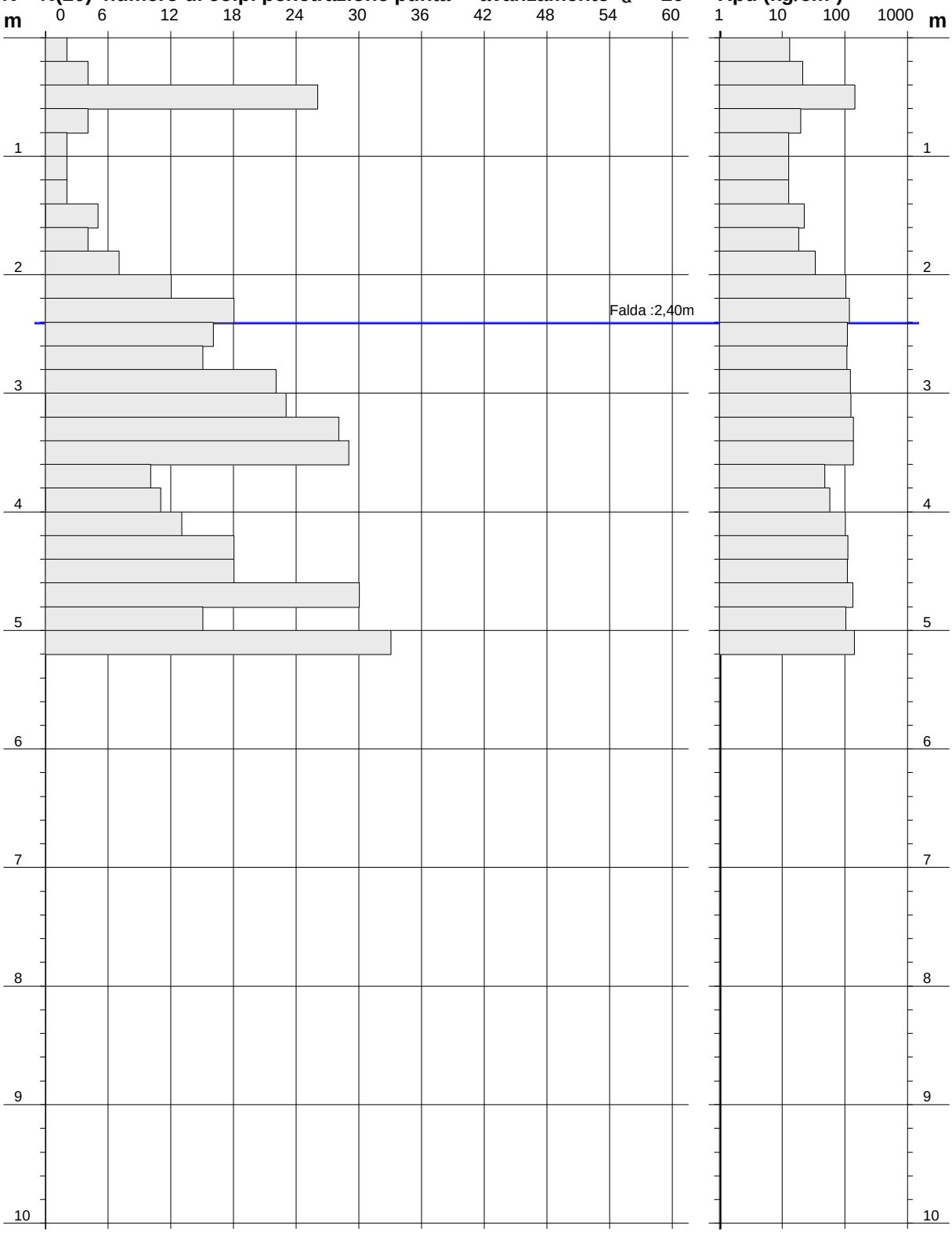
Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,40 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove_penetrometriche_dinamiche
- cantiere : Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa
- località : Comune_di_Caselle
- note : Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!
- data : 17/01/2006
- quota inizio : 235_m
- prof. falda : 2,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1
0,20 - 0,40	4	42,0	----	1
0,40 - 0,60	26	250,7	----	2
0,60 - 0,80	4	38,6	----	2
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2
1,20 - 1,40	2	19,3	----	2
1,40 -	5	44,6	----	3
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3
1,80 - 2,00	7	62,4	----	3
2,00 - 2,20	12	106,9	----	3
2,20 - 2,40	18	160,4	----	3
2,40 - 2,60	16	132,5	----	4
2,60 - 2,80	15	124,2	----	4
2,80 - 3,00	22	182,2	----	4
3,00 - 3,20	23	190,5	----	4
3,20 - 3,40	28	231,9	----	4
3,40 - 3,60	29	224,3	----	5
3,60 - 3,80	10	77,4	----	5
3,80 - 4,00	11	85,1	----	5
4,00 - 4,20	13	100,6	----	5
4,20 - 4,40	18	139,2	----	5
4,40 - 4,60	18	130,6	----	6
4,60 - 4,80	30	217,7	----	6
4,80 - 5,00	15	108,9	----	6
5,00 - 5,20	33	239,5	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 071-06

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine :	Prove_penetrometriche_dinamiche	- data :	17/01/2006
- cantiere :	Mappano_Via_Gen_dalla_Chiesa	- quota inizio :	235_m
- località :	Comune_di_Caselle	- prof. falda :	2,40 m da quota inizio
- note :	Prova effettuata sotto il livello dell'acqua!	- pagina :	1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	9,0	2	26	5,5	----	----	----	9	1,49	**13**
			Rpd	88,1	21	251	54,6	----	----	----	88		
2	0,80	1,80	N	3,0	2	5	2,5	----	----	----	3	1,49	**4**
			Rpd	27,6	19	45	23,4	----	----	----	28		
3	1,80	5,00	N	17,8	7	30	12,4	6,9	10,9	24,8	18	1,49	**27**
			Rpd	142,2	62	232	102,3	53,7	88,5	195,9	144		
4	5,00	5,20	N	33,0	33	33	33,0	----	----	----	33	1,49	**49**
			Rpd	239,5	240	240	239,5	----	----	----	240		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
2	0.80	1.80		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
3	1.80	5.00		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
4	5.00	5.20		49	84.0	40.8	569	2.15	1.84	3.06	2.37	09	0.240

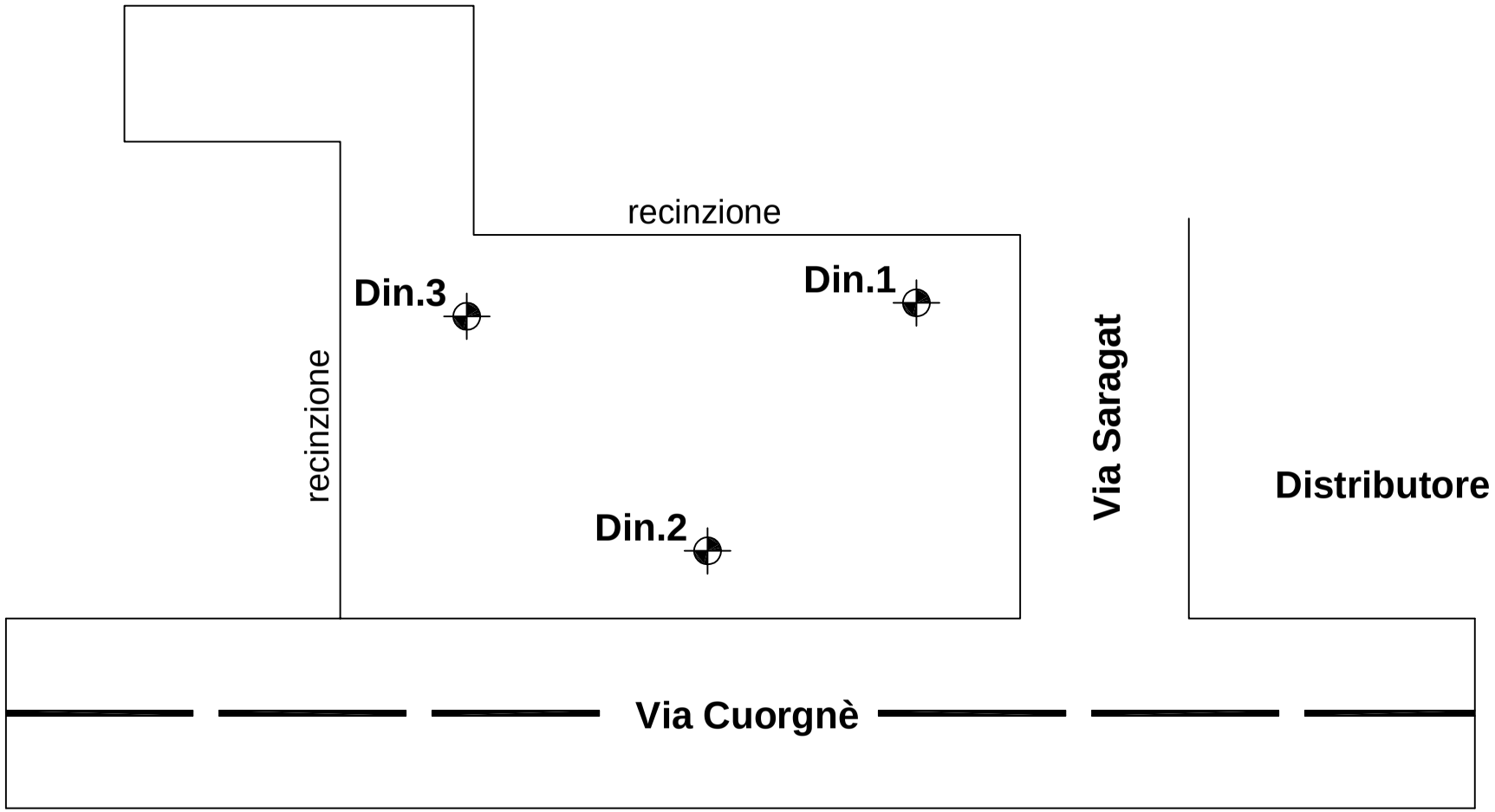
Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

VIA GEN DALLA CHIESA
VIA DON MURIALDO
VIA GIOTTO
STRADA IN PROGETTO m 7,50
P1
P2
P3

<u>T3:</u> ***Mappano – Via Saragat angolo Via Courgné***

UBICAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE



Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **TG 63-100 ISM.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 ISM.C

PESO MASSA BATTENTE	M	=	63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	=	0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	=	0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	=	51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	=	20,43 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	=	90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	=	1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	=	6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	=	0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	=	0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	=	N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO		
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	=	$(MH)/(A\delta)$ = 11,66 kg/cm² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	=	Q/Qspt = 1,489 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ d\ (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

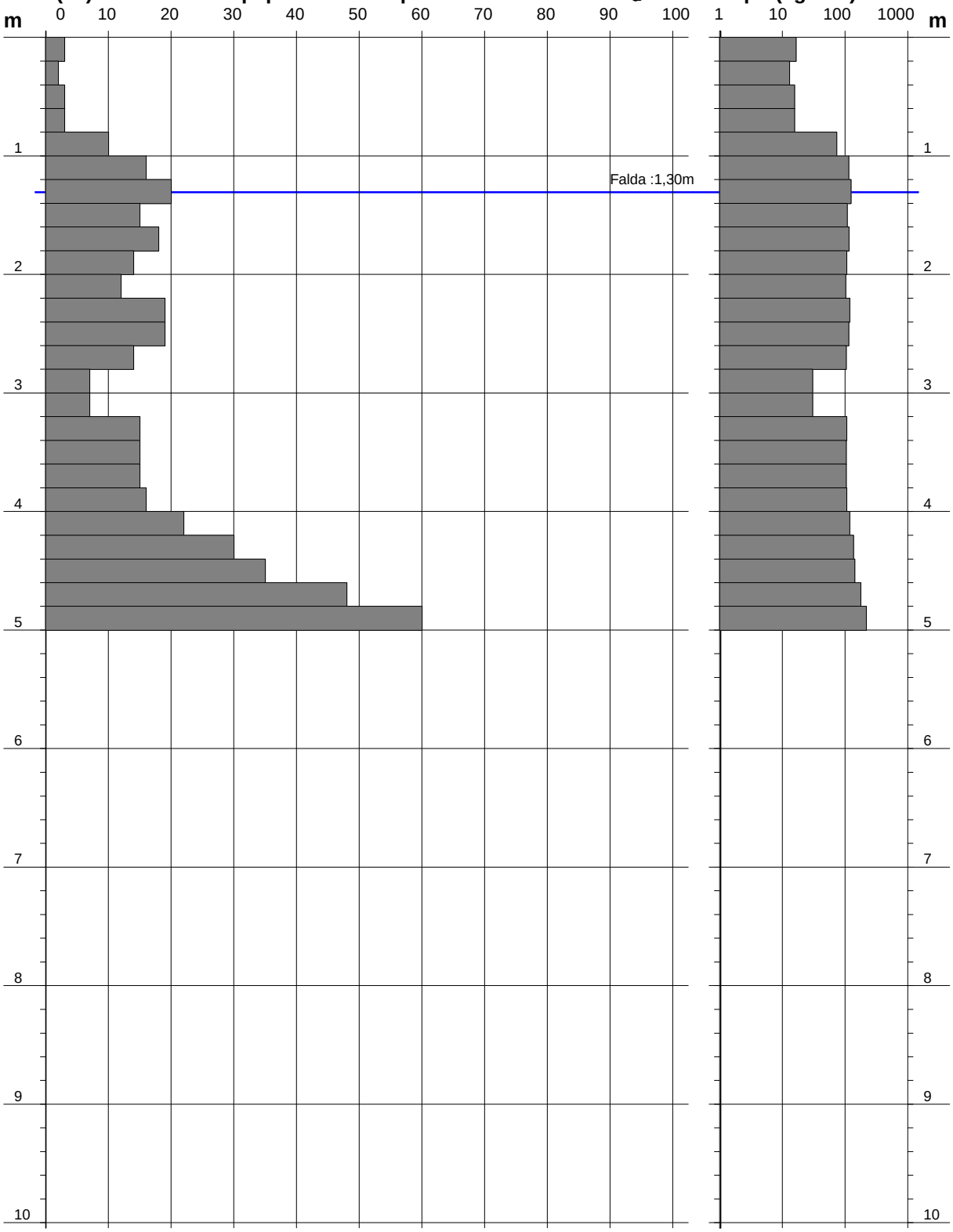
Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	235
- località :	Mappano Via Saragat	- prof. falda :	1,30 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	----	1
0,20 - 0,40	2	21,0	----	1
0,40 - 0,60	3	28,9	----	2
0,60 - 0,80	3	28,9	----	2
0,80 - 1,00	10	96,4	----	2
1,00 - 1,20	16	154,3	----	2
1,20 - 1,40	20	192,9	----	2
1,40 - 1,60	15	133,7	----	3
1,60 - 1,80	18	160,4	----	3
1,80 - 2,00	14	124,8	----	3
2,00 - 2,20	12	106,9	----	3
2,20 - 2,40	19	169,3	----	3
2,40 - 2,60	19	157,4	----	4
2,60 - 2,80	14	115,9	----	4
2,80 - 3,00	7	58,0	----	4
3,00 - 3,20	7	58,0	----	4
3,20 - 3,40	15	124,2	----	4
3,40 - 3,60	15	116,0	----	5
3,60 - 3,80	15	116,0	----	5
3,80 - 4,00	16	123,8	----	5
4,00 - 4,20	22	170,2	----	5
4,20 - 4,40	30	232,1	----	5
4,40 - 4,60	35	254,0	----	6
4,60 - 4,80	48	348,3	----	6
4,80 - 5,00	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :

- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	2,8	2	3	2,4	----	----	----	3	1,49	**4**
			Rpd	27,6	21	32	24,3	----	----	----	30		
2	0,80	2,80	N	15,7	10	20	12,9	3,3	12,4	19,0	16	1,49	**24**
			Rpd	141,2	96	193	118,8	30,6	110,6	171,8	144		
3	2,80	3,20	N	7,0	7	7	7,0	----	----	----	7	1,49	**10**
			Rpd	58,0	58	58	58,0	----	----	----	58		
4	3,20	4,00	N	15,3	15	16	15,1	----	----	----	15	1,49	**22**
			Rpd	120,0	116	124	118,0	----	----	----	118		
5	4,00	5,00	N	39,0	22	60	30,5	----	----	----	39	1,49	**58**
			Rpd	288,0	170	435	229,1	----	----	----	288		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.80		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
2	0.80	2.80		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	2.80	3.20		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
4	3.20	4.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
5	4.00	5.00		58	88.0	42.2	638	2.17	1.88	3.63	2.48	06	0.148

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

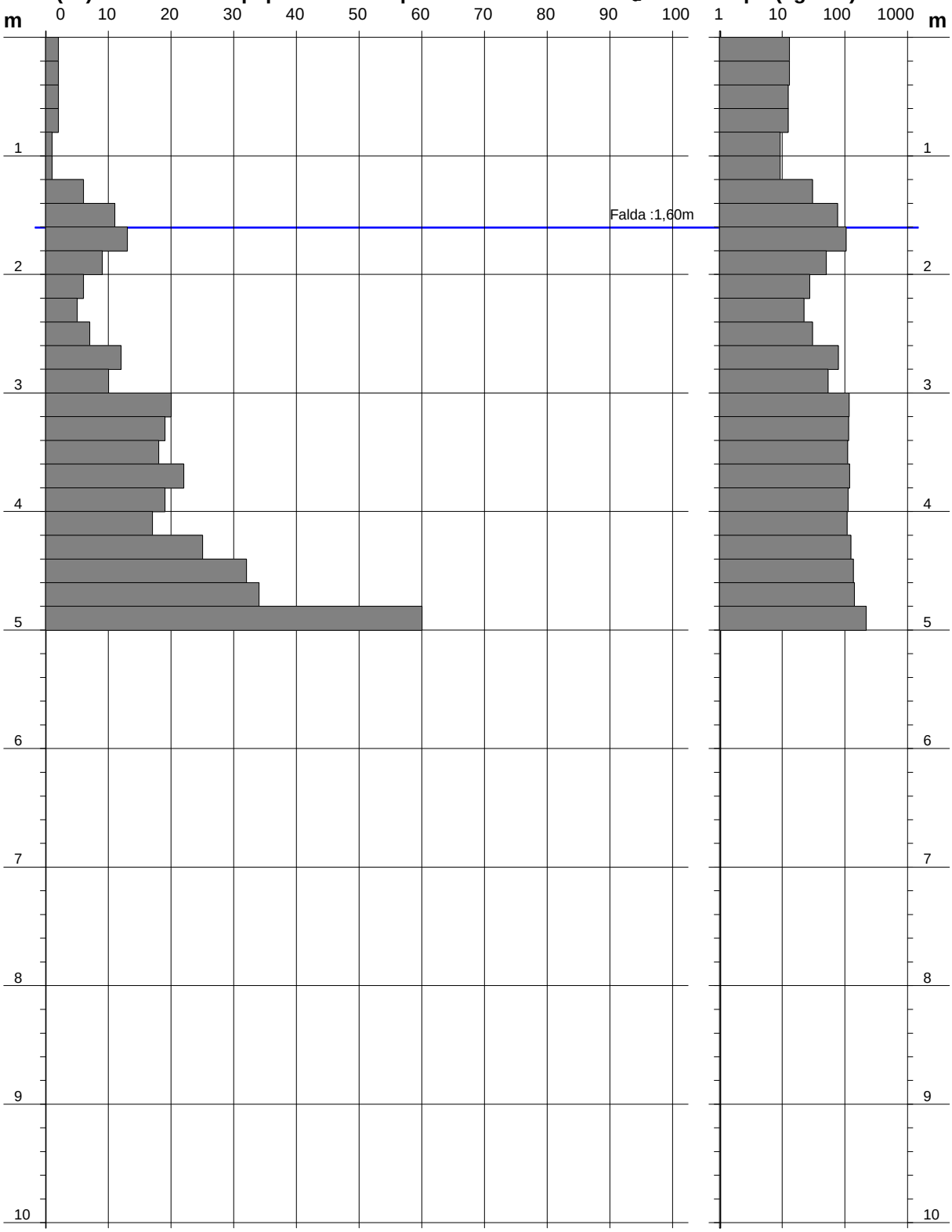
Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	235
- località :	Mappano Via Saragat	- prof. falda :	1,60 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1
0,20 - 0,40	2	21,0	----	1
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2
0,80 - 1,00	1	9,6	----	2
1,00 - 1,20	1	9,6	----	2
1,20 - 1,40	6	57,9	----	2
1,40 - 1,60	11	98,0	----	3
1,60 - 1,80	13	115,8	----	3
1,80 - 2,00	9	80,2	----	3
2,00 - 2,20	6	53,5	----	3
2,20 - 2,40	5	44,6	----	3
2,40 - 2,60	7	58,0	----	4
2,60 - 2,80	12	99,4	----	4
2,80 - 3,00	10	82,8	----	4
3,00 - 3,20	20	165,6	----	4
3,20 - 3,40	19	157,4	----	4
3,40 - 3,60	18	139,2	----	5
3,60 - 3,80	22	170,2	----	5
3,80 - 4,00	19	147,0	----	5
4,00 - 4,20	17	131,5	----	5
4,20 - 4,40	25	193,4	----	5
4,40 - 4,60	32	232,2	----	6
4,60 - 4,80	34	246,7	----	6
4,80 - 5,00	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :

- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,60 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	1,7	1	2	1,3	----	1,2	2,2	2	1,49	**3**
			Rpd	16,6	10	21	13,1	5,5	11,2	22,1	20		
2	1,20	3,00	N	8,8	5	13	6,9	2,9	5,9	11,7	9	1,49	**13**
			Rpd	76,7	45	116	60,6	24,6	52,1	101,2	78		
3	3,00	4,00	N	19,6	18	22	18,8	----	----	----	20	1,49	**30**
			Rpd	155,9	139	170	147,6	----	----	----	159		
4	4,00	4,20	N	17,0	17	17	17,0	----	----	----	17	1,49	**25**
			Rpd	131,5	132	132	131,5	----	----	----	132		
5	4,20	5,00	N	37,8	25	60	31,4	----	----	----	38	1,49	**57**
			Rpd	276,9	193	435	235,2	----	----	----	278		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.20	3.00		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
3	3.00	4.00		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
4	4.00	4.20		25	57.5	34.5	384	2.02	1.64	1.56	2.08	21	0.574
5	4.20	5.00		57	87.6	42.1	631	2.17	1.87	3.56	2.47	06	0.158

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

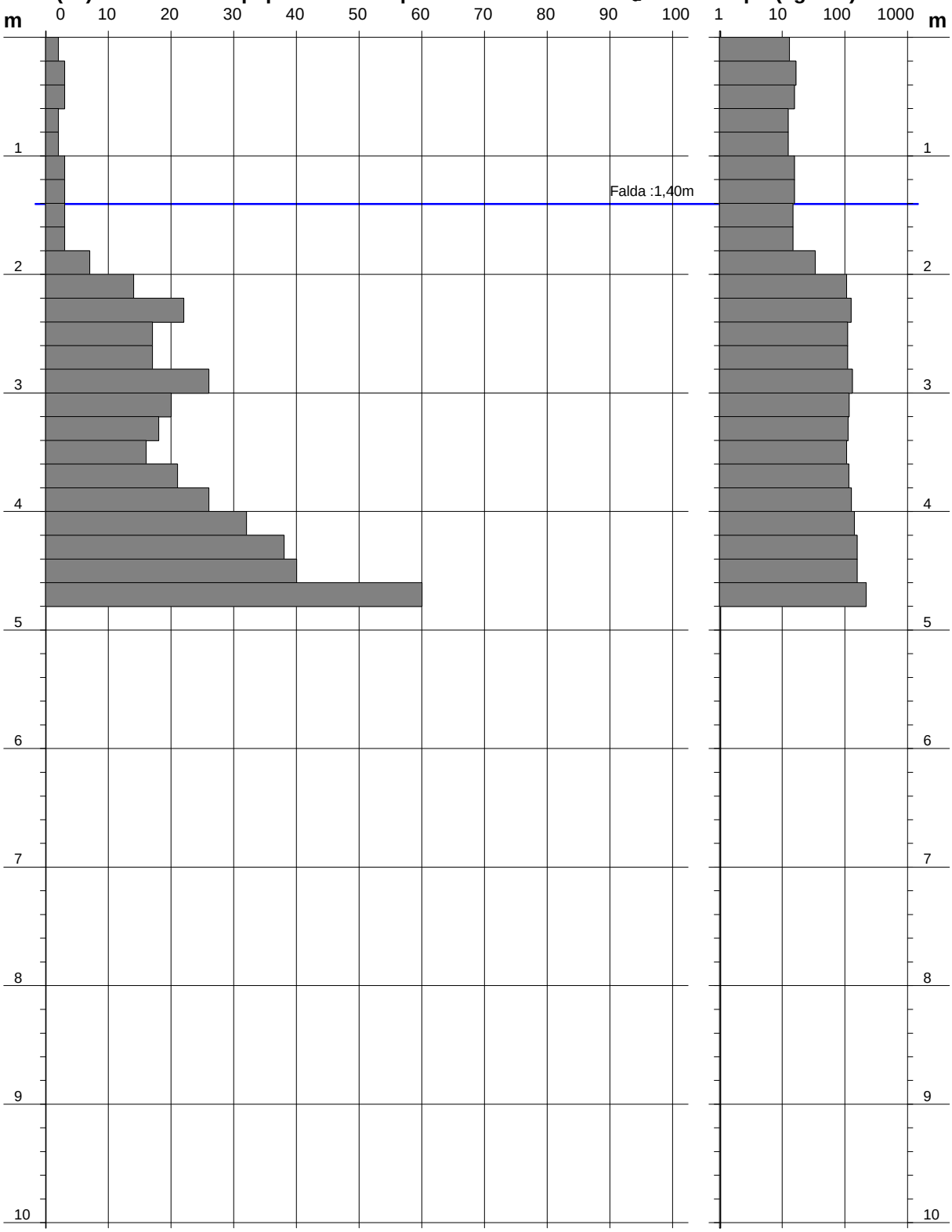
Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	235
- località :	Mappano Via Saragat	- prof. falda :	1,40 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,40 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1	2,40 - 2,60	17	140,8	----	4
0,20 - 0,40	3	31,5	----	1	2,60 - 2,80	17	140,8	----	4
0,40 - 0,60	3	28,9	----	2	2,80 - 3,00	26	215,3	----	4
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2	3,00 - 3,20	20	165,6	----	4
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2	3,20 - 3,40	18	149,1	----	4
1,00 - 1,20	3	28,9	----	2	3,40 - 3,60	16	123,8	----	5
1,20 - 1,40	3	28,9	----	2	3,60 - 3,80	21	162,4	----	5
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	3,80 - 4,00	26	201,1	----	5
1,60 - 1,80	3	26,7	----	3	4,00 - 4,20	32	247,5	----	5
1,80 - 2,00	7	62,4	----	3	4,20 - 4,40	38	293,9	----	5
2,00 - 2,20	14	124,8	----	3	4,40 - 4,60	40	290,3	----	6
2,20 - 2,40	22	196,0	----	3	4,60 - 4,80	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 033-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Saragat
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 235
- prof. falda : 1,40 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,80	N	2,7	2	3	2,3	----	2,2	3,2	3	1,49	**4**
			Rpd	25,7	19	32	22,5	4,6	21,1	30,3	29		
2	1,80	3,60	N	17,4	7	26	12,2	5,3	12,2	22,7	17	1,49	**25**
			Rpd	146,5	62	215	104,4	44,3	102,2	190,8	143		
3	3,60	4,80	N	36,2	21	60	28,6	13,7	22,5	49,9	36	1,49	**54**
			Rpd	271,8	162	435	217,1	95,0	176,8	366,8	270		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.80		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
2	1.80	3.60		25	57.5	34.5	384	2.02	1.64	1.56	2.08	21	0.574
3	3.60	4.80			86.5	41.6	608	2.16	1.86	3.38	2.43	07	0.187

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Saragat
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.01

Prof.(m) : 5,00 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	3	4,47	1	3117,02	31,81	**1,6**	2,1
-0,4	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,6	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-0,8	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-1	10	14,9	2	9528,79	97,23	4,9	**6,5**
-1,2	16	23,84	2	15246,06	155,57	7,8	**10,4**
-1,4	20	29,8	2	19057,58	194,47	9,7	**13,0**
-1,6	15	22,35	3	13199,04	134,68	6,7	**9,0**
-1,8	18	26,82	3	15838,85	161,62	8,1	**10,8**
-2	14	20,86	3	12319,11	125,71	6,3	**8,4**
-2,2	12	17,88	3	10559,23	107,75	5,4	**7,2**
-2,4	12	17,88	3	10559,23	107,75	5,4	**7,2**
-2,6	19	28,31	4	15529,97	158,47	7,9	**10,6**
-2,8	14	20,86	4	11443,14	116,77	5,8	**7,8**
-3	7	10,43	4	5721,57	58,38	2,9	**3,9**
-3,2	7	10,43	4	5721,57	58,38	2,9	**3,9**
-3,4	15	22,35	4	12260,50	125,11	6,3	**8,3**
-3,6	15	22,35	5	11446,58	116,80	5,8	**7,8**
-3,8	15	22,35	5	11446,58	116,80	5,8	**7,8**
-4	16	23,84	5	12209,68	124,59	6,2	**8,3**
-4,2	22	32,78	5	16788,31	171,31	8,6	**11,4**
-4,4	30	44,7	5	22893,15	233,60	11,7	**15,6**
-4,6	35	52,15	6	25045,97	255,57	12,8	**17,0**
-4,8	48	71,52	6	34348,76	350,50	17,5	**23,4**
-5	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

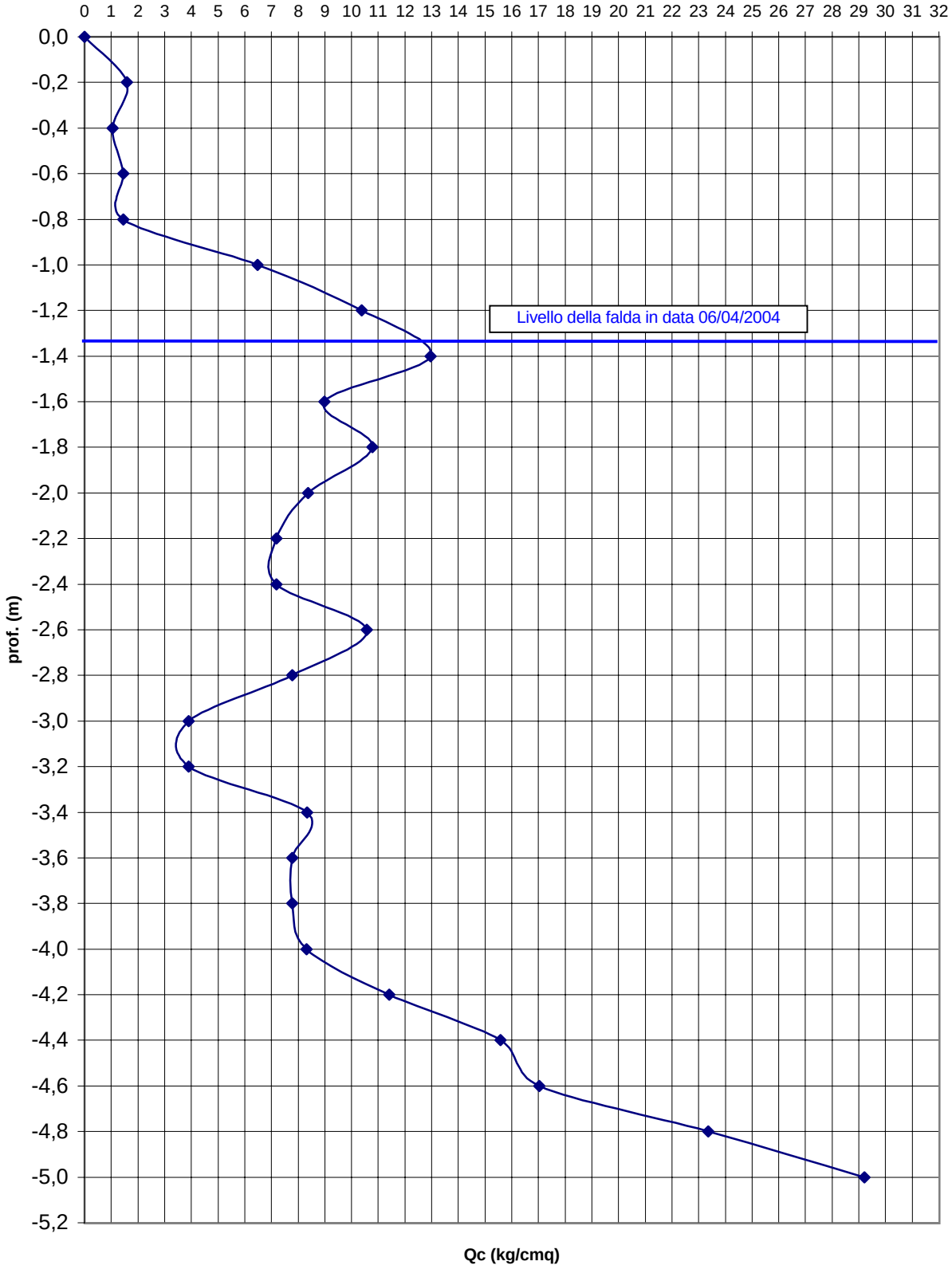
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.01



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Saragat
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.02

Prof.(m) : 5,00 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,4	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,6	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-0,8	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1,2	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1,4	6	8,94	2	5717,27	58,34	2,9	**3,9**
-1,6	11	16,39	3	9679,30	98,77	4,9	**6,6**
-1,8	13	19,37	3	11439,17	116,73	5,8	**7,8**
-2	9	13,41	3	7919,42	80,81	4,0	**5,4**
-2,2	6	8,94	3	5279,62	53,87	2,7	**3,6**
-2,4	5	7,45	3	4399,68	44,89	2,2	**3,0**
-2,6	7	10,43	4	5721,57	58,38	2,9	**3,9**
-2,8	12	17,88	4	9808,40	100,09	5,0	**6,7**
-3	10	14,9	4	8173,67	83,40	4,2	**5,6**
-3,2	20	29,8	4	16347,34	166,81	8,3	**11,1**
-3,4	19	28,31	4	15529,97	158,47	7,9	**10,6**
-3,6	18	26,82	5	13735,89	140,16	7,0	**9,3**
-3,8	22	32,78	5	16788,31	171,31	8,6	**11,4**
-4	19	28,31	5	14499,00	147,95	7,4	**9,9**
-4,2	17	25,33	5	12972,79	132,38	6,6	**8,8**
-4,4	25	37,25	5	19077,63	194,67	9,7	**13,0**
-4,6	32	47,68	6	22899,17	233,67	11,7	**15,6**
-4,8	34	50,66	6	24330,37	248,27	12,4	**16,6**
-5	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

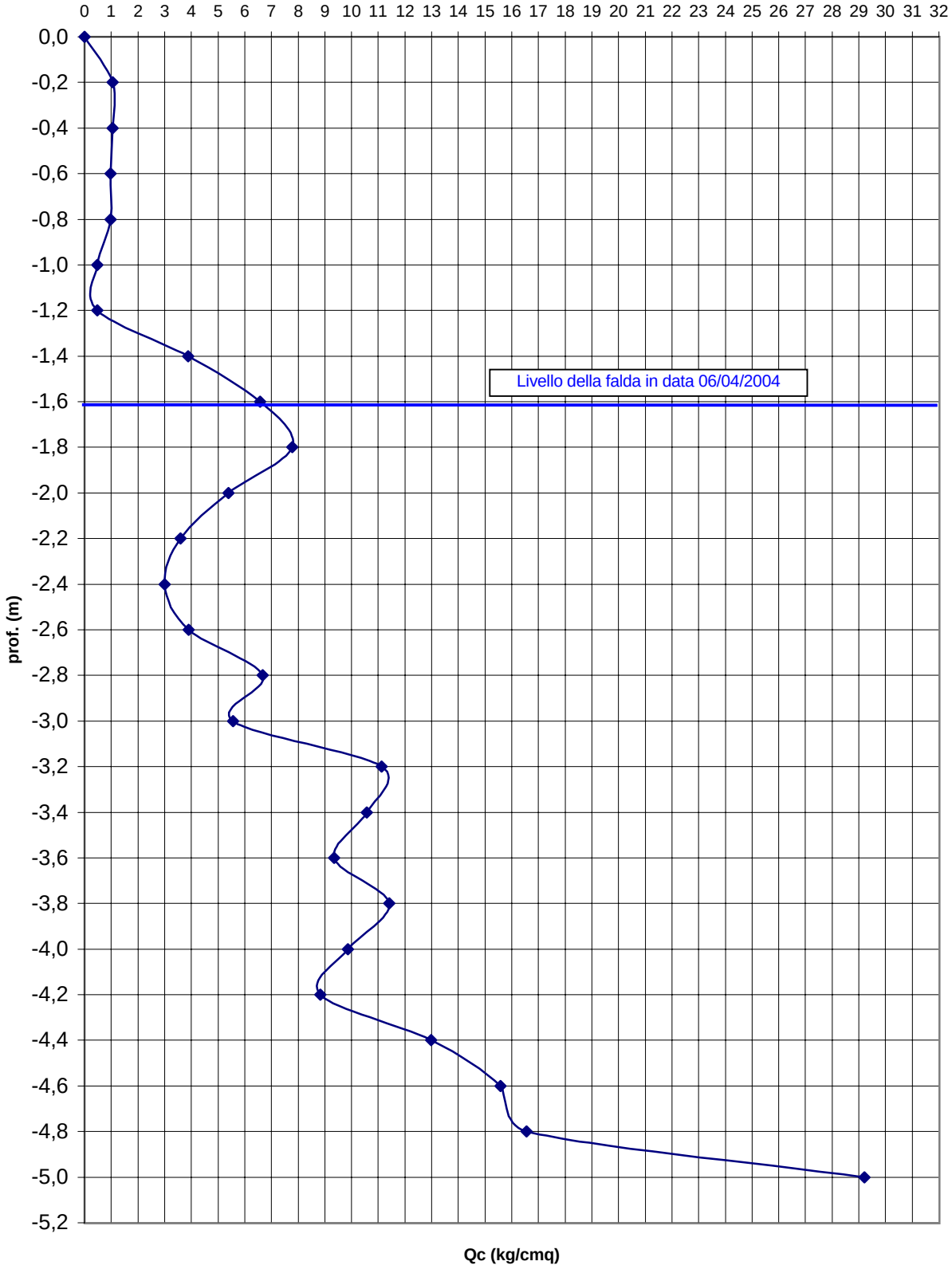
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.02



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Saragat
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.03

Prof.(m) : 4,80 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,4	3	4,47	1	3117,02	31,81	**1,6**	2,1
-0,6	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-0,8	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1,2	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-1,4	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-1,6	3	4,47	3	2639,81	26,94	**1,3**	1,8
-1,8	3	4,47	3	2639,81	26,94	**1,3**	1,8
-2	7	10,43	3	6159,55	62,85	3,1	**4,2**
-2,2	14	20,86	3	12319,11	125,71	6,3	**8,4**
-2,4	22	32,78	3	19358,59	197,54	9,9	**13,2**
-2,6	17	25,33	4	13895,24	141,79	7,1	**9,5**
-2,8	17	25,33	4	13895,24	141,79	7,1	**9,5**
-3	26	38,74	4	21251,54	216,85	10,8	**14,5**
-3,2	20	29,8	4	16347,34	166,81	8,3	**11,1**
-3,4	18	26,82	4	14712,60	150,13	7,5	**10,0**
-3,6	16	23,84	5	12209,68	124,59	6,2	**8,3**
-3,8	21	31,29	5	16025,21	163,52	8,2	**10,9**
-4	26	38,74	5	19840,73	202,46	10,1	**13,5**
-4,2	32	47,68	5	24419,36	249,18	12,5	**16,6**
-4,4	38	56,62	5	28997,99	295,90	14,8	**19,7**
-4,6	40	59,6	6	28623,97	292,08	14,6	**19,5**
-4,8	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

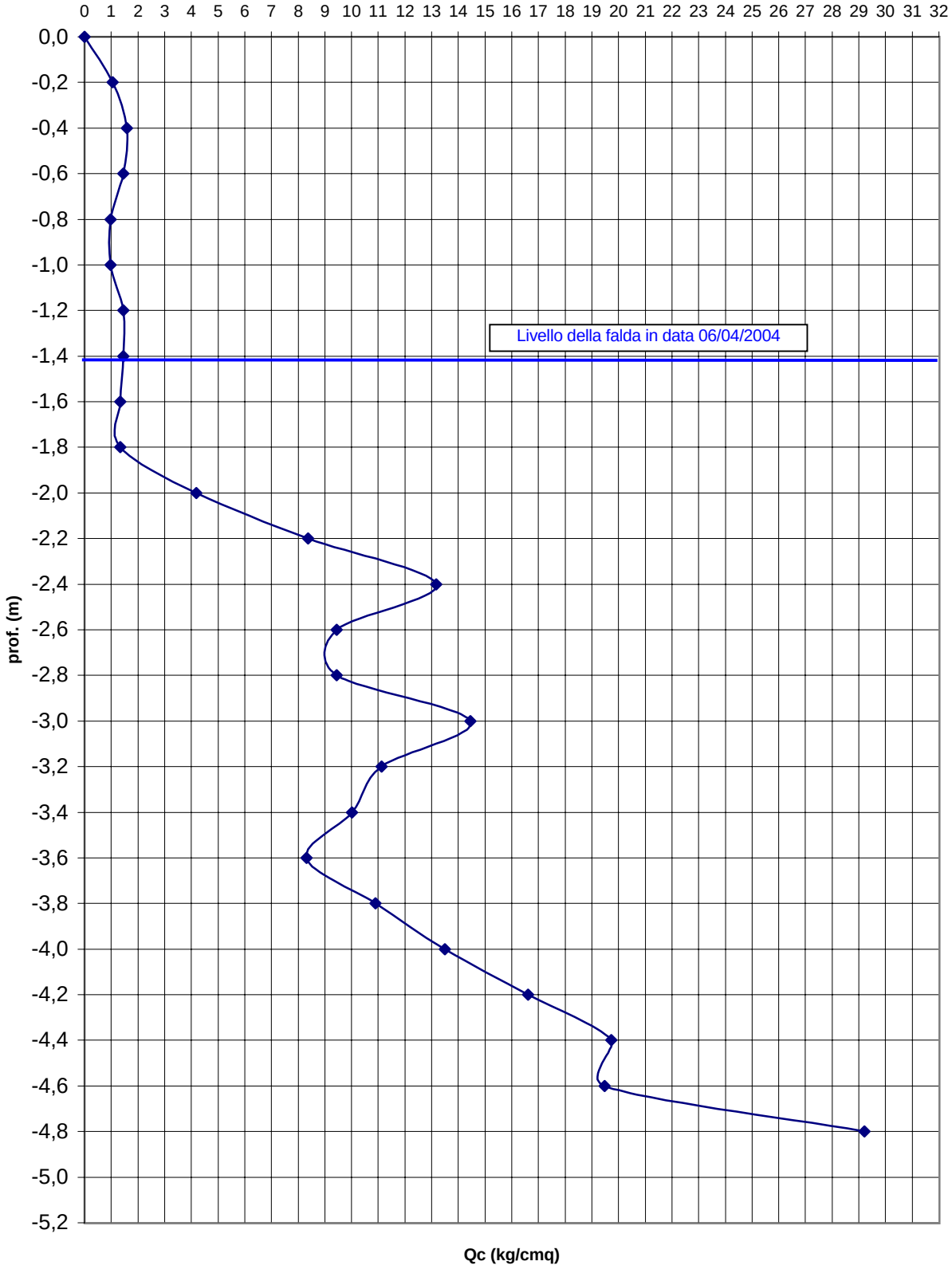
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

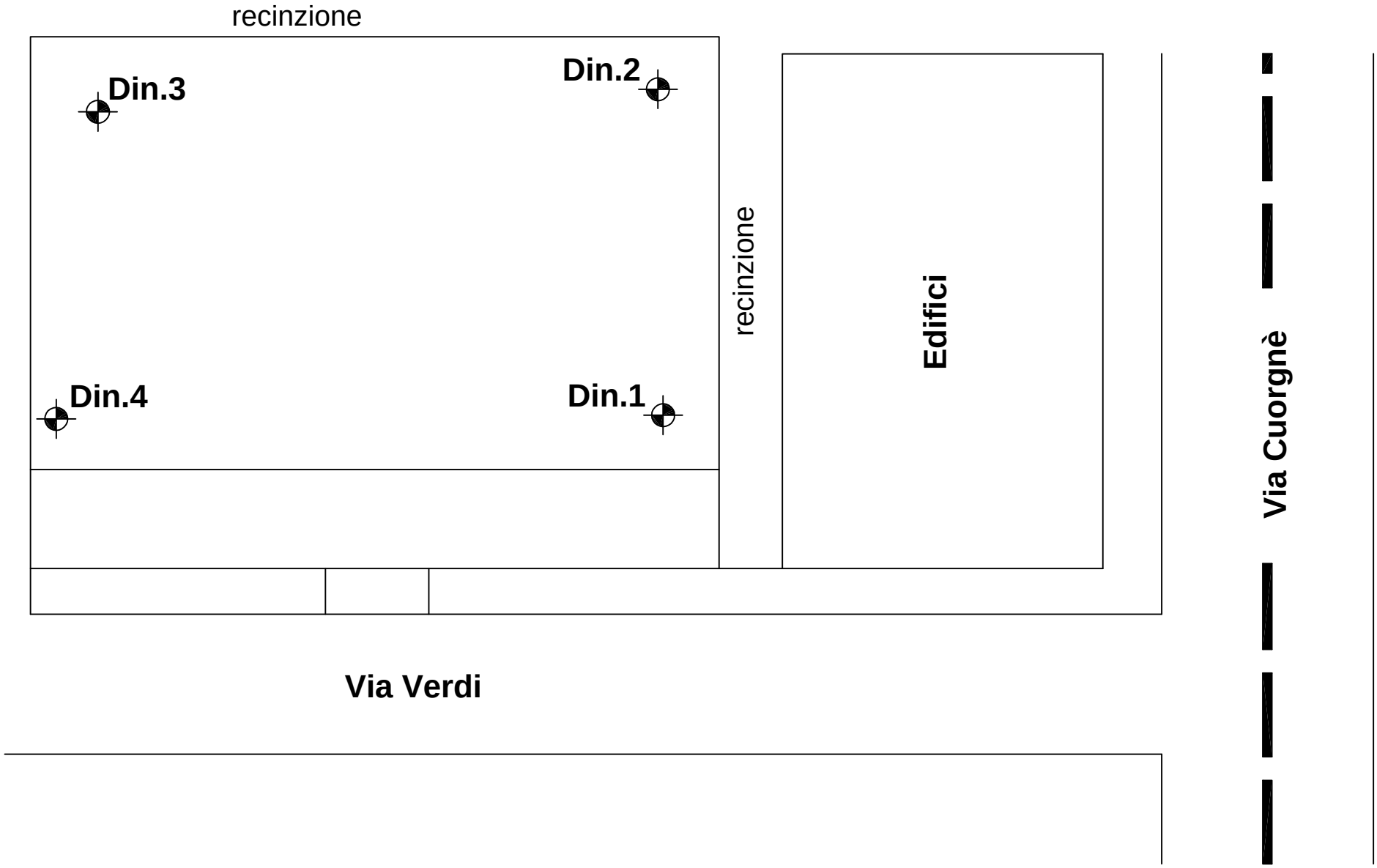
Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.03



<u>T4:</u> ***Mappano – Via Verdi angolo Via Courgné***

UBICAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE



Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **TG 63-100 ISM.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 ISM.C

PESO MASSA BATTENTE	M	=	63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	=	0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	=	0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	=	51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	=	20,43 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	=	90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	=	1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	=	6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	=	0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	=	0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	=	N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO		
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	=	$(MH)/(A\delta)$ = 11,66 kg/cm² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	=	Q/Qspt = 1,489 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ d\ (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

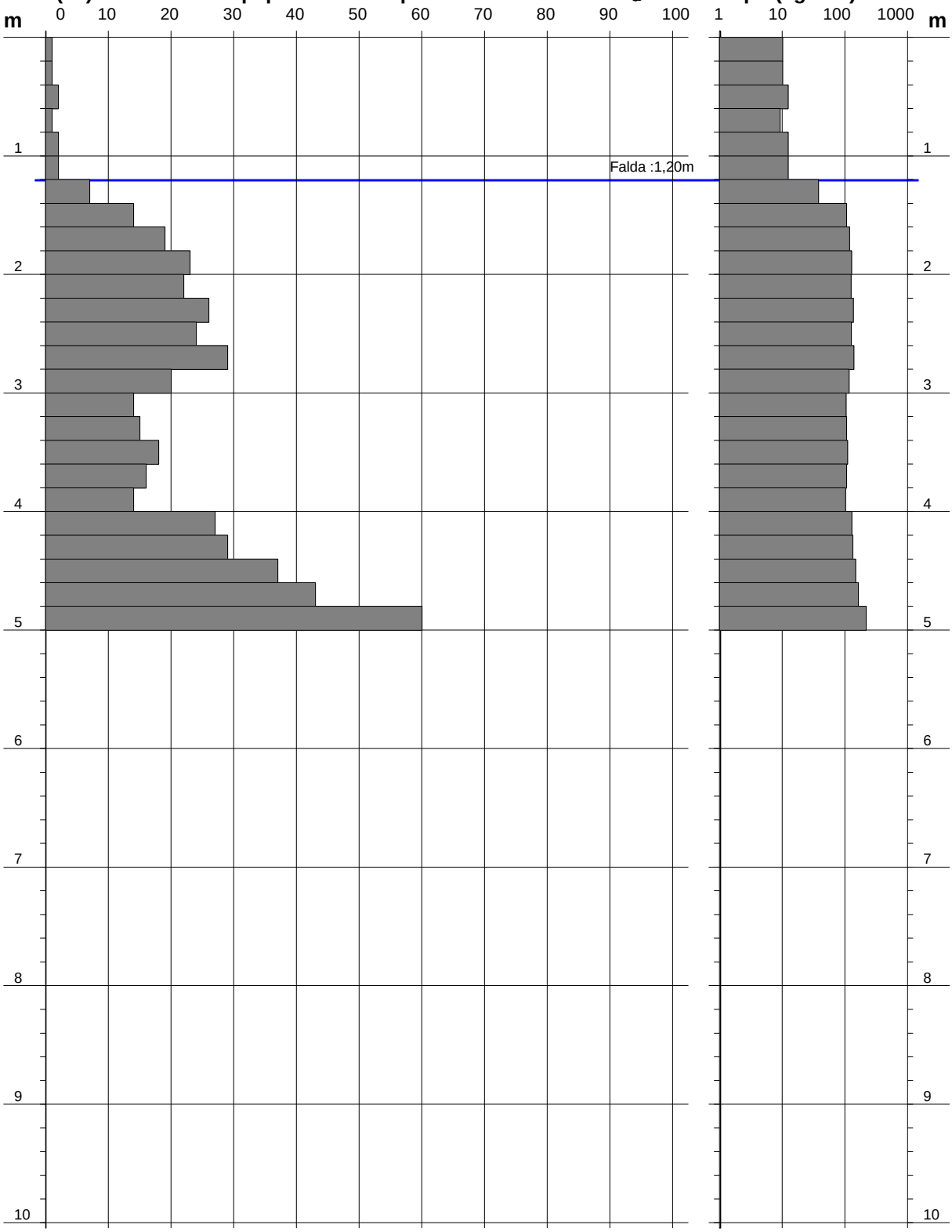
Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	233
- località :	Mappano Via Verdi	- prof. falda :	1,20 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 Rpd (kg/cm²)



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2
0,60 - 0,80	1	9,6	----	2
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2
1,20 - 1,40	7	67,5	----	2
1,40 - 1,60	14	124,8	----	3
1,60 - 1,80	19	169,3	----	3
1,80 - 2,00	23	204,9	----	3
2,00 - 2,20	22	196,0	----	3
2,20 - 2,40	26	231,7	----	3
2,40 - 2,60	24	198,8	----	4
2,60 - 2,80	29	240,2	----	4
2,80 - 3,00	20	165,6	----	4
3,00 - 3,20	14	115,9	----	4
3,20 - 3,40	15	124,2	----	4
3,40 - 3,60	18	139,2	----	5
3,60 - 3,80	16	123,8	----	5
3,80 - 4,00	14	108,3	----	5
4,00 - 4,20	27	208,9	----	5
4,20 - 4,40	29	224,3	----	5
4,40 - 4,60	37	268,5	----	6
4,60 - 4,80	43	312,0	----	6
4,80 - 5,00	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	1,20	N	1,5	1	2	1,3	----	1,0	2,0	2	1,49	**3**
			Rpd	14,8	10	19	12,2	5,0	9,8	19,7	20		
2	1,20	3,00	N	20,4	7	29	13,7	6,6	13,8	27,1	20	1,49	**30**
			Rpd	177,6	68	240	122,6	54,2	123,4	231,8	174		
3	3,00	4,00	N	15,4	14	18	14,7	----	----	----	15	1,49	**22**
			Rpd	122,3	108	139	115,3	----	----	----	119		
4	4,00	5,00	N	39,2	27	60	33,1	----	----	----	39	1,49	**58**
			Rpd	289,8	209	435	249,3	----	----	----	288		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.20	3.00		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
3	3.00	4.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
4	4.00	5.00		58	88.0	42.2	638	2.17	1.88	3.63	2.48	06	0.148

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

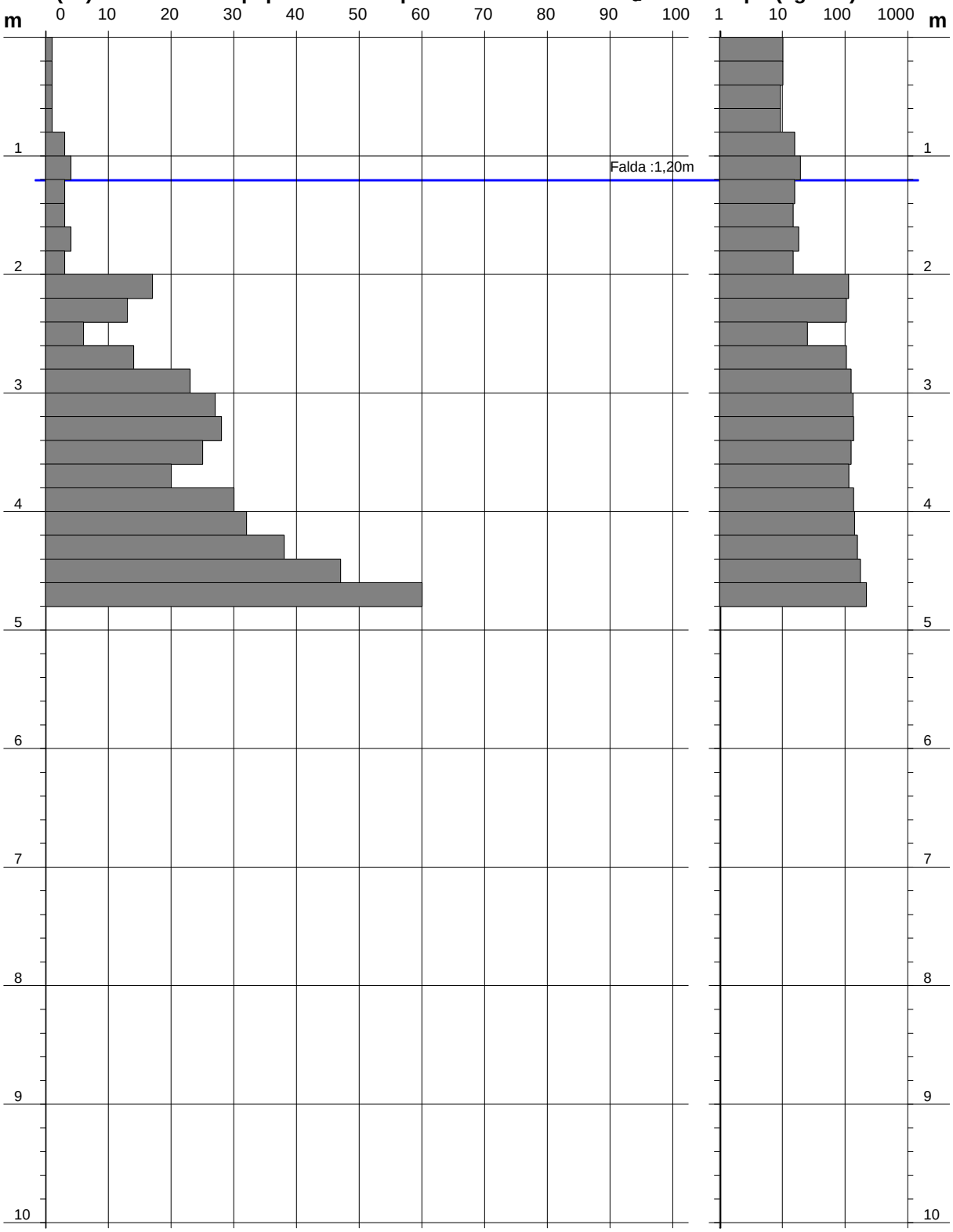
Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	233
- località :	Mappano Via Verdi	- prof. falda :	1,20 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1	2,40 - 2,60	6	49,7	----	4
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1	2,60 - 2,80	14	115,9	----	4
0,40 - 0,60	1	9,6	----	2	2,80 - 3,00	23	190,5	----	4
0,60 - 0,80	1	9,6	----	2	3,00 - 3,20	27	223,6	----	4
0,80 - 1,00	3	28,9	----	2	3,20 - 3,40	28	231,9	----	4
1,00 - 1,20	4	38,6	----	2	3,40 - 3,60	25	193,4	----	5
1,20 - 1,40	3	28,9	----	2	3,60 - 3,80	20	154,7	----	5
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	3,80 - 4,00	30	232,1	----	5
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3	4,00 - 4,20	32	247,5	----	5
1,80 - 2,00	3	26,7	----	3	4,20 - 4,40	38	293,9	----	5
2,00 - 2,20	17	151,5	----	3	4,40 - 4,60	47	341,1	----	6
2,20 - 2,40	13	115,8	----	3	4,60 - 4,80	60	435,4	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 2
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,20 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,80	N	1,0	1	1	1,0	----	----	----	1	1,49	**1**
			Rpd	10,1	10	11	9,9	----	----	----	10		
2	0,80	2,00	N	3,3	3	4	3,2	----	2,8	3,8	3	1,49	**4**
			Rpd	30,9	27	39	28,8	5,0	25,9	35,9	28		
3	2,00	3,80	N	19,2	6	28	12,6	7,3	11,9	26,6		1,49	**28**
			Rpd	158,6	50	232	104,1	58,5	100,0	217,1	157		
4	3,80	4,80	N	41,4	30	60	35,7	----	----	----	41	1,49	**61**
			Rpd	310,0	232	435	271,0	----	----	----	307		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00			1	3.8	26.4	199	1.84	1.34	0.06	1.68	56	1.519
2	0.80	2.00		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
3	2.00	3.80		28	62.0	35.4	407	2.04	1.67	1.75	2.12	19	0.522
4	3.80	4.80		61	89.1	42.7	662	2.17	1.89	3.81	2.52	05	0.121

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

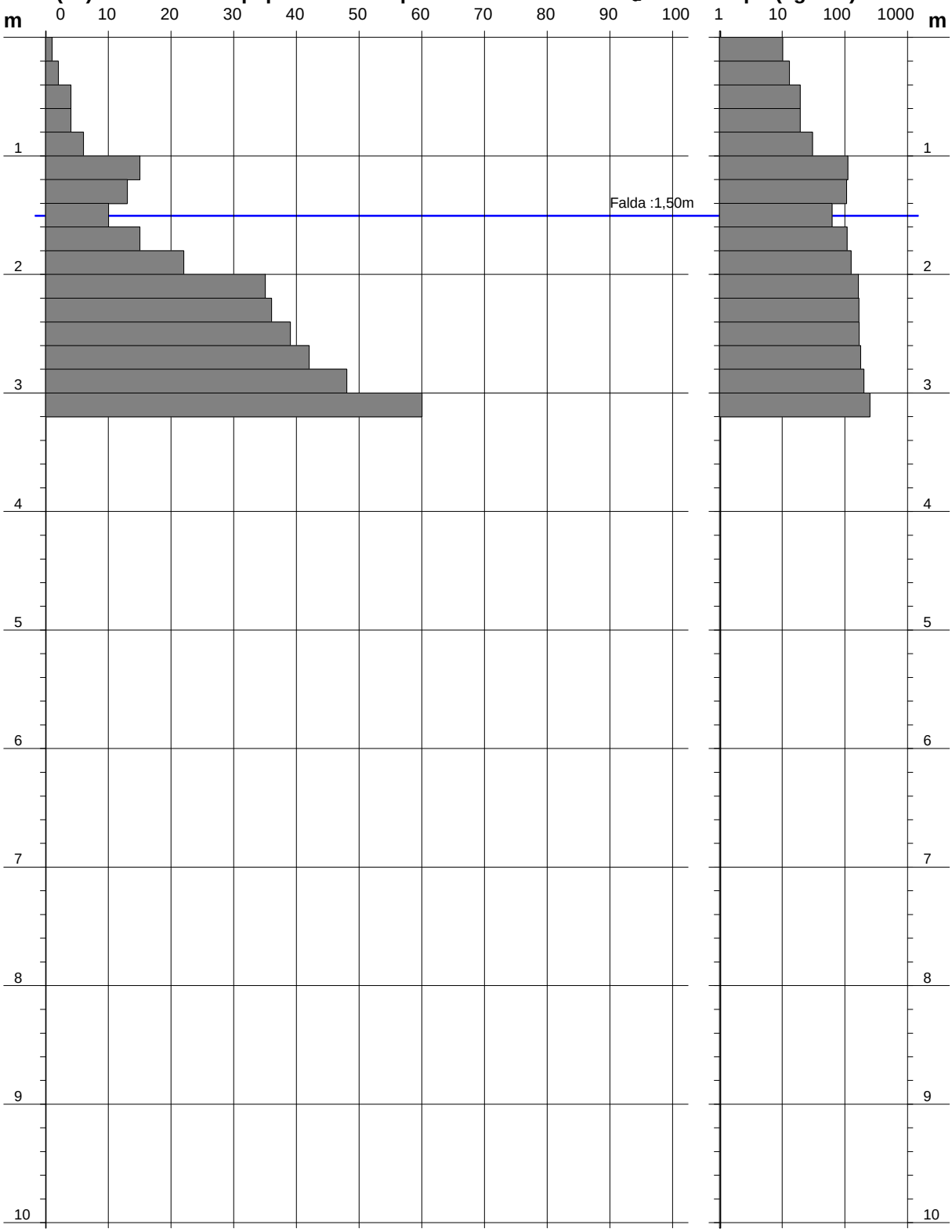
Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	233
- località :	Mappano Via Verdi	- prof. falda :	1,50 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1	1,60 - 1,80	15	133,7	----	3
0,20 - 0,40	2	21,0	----	1	1,80 - 2,00	22	196,0	----	3
0,40 - 0,60	4	38,6	----	2	2,00 - 2,20	35	311,9	----	3
0,60 - 0,80	4	38,6	----	2	2,20 - 2,40	36	320,8	----	3
0,80 - 1,00	6	57,9	----	2	2,40 - 2,60	39	323,0	----	4
1,00 - 1,20	15	144,7	----	2	2,60 - 2,80	42	347,8	----	4
1,20 - 1,40	13	125,4	----	2	2,80 - 3,00	48	397,5	----	4
1,40 - 1,60	10	89,1	----	3	3,00 - 3,20	60	496,9	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 3
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :

- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,50 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,40	N	1,5	1	2	1,3	----	----	----	2	1,49	**3**
			Rpd	15,8	11	21	13,1	----	----		21		
2	0,40	1,00	N	4,7	4	6	4,3	----	----	----	5	1,49	**7**
			Rpd	45,0	39	58	41,8	----	----	----	48		
3	1,00	2,00	N	15,0	10	22	12,5	----	----	----	15	1,49	**22**
			Rpd	137,8	89	196	113,4	----	----	----	138		
4	2,00	3,20	N	43,3	35	60	39,2	9,4	33,9	52,7	43	1,49	**64**
			Rpd	366,3	312	497	339,1	71,1	295,2	437,4	364		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	0.40	1.00		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
3	1.00	2.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
4	2.00	3.20		64	90.3	43.1	685	2.18	1.90	4.00	2.55	04	0.095

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

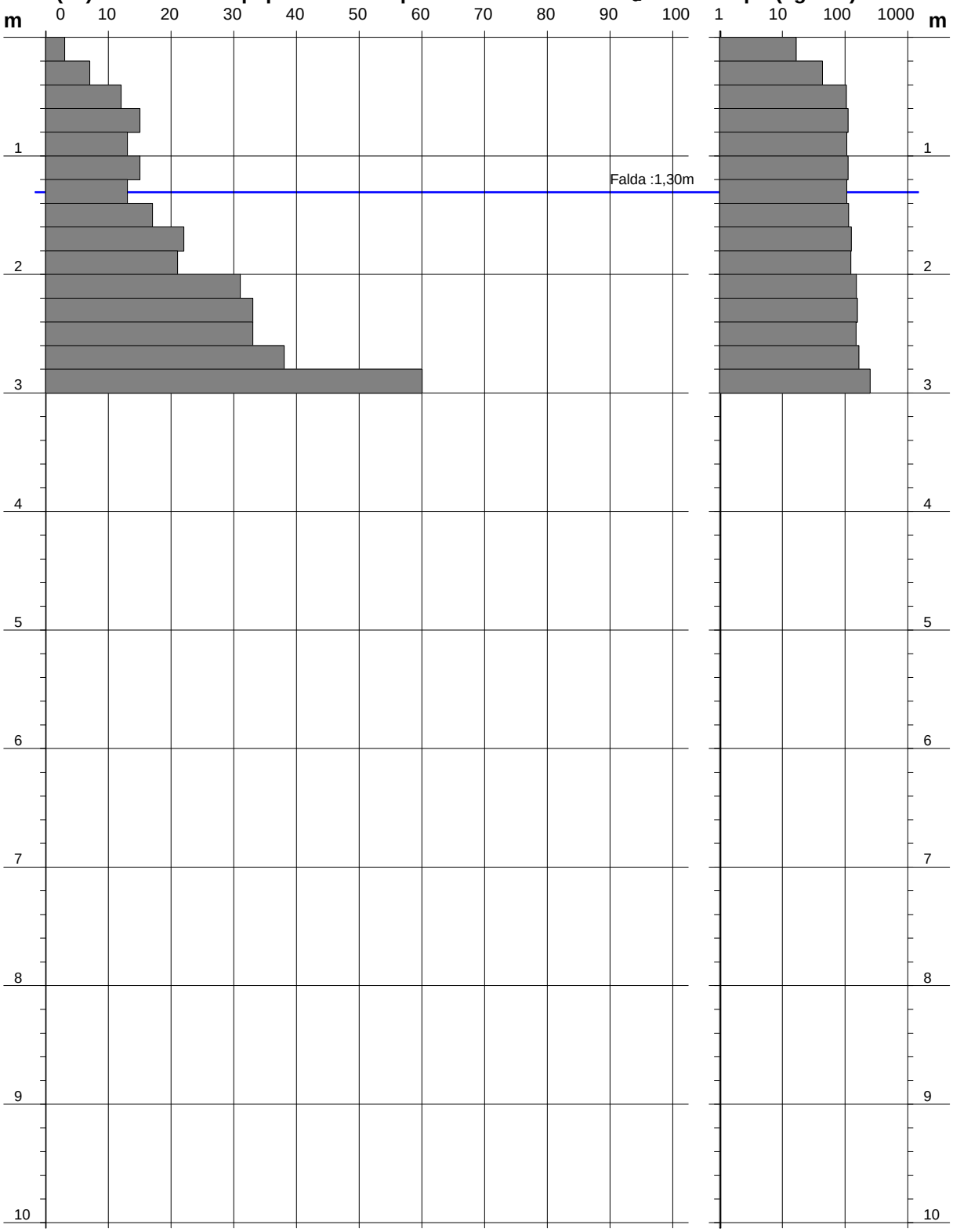
Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :	Prove penetrometriche dinamiche	- data :	06/04/2004
- cantiere :	Geostudio	- quota inizio :	233
- località :	Mappano Via Verdi	- prof. falda :	1,30 m da quota inizio

N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento d = 20 **Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	----	1
0,20 - 0,40	7	73,6	----	1
0,40 - 0,60	12	115,7	----	2
0,60 - 0,80	15	144,7	----	2
0,80 - 1,00	13	125,4	----	2
1,00 - 1,20	15	144,7		2
1,20 - 1,40	13	125,4	----	2
1,40 - 1,60	17	151,5	----	3
1,60 - 1,80	22	196,0	----	3
1,80 - 2,00	21	187,1	----	3
2,00 - 2,20	31	276,2	----	3
2,20 - 2,40	33	294,1	----	3
2,40 - 2,60	33	273,3	----	4
2,60 - 2,80	38	314,7	----	4
2,80 - 3,00	60	496,9	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2
10020 Vernone Marentino

Riferimento: 032-04

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 4
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine : Prove penetrometriche dinamiche
- cantiere : Geostudio
- località : Mappano Via Verdi
- note :
- data : 06/04/2004
- quota inizio : 233
- prof. falda : 1,30 m da quota inizio
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,40	N	5,0	3	7	4,0	----	----	----	5	1,49	**7**
			Rpd	52,5	32	74	42,0	----	----	----	53		
2	0,40	2,00	N	16,0	12	22	14,0	3,7	12,3	19,7	16	1,49	**24**
			Rpd	148,8	116	196	132,3	29,1	119,7	177,9	149		
3	2,00	3,00	N	39,0	31	60	35,0	----	----	----	39	1,49	**58**
			Rpd	331,0	273	497	302,2	----	----	----	331		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.40		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	0.40	2.00		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	2.00	3.00		58	88.0	42.2	638	2.17	1.88	3.63	2.48	06	0.148

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Verdi
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.01

Prof.(m) : 5,00 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,4	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,6	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-0,8	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1,2	2	2,98	2	1905,76	19,45	**1,0**	1,3
-1,4	7	10,43	2	6670,15	68,06	3,4	**4,5**
-1,6	14	20,86	3	12319,11	125,71	6,3	**8,4**
-1,8	19	28,31	3	16718,79	170,60	8,5	**11,4**
-2	23	34,27	3	20238,53	206,52	10,3	**13,8**
-2,2	22	32,78	3	19358,59	197,54	9,9	**13,2**
-2,4	26	38,74	3	22878,34	233,45	11,7	**15,6**
-2,6	24	35,76	4	19616,80	200,17	10,0	**13,3**
-2,8	29	43,21	4	23703,64	241,87	12,1	**16,1**
-3	20	29,8	4	16347,34	166,81	8,3	**11,1**
-3,2	14	20,86	4	11443,14	116,77	5,8	**7,8**
-3,4	15	22,35	4	12260,50	125,11	6,3	**8,3**
-3,6	18	26,82	5	13735,89	140,16	7,0	**9,3**
-3,8	16	23,84	5	12209,68	124,59	6,2	**8,3**
-4	14	20,86	5	10683,47	109,02	5,5	**7,3**
-4,2	27	40,23	5	20603,84	210,24	10,5	**14,0**
-4,4	29	43,21	5	22130,05	225,82	11,3	**15,1**
-4,6	37	55,13	6	26477,17	270,18	13,5	**18,0**
-4,8	43	64,07	6	30770,76	313,99	15,7	**20,9**
-5	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

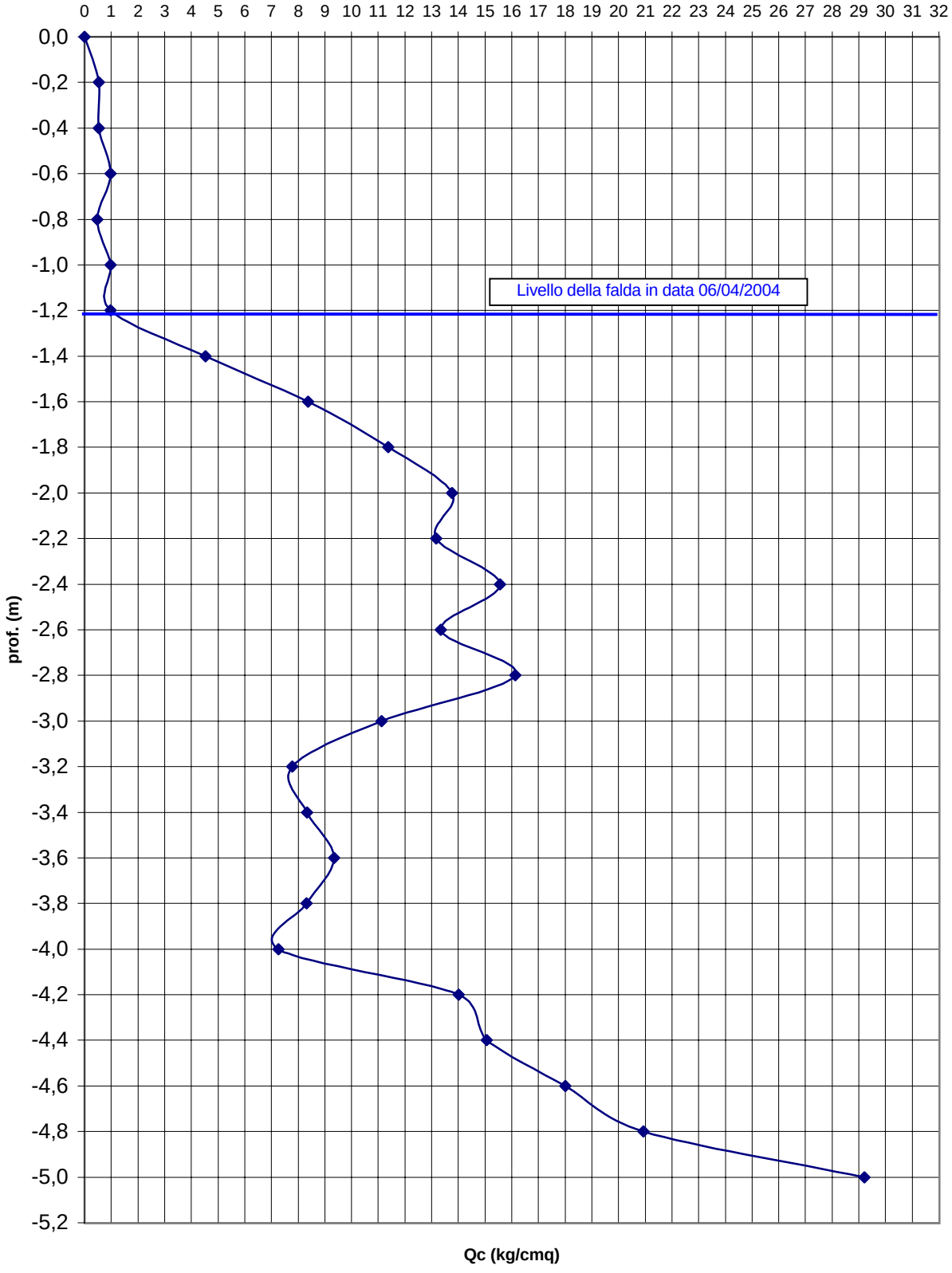
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.01



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Verdi
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.02

Prof.(m) : 4,80 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,4	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,6	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-0,8	1	1,49	2	952,88	9,72	**0,5**	0,6
-1	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-1,2	4	5,96	2	3811,52	38,89	**1,9**	2,6
-1,4	3	4,47	2	2858,64	29,17	**1,5**	1,9
-1,6	3	4,47	3	2639,81	26,94	**1,3**	1,8
-1,8	4	5,96	3	3519,74	35,92	**1,8**	2,4
-2	3	4,47	3	2639,81	26,94	**1,3**	1,8
-2,2	17	25,33	3	14958,91	152,64	7,6	**10,2**
-2,4	13	19,37	3	11439,17	116,73	5,8	**7,8**
-2,6	6	8,94	4	4904,20	50,04	2,5	**3,3**
-2,8	14	20,86	4	11443,14	116,77	5,8	**7,8**
-3	23	34,27	4	18799,44	191,83	9,6	**12,8**
-3,2	27	40,23	4	22068,90	225,19	11,3	**15,0**
-3,4	28	41,72	4	22886,27	233,53	11,7	**15,6**
-3,6	25	37,25	5	19077,63	194,67	9,7	**13,0**
-3,8	20	29,8	5	15262,10	155,74	7,8	**10,4**
-4	30	44,7	5	22893,15	233,60	11,7	**15,6**
-4,2	32	47,68	5	24419,36	249,18	12,5	**16,6**
-4,4	38	56,62	5	28997,99	295,90	14,8	**19,7**
-4,6	47	70,03	6	33633,16	343,20	17,2	**22,9**
-4,8	60	89,4	6	42935,95	438,12	21,9	**29,2**

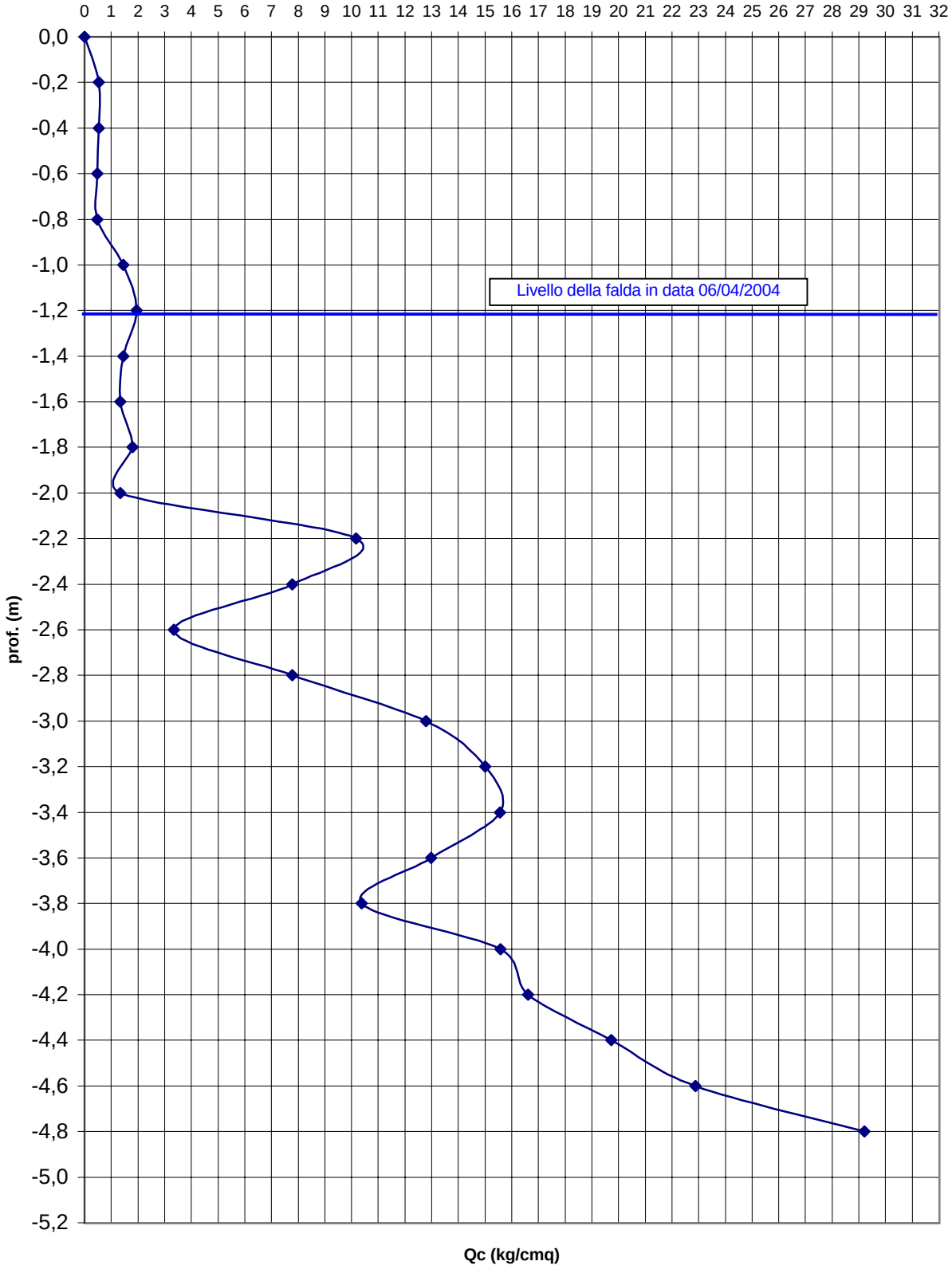
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.02



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Verdi
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.03

Prof.(m) : 3,20 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	1	1,49	1	1039,01	10,60	**0,5**	0,7
-0,4	2	2,98	1	2078,02	21,20	**1,1**	1,4
-0,6	4	5,96	2	3811,52	38,89	1,9	**2,6**
-0,8	4	5,96	2	3811,52	38,89	1,9	**2,6**
-1	6	8,94	2	5717,27	58,34	2,9	**3,9**
-1,2	15	22,35	2	14293,18	145,85	7,3	**9,7**
-1,4	13	19,37	2	12387,42	126,40	6,3	**8,4**
-1,6	10	14,9	3	8799,36	89,79	4,5	**6,0**
-1,8	15	22,35	3	13199,04	134,68	6,7	**9,0**
-2	22	32,78	3	19358,59	197,54	9,9	**13,2**
-2,2	35	52,15	3	30797,76	314,26	15,7	**21,0**
-2,4	36	53,64	3	31677,70	323,24	16,2	**21,5**
-2,6	39	58,11	4	31877,31	325,28	16,3	**21,7**
-2,8	42	62,58	4	34329,41	350,30	17,5	**23,4**
-3	48	71,52	4	39233,61	400,34	20,0	**26,7**
-3,2	60	89,4	4	49042,01	500,43	25,0	**33,4**

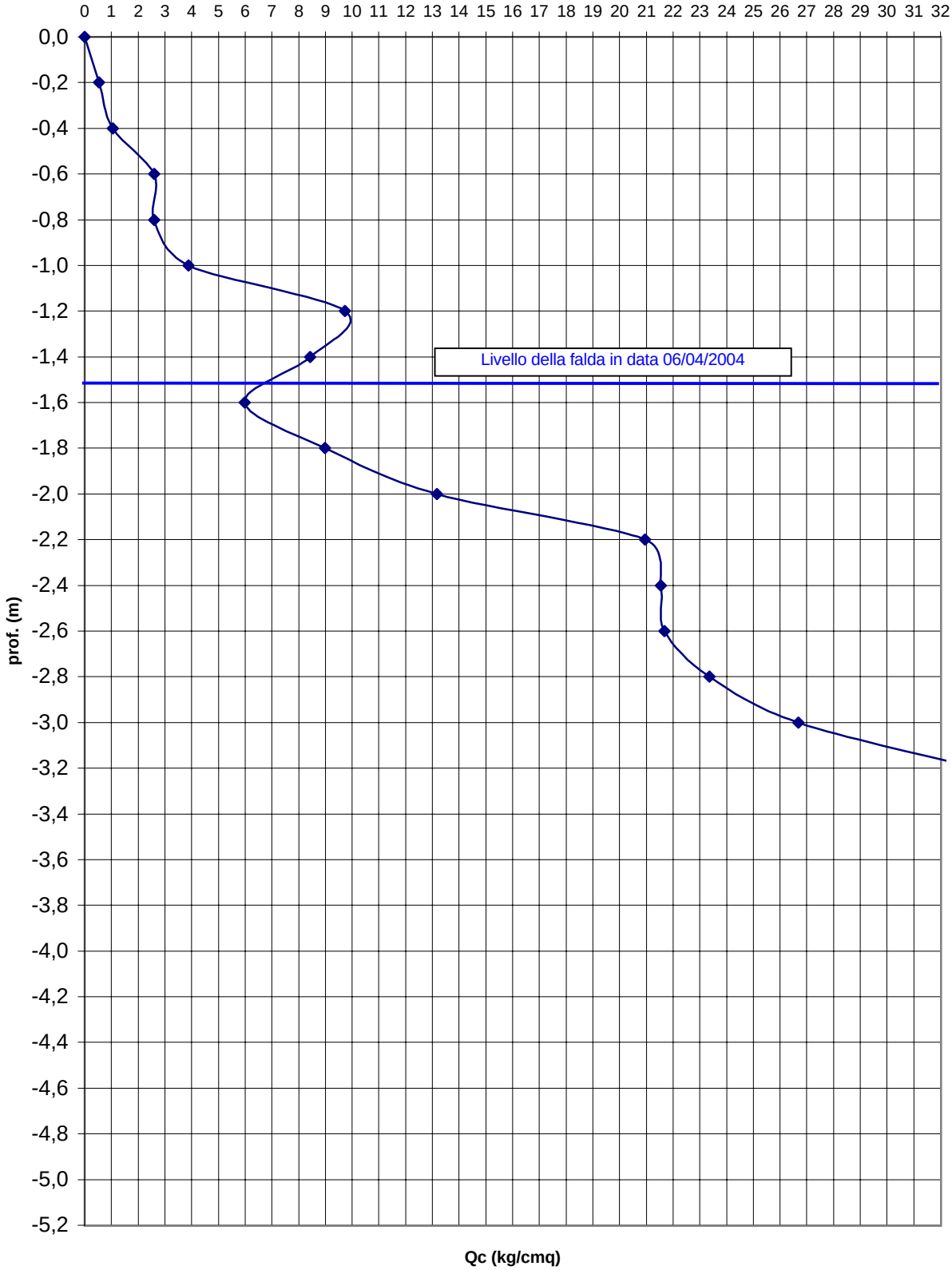
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.03



STUDIO E LABORATORIO
DI GEOLOGIA E GEOTECNICA
Dr. Geol. ADRIANO SIMONIGH
Via B. Madama, 2 - 10020
Vernone, Marentino (To)
Tel. 0119.43.50.01 - 335.23.13.08

Data: 07/04/2004
Località: Mappano Via Verdi
Prova Penetrometrica Dinamica : Din.04

Prof.(m) : 3,00 metri

Valutazione della capacità portante in funzione di NSPT - Rd (Sanglerat 1979)

metri dalla superficie	N° Colpi N 20	colpi N spt	aste	Rd (kPa)	Rd (kg / cm^2)	fondaz. sup. capacità portante stimabile Rd/20 kg/cm^2 fattori di sicurezza: circa 4	Rd/15 Kg/cm2 valido solo per sabbie grossolane addensate
0							
-0,2	3	4,47	1	3117,02	31,81	**1,6**	2,1
-0,4	7	10,43	1	7273,05	74,21	3,7	**4,9**
-0,6	12	17,88	2	11434,55	116,68	5,8	**7,8**
-0,8	15	22,35	2	14293,18	145,85	7,3	**9,7**
-1	13	19,37	2	12387,42	126,40	6,3	**8,4**
-1,2	15	22,35	2	14293,18	145,85	7,3	**9,7**
-1,4	13	19,37	2	12387,42	126,40	6,3	**8,4**
-1,6	17	25,33	3	14958,91	152,64	7,6	**10,2**
-1,8	22	32,78	3	19358,59	197,54	9,9	**13,2**
-2	21	31,29	3	18478,66	188,56	9,4	**12,6**
-2,2	31	46,19	3	27278,02	278,35	13,9	**18,6**
-2,4	33	49,17	3	29037,89	296,31	14,8	**19,8**
-2,6	33	49,17	4	26973,10	275,24	13,8	**18,3**
-2,8	38	56,62	4	31059,94	316,94	15,8	**21,1**
-3	60	89,4	4	49042,01	500,43	25,0	**33,4**

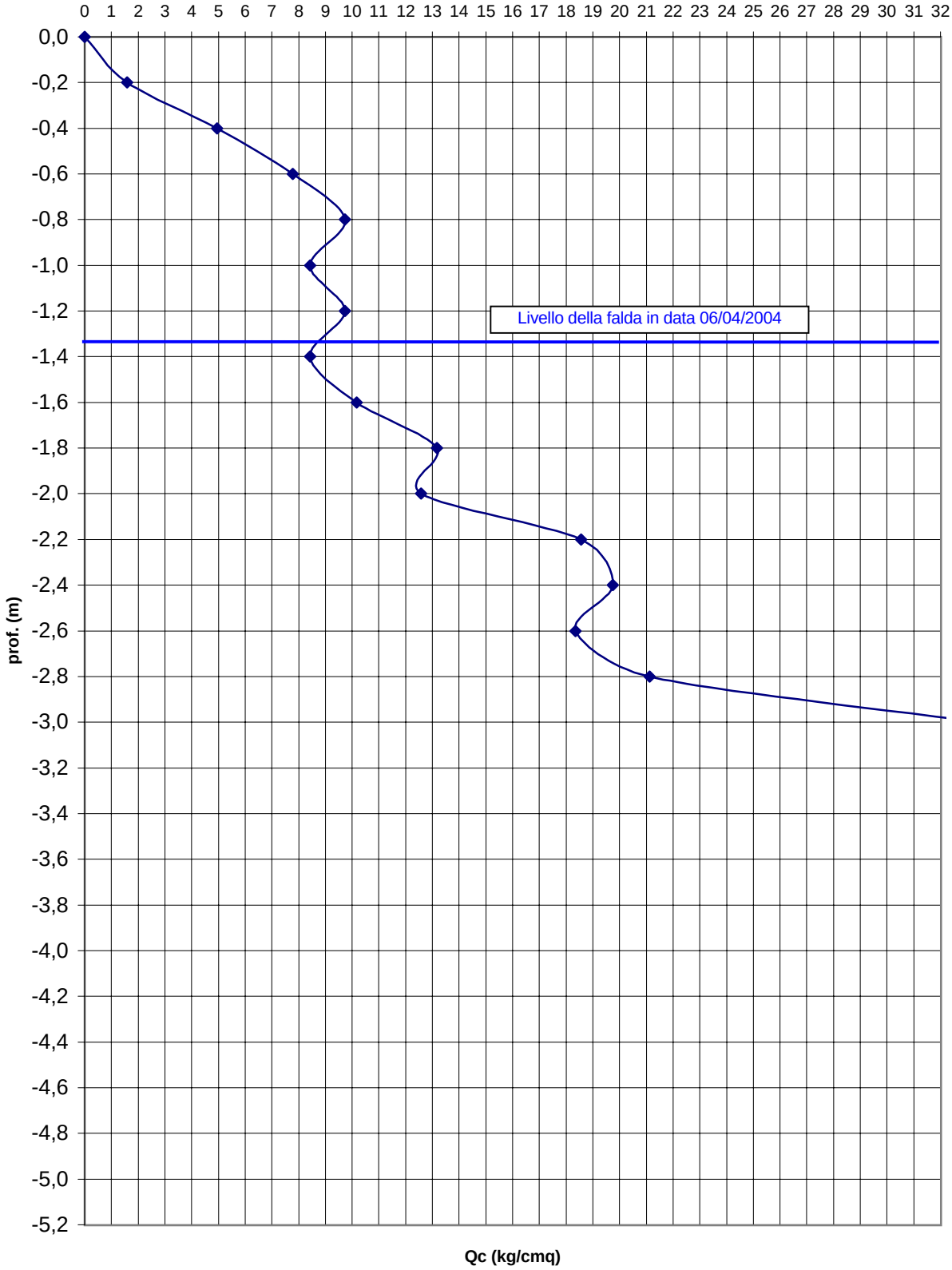
Rd, resistenza dinamica all'avanzamento

N30, numero di colpi per un avanzamento di 0,30m

M=massa del maglio kg	63,5
H=altezza della sua caduta m	0,75
A=sezione della punta del penetrometro m^2	0,002043
e=penetrazione di 0,2 m	0,2
P=massa delle aste kg	6,31

Formula da cui si ricava la resistenza dinamica
Rd=M^2H/[Ae(M+P)*N20 formula detta degli "0landesi"da Sanglerat (1972) dove
M=massa del maglio 63,5 kg, H=altezza della sua caduta 0,75 m, A=sezione della punta del penetrometro 0,002043 m^2, e=penetrazione di 0,2 m, P=massa delle aste 6,31 kg/m

Pressioni ammissibili (kg/cm2)
Prova penetrometrica dinamica DIN.04



ALLEGATO 2: Planimetria delle opere idrauliche previste nella zona secondo gli studi condotti dalla Provincia di Torino

LEGENDA

RETICOLO IDROGRAFICO

- Principali sorgenti o laghi di alimentazione
- Nodi e punti significativi sui canali
- Opere di captazione
- Rete principale
- T. Banna
- Rete minore - tratto a cielo aperto
- Rete minore - tratto in sotterraneo
- Rete minore - canale inattivo (marzo 2009)
- Specchi d'acqua

OPERE IDRAULICHE

Canali scolmatori
- in progetto
- realizzato
- in corso di realizzazione
- proposte di intervento
- Bacini scolmatori in progetto
- Condotte
- Collettori

VIABILITA' ESISTENTE

- Autostrade e Superstrade
- Strade Statali
- Strade Provinciali
- Strade comunali e altre strade

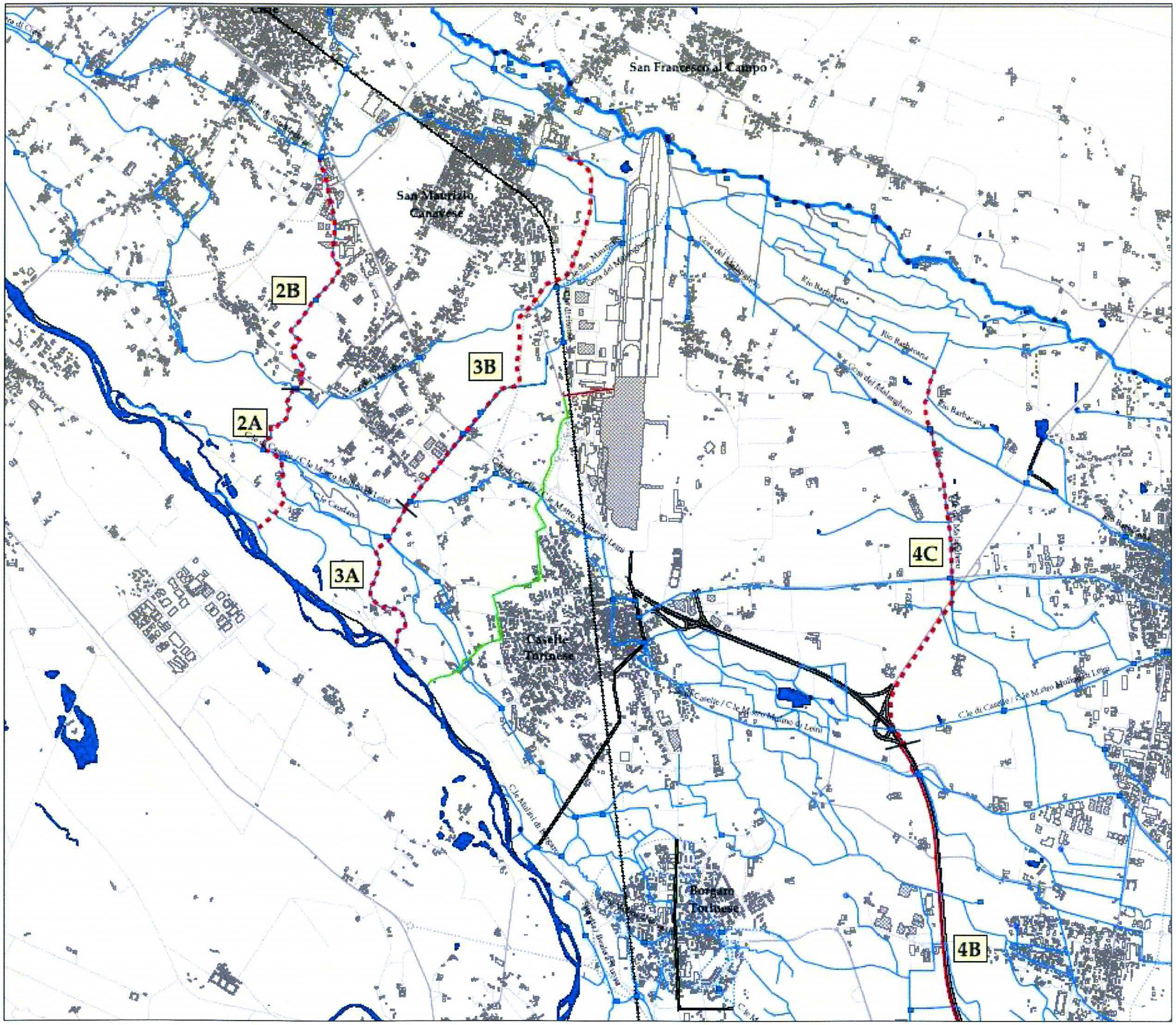
VIABILITA' IN PROGETTO

- viabilità principale
- viabilità secondaria

RETE FERROVIARIA

- Ferrovia
- Alta Capacità
- galleria
- rilevato
- connessioni

- Urbanizzato



ALLEGATO 3: Planimetria del canale scolmatore interrato ad ovest dell'abitato

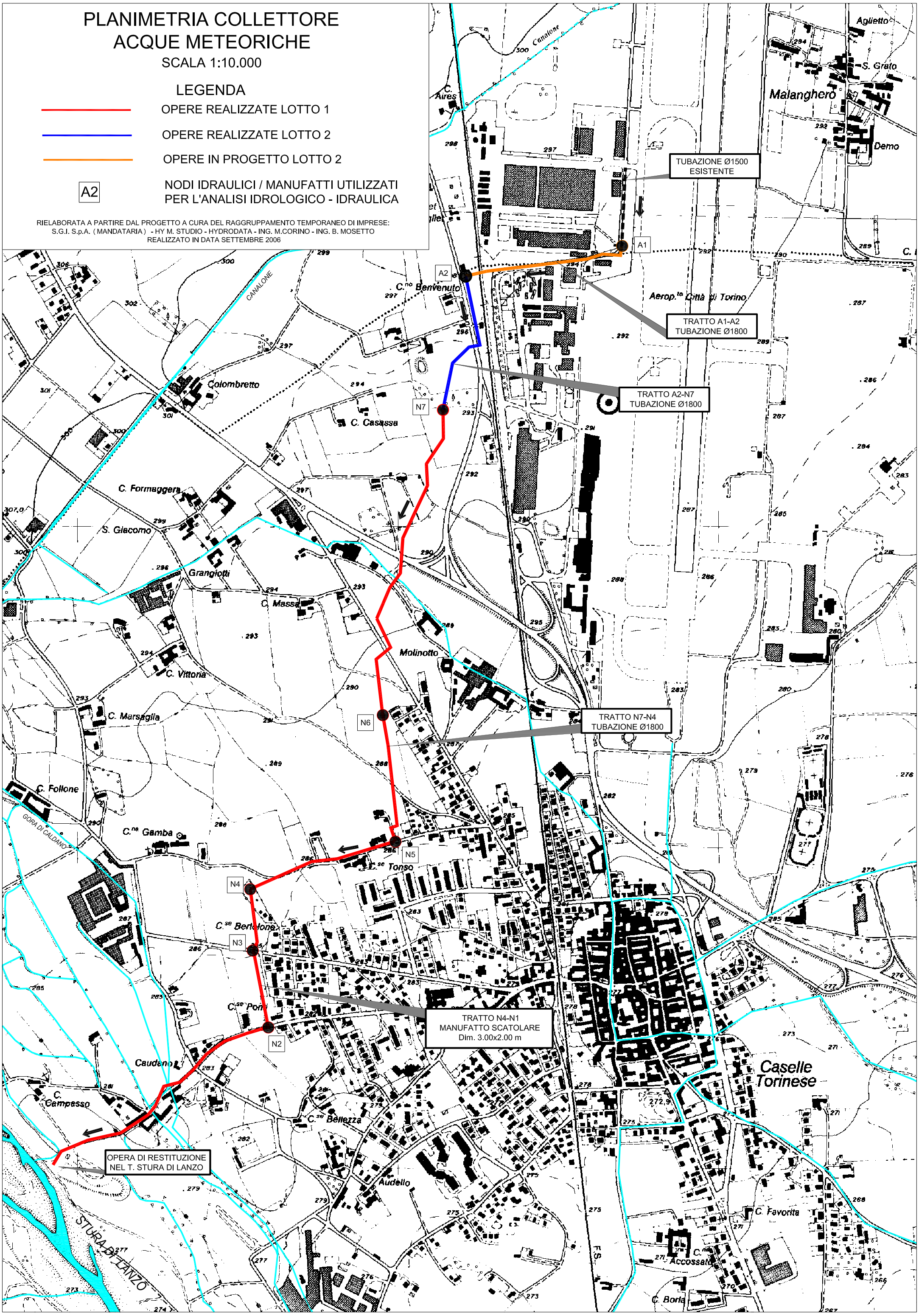
PLANIMETRIA COLLETTORE ACQUE METEORICHE

SCALA 1:10.000

LEGENDA

- OPERE REALIZZATE LOTTO 1
- OPERE REALIZZATE LOTTO 2
- OPERE IN PROGETTO LOTTO 2
- A2 — NODI IDRAULICI / MANUFATTI UTILIZZATI PER L'ANALISI IDROLOGICO - IDRAULICA

RIELABORATA A PARTIRE DAL PROGETTO A CURA DEL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE:
S.G.I. S.p.A. (MANDATARIA) - HY M. STUDIO - HYDRODATA - ING. M.CORINO - ING. B. MOSETTO
REALIZZATO IN DATA SETTEMBRE 2006



ALLEGATO 4: Schede SICOD

Sistema Informativo Catasto Opere di Difesa - SICOD LT

Opere di Difesa Idrauliche

Legenda

Opera Trasversale

BR	Briglia filtrante o trattenuta
SO	Soglia di fondo
PE	Pennello

Opera Longitudinale

AR	Argine
CA	Canalizzazione
DS	Difesa di sponda
	Gabbionata
	Muro
	Scogliera
	Ing. Naturalistica

Scolmatore e Canale di gronda

SCA	Scolmatore e Canale di gronda **a cielo aperto**
SCI	Scolmatore e Canale di gronda **intubato**
SCG	Scolmatore e Canale di gronda **in galleria**

Altre opere

PO	Ponte
AG	Attraversamento e Guado
CV	Cassa di Espansione e Vasca di Laminazione

REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

csipiemonte
Direzione Servizi Territorio Ambiente
Settore Servizi Territoriali
Area Difesa del Suolo

ATTRAVERSAMENTI E GUADI comune: **CASELLE TORINESE** data **20/07/2012**

SICOD SISTEMA INFORMATIVO CATASTO OPERE di DIFESA

CODICE			TIPOLOGIA					CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI					tavola grafica	località
sigla rilevatore	cod. opera	progr. opera	attraversamento	attr. Scatolare	attr. Tubazione	guado naturale	guado artificiale	larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m^2)	diametro (m)	acciaio	cls	mattoni	massi	legno		
GEOST	**AG**	1	x					5.90	2.00	1.50	8.85			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA DEL PORTO
GEOST	**AG**	2	x					6.00	3.00	1.50	9.00			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA DEL PORTO
GEOST	**AG**	5	x					5.20	30.00	1.00	5.20			x				Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**AG**	7	x					3.50	2.00	1.46	5.11			x				Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**AG**	8	x					3.20	3.20	1.30	4.16			x				Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**AG**	11	x					10.70	23.34	1.20	12.84			x				Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**AG**	18	x					7.00	2.60	1.00	7.00			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA ASIA
GEOST	**AG**	27	x					7.00	2.60	1.00	7.00			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA ASIA
GEOST	**AG**	29	x					3.90	6.50	2.00	7.80			x				Carta dell'idrografia di superficie	MOLINOTTO
GEOST	**AG**	31	x					9.00	3.00	1.10	9.90			x				Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**AG**	32	x					3.30	10.30	1.50	4.95			x				Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**AG**	33	x					3.90	6.00	1.40	5.46			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA
GEOST	**AG**	34	x					5.40	3.00	1.20	6.48			x				Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA

PONTE comune: **CASELLE TORINESE** data **20/07/2012**

SICOD SISTEMA INFORMATIVO CATASTO OPERE di DIFESA

CODICE			TIPOLOGIA					STRUTTURA		CARATT. GEOMETRICHE					RILEVATI			
sigla rilevatore	cod. opera	progr. opera	autostradale	stradale	ferrovia	ponte canale	pedonale	travata	arco	n. campate	lunghezza totale (m)	luce libera totale (m)	larghezza impalcato (m)	altezza intradosso fondo alveo (m)	alt. Max sponda sx (m)	alt. Max sponda dx (m)	tavola grafica	località
GEOST	**PO**	3		x						1	4.00	3.80	8.50	2.00	2.30	2.60	Carta dell'idrografia di superficie	AUDELLO
GEOST	**PO**	4		x						1	2.00	1.80	3.50	0.70	1.60	1.50	Carta dell'idrografia di superficie	C.NA LA LUNGA
GEOST	**PO**	35		x						1	5.60	3.50	3.90	1.30	1.70	1.50	Carta dell'idrografia di superficie	S. GIACOMO
GEOST	**PO**	38		x						1	6.90	3.50	6.90	1.65	1.25	1.40	Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. SILVESTRO
GEOST	**PO**	39		x						1	20.61	20.61	27.00	4.39	4.39	5.59	Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA

CANALIZZAZIONE comune: **CASELLE TORINESE** data **20/07/2012**

SICOD SISTEMA INFORMATIVO CATASTO OPERE di DIFESA

REGIONE PIEMONTE Direzione Difesa del Suolo

CODICE			TIPOLOGIA			CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI										tavola grafica	località
																massi						
sigla rilevatore	cod. opera	progr. opera	a sez. aperta	fondo alveo	a sez. chiusa	larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m^2)	diametro (m)	cls	legname e pietram.	gabbioni	acciaio	mattoni	massi	cava secco	cava intasati	alveo secco	alveo intasati		
GEOST	**CA**	6			x	2.00	24.00	0.60	1.20		x										Carta dell'idrografia di superficie	BELVEDERE
GEOST	**CA**	9			x	2.00	1.50	0.80	1.60		x										Carta dell'idrografia di superficie	BELVEDERE
GEOST	**CA**	10			x	2.00	50.00	1.00	2.00		x										Carta dell'idrografia di superficie	C.NA CASTELLAZZO
GEOST	**CA**	12			x		9.90		4.75	1.23	x										Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA
GEOST	**CA**	13			x		5.10		3.14	1.00	x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE MAESTRO DI LEINÌ
GEOST	**CA**	14			x		5.20		3.14	1.00	x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE MAESTRO DI LEINÌ
GEOST	**CA**	15			x		29.20		6.15	1.40	x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**CA**	16	x			2.60	1.80	1.20	3.12		x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**CA**	17	x			3.17	92.00	1.19	3.77		x										Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA
GEOST	**CA**	19			x	2.70	16.30	1.50	4.05		x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	20	x			2.60	1.20	1.50	3.90		x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**CA**	21			x		18.00		1.54	0.70	x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE DEI PRATI
GEOST	**CA**	22			x	2.40	2.25	1.20	2.88		x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	23			x	2.00	9.60	1.60	3.20		x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	24			x		12.80		2.01	0.80	x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	25			x	2.00	5.30	1.50	3.00		x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	28			x		20.60		8.04	1.60											Carta dell'idrografia di superficie	C.NA S. ANNA
GEOST	**CA**	30			x		8.10		4.52	1.20	x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	36			x		7.00		2.01	0.80	x										Carta dell'idrografia di superficie	S. GIACOMO
GEOST	**CA**	37			x	2.00	4.00	2.00	4.00		x										Carta dell'idrografia di superficie	CASELLE
GEOST	**CA**	40			x	1.80	15.50	1.20	2.16		x										Carta dell'idrografia di superficie	S. SILVESTRO
GEOST	**CA**	41			x	3.00	2.00	2.00	6.00		x										Carta dell'idrografia di superficie	CANALE SINIBALDI
GEOST	**CA**	42			x		1050.00		2.01	0.80				X							Carta dell'idrografia di superficie	
GEOST	**CA**	43			x		2389.15		10.17	1.80	x										Carta dell'idrografia di superficie	
GEOST	**CA**	44			x	3.00	1279.10	2.00	6.00		x										Carta dell'idrografia di superficie	
GEOST	**CA**	45			x		4160.00		12.56	2.00	x										Carta dell'idrografia di superficie	

DIFESA DI SPONDA comune: **CASELLE TORINESE** data **17/07/2012**

SICOD SISTEMA INFORMATI CATASTO OPERE di DIFE

CODICE			SPONDA		TIPOLOGIA				CARATT. GEOMETRICHE			MATERIALI												
										altezza (m)							massi							
sigla rilevatore	cod. opera	progr. opera	Sinistra	Destra	SCOGLIERA	MURO	GABBIONI	ING. NAT.	lunghezza (m)	min.	max.	cls	legname e pietram.	gabbioni	materiale vivo	mattoni	massi	cava secco	cava intasati	alveo secco	alveo intasati	tavola grafica	località
BIOL	**PE**	001	x				x		35.0	3.8	4.0			x								Carta geomorfologica e dei dissesti	S. DOMENICO
BIOL	**PE**	002	x				x		35.0	3.5	4.0			x								Carta geomorfologica e dei dissesti	S. DOMENICO
BIOL	**LDS**	001	x		x				167.0	4.5	5.0						x					Carta geomorfologica e dei dissesti	S. DOMENICO
BIOL	**LDS**	002	x		x				418.0	4.5	5.0						x					Carta geomorfologica e dei dissesti	S. DOMENICO
BIOL	**LDS**	003	x		x				15.0	2.0	2.0						x					Carta geomorfologica e dei dissesti	S. DOMENICO

REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

csipiemont
Direzione Servizi Territorio Am
Settore Servizi Territorial
Area Difesa del Suolo

ALLEGATO 5: Verifica Idraulica del torrente Stura di Lanzo

HYDRODATA
INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

VERIFICA IDRAULICA SULLA STURA DI LANZO IN COMUNE DI CASELLE TORINESE FINALIZZATA A INDIVIDUARE LE AREE DI ESONDAZIONE PER EVENTI DI PIENA CON TEMPO DI RITORNO DI 200 E DI 500 ANNI

Relazione

CODICE DOCUMENTO	ELABORATO
2684-01-00100.DOC	1

REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE
00	SET. 13	M.CARGNELUTTI	M.BUFFO	M.CARGNELUTTI	

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

Hydrodata S.p.A.
Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 55 92 811
Fax +39 11 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it
sito web: www.hydrodata.it

INDICE

1. PREMESSA 1

2. PORTATE DI PIENA 2

3. ANALISI IDRAULICA 2
   3.1 Messa a punto del modello idrodinamico 3
   3.2 Simulazioni idrodinamiche 5
   3.3 Analisi dei risultati 6

4. CONCLUSIONI 13

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Descrizione del codice di calcolo MIKE 11 – HD
ALLEGATO 2 - Sezioni trasversali e livelli di piena relativi alla simulazione della situazione attuale per portate con tempo di ritorno di 200 anni Q = 1900 m^3/s e di 500 anni Q = 2350 m^3/s.

1. PREMESSA

L'analisi idraulica è stata finalizzata a individuare le aree di esondazione della Stura di Lanzo per eventi di piena con tempo di ritorno di 200 e di 500 anni allo scopo di poter valutare preliminarmente un'ipotesi di variazione di tracciato della fascia B nel territorio comunale di Caselle Torinese e in particolare in destra orografica in corrispondenza dell'impianto esistente di trattamento inerti.

Lo studio è stato condotto sulla base dei rilievi e delle informazioni tratte da uno studio pregresso promosso dalla Provincia di Torino[1], nell'ambito del progetto per la realizzazione delle circonvallazioni di Venaria Reale e Borgaro Torinese, opportunamente integrati nel tratto di monte della Stura di Lanzo mediante l'esecuzione di 6 nuove sezioni trasversali d'alveo e la restituzione di un rilievo fotogrammetrico a copertura dell'intera area di interesse.

Lo studio della Provincia di Torino, dando corso alle indicazioni del PSFF del fiume Po, ha previsto l'esecuzione di un argine in corrispondenza del limite di "Fascia B di Progetto" e delle richieste espresse dal Comune di Borgaro Torinese in occasione degli approfondimenti di natura geologia ed idrogeologica finalizzati alla verifica di compatibilità delle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti.

Le verifiche idrauliche condotte nell'ambito del presente studio sono state svolte estendendo opportunamente verso monte il modello idrodinamico monodimensionale basato sul codice di calcolo MIKE 11 HD del DHI$_{\text{Water Environment Health}}$ messo a punto nel corso di un paio di studi pregressi condotti da HYDRODATA[2], riguardanti varie ipotesi di tracciato dell'argine in progetto.

Lo studio è stato condotto con riferimento alle portate di piena di assegnato tempo di ritorno previste dal PAI e hanno riguardato la determinazione dei corrispondenti profili longitudinali di corrente al colmo di piena e aree inviluppo dei livelli massimi di allagamento.

Nei paragrafi successivi vengono presentati in dettaglio le metodologie applicate ed i risultati ottenuti.

---

[1] PROVINCIA DI TORINO - Progetto *LA VENARIA REALE* per il miglioramento dell'accessibilità veicolare: "Rilievo topografico, progettazione definitiva, esecutiva, direzione lavori, misurazione, contabilità, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori, studio di impatto ambientale ex l.r. 40/98, prestazioni geologiche, geotecniche, indagini geognostiche e prove di laboratorio, attività di supporto alle espropriazioni, per la realizzazione delle circonvallazioni di Venaria Reale e Borgaro T.se" – Raggruppamento Temporaneo di Imprese PROGIN SpA, MAIRE ENGINEERING SpA, ALPINA SpA, Ing. Giampiero DE MICHELIS, Ing. Fulvio GIOVANNINI.

[2] Impresa BRILLADA VITTORIO & C. snc – "Verifica di compatibilità idraulica del tracciato della circonvallazione di Venaria in sinistra Stura nell'area dell'insediamento Brillada" – HYDRODATA S.p.A., ottobre 2007. -/- Impresa BRILLADA VITTORIO & C. snc – "Verifica di compatibilità idraulica del tracciato definitivo della circonvallazione di Venaria in sinistra Stura nell'area dell'insediamento Brillada" – HYDRODATA S.p.A., maggio 2011.

2. PORTATE DI PIENA

La Stura di Lanzo risulta inserita tra i corsi d'acqua interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nell'ambito del Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI), per i quali sono state determinate le portate di piena per tempi di ritorno TR di 20, 100, 200 e 500 anni nelle sezioni idrologicamente significative, pubblicate nella *"Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica"* dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Nella Tabella 1 sono indicati i valori delle portate di piena di assegnato tempo di ritorno tratti dalla Direttiva citata in due sezioni del torrente Stura di Lanzo:

- a Lanzo Torinese, situata circa 20 km a monte della sezione di chiusura considerata nel presente studio;
- alla confluenza in Po, situata circa 11 km a valle della sezione di chiusura considerata nel presente studio.

Sezione di chiusura	A (Km^2)	Q20 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	Q200 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Torrente Stura di Lanzo a Lanzo Torinese	582	1080	1590	1810	2120
Torrente Stura di Lanzo alla confluenza in Po	885	1240	1830	2080	2440

Tabella 1 - Portate di piena di assegnato tempo di ritorno della "Direttiva piena di progetto".

Per l'esecuzione dello studio sono stati utilizzati i valori delle portate di piena al colmo considerati negli studi pregressi sopra citati e in altri precedenti studi condotti nella zona in esame (vedi Tabella 2). Tali valori risultano perfettamente congruenti con quelli forniti dal PAI.

Sezione di chiusura	Q200 (m^3/s)	Q500 (m^3/s)
Torrente Stura di Lanzo a Caselle/Borgaro	1900	2350

Tabella 2 - Portate di piena utilizzate nelle verifiche idrauliche.

3. ANALISI IDRAULICA

La configurazione analizzata ed oggetto di modellazione idraulica nell'ambito del presente studio riguarda il corso d'acqua nelle condizioni attuali e nell'ipotesi in cui l'argine in comune di Borgaro torinese risulti completamente realizzato.

Le verifiche idrauliche sono state eseguite utilizzando il codice di calcolo MIKE 11 (modulo idrodinamico) del $DHI_{Water\ Environment\ Health}$, del quale viene fornita una sintetica descrizione nell'allegato 1.

L'analisi idraulica è consistita nella verifica delle condizioni di moto nel tratto di corso d'acqua d'interesse in concomitanza del transito delle portate di piena di progetto con tempo di ritorno 200 anni pari a 1900 m^3/s e tempo di ritorno 500 anni pari a 2350 m^3/s.

Le simulazioni idrodinamiche sono state condotte in moto permanente mediante la messa a punto di un modello numerico di dettaglio costruito mediante il codice di calcolo MIKE 11-HD. In particolare si è ritenuto non necessario effettuare verifiche idrauliche in moto vario perché le portate di piena nel tratto d'alveo in esame sono tutte contenute all'interno della Fascia A con conseguenti effetti di laminazione degli idrogrammi di piena del tutto trascurabili, vista la mancanza di volumi di invaso in aree di esondazione o espansione.

3.1 Messa a punto del modello idrodinamico

Nella Figura 1 è riportato uno stralcio planimetrico su base CTR 1:10.000 con indicazione delle fasce fluviali e con la localizzazione delle sezioni inserite nel modello. Nella Tabella 3 è riportato l'elenco delle sezioni di rilievo con la numerazione adottata e le progressive longitudinali che individuano le stesse nell'ambito del modello di simulazione.

La schematizzazione geometrica dell'alveo impiega 6 sezioni trasversali di nuovo rilievo nel tratto più a monte e 22 sezioni trasversali tratte dagli studi pregressi.

Nel tratto di valle si è mantenuta inalterata la struttura del modello pregresso che comprendeva il ponte della ferrovia Torino-Ceres alla progressiva 3343 m ma non il viadotto della circonvallazione in progetto perché l'effetto di rigurgito indotto dalle sue pile in alveo è del tutto trascurabile (inferiore al centimetro).

Per rappresentare la resistenza idraulica al fondo dell'alveo si è adottato un coefficiente medio cautelativo di scabrezza di Strickler pari a 25 $m^{1/3}/s$, invariato rispetto a quello adottato nel modello pregresso. Per maggiore cautela nel tratto di monte tra le sezioni 1 e 6, considerate le finalità dello studio e le caratteristiche dell'alveo in tale tratto, si è adottato un coefficiente medio di scabrezza di Strickler pari a 20 $m^{1/3}/s$.

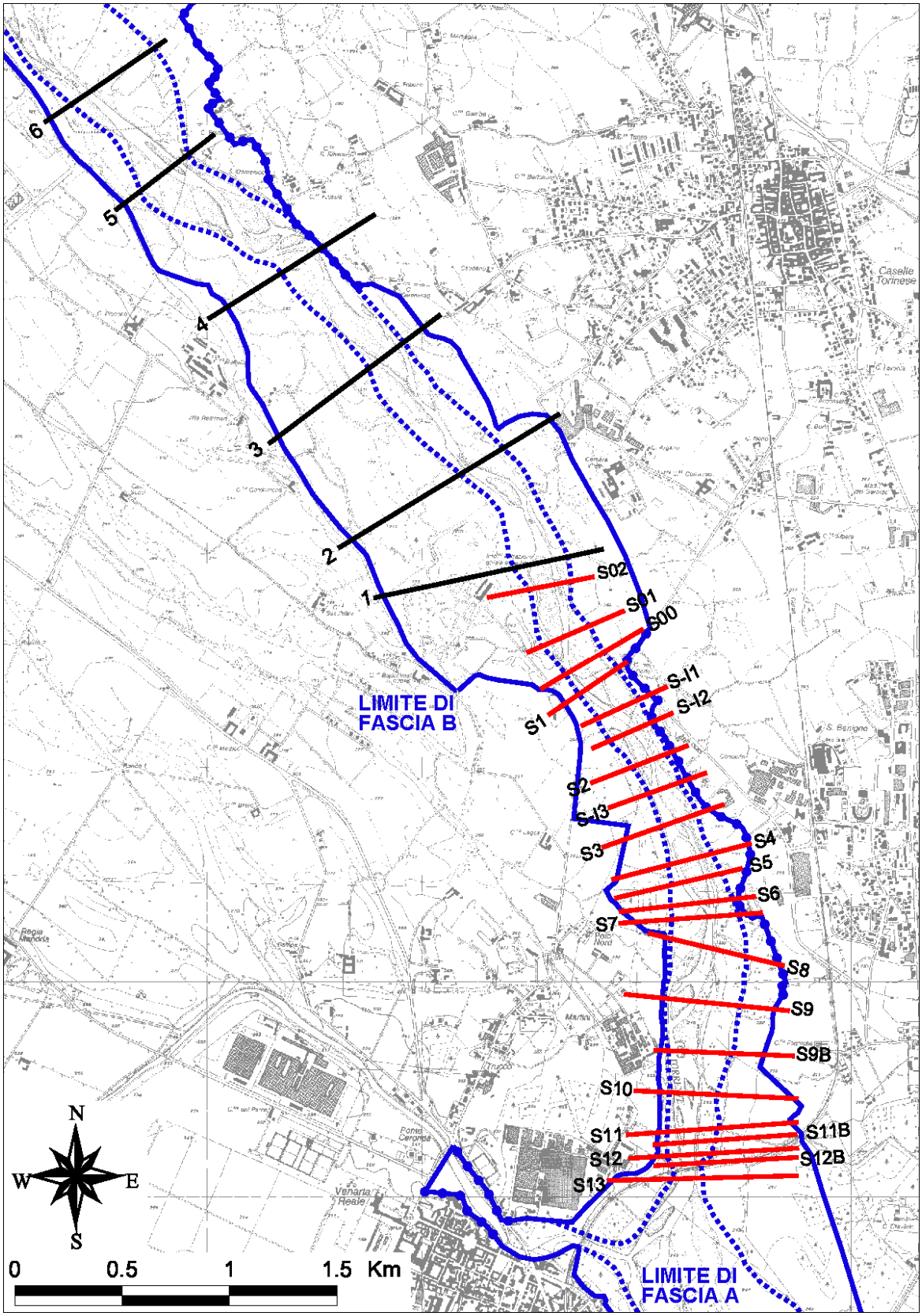


Figura 1 - Stralcio planimetrico con ubicazione delle sezioni trasversali d'alveo utilizzate.

Tratto d'alveo	ID Sezione	Progressiva modello (m)	Progressiva cumulata (m)
STURA-MONTE	6	0,0	0,0
STURA-MONTE	5	537,0	537,0
STURA-MONTE	4	1325,0	1325,0
STURA-MONTE	3	1954,0	1954,0
STURA-MONTE	2	2655,0	2655,0
STURA-MONTE	1	3212,0	3212,0
STURA-VALLE	S02	437,00	3305,0
STURA-VALLE	S01	691,00	3559,0
STURA-VALLE	S00	853,00	3721,0
STURA-VALLE	S1	963,00	3831,0
STURA-VALLE	S-I1	1130,00	3998,0
STURA-VALLE	S-I2	1265,00	4133,0
STURA-VALLE	S2	1398,00	4266,0
STURA-VALLE	S-I3	1558,00	4426,0
STURA-VALLE	S3	1705,00	4573,0
STURA-VALLE	S4	1892,00	4760,0
STURA-VALLE	S5	1989,00	4857,0
STURA-VALLE	S6	2097,00	4965,0
STURA-VALLE	S7	2162,00	5030,0
STURA-VALLE	S8	2281,00	5149,0
STURA-VALLE	S9	2547,00	5415,0
STURA-VALLE	S9B	2785,00	5653,0
STURA-VALLE	S10	2979,00	5847,0
STURA-VALLE	S11	3155,00	6023,0
STURA-VALLE	S11B	3210,00	6078,0
STURA-VALLE	S12	3268,00	6136,0
STURA-VALLE	S12B	3309,00	6177,0
STURA-VALLE	S13	3377,00	6245,0

Tabella 3 - Elenco delle sezioni adottate, con indicazione della progressiva impiegata nel modello e della progressiva cumulata lungo l'asse del modello.

3.2 Simulazioni idrodinamiche

Le condizioni al contorno considerate per l'esecuzione delle simulazioni idrodinamiche con il modello sono le seguenti:

- condizione al contorno di monte: portata in ingresso costante e pari al valore di progetto nella sezione di monte (TR200, TR500);
- condizione al contorno di valle: scala di deflusso nella sezione terminale, determinata in condizioni di moto uniforme.

In sintesi le simulazioni condotte sono le seguenti:

- SIM1: situazione attuale e portata con TR 200 anni pari a 1900 m^3/s;
- SIM2: situazione attuale e portata con TR 500 anni pari a 2350 m^3/s.

3.3 Analisi dei risultati

Nel seguito i risultati delle simulazioni condotte sono presentati sotto forma di tabelle, profili longitudinali schematici e aree di allagamento.

Nelle tabelle, in corrispondenza delle sezioni trasversali d'alveo inserite nel modello, sono elencati i seguenti parametri caratterizzanti i profili di corrente:

- Tratto d'alveo = distinzione tra il tratto di monte di nuovo rilievo e il tratto di valle già presente negli studi pregressi;
- ID sezione = codice identificativo della sezione introdotta nel modello;
- Progr. = progressiva metrica lungo l'asta fluviale (m), indipendente sui due tratti considerati;
- Fondo = quota di fondo del canale (m s.m.);
- P.L. = quota di pelo libero (m s.m.);
- h = altezza d'acqua sul fondo (m)
- A = area della sezione liquida (m^2);
- b = larghezza del pelo libero (m);
- v = velocità media della corrente (m/s);
- H = carico idraulico totale (m s.m.);
- Fr = numero di Froude della corrente (-).

Nella Tabella 4 sono riassunti i risultati della simulazione dell'evento di piena con tempo di ritorno TR=200 anni (portata al colmo pari a 1900 m^3/s) nella situazione attuale (SIM1). Nella Figura 2 è riportata la rappresentazione grafica del profilo longitudinale di corrente relativo alla stessa simulazione.

Analogamente nella Tabella 5 sono riportati i risultati della simulazione dell'evento di piena con TR=500 anni (portata al colmo pari a 2350 m^3/s) nelle stesse condizioni d'alveo (SIM2). Rispetto alla simulazione condotta considerando l'evento di piena con tempo di ritorno 200 anni, nel tratto di monte di interesse si osservano livelli idrici di piena superiori di circa 0,30 m. Nella Figura 3 è riportata la rappresentazione grafica del profilo longitudinale di corrente relativo allo scenario SIM 2 per tempo di ritorno 500 anni.

Nelle simulazioni effettuate si osservano valori del numero di Froude nettamente inferiori ad 1, caratteristici di una corrente lenta e velocità di deflusso non particolarmente elevate, comprese mediamente tra 3 e 4 m/s.

Nell'allegato 2 sono riportate le sezioni trasversali d'alveo di rilievo con i livelli di pelo libero della corrente calcolati nelle condizioni attuali nelle due condizioni di portata considerate (TR200 e TR500). In base a questo elaborato risulta evidente come le portate di piena defluiscano totalmente nell'alveo inciso e non vadano ad interessare minimamente le aree golenali.

Nel tratto di interesse i franchi di sicurezza sulle sponde golenali sono mediamente superiori al metro, ad esclusione delle sezioni 6, 5 e 4 in sponda sinistra dove peraltro è presente un limite di fascia B di progetto.

Nella Figura 4 sono rappresentate le aree allagate al colmo di piena su base CTR e foto aerea nel tratto di interesse coperto da rilievo fotogrammetrico. Le aree allagate dalla piena con tempo di ritorno 500 anni sono di poco superiori a quelle relative all'evento duecentennale e pertanto le differenze sono poco visibili alla scala rappresentata. Nella stessa figura sono inoltre riportati, ai fini di un confronto, i limiti delle fasce fluviali che risultano decisamente più ampi delle aree allagabili dalle piene di progetto considerate, ad eccezione di un tratto in corrispondenza della sezione 4 dove, come sopra detto, è stata definito un limite più restrittivo di fascia "B di progetto".

Nella Figura 5 le stesse aree allagate sono sovrapposte su una base stilizzata ottenuta a partire dal rilievo fotogrammetrico utilizzato per il loro tracciamento.

Tratto d'alveo	ID Sezione	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m^2)	b (m)	v (m/s)	H (m s.m.)	Fr (-)
STURA-MONTE	6	0,0	291,08	294,14	3,06	589,41	265,30	3,22	294,67	0,69
STURA-MONTE	5	537,0	286,07	289,56	3,49	729,09	345,62	2,61	289,91	0,57
STURA-MONTE	4	1325,0	279,06	282,13	3,07	686,52	334,57	2,77	282,52	0,62
STURA-MONTE	3	1954,0	274,42	277,46	3,04	639,95	309,66	2,97	277,90	0,66
STURA-MONTE	2	2655,0	268,91	271,81	2,90	614,92	260,06	3,09	272,29	0,64
STURA-MONTE	1	3212,0	264,02	267,55	3,53	475,53	286,19	4,00	268,36	0,99
STURA-VALLE	S02	437,0	262,39	266,61	4,22	556,20	426,34	3,42	267,20	0,95
STURA-VALLE	S01	691,0	261,12	264,82	3,70	634,90	280,96	2,99	265,27	0,64
STURA-VALLE	S00	853,0	258,78	263,80	5,02	495,47	207,81	3,83	264,55	0,79
STURA-VALLE	S1	963,0	258,70	263,04	4,34	521,36	221,95	3,64	263,72	0,76
STURA-VALLE	S-I1	1130,0	258,19	261,85	3,66	422,02	159,60	4,50	262,88	0,88
STURA-VALLE	S-I2	1265,0	257,47	260,79	3,32	501,83	180,46	3,79	261,52	0,72
STURA-VALLE	S2	1398,0	255,74	260,00	4,26	492,62	163,76	3,86	260,76	0,71
STURA-VALLE	S-I3	1558,0	254,58	258,97	4,39	432,07	129,71	4,40	259,95	0,77
STURA-VALLE	S3	1705,0	252,71	258,13	5,42	487,92	174,23	3,89	258,90	0,74
STURA-VALLE	S4	1892,0	252,66	256,82	4,16	458,24	184,39	4,15	257,69	0,84
STURA-VALLE	S5	1989,0	252,87	256,10	3,23	522,42	219,90	3,64	256,78	0,75
STURA-VALLE	S6	2097,0	251,79	255,29	3,50	480,77	199,95	3,95	256,09	0,81
STURA-VALLE	S7	2162,0	250,76	254,80	4,04	497,22	214,41	3,82	255,54	0,80
STURA-VALLE	S8	2281,0	249,05	253,90	4,85	517,81	233,83	3,67	254,59	0,79
STURA-VALLE	S9	2547,0	246,45	251,99	5,54	592,57	279,54	3,21	252,51	0,70
STURA-VALLE	S9B	2785,0	246,09	250,49	4,40	542,48	220,15	3,50	251,12	0,71
STURA-VALLE	S10	2979,0	243,48	249,74	6,26	761,92	248,71	2,49	250,05	0,45
STURA-VALLE	S11	3155,0	243,75	249,19	5,44	662,10	219,85	2,87	249,61	0,53
STURA-VALLE	S11B	3210,0	243,95	249,14	5,19	787,44	236,91	2,41	249,43	0,42
STURA-VALLE	S12	3268,0	244,09	248,91	4,82	651,44	169,32	2,92	249,34	0,47
STURA-VALLE	S12B	3309,0	243,84	248,74	4,90	590,28	155,13	3,22	249,27	0,53
STURA-VALLE	S13	3377,0	243,20	247,61	4,41	502,97	150,96	3,78	248,33	0,66

Tabella 4 - Risultati della simulazione per TR=200 anni (SIM1).

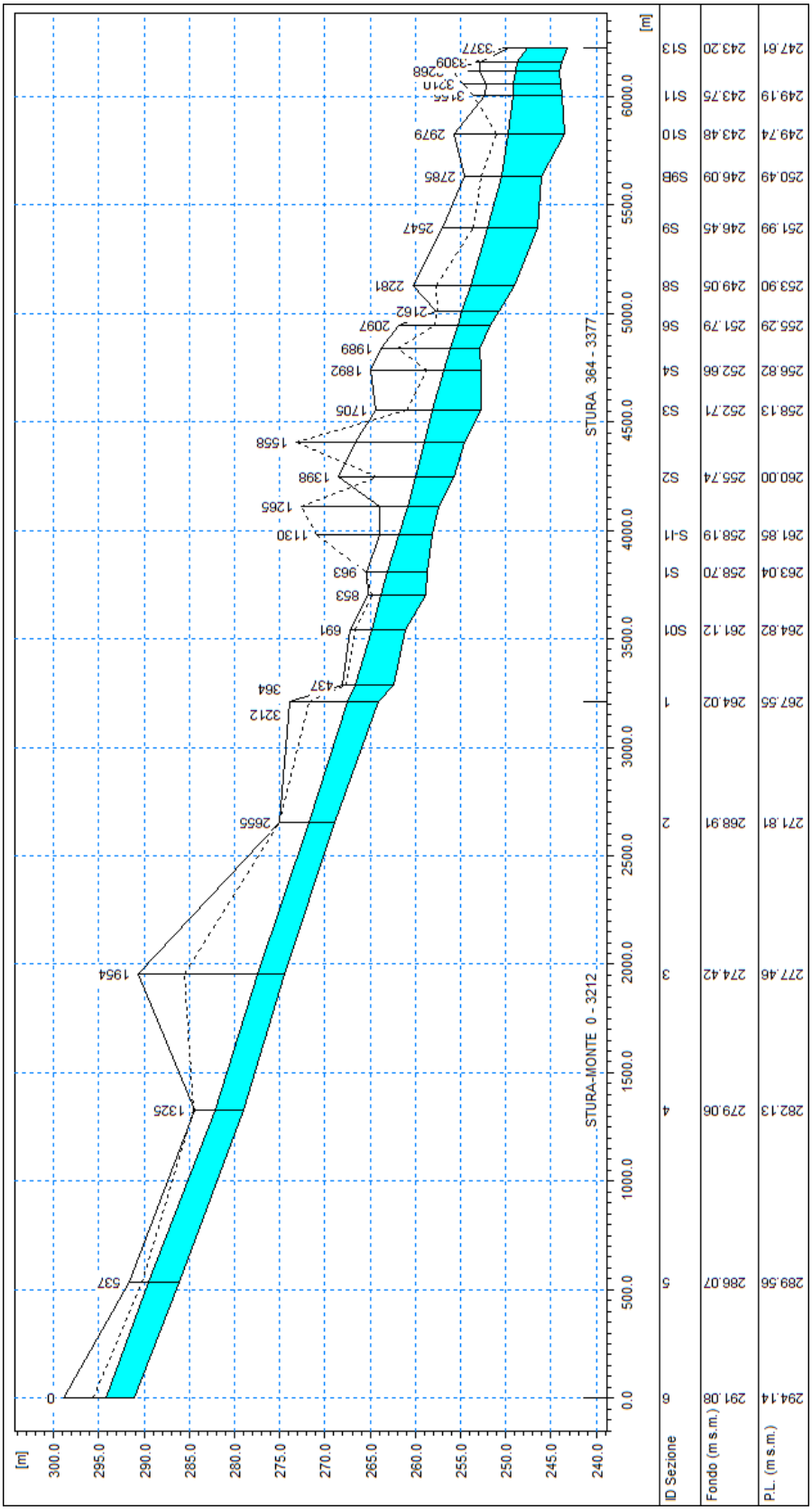


Figura 2 - Profilo longitudinale di corrente nella situazione attuale per TR = 200 anni (SIM1).

Tratto d'alveo	ID Sezione	Progr. (m)	Fondo (m s.m.)	P.L. (m s.m.)	h (m)	A (m^2)	b (m)	v (m/s)	H (m s.m.)	Fr (-)
STURA-MONTE	6	0,0	291,08	294,45	3,37	681,57	325,73	3,45	295,06	0,76
STURA-MONTE	5	537,0	286,07	289,88	3,81	839,89	374,86	2,80	290,28	0,60
STURA-MONTE	4	1325,0	279,06	282,44	3,38	793,20	348,21	2,96	282,89	0,63
STURA-MONTE	3	1954,0	274,42	277,78	3,36	745,27	340,22	3,15	278,29	0,68
STURA-MONTE	2	2655,0	268,91	272,13	3,22	698,73	262,31	3,36	272,71	0,66
STURA-MONTE	1	3212,0	264,02	267,82	3,80	555,28	299,60	4,23	268,73	0,99
STURA-VALLE	S02	437,0	262,39	266,90	4,51	682,58	427,26	3,44	267,51	0,87
STURA-VALLE	S01	691,0	261,12	265,16	4,04	730,94	282,19	3,22	265,69	0,64
STURA-VALLE	S00	853,0	258,78	264,16	5,38	572,01	217,94	4,11	265,02	0,81
STURA-VALLE	S1	963,0	258,70	263,43	4,73	609,60	230,18	3,85	264,19	0,76
STURA-VALLE	S-I1	1130,0	258,19	262,26	4,07	488,46	164,94	4,81	263,44	0,89
STURA-VALLE	S-I2	1265,0	257,47	261,22	3,75	579,86	182,86	4,05	262,05	0,73
STURA-VALLE	S2	1398,0	255,74	260,44	4,70	566,33	169,15	4,15	261,32	0,72
STURA-VALLE	S-I3	1558,0	254,58	259,37	4,79	485,41	132,54	4,84	260,57	0,81
STURA-VALLE	S3	1705,0	252,71	258,48	5,77	550,25	174,35	4,27	259,41	0,77
STURA-VALLE	S4	1892,0	252,66	257,15	4,49	520,81	185,62	4,51	258,19	0,86
STURA-VALLE	S5	1989,0	252,87	256,43	3,56	595,76	221,17	3,94	257,23	0,77
STURA-VALLE	S6	2097,0	251,79	255,62	3,83	546,98	203,95	4,30	256,56	0,84
STURA-VALLE	S7	2162,0	250,76	255,11	4,35	566,38	219,97	4,15	255,99	0,83
STURA-VALLE	S8	2281,0	249,05	254,19	5,14	586,80	235,15	4,00	255,01	0,81
STURA-VALLE	S9	2547,0	246,45	252,33	5,88	687,98	281,26	3,42	252,93	0,70
STURA-VALLE	S9B	2785,0	246,09	250,95	4,86	644,36	227,61	3,65	251,62	0,69
STURA-VALLE	S10	2979,0	243,48	250,32	6,84	907,44	249,94	2,59	250,66	0,43
STURA-VALLE	S11	3155,0	243,75	249,86	6,11	811,27	224,70	2,90	250,29	0,49
STURA-VALLE	S11B	3210,0	243,95	249,84	5,89	954,25	238,95	2,46	250,15	0,39
STURA-VALLE	S12	3268,0	244,09	249,61	5,52	771,55	175,98	3,05	250,08	0,46
STURA-VALLE	S12B	3309,0	243,84	249,44	5,60	699,44	157,81	3,36	250,01	0,51
STURA-VALLE	S13	3377,0	243,20	247,70	4,50	516,50	151,28	4,55	248,75	0,79

Tabella 5 - Risultati della simulazione per TR=500 anni (SIM2).

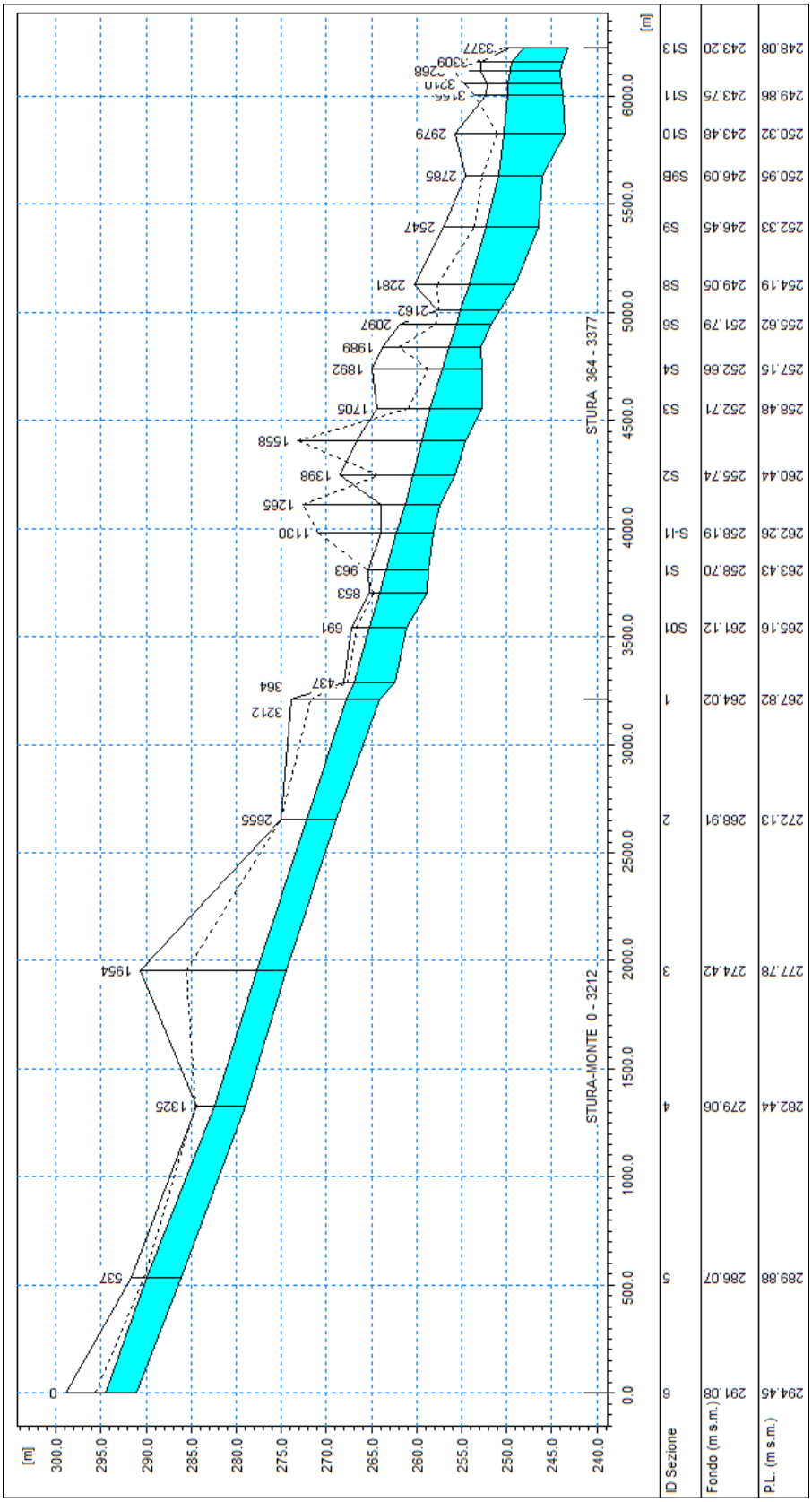


Figura 3 - Profilo longitudinale di corrente per TR = 500 anni.

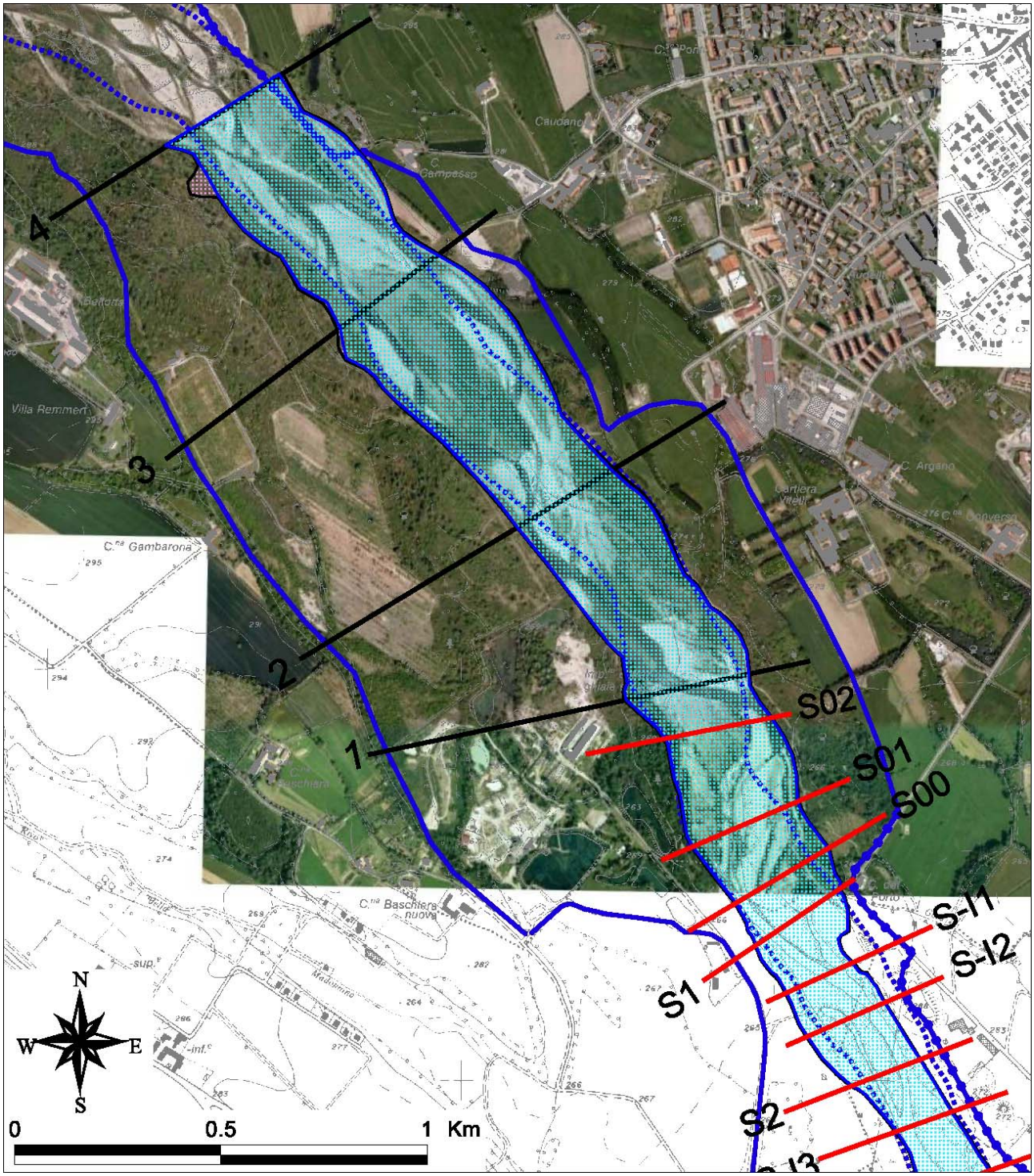


Figura 4 – Aree allagate per TR=200 anni (retino azzurro) e per TR=500 anni (retino fucsia).

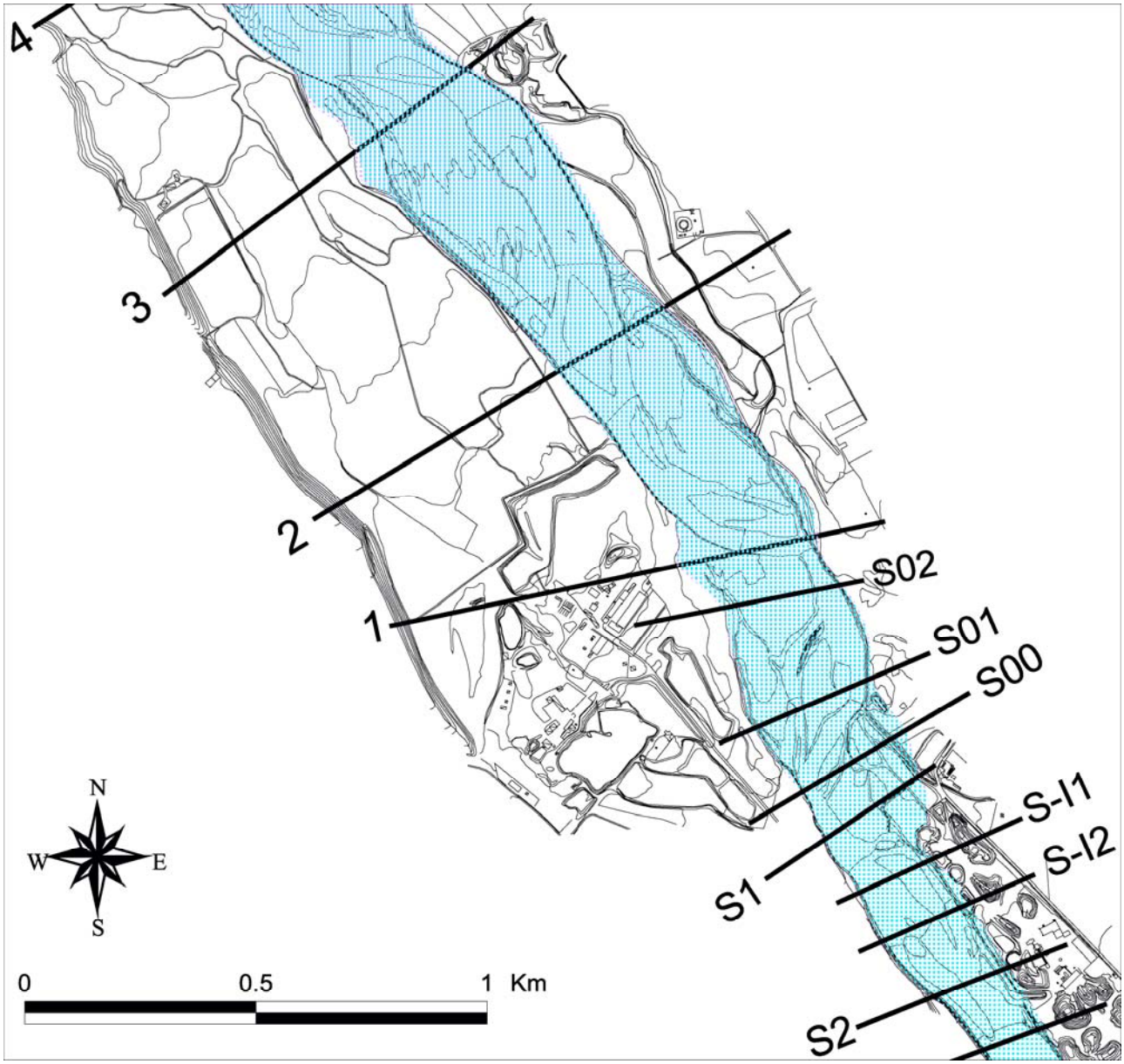


Figura 5 – Aree allagate per TR=200 anni (retino azzurro) e per TR=500 anni (retino fucsia).

4. CONCLUSIONI

L'analisi idraulica condotta ha permesso di determinare, con criteri di calcolo cautelativi, i profili di corrente per le piene di progetto con tempo di ritorno di 200 e di 500 anni per la Stura di Lanzo a Caselle Torinese e di tracciare le corrispondenti aree di allagamento.

Nel tratto di interesse, compreso tra le sezioni 6 e 1 di rilievo, entrambi i profili di piena risultano contenuti nell'alveo inciso con franchi di sicurezza mediamente superiori al metro eccetto su un tratto in sponda sinistra dove è presente un limite di fascia "B di progetto".

I livelli di piena con TR = 500 anni risultano superiori di circa 0,30 m rispetto a quelli con tempo di ritorno duecentennale e le corrispondenti aree di allagamento di poco più ampie benché comunque contenute nell'alveo inciso.

ALLEGATO 1

Descrizione del codice di calcolo MIKE 11 – HD

1. PREMESSA

Il programma MIKE 11 è stato realizzato dal DHI (Danish Hydraulic Institute) a partire dal programma SYSTEM 11 che dal 1972, anno della sua messa a punto, ad oggi, è stato usato in un grande numero di applicazioni in tutto il mondo con ottimi risultati e riconoscimenti.

MIKE 11 è un programma generale per la simulazione del flusso idrico a pelo libero in estuari, fiumi, sistemi di irrigazione e simili corpi idrici. MIKE 11 simula il flusso monodimensionale, stazionario e non, di fluidi verticalmente omogenei in qualsiasi sistema di canali o aste fluviali. E' possibile tenere conto di:

- portate laterali;
- condizioni di corrente veloce o lenta;
- flusso libero o rigurgitato in corrispondenza di sfioratori;
- differenti regole operative di funzionamento di serbatoi o invasi;
- resistenze localizzate e perdite di carico concentrate;
- casse d'espansione;
- condizioni di flusso bidimensionale sulle pianure alluvionali;
- azione del vento;
- nodi idraulici (biforcazioni e convergenti).

L'adozione del programma di simulazione DHI\MIKE 11, consente la soluzione del problema idrodinamico di moto vario con uno schema di soluzione numerica molto efficiente che limita i tempi di calcolo consentendo una adeguata rappresentazione dell'evolversi temporale dei transitori idraulici legati al passaggio dell'onda di piena.

2. DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI DI MOTO SIMULATE

Il modello consente di attivare tre diverse descrizioni del moto, mediante tre differenti formulazioni matematiche:
Approccio dell'"onda cinematica". Le condizioni di moto sono calcolate imponendo il bilancio tra le forze di gravità e di attrito. Questa semplificazione non permette di simulare gli effetti di rigurgito.
Approccio dell'"onda diffusiva". Oltre alle forze di gravità ed attrito viene tenuto conto del gradiente idrostatico in modo tale da poter valutare anche gli effetti a monte delle condizioni al contorno di valle, cioè simulare i fenomeni di rigurgito.
Approccio dell'"onda dinamica". Utilizzando le equazioni complete del moto, comprese le forze di accelerazione, è possibile simulare con questa formulazione transitori veloci, flussi di marea ecc.

In funzione del tipo di problema da risolvere è possibile scegliere la descrizione del moto più appropriata. Ognuna delle tre formulazioni consente di simulare sia sistemi idrici ramificati sia reti idrauliche con maglie chiuse.

3. EQUAZIONI GENERALI DI DE SAINT VENANT

MIKE 11 mediante il terzo tipo di formulazione risolve le equazioni di conservazione del volume e della quantità di moto (equazioni di De Saint Venant) che sono derivate sulla base delle seguenti assunzioni:

a) Il fluido (acqua) è incomprimibile ed omogeneo, cioè senza significativa variazione di densità.
b) La pendenza del fondo è piccola.
c) Le lunghezze d'onda sono grandi se paragonate all'altezza d'acqua, in modo da poter considerare in ogni punto parallela al fondo la direzione della corrente: è cioè trascurabile la componente verticale dell'accelerazione e su ogni sezione trasversale alla corrente si può assumere una variazione idrostatica della pressione.

Integrando le equazioni di conservazione della massa e della quantità di moto si ottiene:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\alpha \frac{Q^2}{A}\right) + gA\frac{\partial h}{\partial x} = 0$$

ed introducendo la resistenza idraulica (attrito) e le portate laterali addotte:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}\left(\alpha \frac{Q^2}{A}\right) + gA\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0$$

dove:

A = area della sezione bagnata (m^2);
C = coefficiente di attrito di Chezy ($m^{1/2}s^{-1}$);
g = accelerazione di gravità ($m\ s^{-2}$);
h = altezza del pelo libero rispetto ad un livello di riferimento orizzontale (m);
Q = portata (m^3/s);
R = raggio idraulico (m);
α = coefficiente di distribuzione della quantità di moto;
q = portata laterale addotta (m^2/s).

4. SIMULAZIONE DELLE CORRENTI VELOCI CON L'APPROCCIO DELL'ONDA DINAMICA

Per le correnti veloci viene applicata una equazione "ridotta" del moto, ottenuta trascurando il termine non lineare:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

La descrizione del moto è tanto più accurata quanto meno rapidamente variabile è la velocità della corrente.

Il vantaggio di questa schematizzazione è rappresentato dal fatto che è possibile ottenere una soluzione stabile con la stessa metodologia usata per le correnti lente. Nella transizione tra corrente lenta e veloce viene applicata una riduzione graduale del termine non lineare.

5. APPROSSIMAZIONE DELL'ONDA DIFFUSIVA

L'approssimazione dell'"onda diffusiva" consiste nel trascurare tutti i termini legati alla quantità di moto nelle equazioni generali di De Saint Venant:

$$gA\frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

Questa formulazione assicura ancora la descrizione dell'effetto di rigurgito attraverso il termine $\partial h/\partial x$. Per ragioni di stabilità questo termine nella soluzione viene smorzato; ciò significa che vengono risolti soltanto fenomeni di rigurgito relativamente stazionari (confrontati con lo step di tempo utilizzato).

6. DESCRIZIONE IN CORRISPONDENZA DI STRUTTURE

Dal punto di vista matematico la descrizione della corrente attraverso stramazzi o soglie e sezioni trasversali strette è abbastanza simile. In MIKE 11 la descrizione di ogni struttura viene effettuata in un segmento di corso d'acqua.

Tipi di strutture simulate

<u>Tipo 1. Stramazzo a larga soglia</u>

Il programma automaticamente determina le caratteristiche di funzionamento standard dello stramazzo sulla base della geometria e dei coefficienti di perdita di carico specificati dall'utente. Viene assunta una distribuzione idrostatica delle pressioni sulla soglia e vengono utilizzati diversi algoritmi per la simulazione del deflusso libero e di quello rigurgitato.

<u>Tipo 2. Relazione Q-h</u>

Nel caso in cui le condizioni standard di funzionamento (tipo 1) dello stramazzo non risultino adeguate (ad esempio quando è evidente una significativa curvatura delle linee di corrente) è possibile specificare le relazioni Q-h (portate-livelli) valide per la data struttura. La relazione Q-h viene utilizzata per il deflusso libero in condizioni critiche, mentre per il deflusso rigurgitato (o sommerso) vengono utilizzati gli stessi algoritmi della struttura "tipo 1".

Tipo 3. Tombino

Un tombino può essere descritto mediante diversi algoritmi validi per condizioni di deflusso critico, rigurgitato o a "tubo pieno". il funzionamento a "tubo pieno" è a sua volta suddiviso in deflusso libero a valle, flusso rigurgitato e flusso sommerso. Deve essere inserita una relazione Q-h che contempli tutti i casi di deflusso critico allo sbocco del tombino. La portata critica è determinata da una formulazione di stramazzo a larga soglia quando l'imbocco è libero e da una formulazione di luce sotto battente quando l'imbocco è sommerso.

Tipo 4. Relazione Q-t

E' possibile inserire una qualsiasi relazione Q-t esterna per descrivere ad esempio il deflusso da una diga o un pompaggio. Questa relazione sostituisce localmente l'equazione di conservazione della quantità di moto.

Tipo 5. Relazione $Q = A(Z_{j1}) \cdot Z_{j2}$

Il deflusso nell'ambito di una struttura può essere posto in relazione, in modo dinamico, a due qualsiasi variabili indipendenti del sistema consentendo di simulare regole operative particolari. Il deflusso da un invaso può per esempio essere correlato alla portata in ingresso e al livello nell'invaso (o al livello a valle di esso).

Tipo 6. Strutture mobili

E' possibile simulare la presenza di strutture mobili con condizioni di deflusso di tipo sfioro o luce sotto battente. Viene assegnata la geometria fissa della struttura (larghezza, quota del fondo per sistemi a sfioro tipo ventola, quota del livello massimo della paratoia per sistemi con luce sotto battente) ed una regola operativa che determina la quota della parte mobile della struttura in funzione di una delle seguenti condizioni idrodinamiche calcolate dal modello: un livello, una differenza di livelli, una portata, una differenza di portate, il tempo. Il modulo simula dinamicamente la variazione della geometria della struttura ed il flusso che ne consegue.

7. RESISTENZA D'ATTRITO

MIKE 11 consente di utilizzare due diverse formulazioni della resistenza d'attrito: l'espressione di Chezy e quella di Strickler.

Secondo la formula di Chezy, nell'equazione del moto il termine di resistenza risulta pari a:

$$\tau_r = \frac{gQ|Q|}{C^2AR}$$

dove C è il coefficiente di attrito di Chezy.

Secondo la formula di Strickler, lo stesso termine diventa:

$$\tau_r = \frac{gQ|Q|}{M^2AR^{4/3}}$$

dove M è il coefficiente di Strickler, pari a 1/n, essendo n il coefficiente di Manning.

8. CONDIZIONI INIZIALI

Le condizioni iniziali possono essere specificate dall'utente oppure essere calcolate automaticamente. Nel secondo caso viene usata la formula di Chezy per determinare i livelli idrici e le portate da considerare all'inizio della simulazione su tutta la rete o schema idraulico. In alternativa a queste due opzioni è possibile anche assumere come condizioni iniziali i risultati di una precedente simulazione effettuata sullo stesso schema idraulico.

9. METODO DI SOLUZIONE

La soluzione del sistema di equazioni è indipendente dall'approccio modellistico seguito (cinematico, diffusivo, dinamico). Le equazioni generali di De Saint Venant sono trasformate in un sistema di equazioni implicite alle differenze finite secondo una griglia di calcolo con punti Q e h alternati tra loro, nei quali la portata Q e il livello idrico h, rispettivamente, sono determinati ad ogni passo temporale (schema di Abbott a 6 punti).

La griglia di calcolo viene generata dal modello in base alle richieste dell'utente:

- i punti Q sono posizionati sempre a metà tra due punti h vicini;
- la distanza tra due punti h può essere variabile;
- ad ogni sezione trasversale d'alveo viene assegnato un punto h;
- ad ogni struttura viene assegnato un punto Q.

10. CONDIZIONI AL CONTORNO

In MIKE 11 le condizioni al contorno sono distinte in esterne ed interne. Le condizioni al contorno interne sono: legami tra punti nodali, strutture, portate interne, attrito indotto dal vento. Le condizioni al contorno esterne sono: valori costanti di h e Q, valori di h e Q variabili nel tempo, relazioni tra h e Q (ad es. scala di deflusso per una sezione d'alveo).

11. DEFINIZIONE DEI PASSI DI CALCOLO

La scelta ottimale dei passi di calcolo Dx (spazio) e Dt (tempo) da utilizzare nell'ambito di una simulazione è molto importante perché questi parametri possono condizionare pesantemente la stabilità del calcolo numerico e quindi i risultati stessi della simulazione.
Esistono due differenti criteri per determinare correttamente i passi di calcolo Dx e Dt. Essi sono descritti nel seguito.

1) <u>Criterio di Courant</u>

$$Cr = \frac{\sqrt{g \cdot d} + V}{Dx} \cdot Dt$$

dove:
Cr = numero di Courant;
d = altezza d'acqua media;
V = velocità media della corrente;
g = accelerazione di gravità;
Dt, Dx = passi di calcolo.

Il numero di Courant esprime quanti Dx vengono percorsi da un'onda, causata da una piccola perturbazione, che si muove in un intervallo di tempo Dt unitario.

Per correnti lente (Fr<1), il valore massimo del numero di Courant deve essere inferiore a 20.

2) <u>Criterio della velocità.</u>

Il criterio della velocità stabilisce che i passi Dx e Dt di calcolo siano definiti in modo tale che la corrente si muova di uno spazio Dx in un tempo maggiore di Dt, e cioè:

$V * Dt < Dx$

dove V è velocità media della corrente.

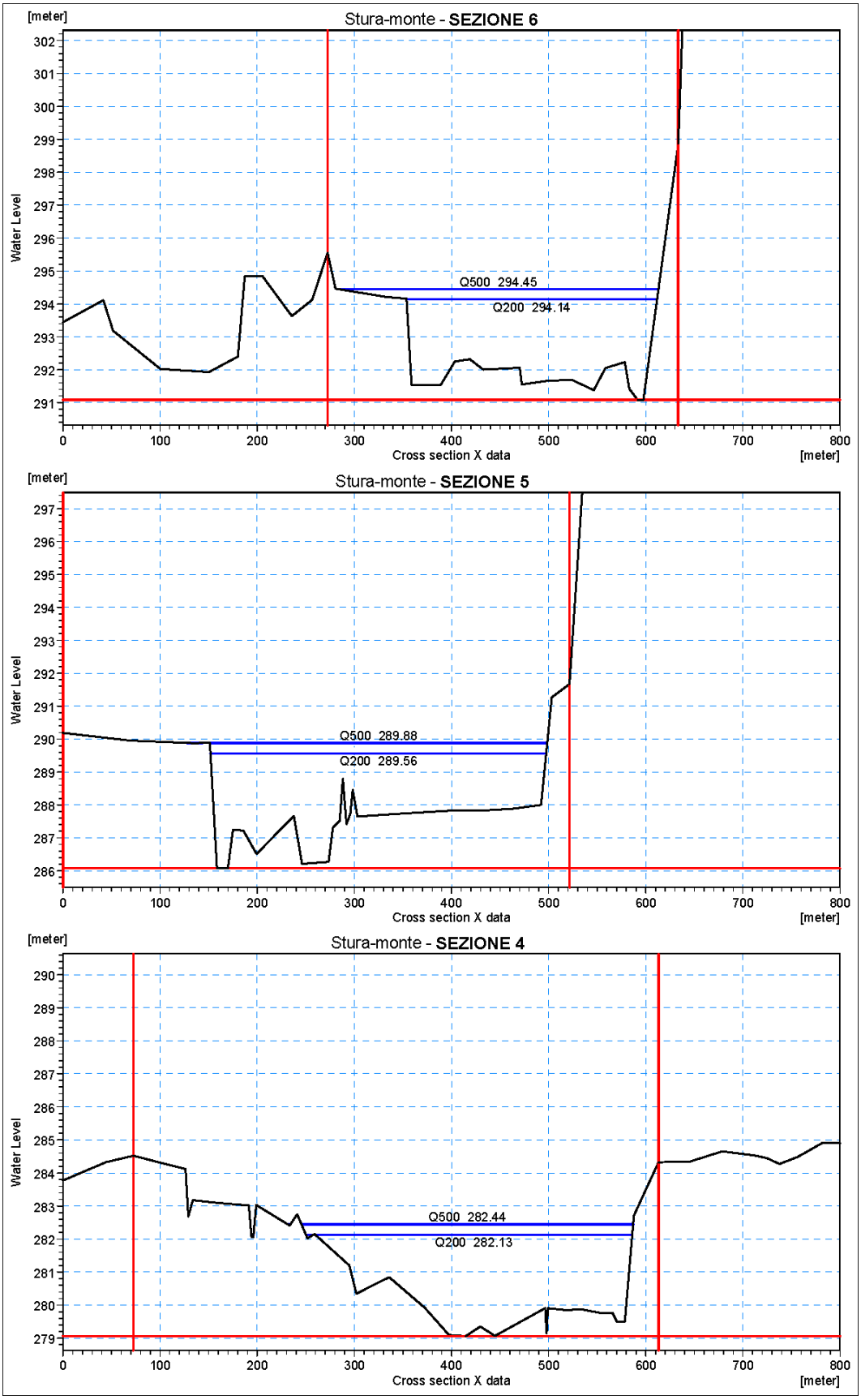
In definitiva entrambi i criteri esprimono il concetto che, per un dato passo di tempo Dt, Dx deve essere maggiore di un valore definito; contemporaneamente sia Dt che Dx devono essere inferiori a valori prestabiliti, in modo da descrivere correttamente il fenomeno in esame.

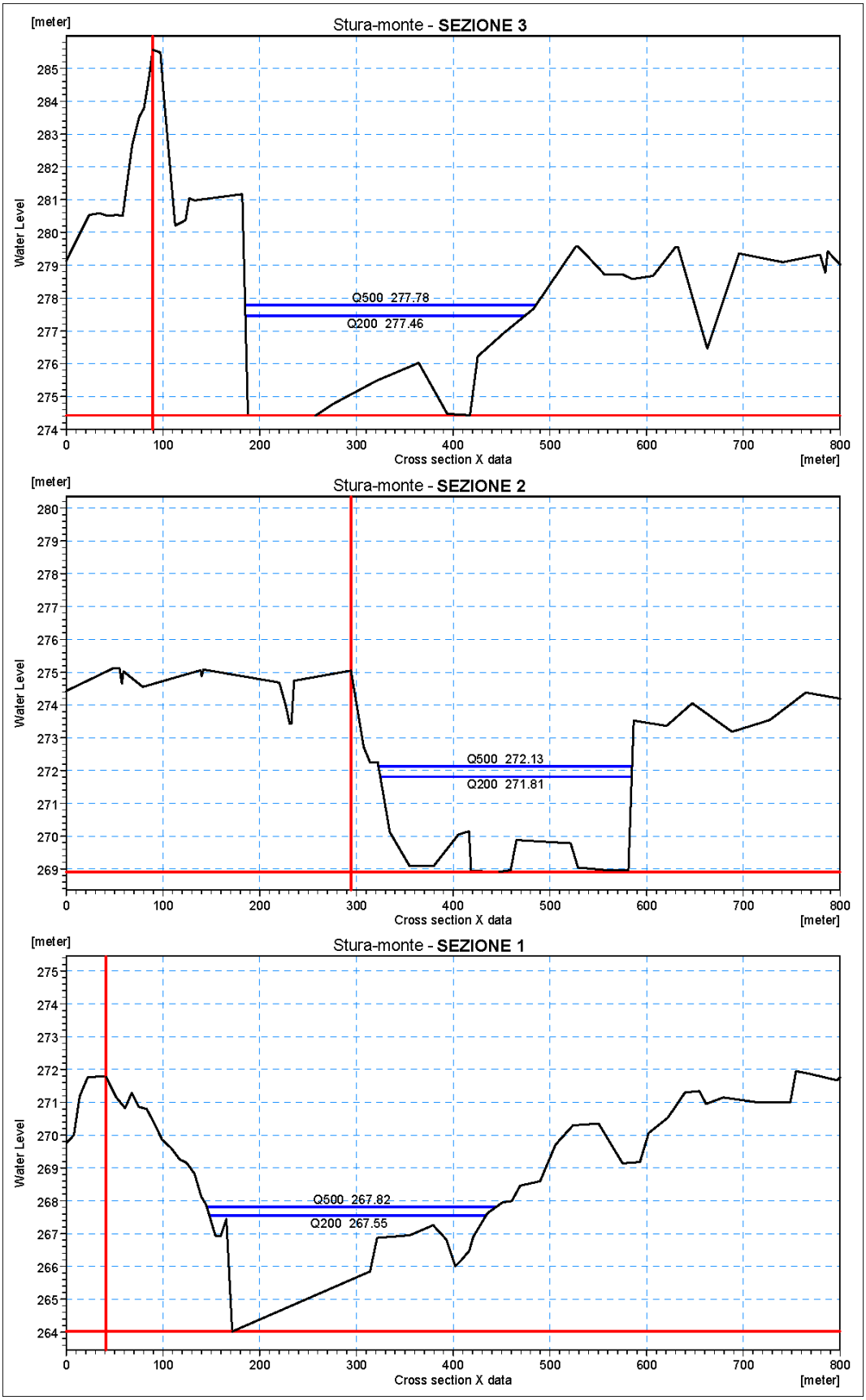
Il modello DHI/MIKE 11 genera automaticamente una griglia di calcolo sulla quale i nodi che rappresentano le altezze d'acqua sono localizzati in corrispondenza delle sezioni trasversali di rilievo. Nel caso in cui la distanza tra due sezioni sia maggiore di Dx, vengono inseriti ulteriori nodi intermedi di calcolo, distanti fra loro Dx o meno.

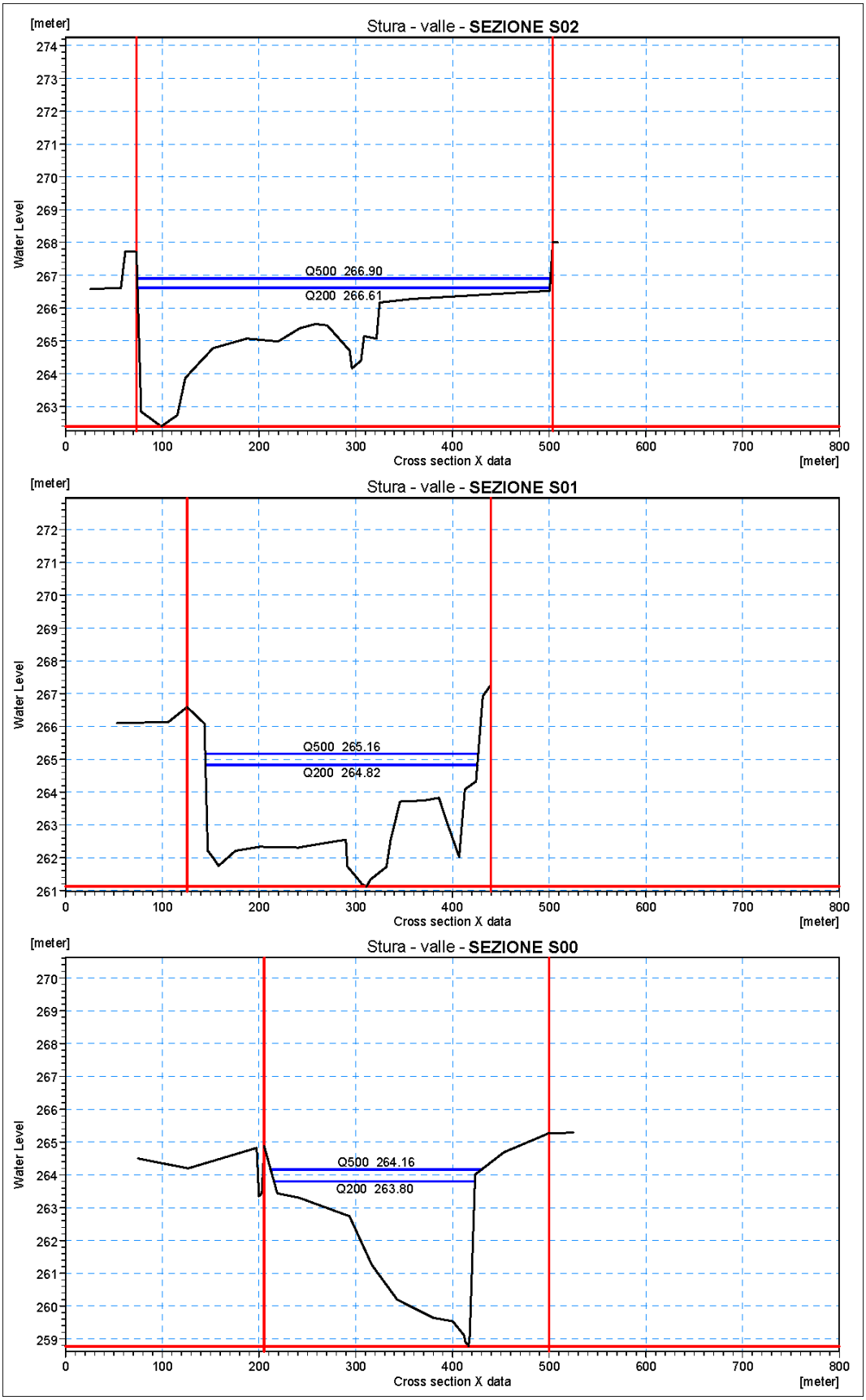
In osservanza ai sovracitati criteri è possibile definire unicamente intervalli di valori per Dx e Dt e non valori univoci per ogni simulazione.

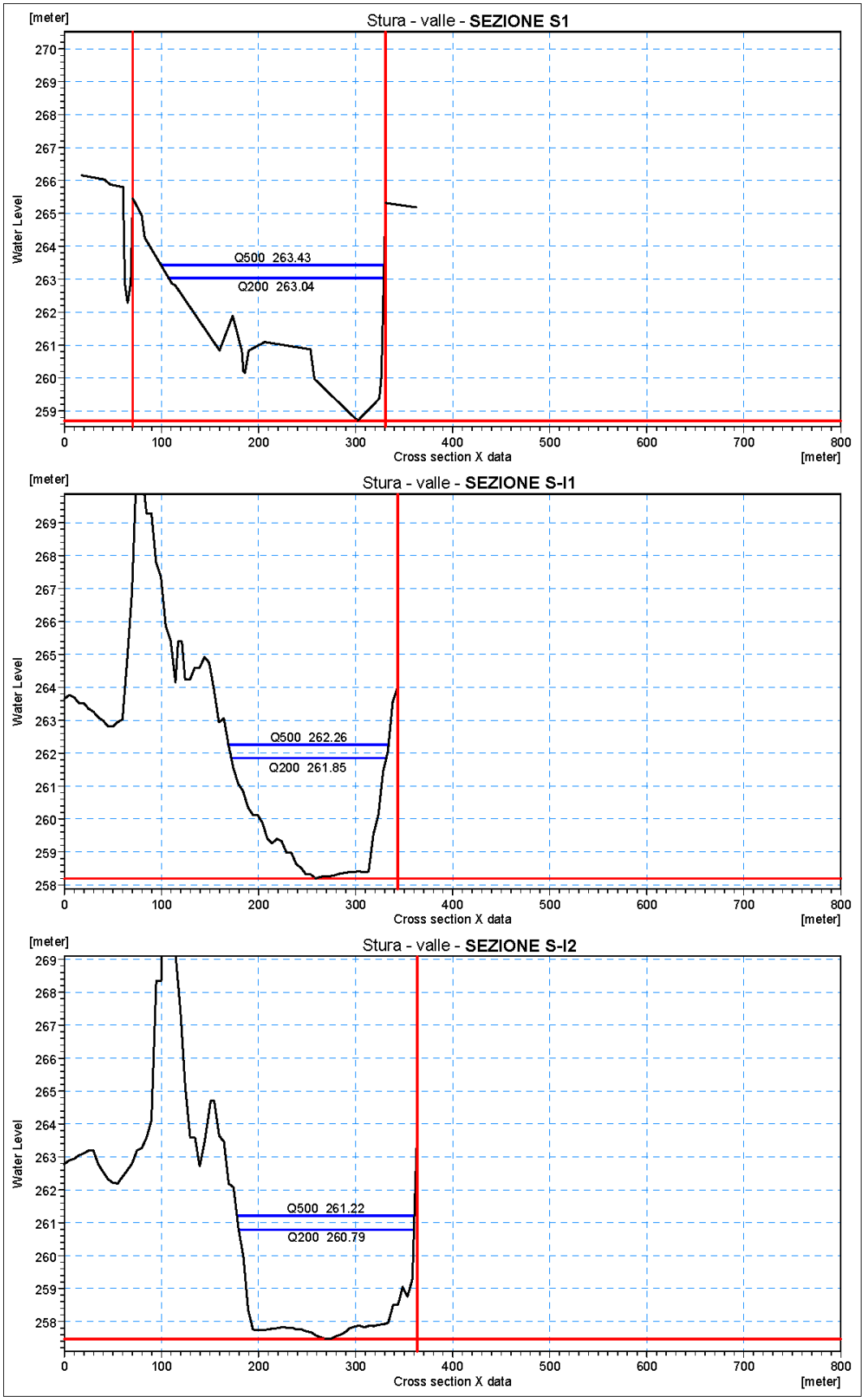
ALLEGATO 2

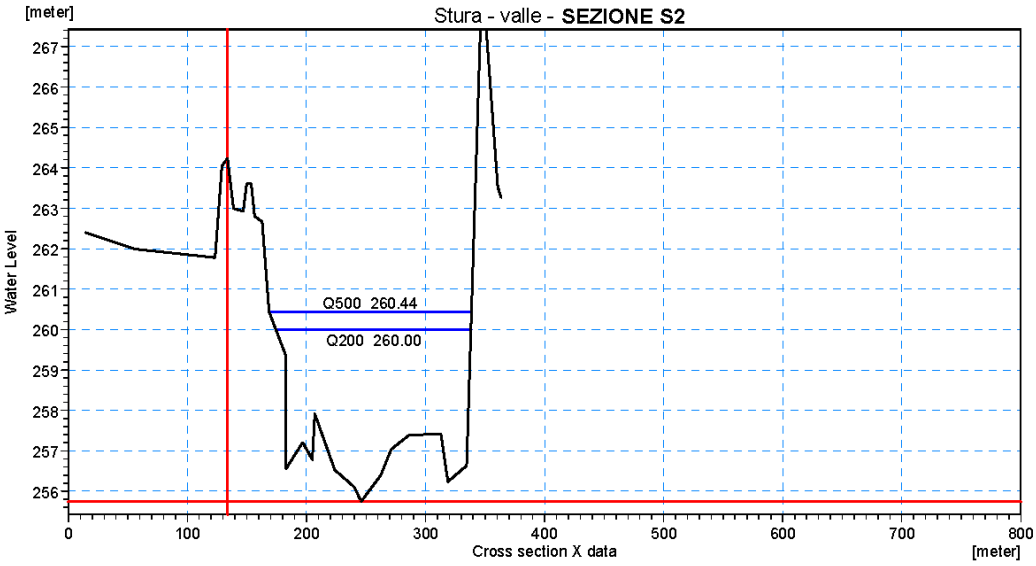
Sezioni trasversali e livelli di piena relativi alla simulazione della situazione attuale per portate con tempo di ritorno di 200 anni - Q = 1900 m^3/s e di 500 anni - Q = 2350 m^3/s.

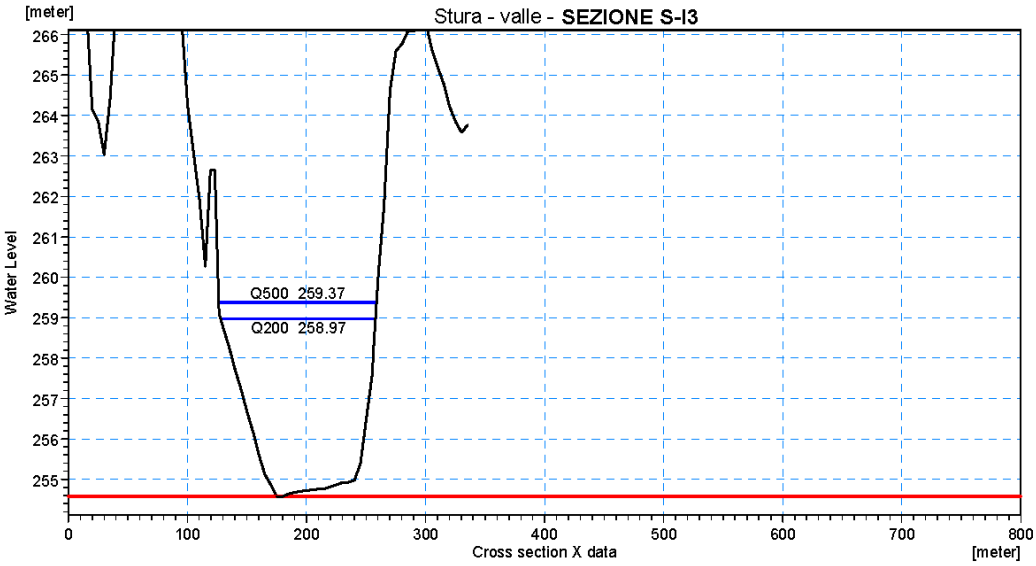

Stura-monte - SEZIONE 6
[meter]
Water Level
Q500 294.45
Q200 294.14
Cross section X data
[meter]
Stura-monte - SEZIONE 5
[meter]
Water Level
Q500 289.88
Q200 289.56
Cross section X data
[meter]
Stura-monte - SEZIONE 4
[meter]
Water Level
Q500 282.44
Q200 282.13
Cross section X data
[meter]

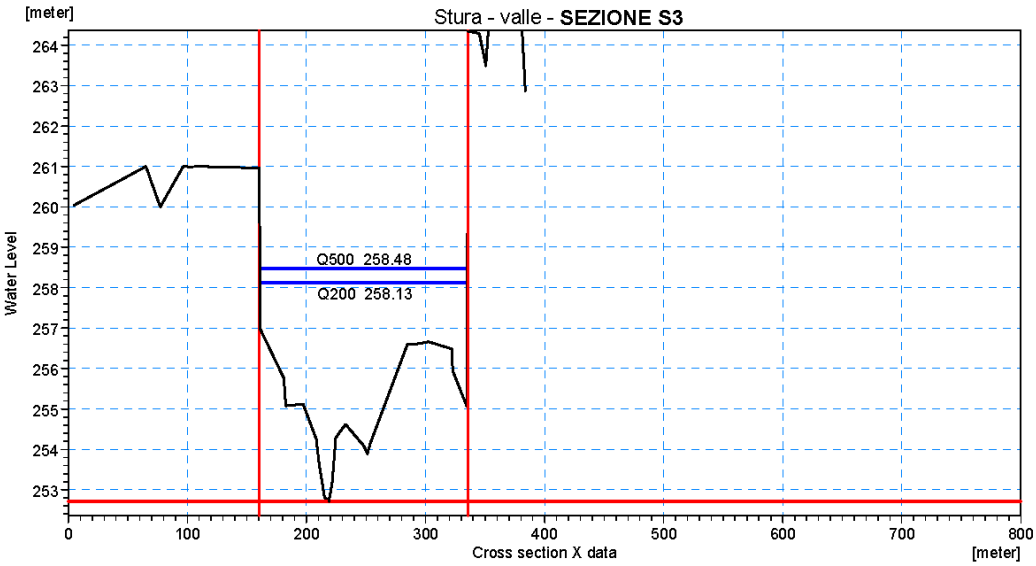

Stura-monte - SEZIONE 3
[meter]
Water Level
Q500 277.78
Q200 277.46
Cross section X data
[meter]
Stura-monte - SEZIONE 2
[meter]
Water Level
Q500 272.13
Q200 271.81
Cross section X data
[meter]
Stura-monte - SEZIONE 1
[meter]
Water Level
Q500 267.82
Q200 267.55
Cross section X data
[meter]


Stura - valle - SEZIONE S02
[meter]
Water Level
Q500 266.90
Q200 266.61
Cross section X data
[meter]
Stura - valle - SEZIONE S01
[meter]
Water Level
Q500 265.16
Q200 264.82
Cross section X data
[meter]
Stura - valle - SEZIONE S00
[meter]
Water Level
Q500 264.16
Q200 263.80
Cross section X data
[meter]


Stura - valle - SEZIONE S1
[meter]
Water Level
Q500 263.43
Q200 263.04
Cross section X data
[meter]
Stura - valle - SEZIONE S-I1
[meter]
Water Level
Q500 262.26
Q200 261.85
Cross section X data
[meter]
Stura - valle - SEZIONE S-I2
[meter]
Water Level
Q500 261.22
Q200 260.79
Cross section X data
[meter]


Stura - valle - SEZIONE S2
[meter]
Water Level
Q500 260.44
Q200 260.00
Cross section X data
[meter]


Stura - valle - SEZIONE S-I3
[meter]
Water Level
Q500 259.37
Q200 258.97
Cross section X data
[meter]


Stura - valle - SEZIONE S3
[meter]
Water Level
Q500 258.48
Q200 258.13
Cross section X data
[meter]

BIBLIOGRAFIA

- Regione Piemonte - Assessorato Ambiente: "PROGETTO PER LA PIANIFICAZIONE DELLE RISORSE IDRICHE DEL TERRITORIO PIEMONTESE", *Aprile 1980*
- Provincia di Torino - C.N.R.-I.R.P.I.. "LE CONDIZIONI IDRICHE DEL COMPRENSORIO CHIVASSESE - CARTA DELLE TRASFORMAZIONI IDROGRAFICHE".
- Geoengineering: "COMUNE DI CASELLE TORINESE: ALLEGATI TECNICI AL PIANO REGOLATORE GENERALE", *settembre1982.*
- Ing. Giuseppe Piovano: "CIT - CONSORZIO INTERCOMUNALE TORINESE: INDAGINE GEOLOGICA E GEOTECNICA - COMUNE DI CASELLE - ZONA PEEP C5", *febbraio 1984.*
- S.I.C.O.S. S.p.A.: "S.A.G.A.T. S.p.A.: INDAGINE GEOGNOSTICA FINALIZZATA ALLA REALIZZAZIONE DELLA NUOVA AEROSTAZIONE PASSEGGERI", *1985.*
- Regione Piemonte - I.P.L.A.: "CARTOGRAFIA TEMATICA E DERIVATA PER LA VALUTAZIONE DEI SUOLI. TORINESE E CANAVESE", *giugno 1985*
- SO.RE.CO S.r.l.: "S.A.G.A.T. - AEROPORTO TORINO CASELLE: INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE NUOVE PALAZZINE ALLOGGIAMENTI: PUBBLICA SICUREZZA, GUARDIA DI FINANZA E D.C.A.", *1988.*
- Geostudio: "RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA SU UN LOTTO DI PROSSIMA EDIFICAZIONE NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA DI EDILIZIA AGEVOLATA CONVENZIONATA IN COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE (TO)", *novembre 1988.*
- Geostudio: "RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA SUL SITO INTERESSATO DALLA COSTRUZIONE DI UN NUOVO STABILIMENTO INDUSTRIALE IN COMUNE DI CIRIÉ (TO)", *aprile 1989.*

- Geoambiente s.c.r.l.: "STUDIO IDROGEOLOGICO SU PROGETTO DI REALIZZAZIONE NUOVO POZZO DEL CONSORZIO ACQUEDOTTO BORGARO - CASELLE", *giugno 1991.*
- Geostudio: "COMUNE DI CASELLE TORINESE - FRAZIONE MAPPANO - VIA PARROCCHIA: RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA SUL SITO INTERESSATO DALLA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO AD USO ABITATIVO", *dicembre 1992.*
- Regione Piemonte: "PRIME NOTE SULL'EVENTO ALLUVIONALE VERIFICATOSI IN PIEMONTE IL 4-6 NOVEMBRE 1994 ", *Novembre 1994.*
- Matassi E. et Al: "STUDI DI SISTEMAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO SECONDARIO COMPRESO TRA I TORRENTI STURA E MALONE", *(preliminare), febbraio 1996.*
- Geostudio: "COMUNE DI LEINÌ - VIA TORINO. COSTRUZIONE NUOVA ALA DI EDIFICIO INDUSTRIALE CON ANNESSA VASCA DI DECANTAZIONE ACQUE: RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA", *aprile 1996.*
- C. Ronco: STUDIO IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI PIANURA COMPRESA FRA I FIUMI STURA DI LANZO E ORCO", *tesi di laurea inedita (Università degli Studi di Torino - relatore prof. G.C. Bortolami), A. A. 1995 - 1996.*
- Geodata: "INTERRAMENTO DELLA FERROVIA NELLA TRATTA URBANA DI CASELLE TORINESE: PROGETTO DEFINITIVO", *maggio 1998.*
- Geostudio: "COMUNE DI BORGARO. RELAZIONE GEOTECNICA PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO COMPLESSO INDUSTRIALE", *febbraio 2000.*