CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL SITO DI MANGINA

COMUNE DI BORGHETTO VARA
Provincia della Spezia

Committente:

Progetto:

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO srl
ingegneria geotecnica - ingegneria sismica - ingegneria ambientale
geologia applicata

data:	tavola n°:	revisione n°:
collocazione:	rif. Uff. Tec. :	del:

SERVIZI GEOLOGICI

ALLEGATI

Allegato 1.1. Planimetria con la localizzazione dei sondaggi e delle linee di prospezione sismica

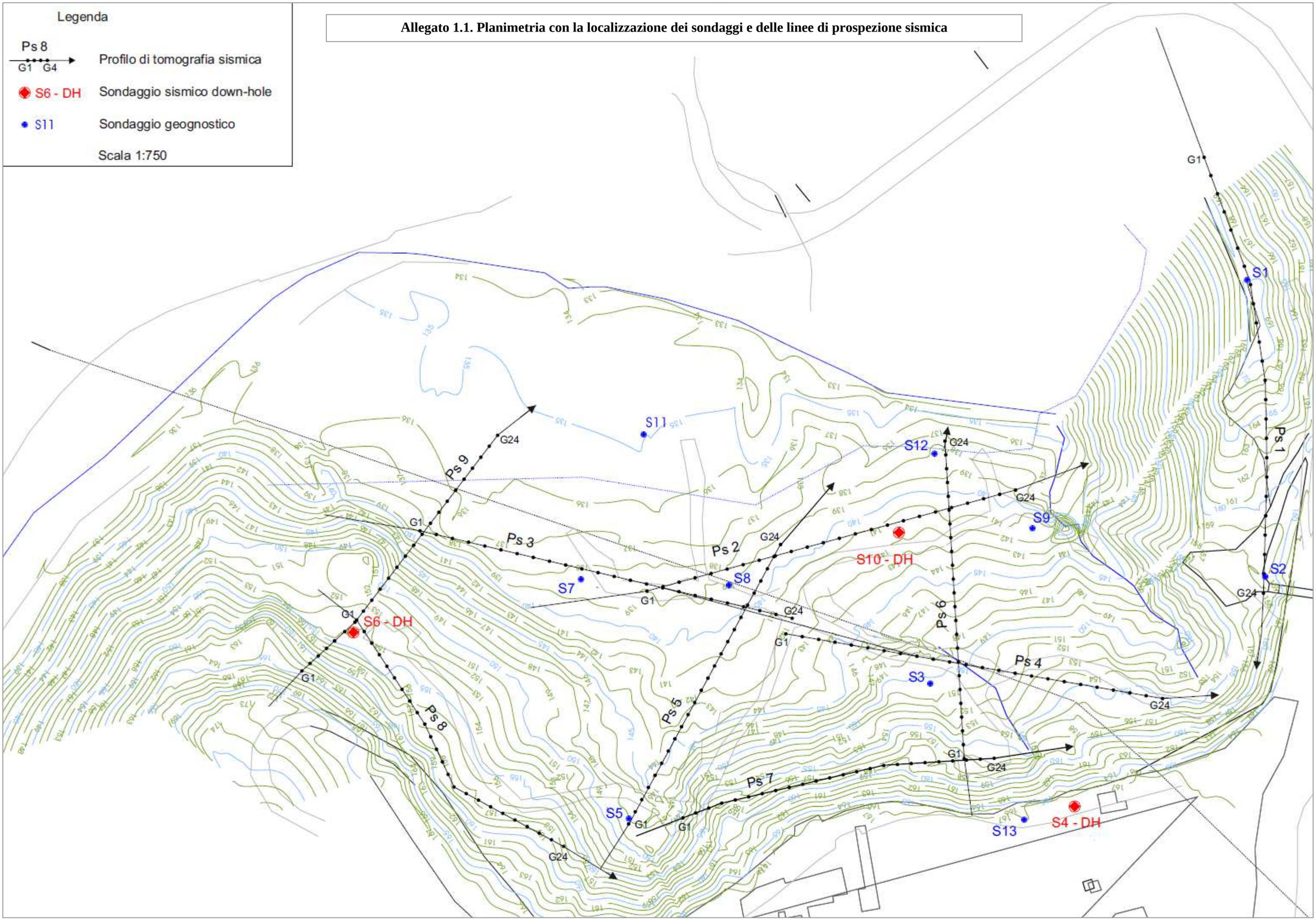
Legenda

Ps 8 (G1 – G4) — Profilo di tomografia sismica

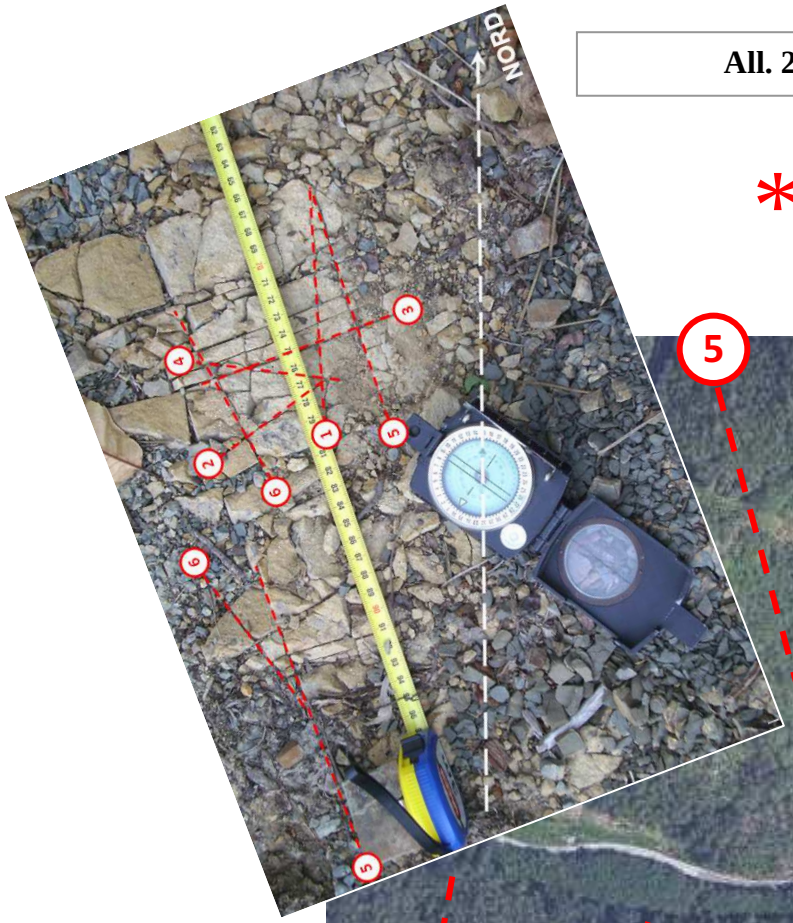
S6 - DH — Sondaggio sismico down-hole

S11 — Sondaggio geognostico

Scala 1:750



All. 2.1. Lineazioni su aereofoto Bing-maps e su affioramento in località Costa di Roverano



* Posizione affioramento in località Costa di Roverano (foto a fianco)

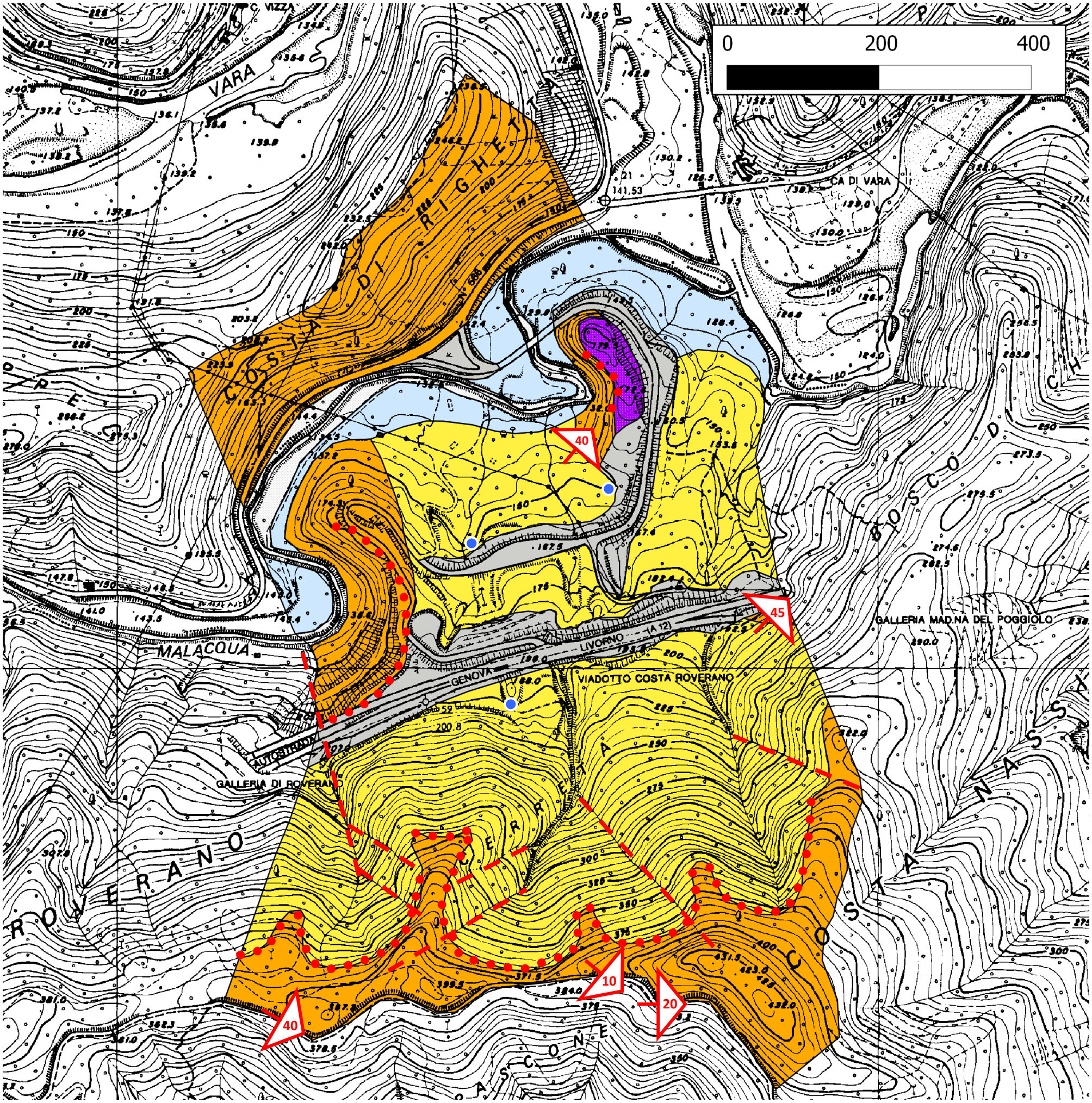
©2013 Microsoft Corporation Available Exclusively by DigitalGlobe

Allegato 2.2

CARTA GEOLOGICA CON ELEMENTI GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

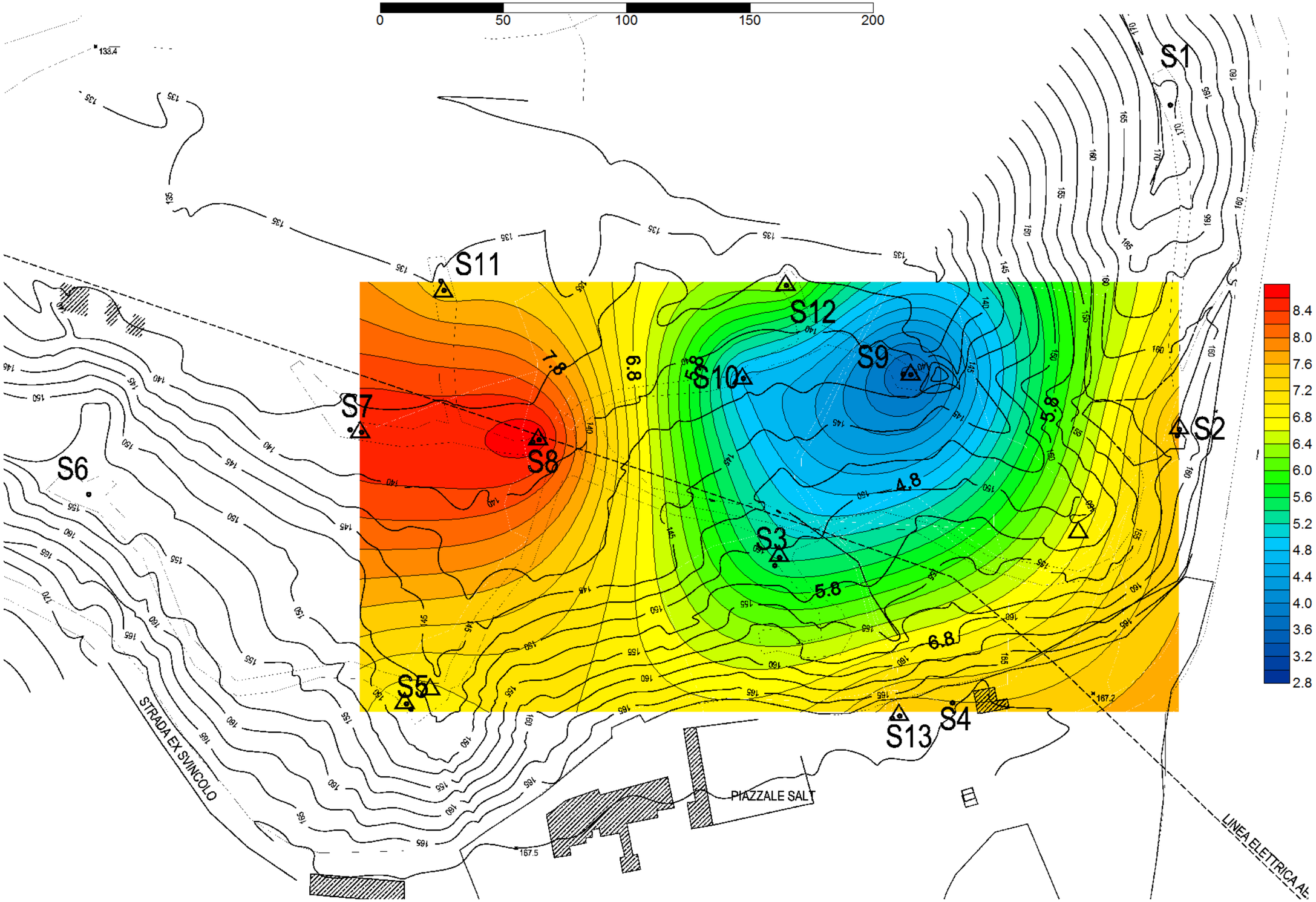
- Arenarie del Gottero e relativi terreni di copertura colluviale (*permeabilità secondaria medio-bassa*)
- Accumuli detritici (*permeabilità primaria media*)
- Terrazzi alluvionali antichi (*permeabilità primaria media*)
- Terrazzi alluvionali recenti (*permeabilità primaria medio-alta*)
- Depositi alluvionali attuali (*permeabilità primaria medio-alta*)
- Terreni di riporto (*permeabilità primaria medio-alta*)

- Faglie e fratture
- Nicchie di distacco
- Direzione ed immersione degli strati
- Sorgenti

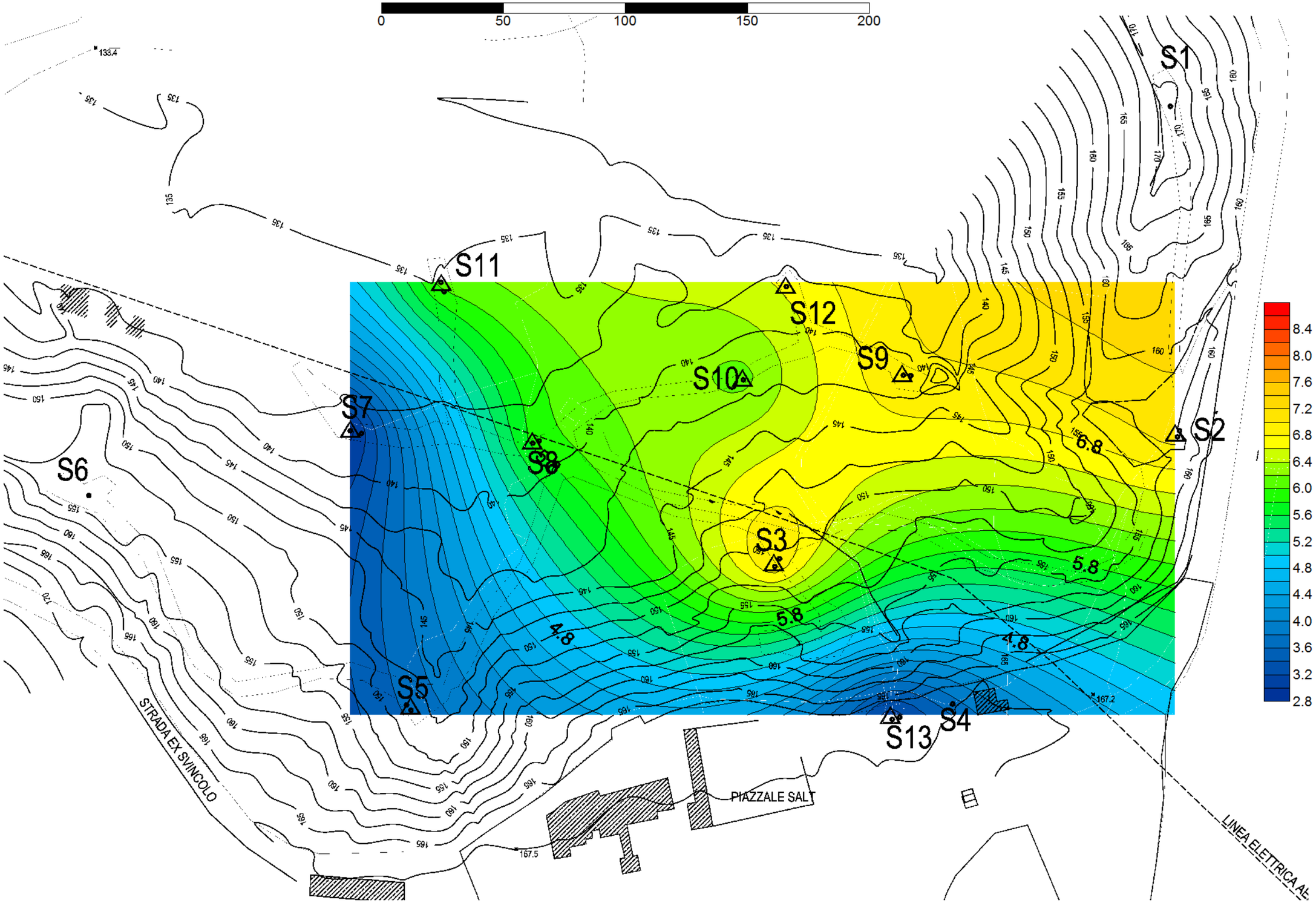


Allegato 4.1 a,b

Allegato 4.1a. Mappa della distribuzione del logK (m/s) dei depositi di copertura

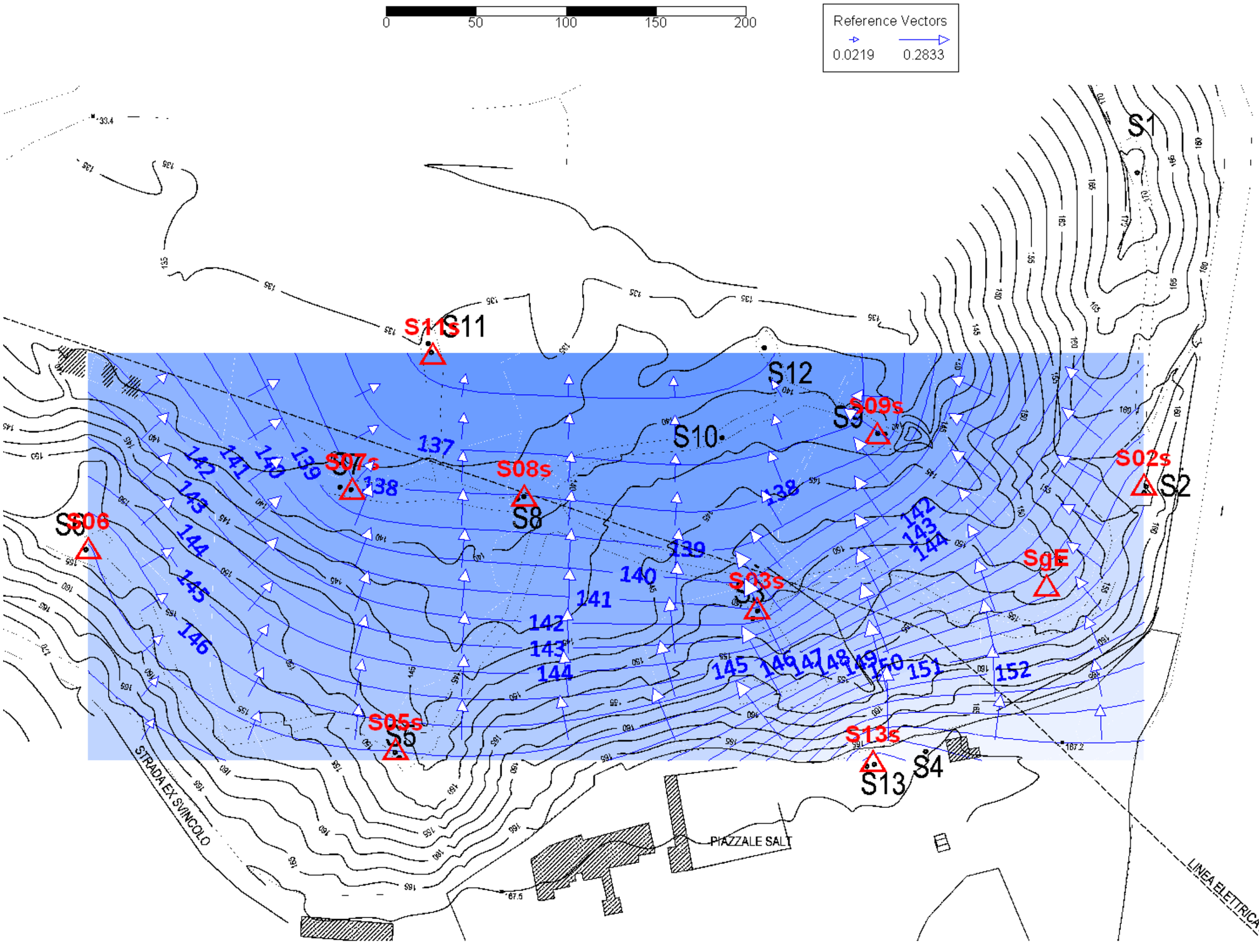


Allegato 4.1b. Mappa della distribuzione del logK (m/s) del substrato roccioso



Allegato 4.2

Piezometri superficiali 14/01/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)



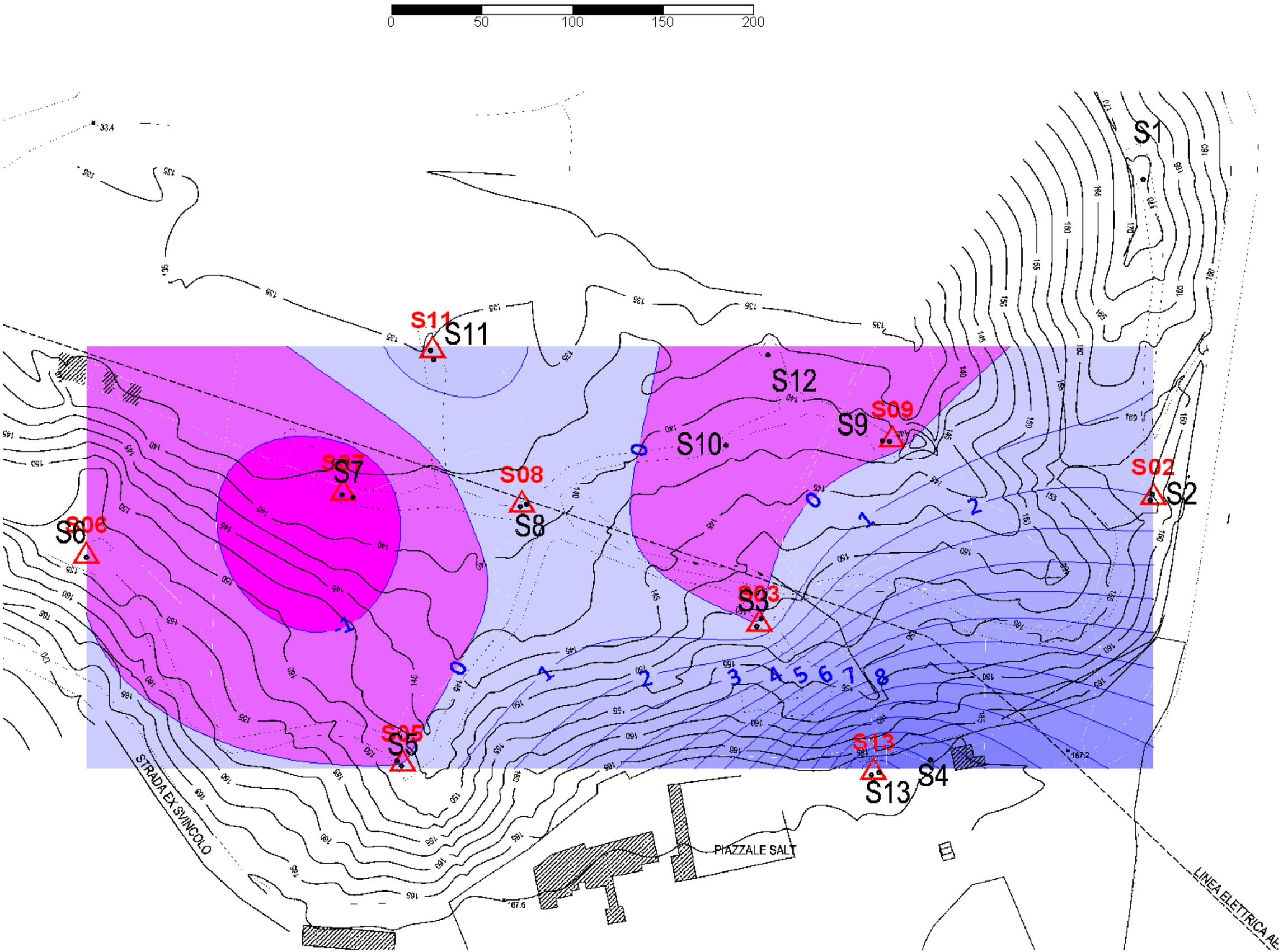
Piezometri profondi 14/01/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

Reference Vectors
0.0233 0.1299

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13
S11p S12p S09p S02p S07p S08p S06p S05p S13p
PIAZZALE SALT
STRADA EX SVINCOLO
LINEA ELETTRICA AL

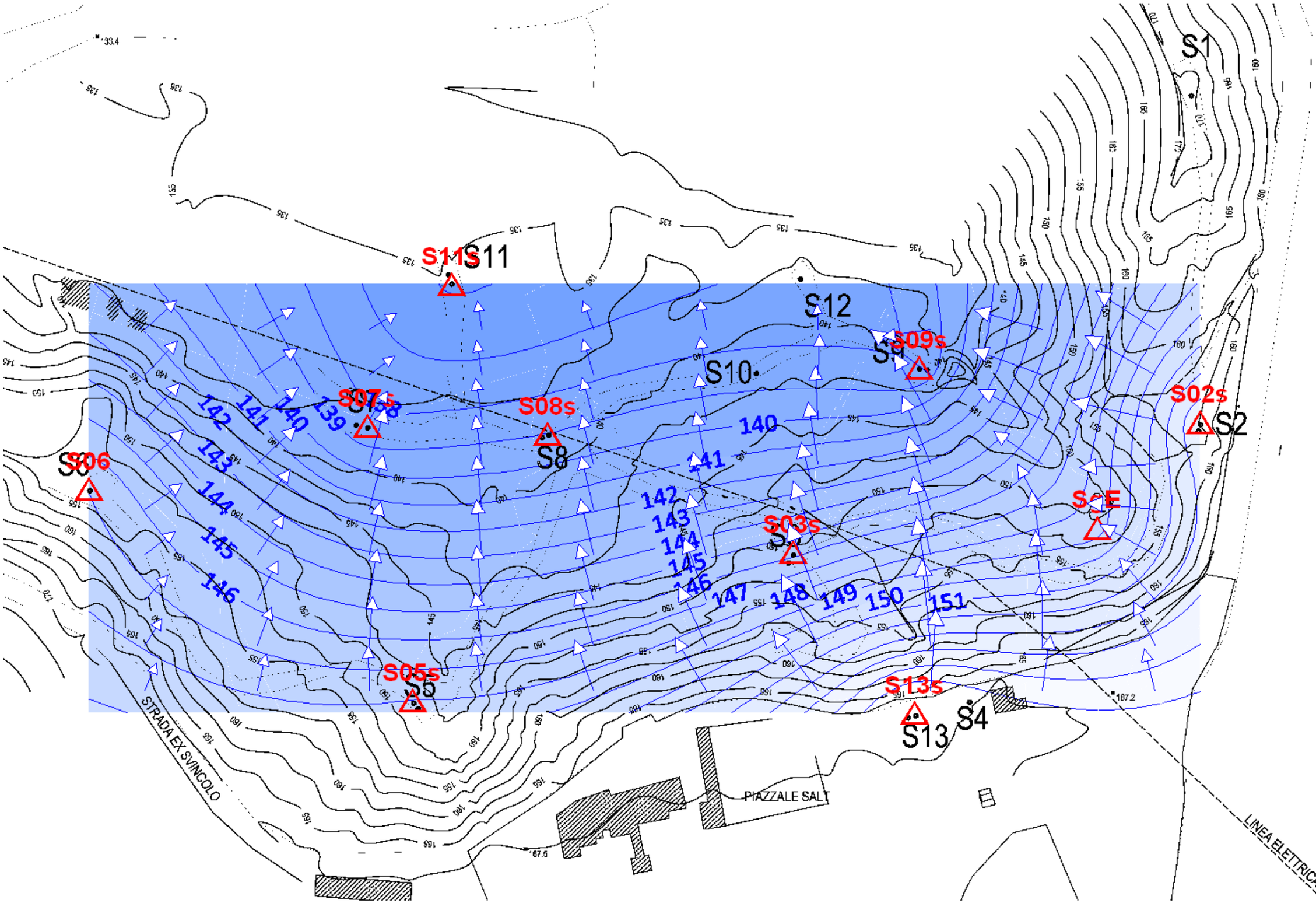
Differenza quota piezometrica tra piezometri superficiali e profondi 14/01/2013 (m)



Piezometri superficiali 21/01/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

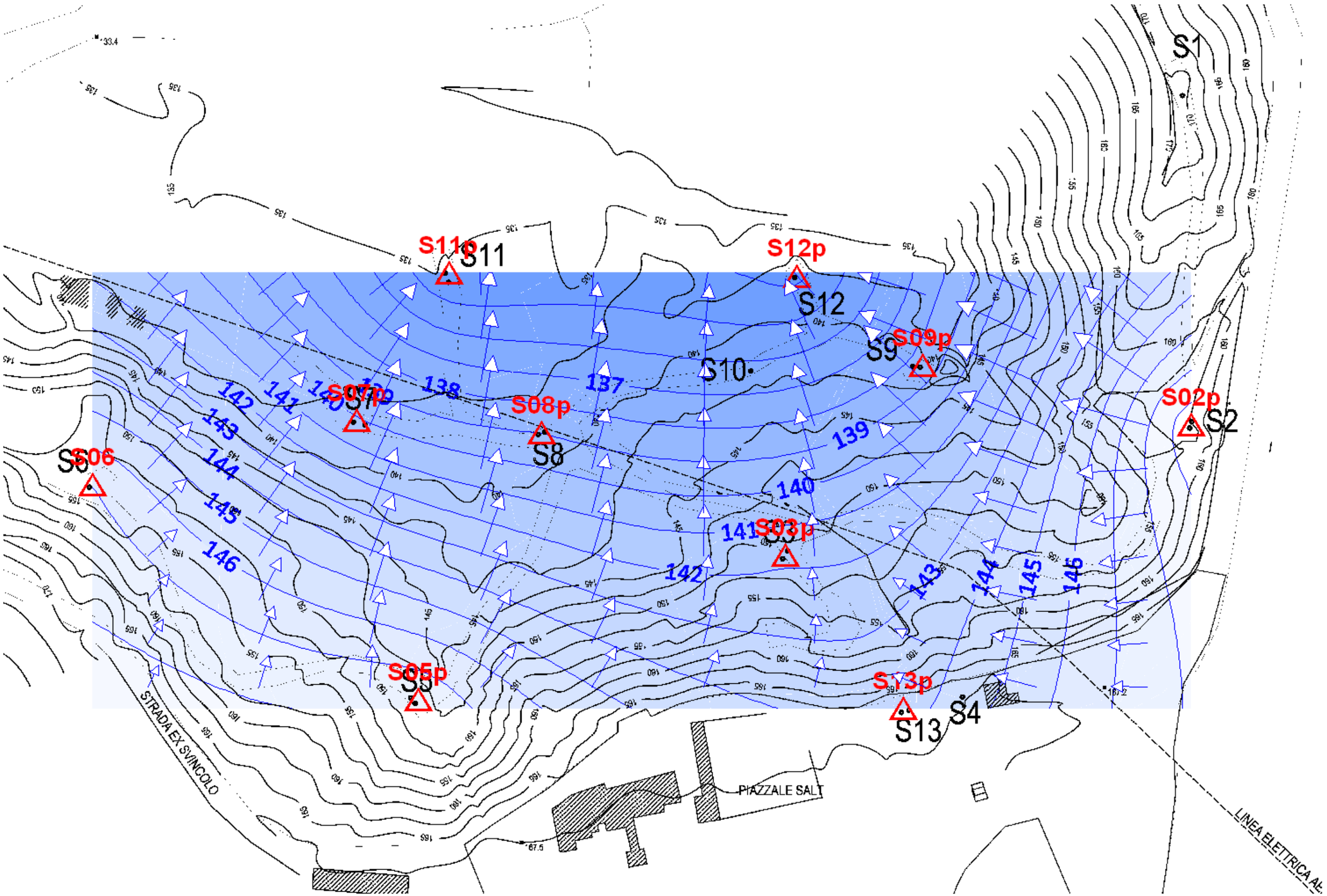
Reference Vectors
0.0189 0.2272



Piezometri profondi 21/01/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

Reference Vectors
0.0199 0.1428



Differenza quota piezometrica tra piezometri superficiali e profondi 21/01/2013 (m)

0 50 100 150 200

S1 S11 S12 S09 S9 S10 S07 S08 S02 S2 S06 S8 S03 S05 S13 S4

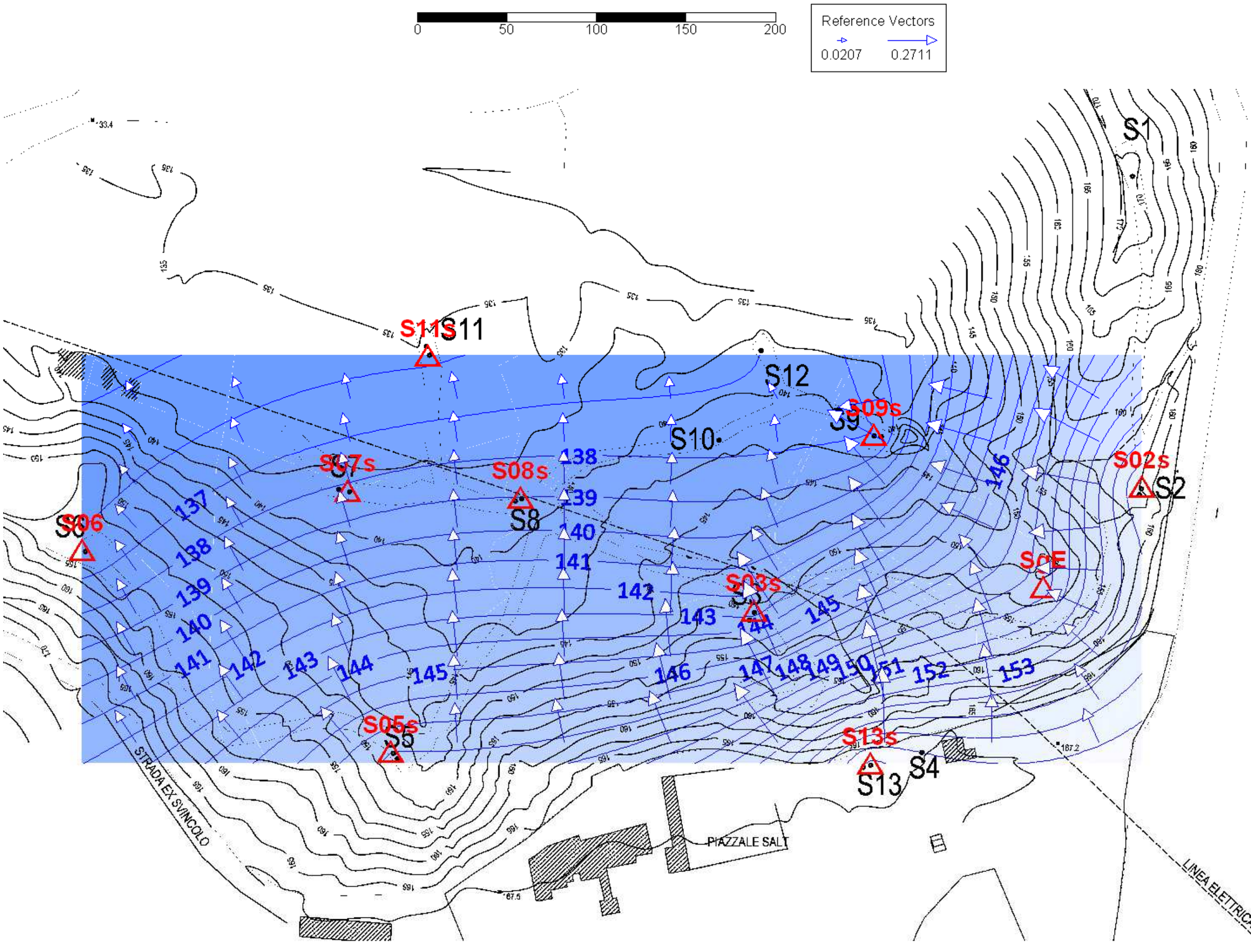
-1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

STRADA EX SVINCOLO

PIAZZALE SALT

LINEA ELETTRICA AL

Piezometri superficiali 14/03/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)



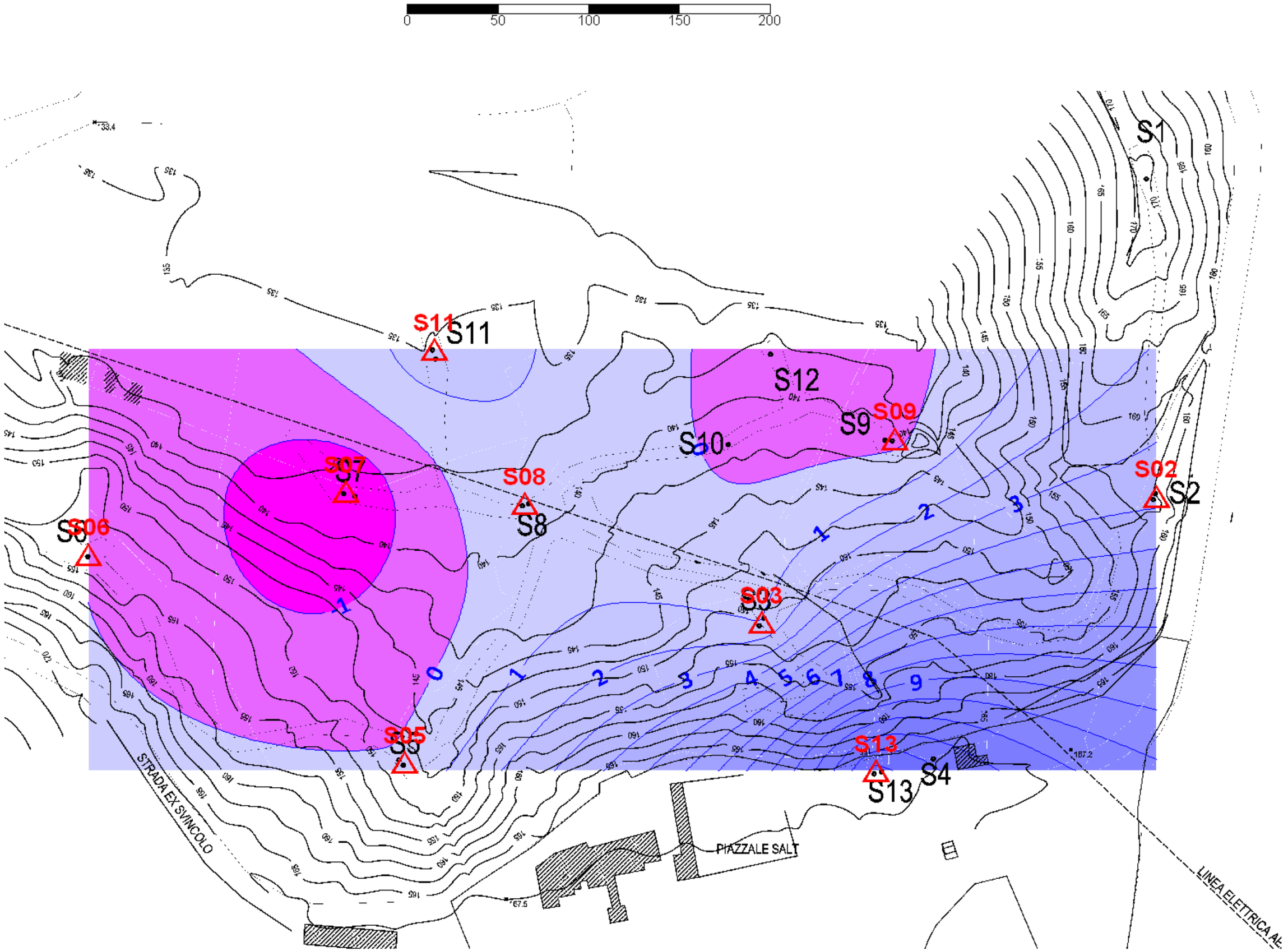
Piezometri profondi 14/03/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

Reference Vectors
0.0265 0.1766

S11p S11 S12p S12 S09p S9 S10 S07p S08p S08 S02p S2 S1 S06 S0 S03p S13p S13 S4 S05p S5 PIAZZALE SALT STRADA EX SVINCOLO LINEA ELETTRICA AL

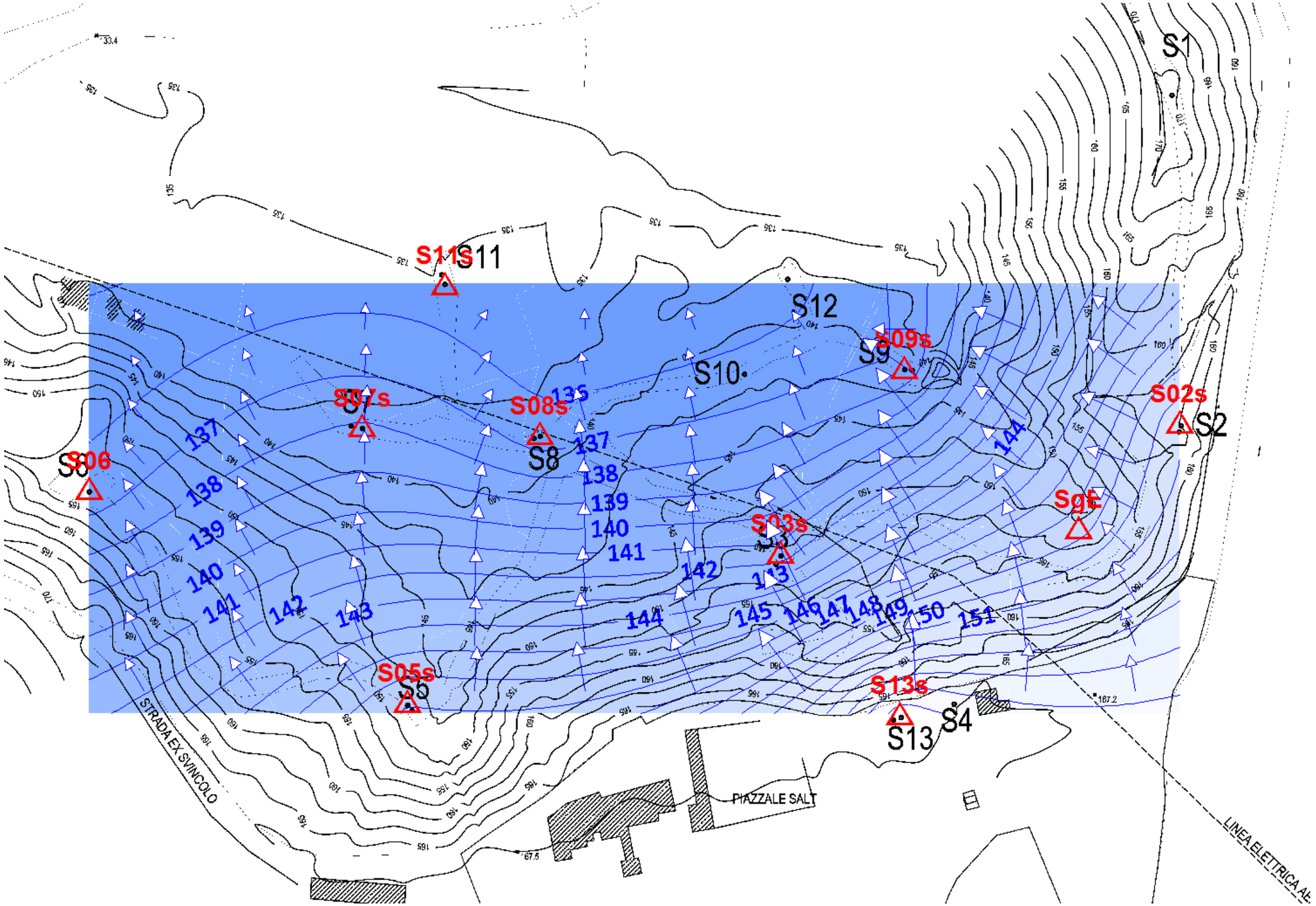
Differenza quota piezometrica tra piezometri superficiali e profondi 14/03/2013 (m)



Piezometri superficiali 15/05/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

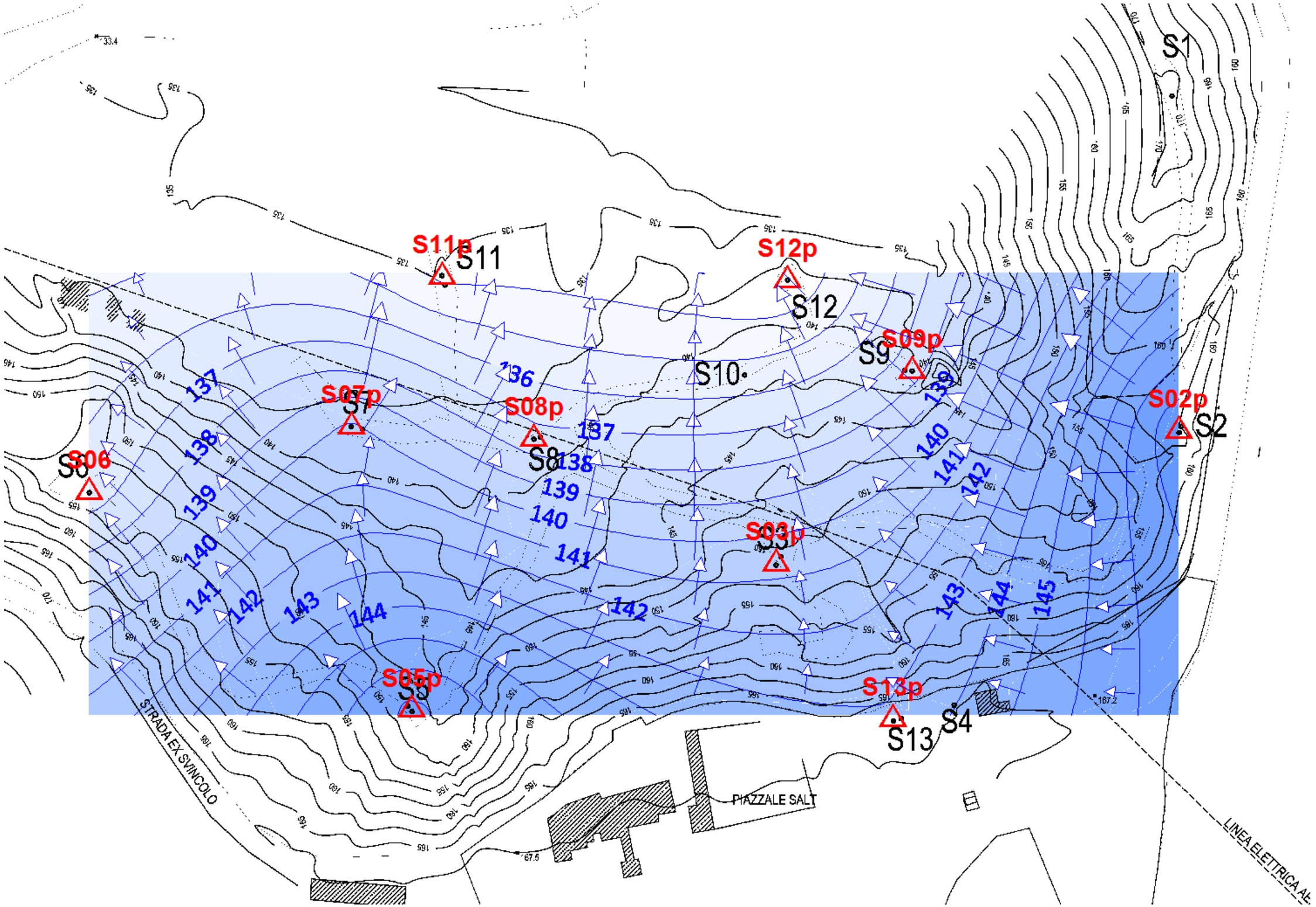
Reference Vectors
0.01992 0.25859



Piezometri profondi 15/05/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)

0 50 100 150 200

Reference Vectors
0.03022 0.14270



Differenza quota piezometrica tra piezometri superficiali e profondi 15/05/2013 (m)

0 50 100 150 200

S11 S12 S09 S9 S10 S1 S07 S7 S08 S8 S02 S2 S06 S6 S03 S3 S05 S5 S13 S4

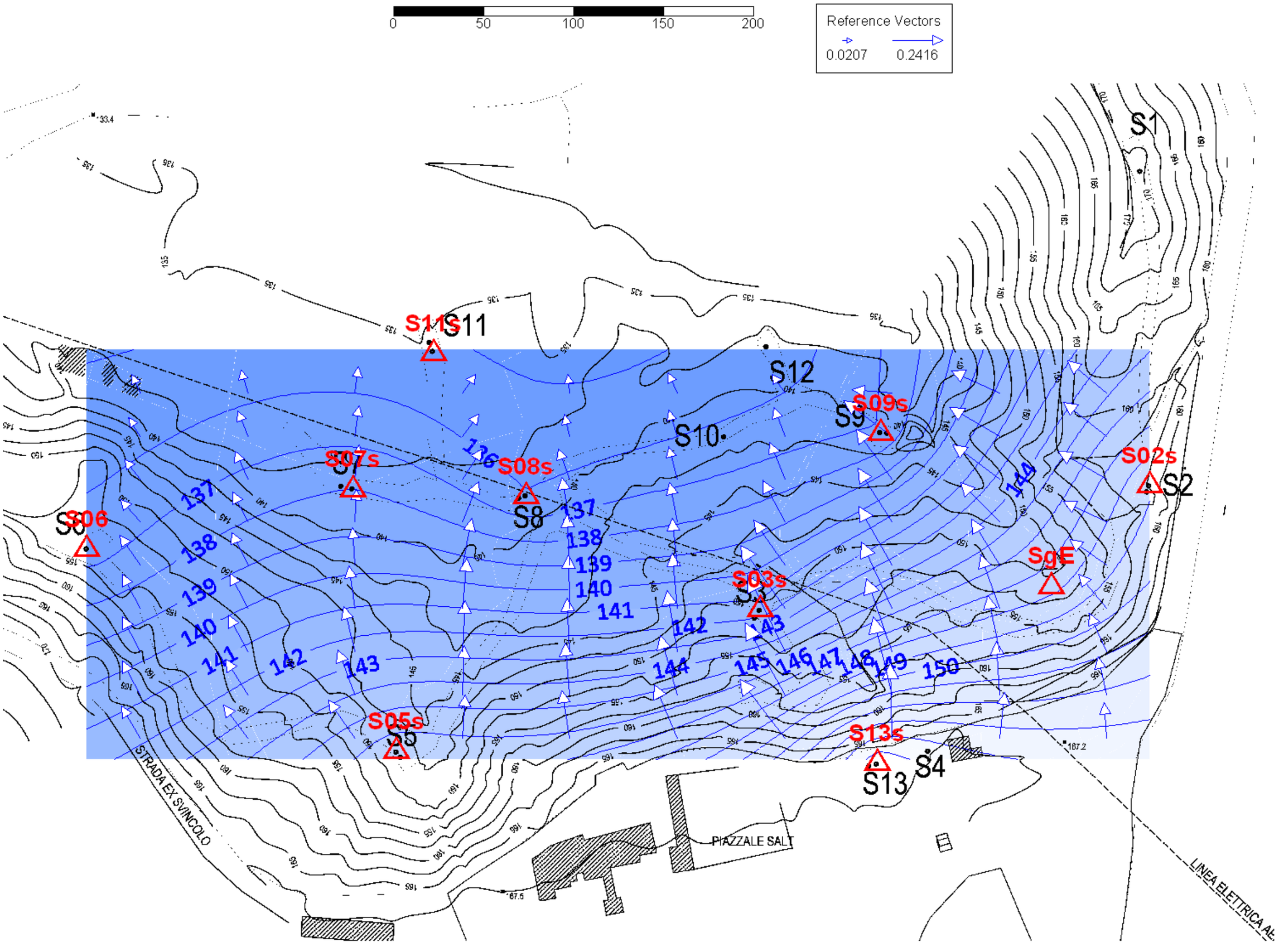
-1 0 1 2 0 1 2 3 4 5 6 7 8

STRADA EX SVINCOLO

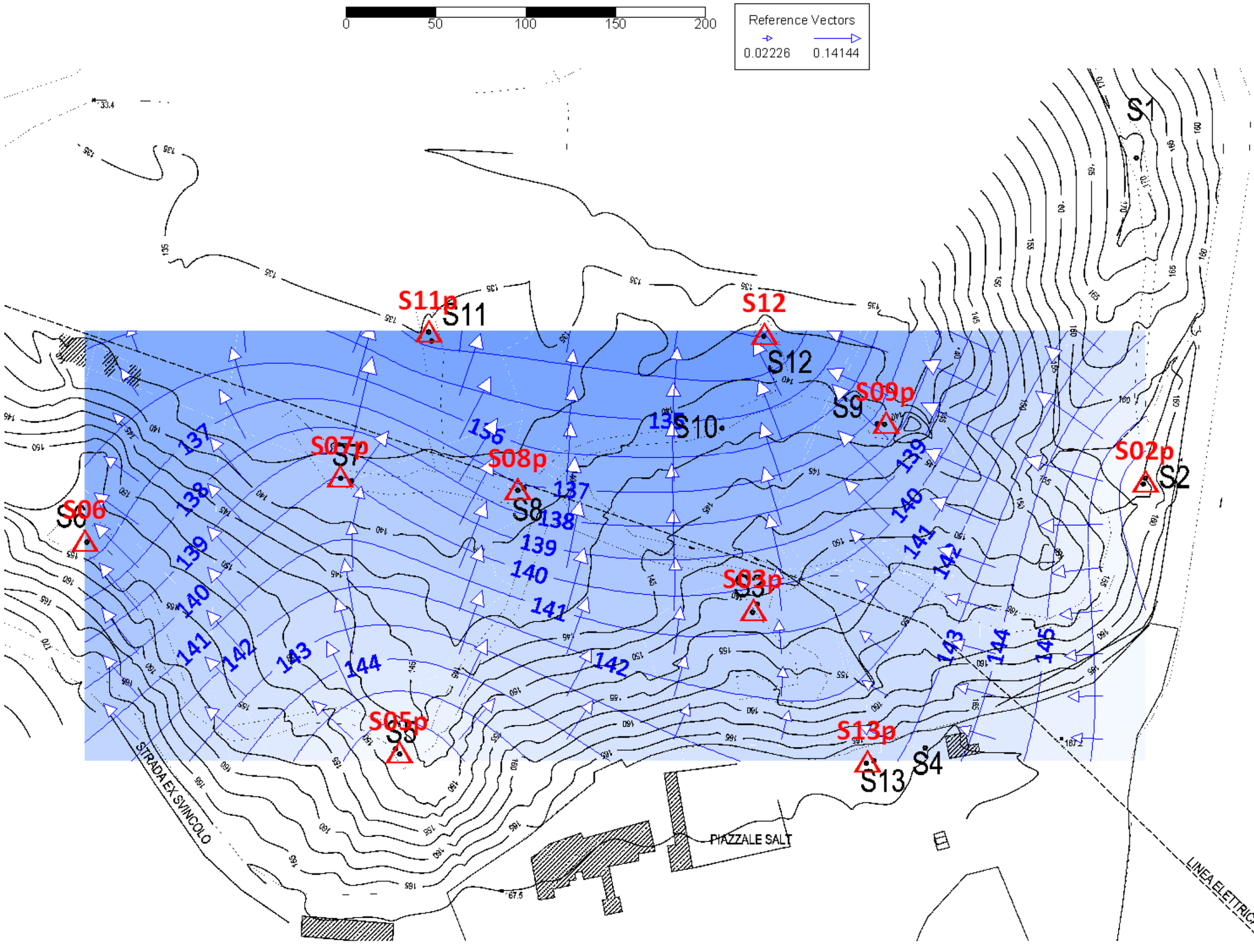
PIAZZALE SALT

LINEA ELETTRICA AT

Piezometri superficiali 27/06/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)



Piezometri profondi 27/06/2013 (quota piezometrica m s.l.m.)



Differenza quota piezometrica tra piezometri superficiali e profondi 27/06/2013 (m)

0 50 100 150 200

S11 S12 S1 S9 S10 S07 S08 S02 S2 S06 S8 S03 S05 S6 S13 S4

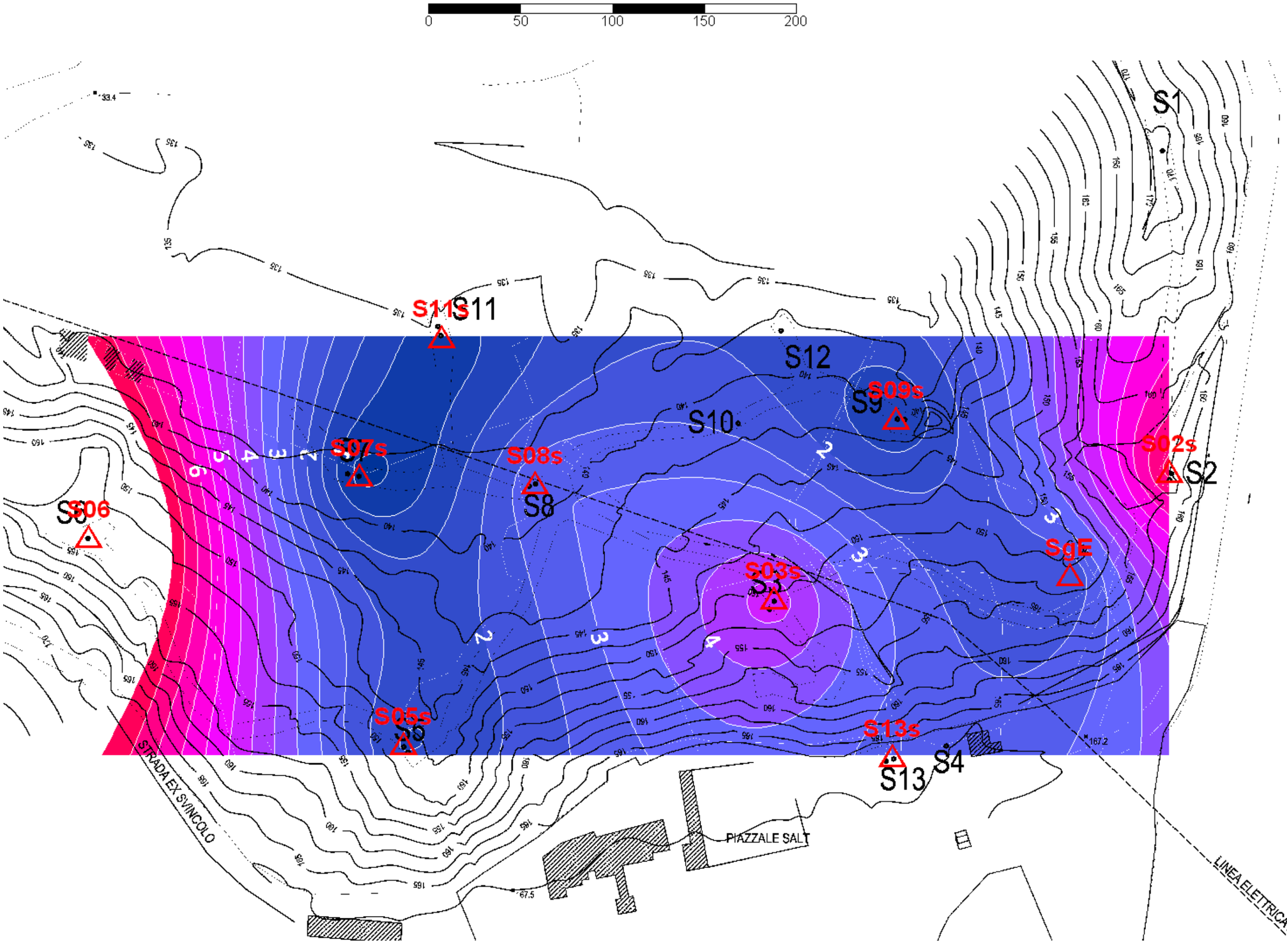
-1 0 1 2 3 4 5 6 7

STRADA EX SVINCOLO

PIAZZALE SALT

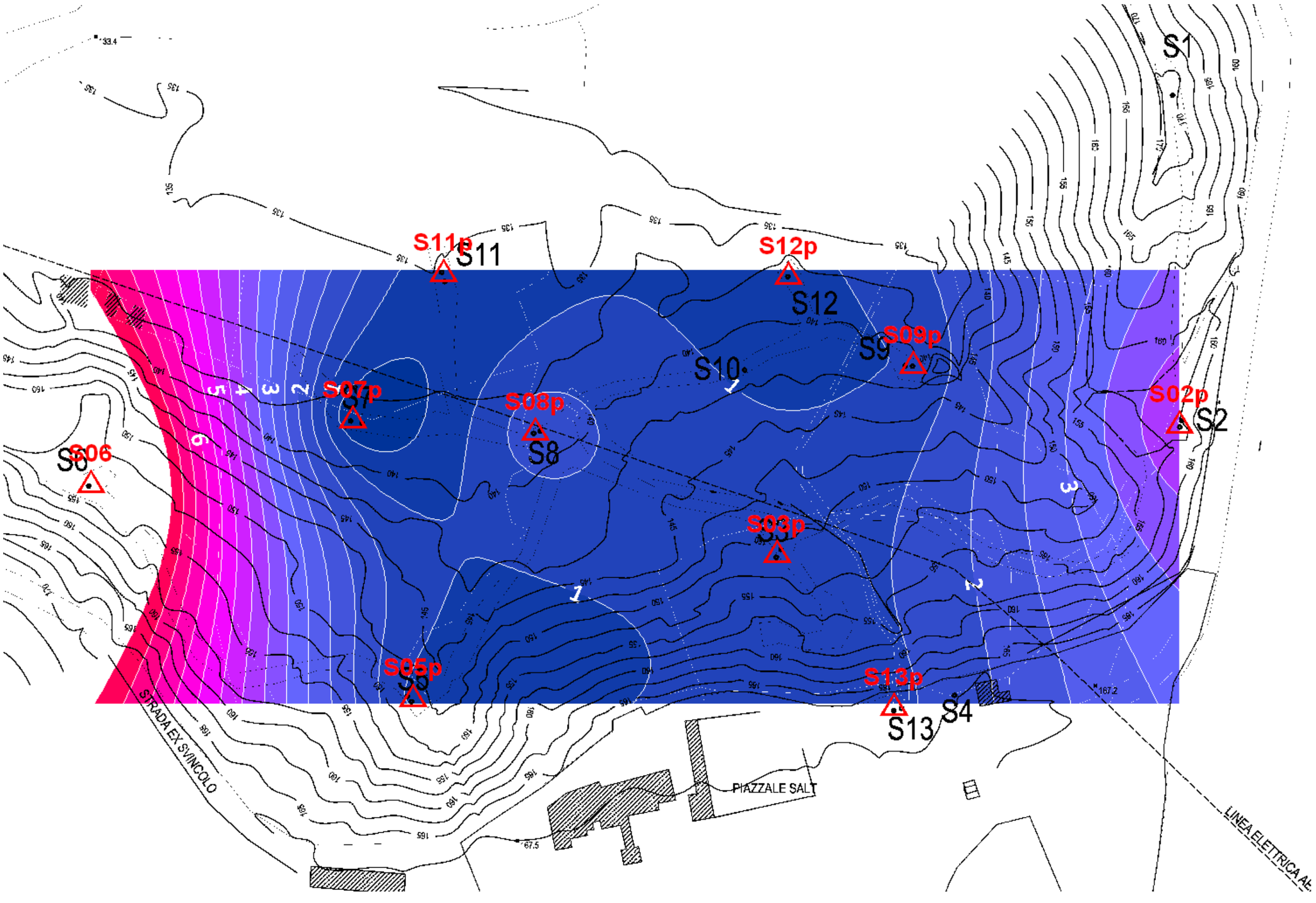
LINEA ELETTRICA AE

Massima escursione piezometrica piezometri superficiali nel periodo di osservazione 14/01/2013 - 27/06/2013 (m)



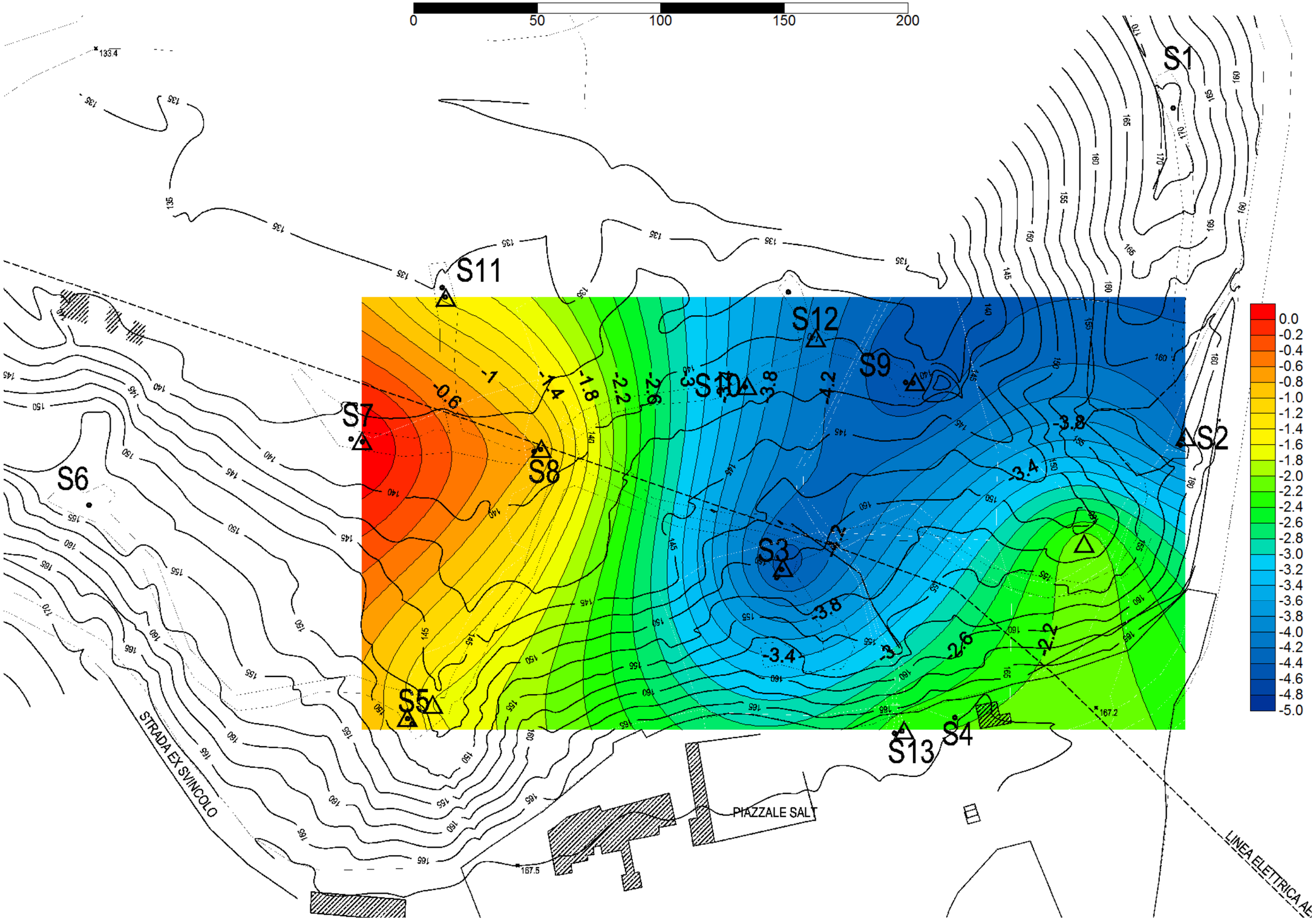
Massima escursione piezometrica piezometri profondi nel periodo di osservazione 14/01/2013 - 27/06/2013 (m)

0 50 100 150 200

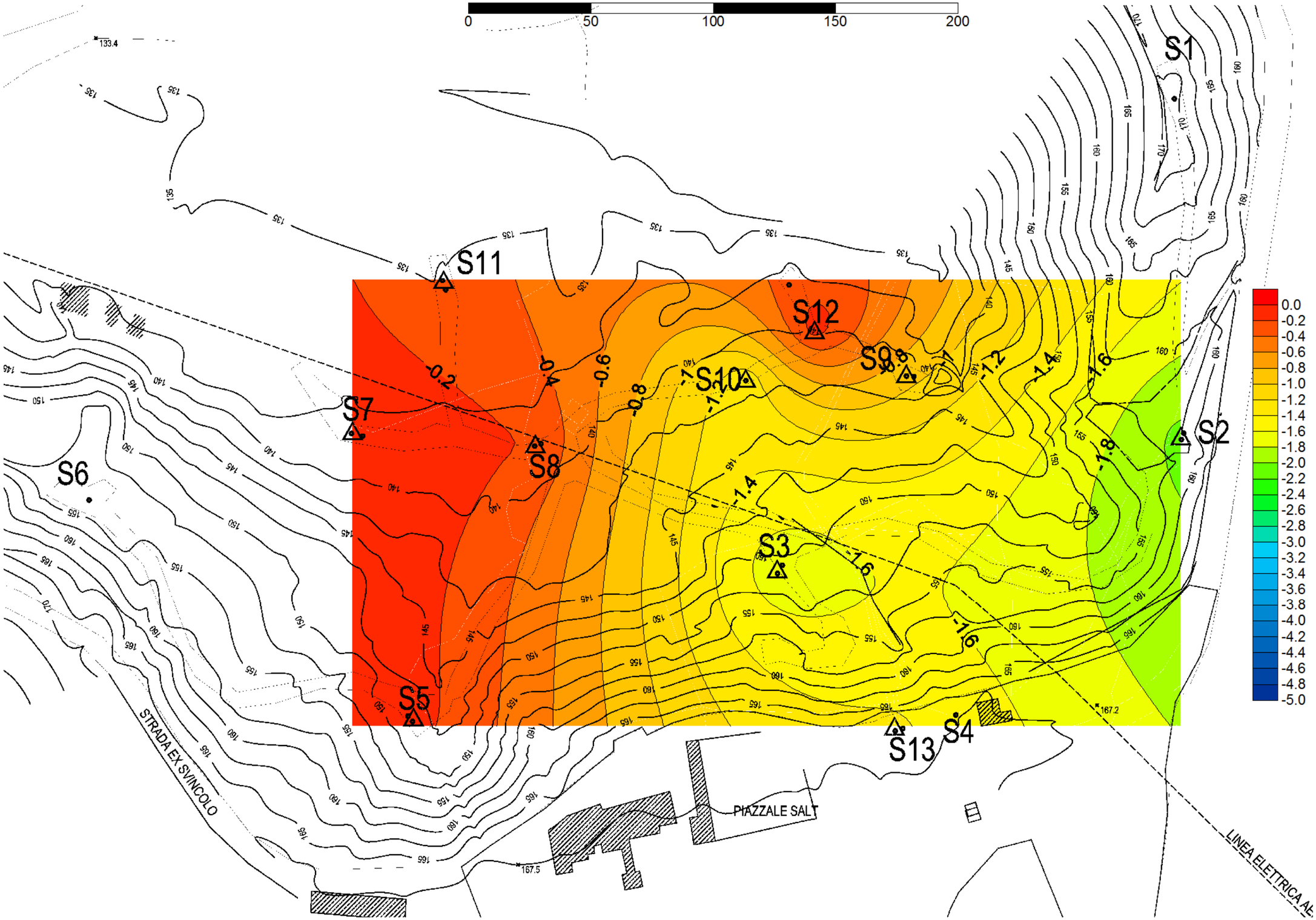


Allegato 5.1 a,b

Allegato 5.1a. Affinità calcite piezometri superficiali [kcal/mole]



Allegato 5.1b. Affinità calcite piezometri profondi [kcal/mole]



Allegato 6.1

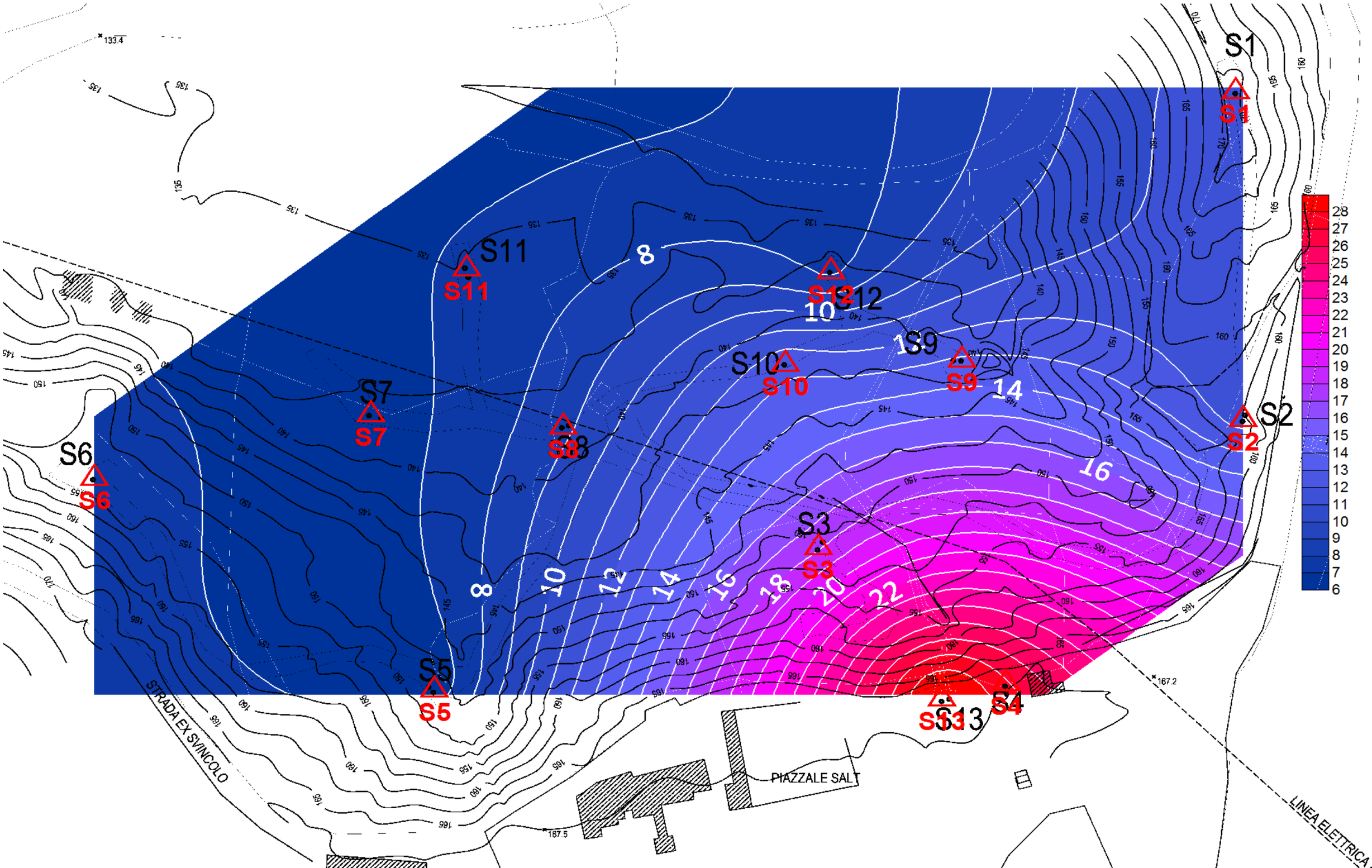
Sond.	#	Profondità	Descrizione stratigrafia	Granulometria	CL	G (%)	S (%)	L (%)	A (%)	γ (kN/m^3)	γ_d (kN/m^3)	W (%)	Øp (°)	Ør (°)	Cp (kPa)	Cr (kPa)	N_{spt}	$Øp_{NSPT}$ (°)	K (m/s)	γ_d (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)	σ (MPa)
S1	C1	4.6 ÷ 5.0	Sabbia con clasti arenacei arrotondati	Sabbia con limo	SL	4.2	63.0	28.3	4.5	18.0	14.6	23.52	35.6	33.4	5.3	0.3						
S1		6.0	Sabbia con clasti arenacei arrotondati														R					
S1	C2	6.5 ÷ 7.0	Sabbia con clasti arenacei arrotondati	Sabbia con limo e ghiaia	SGL	21.8	35.1	34.7	8.5	19.0	15.8	20.05										
S1	C3	8.5 ÷ 8.8	Sabbia con clasti arenacei arrotondati	Limo con sabbia	LSA	3.3	29.2	59.8	7.7	19.2	16.2	18.77	24.4	20.2	9.8	2.0						
S1		9.7 ÷ 10.7	Sabbia con clasti arenacei arrotondati																2.15E-07			
S1		17.0 ÷ 18.0	Arenaria grossolana alterata																7.95E-08			
S2	C1	4.3 ÷ 4.7	Sabbia con clasti arenacei angolosi	Sabbia con limo	SL	2.2	66.9	27.3	3.6	18.6	15.7	18.75	35.1		6.0							
S2		8.0	Sabbia con clasti arenacei angolosi														30	36.2				
S2		8.2 ÷ 9.2	Sabbia con clasti arenacei angolosi																1.98E-08			
S2	C2	8.5 ÷ 8.9	Sabbia con clasti arenacei angolosi	Sabbia con limo	SL	5.0	49.8	37.5	7.7	19.2	16.3	17.30										
S2		10.5	Sabbia con clasti arenacei angolosi														51	42.7				
S2		19.0 ÷ 20.0	Arenaria grossolana alterata																8.05E-08			
S3		3.5	Limo sabbioso														7	25.2				
S3	C1	3.6 ÷ 4.0	Limo sabbioso	Limo con sabbia argilloso	LSA	0.1	33.3	41.5	25.0	18.0	13.5	34.07	27.8		10.5							
S3		5.2 ÷ 6.2	Sabbia con clasti arenacei angolosi																6.30E-07			
S3		6.5	Sabbia con clasti arenacei angolosi														27	35.1				
S3	C2	7.1 ÷ 7.5	Sabbia con clasti arenacei angolosi	Sabbia con ghiaia e limo	SGL	28.9	40.9	23.6	6.6	19.1	16.4	16.53										
S3		9.0 ÷ 9.5	Sabbia con clasti arenacei angolosi																8.97E-06			
S3		10.5	Sabbia grossolana e ghiaia														48	41.8				
S3		15.7 ÷ 16.7	Clasti angolosi marnoso-arenacei																9.63E-08			
S3	C3	29.0 ÷ 29.4	Arenaria fratturata																	26.4	26.5	113.4
S4		8.5	Sabbia con clasti arenacei sub-arrotondata														62	45.5				
S4		9.0 ÷ 10.5	N.D.																2.55E-07			
S4	C1	13.0 ÷ 13.3	Sabbia fine con livelli di ossidazione	Sabbia con limo e ghiaia	SL	8.1	56.4	28.3	7.2	19.4	15.1	15.14	31.1	28.7	16.2	2.0						
S4		14.0	Sabbia fine con livelli di ossidazione														47	41.6				
S4		18.0 ÷ 19.8	Sabbia limosa con livelli di ossidazione																2.45E-08			
S4	C2	19.5 ÷ 20.0	Sabbia con clasti arenacei angolosi	Sabbia con ghiaia limosa	SGL	34.6	36.7	20.1	8.6	19.9	17.1	15.85	36.0		12.6							
S4		21.5	N.D.														R					
S4		31.5 ÷ 33.0	Arenaria molto fratturata																2.04E-04			
S5		1.8 ÷ 3.0	Sabbia limosa con clasti angolosi																1.41E-07			
S5		3.5	Sabbia limosa														37	38.6				
S5		6.0 ÷ 7.6	Clasti arenacei angolosi																5.24E-08			
S5		9.0 ÷ 9.5	Arenarie e siltiti molto fratturate																2.19E-04			
S6		3.5	Sabbia limosa con clasti arenacei angolosi														52	42.9				
S6	C1	4.5 ÷ 5.0	Sabbia limosa con clasti arenacei angolosi	Sabbia con limo argillosa	SL	5.3	49.0	35.5	10.2	18.7	15.4	21.59	33.6		8.7							
S6		6.5	Sabbia limosa con clasti arenacei angolosi														52	42.9				
S6	C2	6.3 ÷ 6.6	Sabbia limosa con clasti arenacei angolosi	Ghiaia con sabbia	GS	53.1	30.8	8.8	7.3	17.4	13.4	29.79										
S6		9.0 ÷ 15.0	Arenaria molto fratturata																1.16E-03			
S6		15.0 ÷ 17.0																	3.54E-07			
S6	C3	20.6 ÷ 21.0	Arenaria molto fratturata																	26.0	26.1	162.1
S7	C1	3.1 ÷ 3.5	Sabbia limoso-argillosa	Sabbia limosa	SL	1.8	72.4	20.9	4.9	19.6	16.8	16.48										
S7		4.5 ÷ 6.0	Sabbia limoso-argillosa																2.50E-09			
S7		6.0	Clasti arenacei angolosi														51	42.7				
S7	C2	13.0 ÷ 13.3	Arenaria molto fratturata																	25.9	26.0	120.6
S8		3.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														31	36.6				
S8	C1	3.2 ÷ 3.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.	Sabbia con limo ghiaiosa	SL	10.4	54.8	31.4	3.3	16.1	11.3	41.62	38.9		6.7							
S8		4.5 ÷ 6.5	Sabbia limosa																1.73E-09			
S8		5.5	Sabbia limosa														12	28.4				
S8	C2	6.3 ÷ 6.7	Sabbia limosa	Sabbia limosa deb. argill.	SL	2.6	66.8	23.6	7.0	19.6	16.1	21.48	39.6		7.5							
S8		8.0	Clasti arenacei alterati														55	43.7				
S8		10.0 ÷ 11.0	Arenaria fratturata																1.40E-06			
S9		3.5	Sabbia limosa con clasti arenacei angolosi														R					
S9		6.0	Sabbia media gran. con livelli limosi														37	38.6				
S9		6.0 ÷ 6.8	Sabbia media gran. con livelli limosi																6.58E-04			
S9	C1	6.2 ÷ 6.5	Sabbia media gran. con livelli limosi	Sabbia con limo argillosa	SL	4.9	55.3	29.8	10.1	19.6	17.2	14.49	36.3		3.8							
S9		8.5	Sabbia media gran. con livelli limosi														29	35.9				

Allegato 6.1

Sond.	#	Profondità	Descrizione stratigrafia	Granulometria	CL	G (%)	S (%)	L (%)	A (%)	γ (kN/m^3)	γ_d (kN/m^3)	W (%)	Øp (°)	Ør (°)	Cp (kPa)	Cr (kPa)	N_{spt}	$Øp_{NSPT}$ (°)	K (m/s)	γ_d (kN/m^3)	γ_{sat} (kN/m^3)	σ (MPa)
S9	C2	9.7 ÷ 10.0	Sabbia media gran. con livelli limosi	Sabbia limoso ghiaiosa	SL	13.4	64.4	16.5	5.6	18.7	17.1	9.17										
S9		12.0 ÷ 13.0	Clasti arenacei alterati																1.13E-07			
S9	C3	15.7 ÷ 15.9	Arenaria molto fratturata																	26.4	26.5	133.0
S10		2.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														R					
S10		4.5 ÷ 5.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.																1.25E-07			
S10		5.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														39	39.2				
S10		7.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														38	38.9				
S10		9.0 ÷ 9.5	Sabbia media gran. con livelli limosi																3.38E-05			
S10	C1	9.6 ÷ 10.0	Sabbia media gran. con livelli limosi	Sabbia limosa	SL	2.5	74.5	19.3	3.7	20.0	16.7	19.70	36.4	15.4	34.5	0.2						
S10		18.0 ÷ 18.15	Arenaria molto fratturata																	26.2	26.4	31.7
S11		3.0 ÷ 4.0	Limo argilloso con clasti angolosi																2.66E-08			
S11		3.5	Limo argilloso con clasti angolosi														48	41.8				
S11		5.7 ÷ 5.7	Sabbia con clasti angolosi arenacei																3.90E-08			
S11		6.5	Sabbia con clasti angolosi arenacei														58	44.5				
S11		14.9 ÷ 14.9	Arenaria fratturata																8.40E-07			
S11		29.1 ÷ 29.5	Arenaria fratturata																	26.6	26.8	79.2
S12		2.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														10	27.2				
S12		3.0 ÷ 3.0	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.																4.11E-07			
S12		3.5	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.														27	35.1				
S12	C1	4.5 ÷ 5.0	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.	Sabbia con limo argillosa	SL	0.3	55.3	32.1	12.3	19.8	16.9	17.52	33.1	14.7	31.4	3.4						
S12	C2	5.7 ÷ 6.0	Sabbia limosa e clasti arenacei sub-arrot.	Sabbia con limo argillosa	SL	3.0	54.7	31.1	11.2	19.7	16.6	18.61	35.4		4.7							
S13		9.0 ÷ 10.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione																8.80E-09			
S13		9.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione														38	38.9				
S13	C1	9.7 ÷ 10.0	Limo sabbioso con clasti di alterazione	Sabbia limoso ghiaiosa	SL	18.4	49.3	21.8	10.5	18.0	16.2	10.56										
S13	C2	11.0 ÷ 11.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione	Sabbia con ghiaia limosa	SGL	25.1	53.6	14.7	6.6	18.8	15.3	23.18	35.7		6.4							
S13		12.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione														52	42.9				
S13	C3	14.0 ÷ 14.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione	Sabbia con limo	SL	6.4	52.3	31.9	9.4	19.7	17.1	14.80										
S13		15.5	Limo sabbioso con clasti di alterazione														45	41.0				
S13		21.0 ÷ 23.0	Limo sabbioso con clasti di alterazione																4.48E-08			
S13		36.5 ÷ 37.5	Arenaria poco fratturata																8.23E-04			

Allegato 6.2. Isopache dei terreni di copertura del substrato roccioso (m)

0 50 100 150 200



Allegato 6.3. SEZIONE A

