COMUNE DI CASTIGLIONE CHIAVARESE
PROVINCIA DI GENOVA
REGIONE LIGURIA

CAVA DI BASALTO DENOMINATA "ACQUAFREDDA"

PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

ALLEGATI ALLA RELAZIONE GEOLOGICA MINERARIA, DI STABILITA' E IDRAULICA

IL COMMITTENTE: Cava Acquafredda S.r.l.

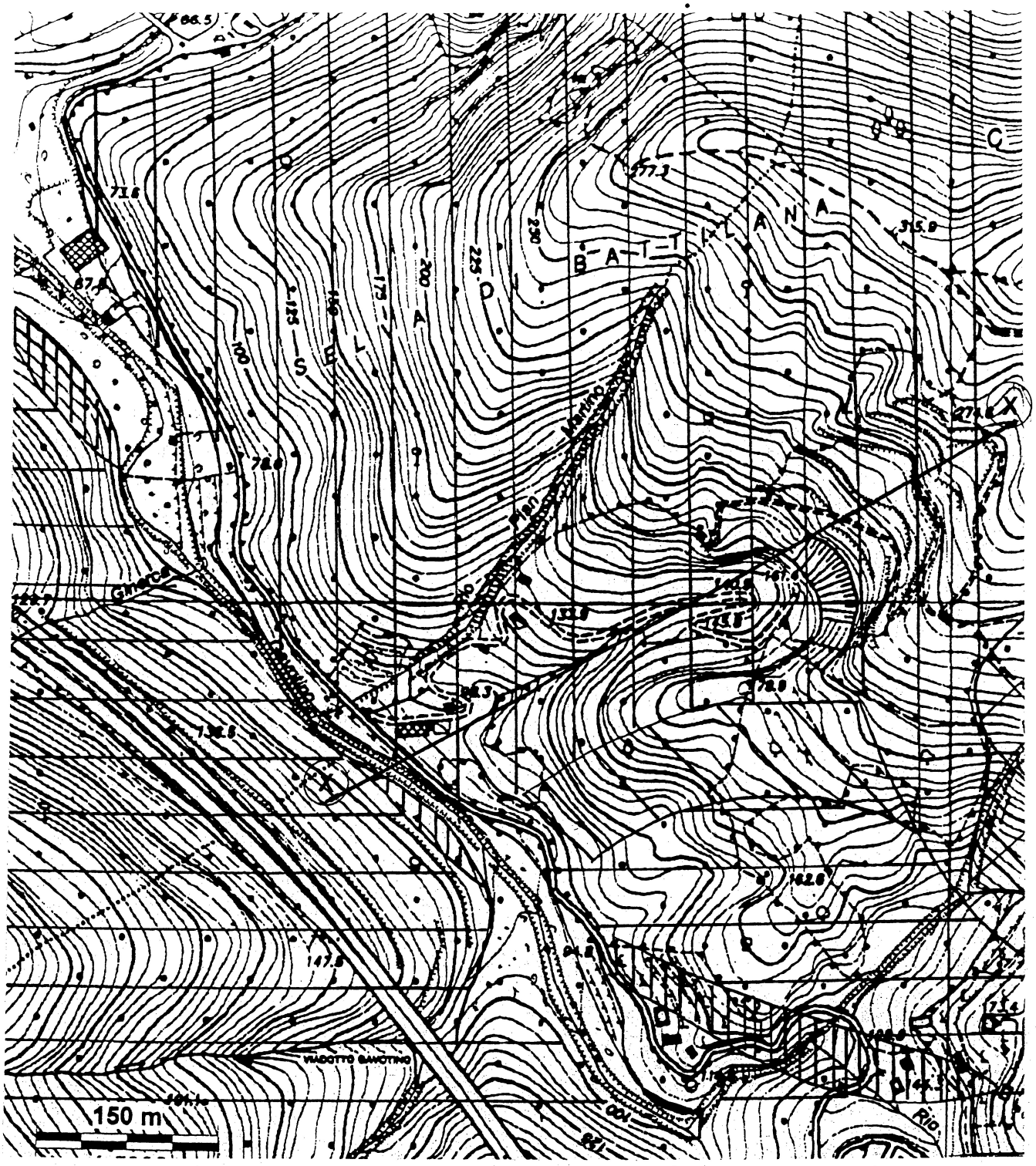
IL PROGETTISTA: Dott. Geologo Gino Piaggi

- 2011 –

All.4a

STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
Via Genova n. 442 -19123 La Spezia
Tel-Fax: 0187 –716658
www.sgeop.com
lucapiaggi@gmail.com
gino.piaggi@fastwebnet.it

Documentazione geologica



CARTA GEOLOGICA – SCALA 1:5000

LEGENDA

- Serpentiniti
- Brecce di Casa Boeno
- Basalti
- Argille a Palombini
- Detrito
- Alluvioni miste a detrito di falda

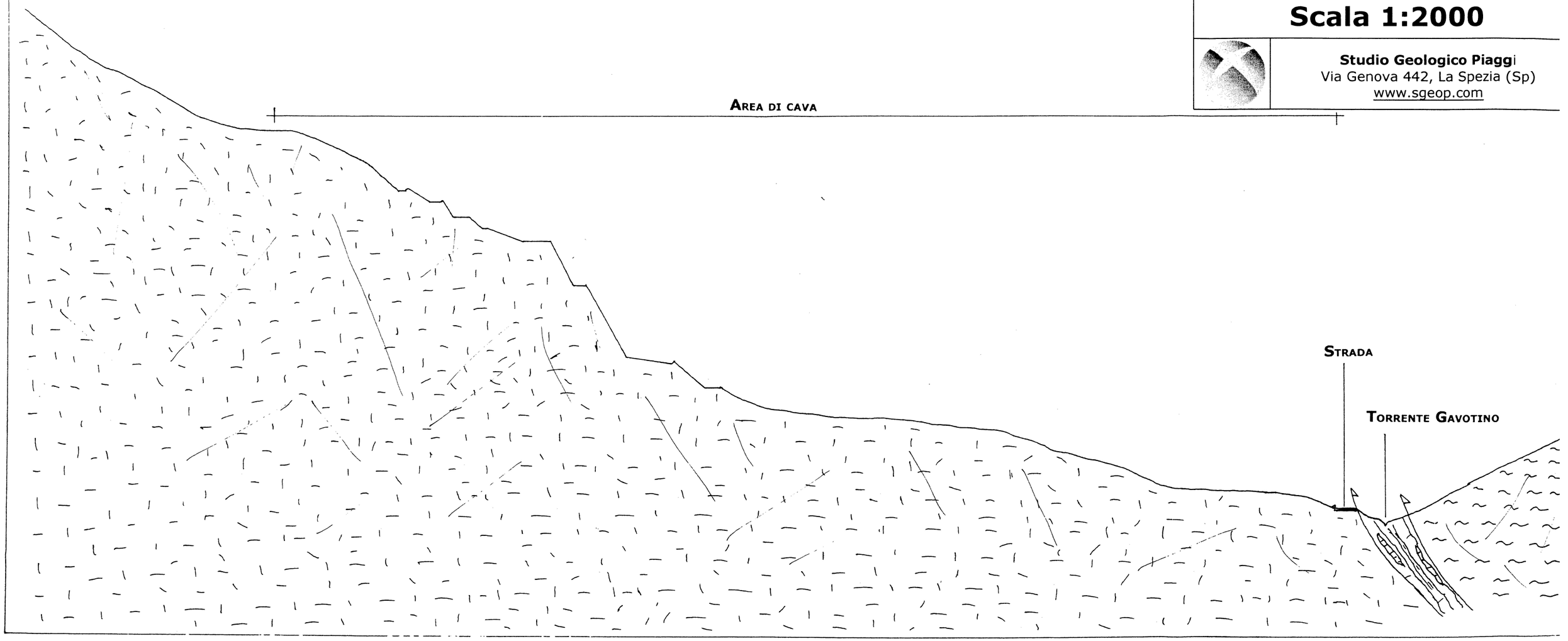
Sezione geologica X-X

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE GEOLOGICA GENERALE X-X

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com



LEGENDA

- Serpentiniti
- Basalti
- Argille a Palombini

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

CARTA GEOLOGICA

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

- Riporto
- Serpentiniti
- Brecce di Casa Boeno
- Basalti
- Terre armate
- Sezioni

Rio

Pian

Martino

NORD

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

CARTA IDROGEOLOGICA

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

- Litotipi con buona permeabilità per fessurazione
- Litotipi con media permeabilità per fessurazione
- Riporto e opere antropiche permeabili per porosità

Rio

Pian

Martino

NORD

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

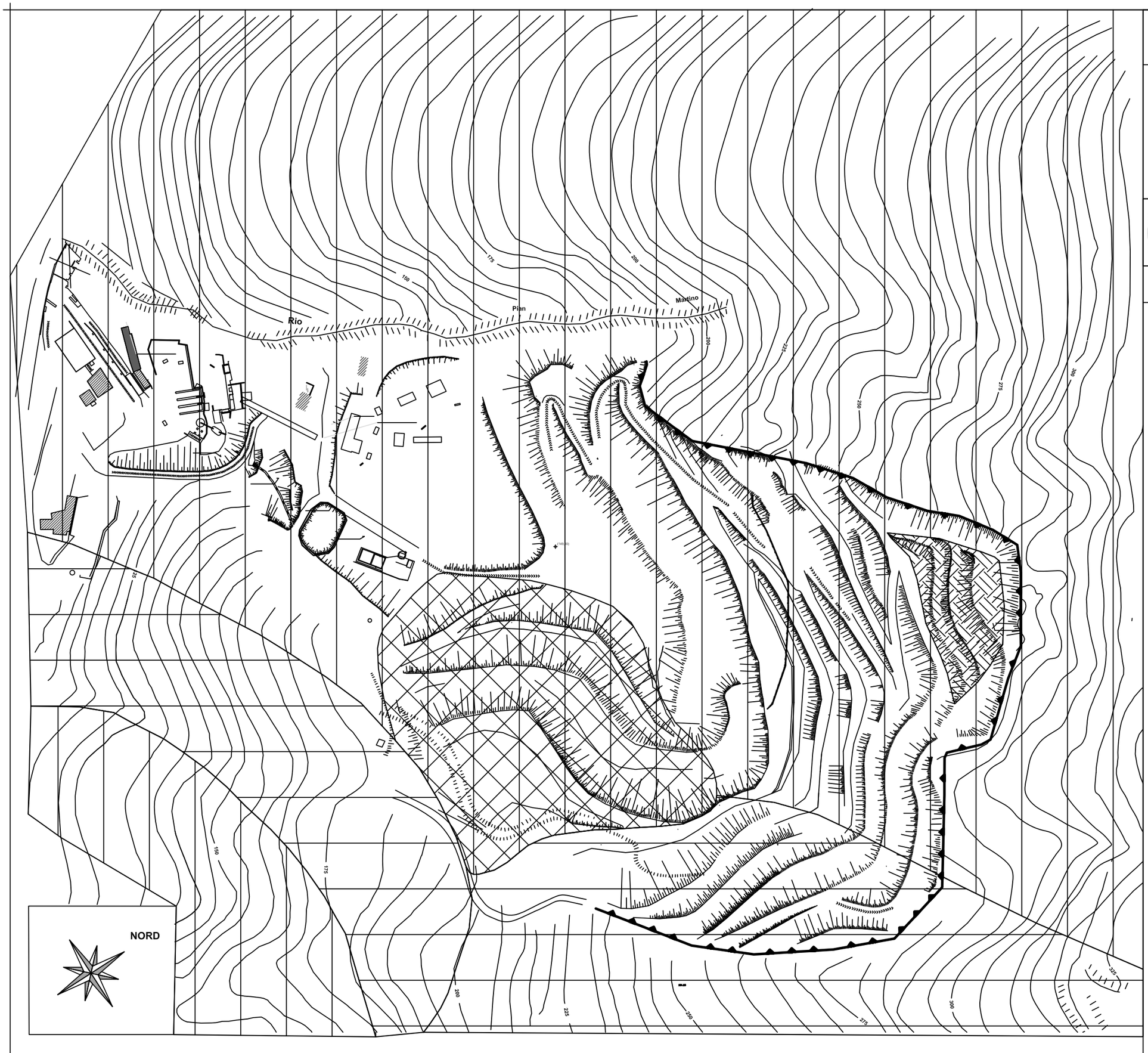
CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

- Litotipi in discrete condizioni di conservazione
- Litotipi in condizioni di conservazione da discrete a buone
- Riporto
- Terre armate
- Ciglio di cava



CAVA ACQUAFREDDA (GE)

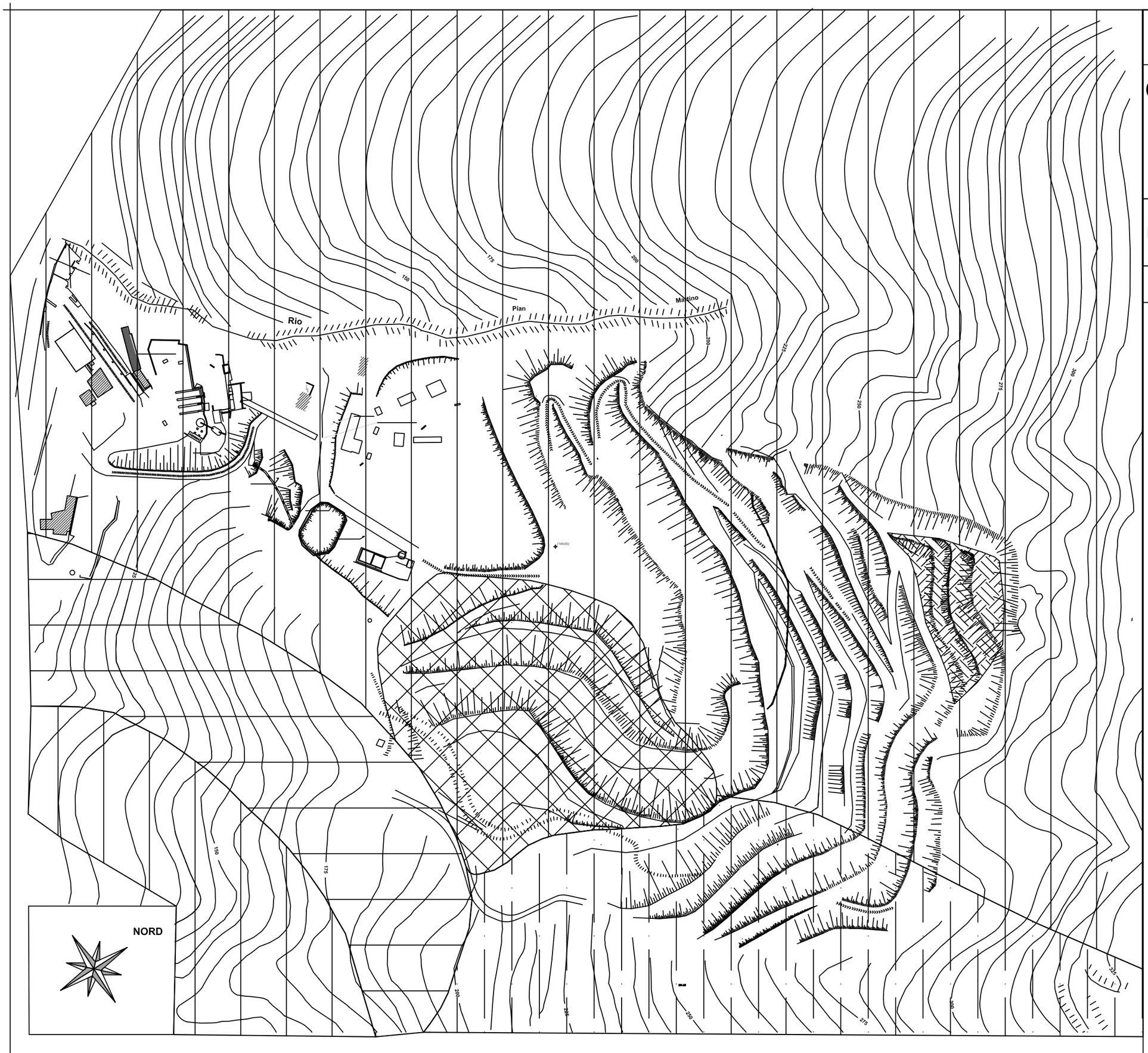
CARTA GEOLITOLOGICA E DEGLI AFFIORAMENTI

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

- Litotipi subaffioranti dalle discrete caratteristiche geomeccaniche
- Litotipi affioranti dalle buone caratteristiche geomeccaniche
- Litotipo affiorante/subaffiorante dalle discrete caratteristiche geomeccaniche di spessore variabile
- Riporto con discrete caratteristiche geotecniche
- Terre armate



CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 2-2

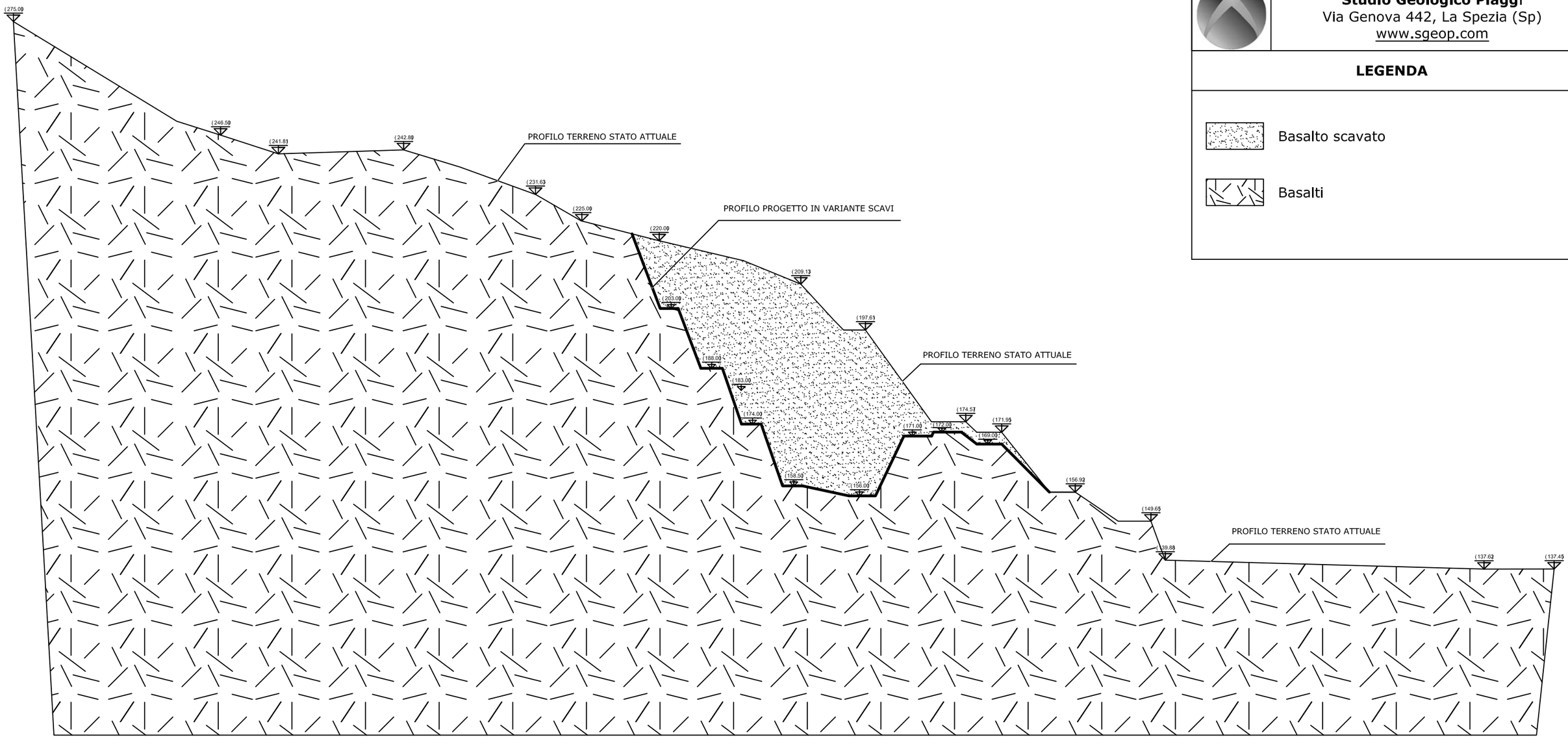
Scala 1:1000

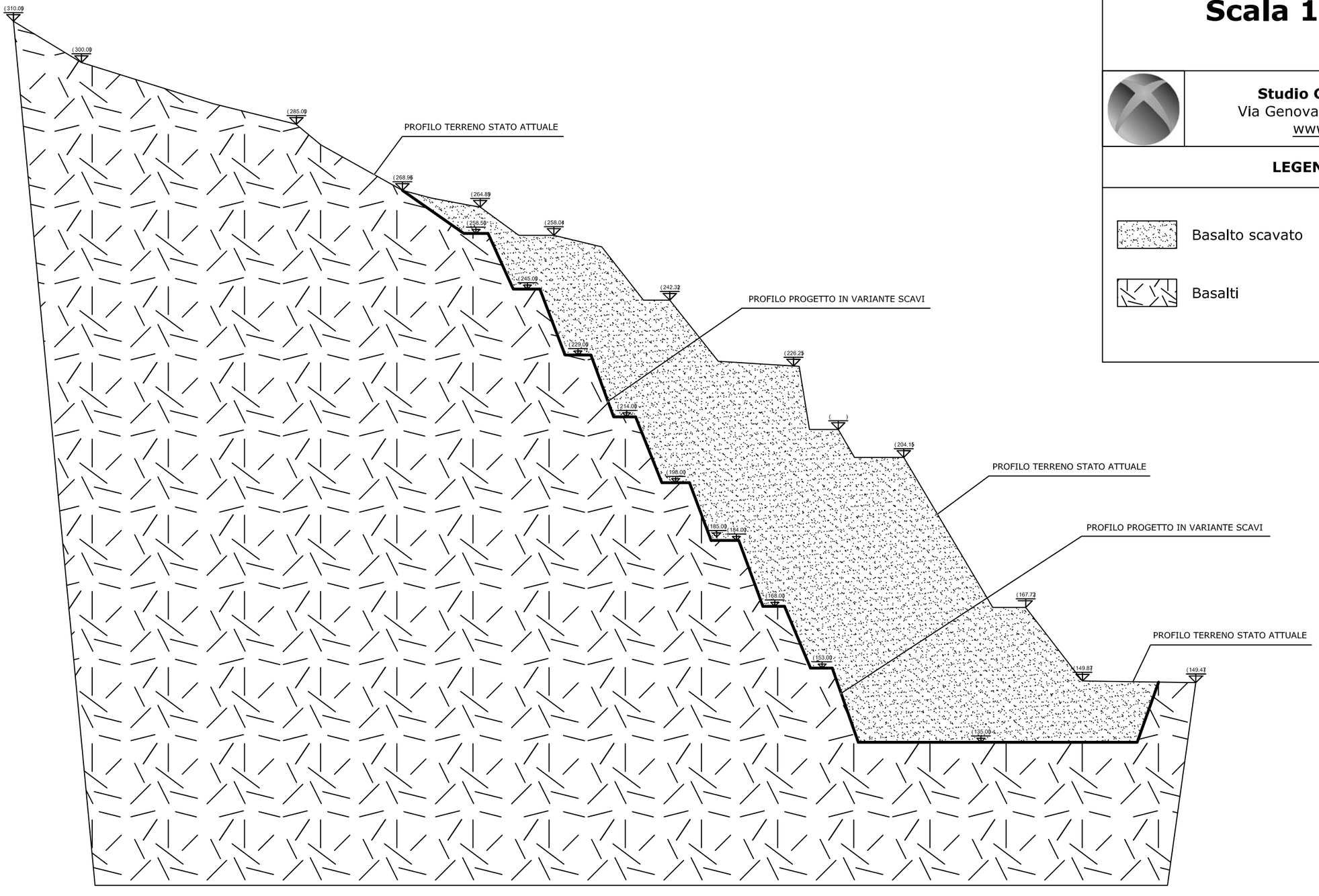
Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti





CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 6-6

Scala 1:1000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 2-2

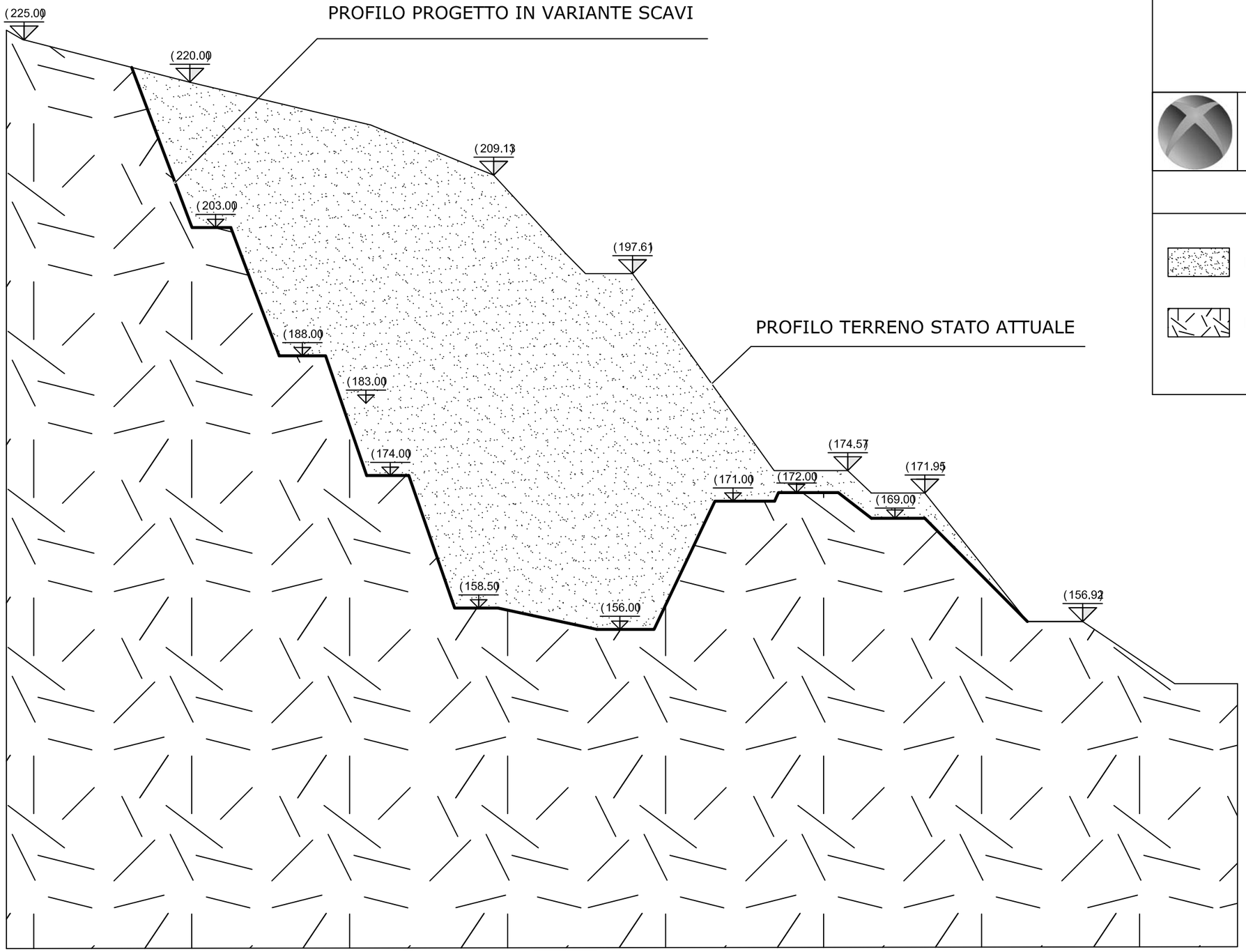
Scala 1:500

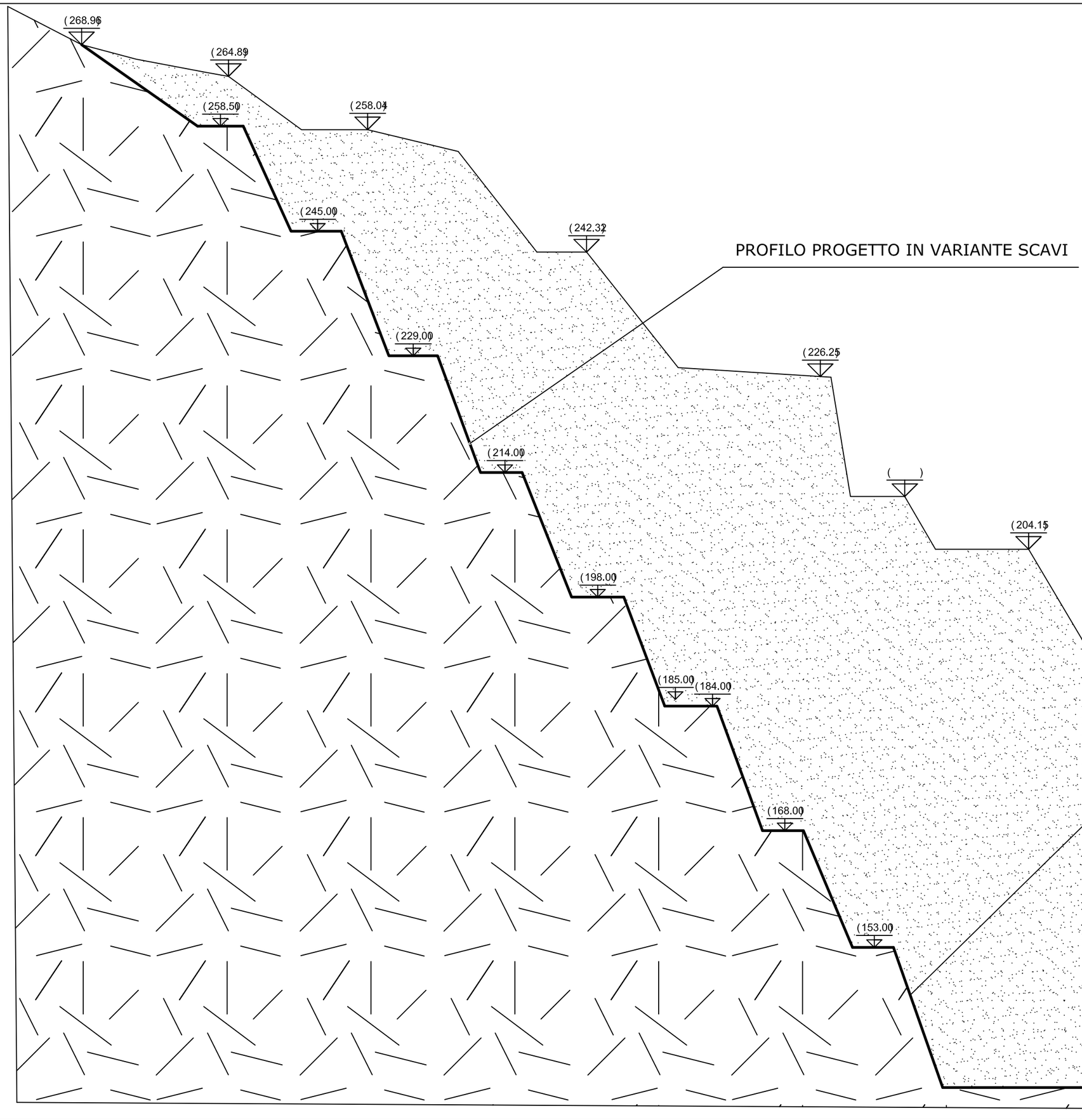
Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti





CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 6-6

Scala 1:500

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 9-9

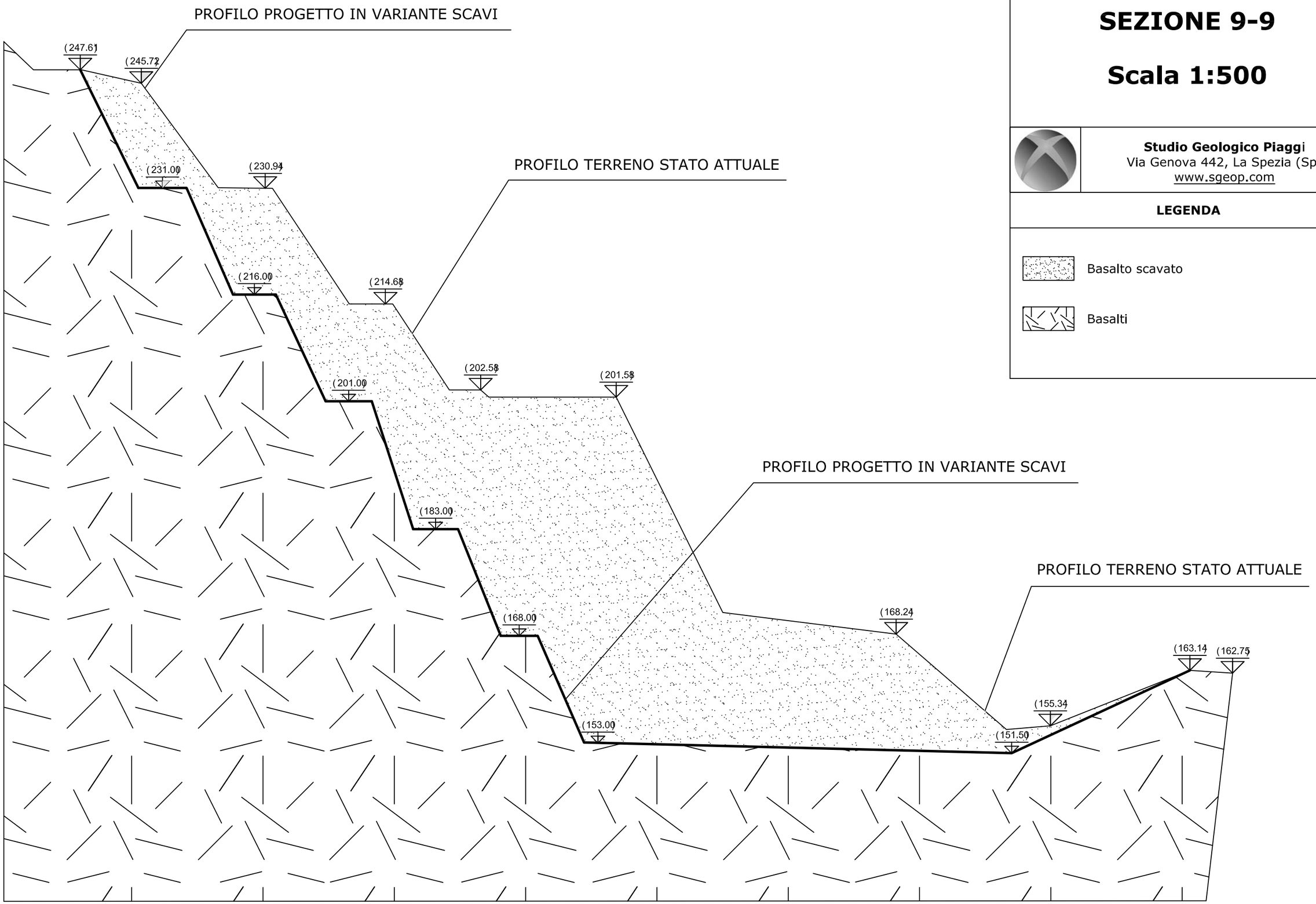
Scala 1:500

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti



CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE 11-11

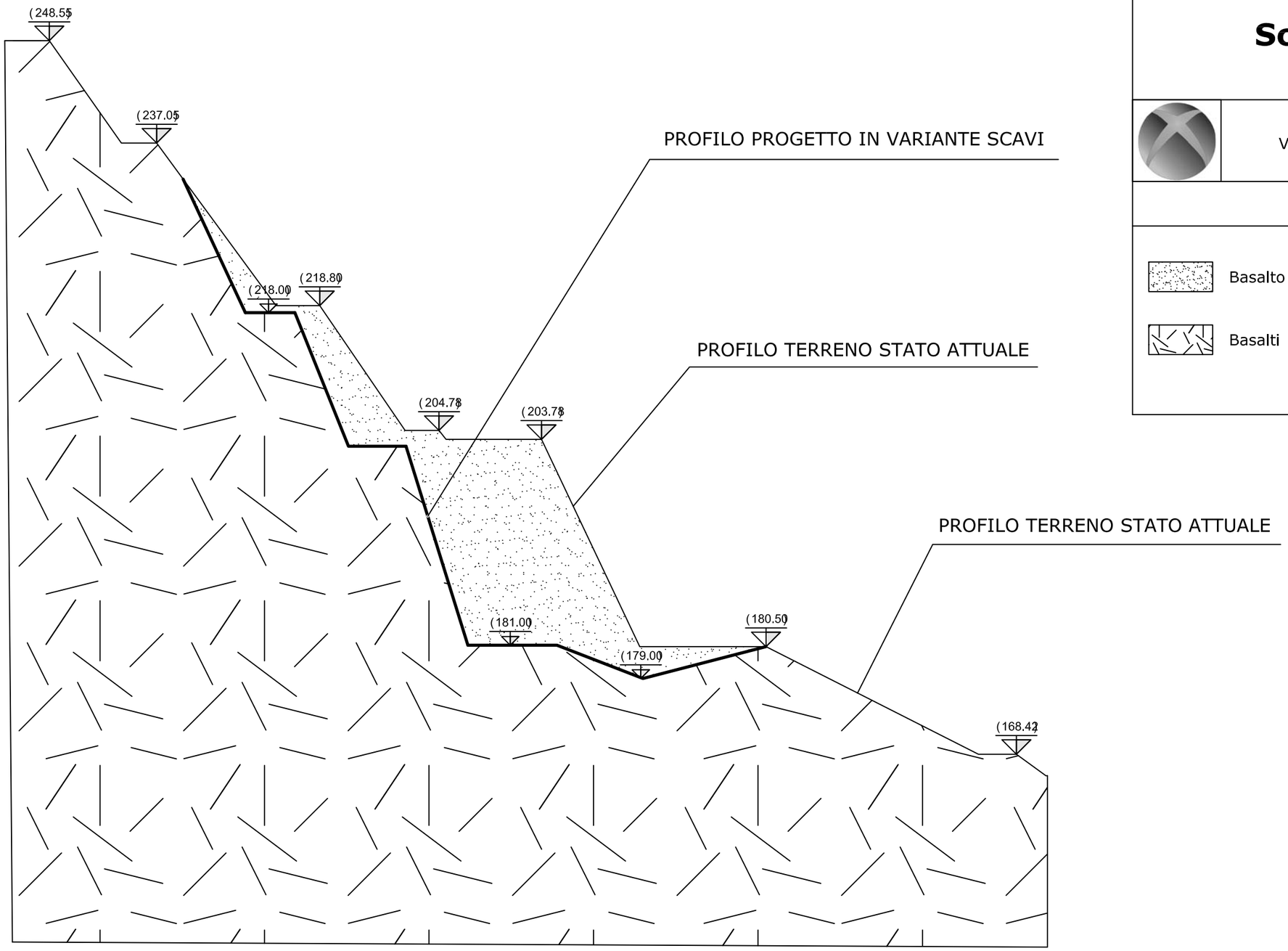
Scala 1:500

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Basalto scavato

Basalti



Cartografia di regimazione delle acque superficiali

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

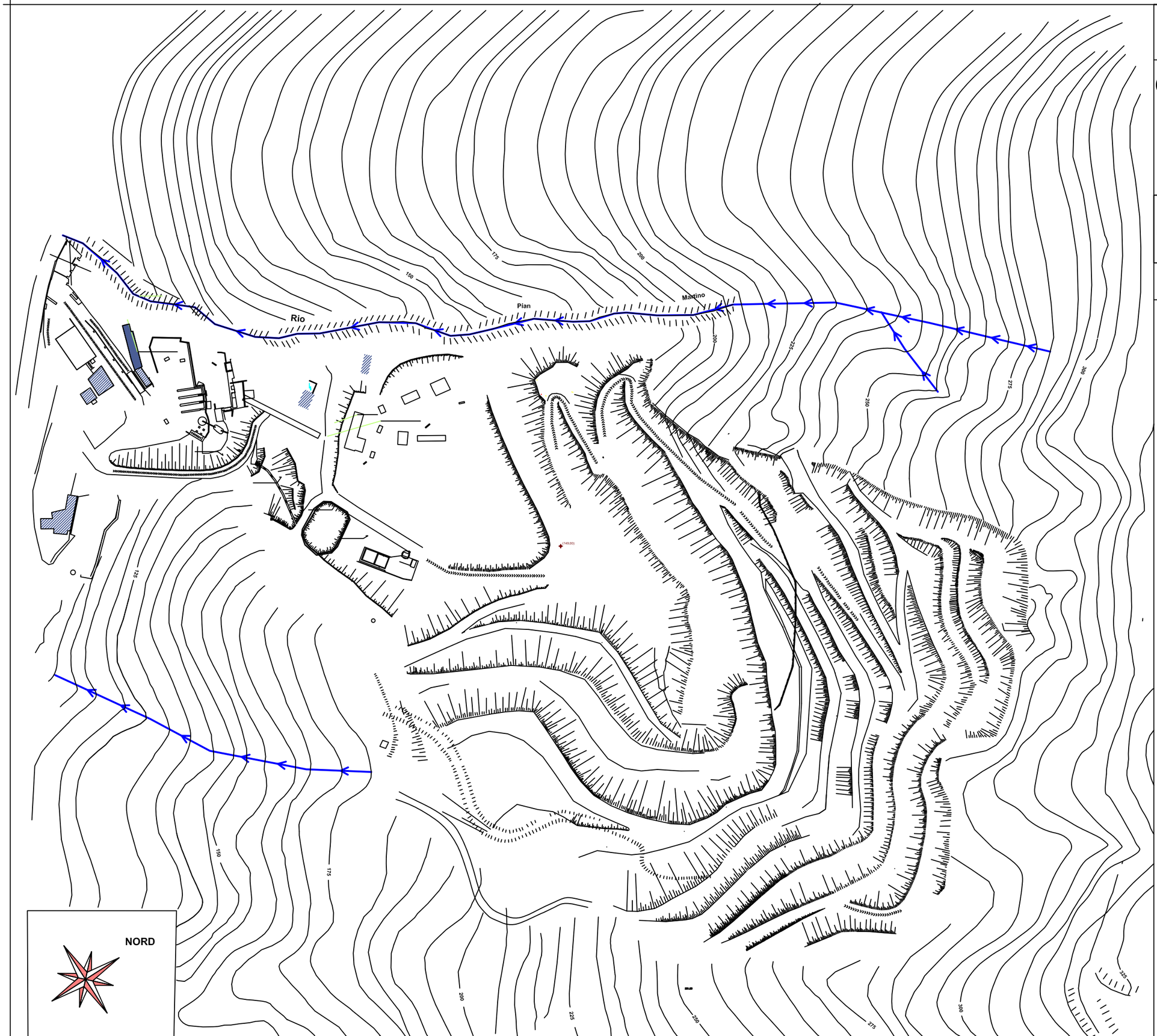
CARTA DELL'IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Scala 1:2000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

LEGENDA

Impluvi



CAVA ACQUAFREDDA (GE)

CARTA DEI BACINI IMBRIFERI, CANALIZZAZIONI E SEZIONI DI VERIFICA PORTATE

Scala 1:1500

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

D Bacini imbriferi parziali sottesi ai canali principali

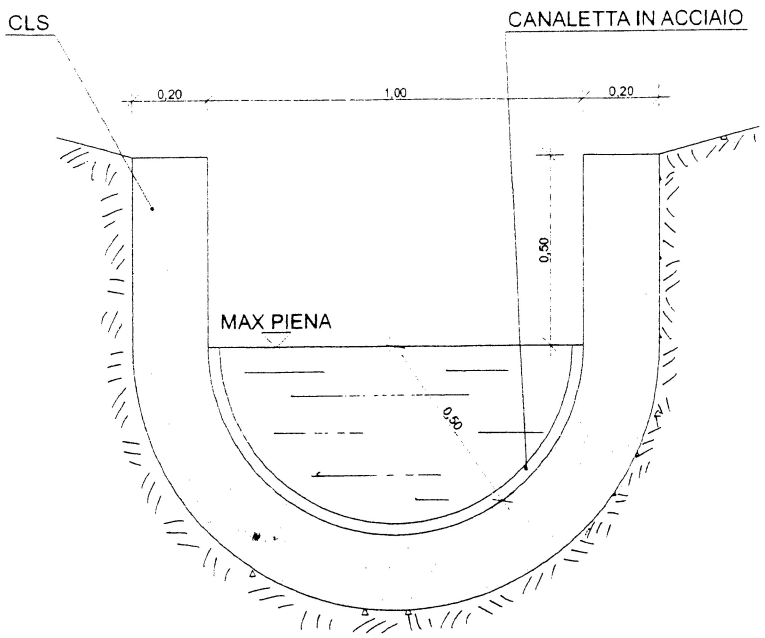
Canali principali

Rio

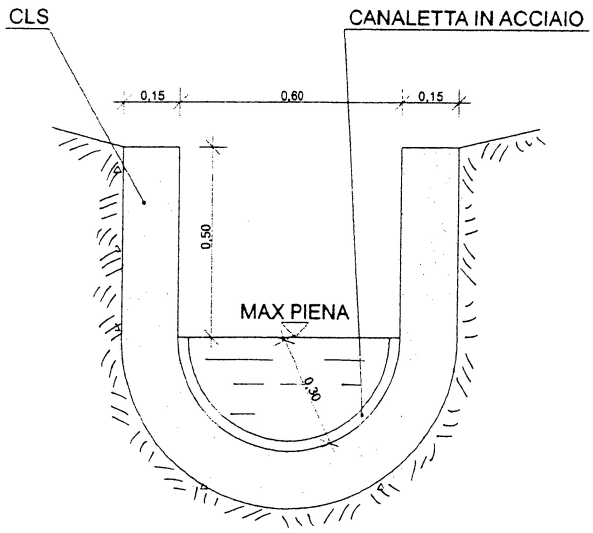
b Sezioni di verifica portate

1·2·3·4·5 Tipologia canale

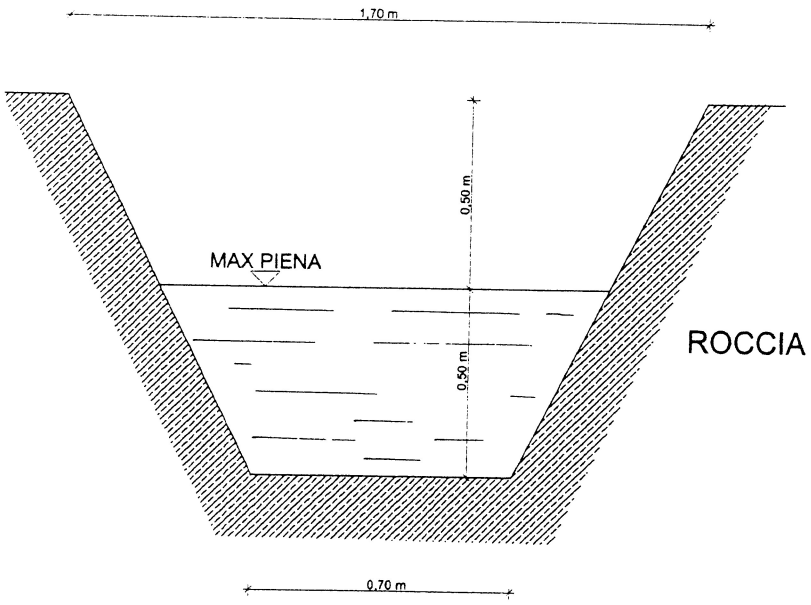
Canalizzazione minore e senso di scorrimento delle acque



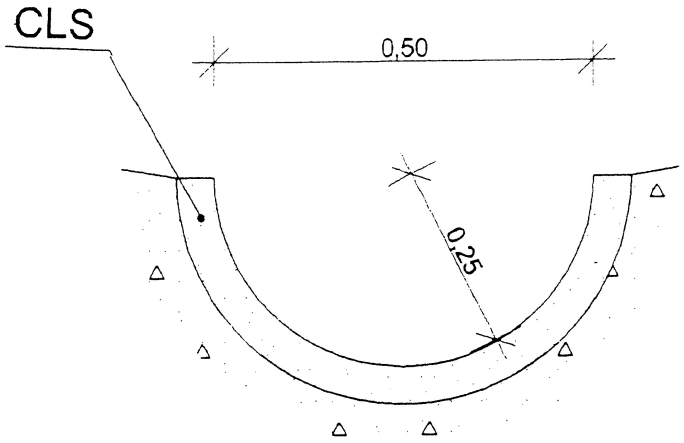
Verifica sezione canale tipo 1
bacino sotteso "B"
scala 1:20



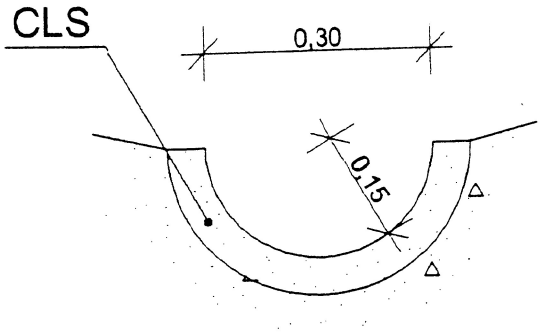
Verifica sezione canale tipo 1
bacino sotteso "E"
scala 1:20



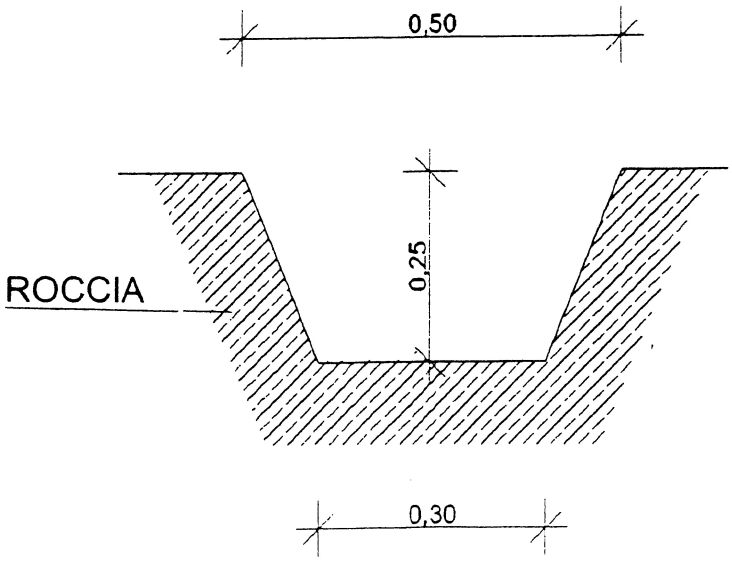
Sezione tipo canale 2
scala 1:20



Sezione tipo canale 3
scala 1:10



Sezione tipo canale 4
scala 1:10



Sezione tipo canale 5
scala 1:10

Cartografia drenaggio profondo delle acque di infiltrazione nel rilevato di ricomposizione ambientale

ENTRATA CAVA

al torrente

STRADA PROVINCIALE

Fabbricato altra proprieta' non soggetto alla presente autorizzazione

Impianto di Betonaggio altra proprieta' non soggetto alla presente autorizzazione

Rio

Pian

Martino

Picchetto 30

Picchetto 29

Picchetto 28

Picchetto 27

Picchetto 26

Picchetto 25

Recinzione

SCARICO AL RIO MARTINO

LIMITE PIANO CAVE

area sistemata con terre armate

Picchetto 21

Picchetto 20

Picchetto 19

Picchetto 18

Picchetto 17

Picchetto 16

Picchetto 15

Picchetto 14

Picchetto 13

Picchetto 12

Picchetto 11

Picchetto 10

Picchetto 9

Picchetto 8

Picchetto 7

Picchetto 6

Picchetto 5

Picchetto 4

Picchetto 3

Picchetto 2

Picchetto 1

ZONA DI PROBABILE INTERESSE ARCHEOLOGICO

LIMITE DI PROPRIETA'

CAVA ACQUAFREDDA (GE)

PLANIMETRIA CON SCHEMA DI REGIMAZIONE ACQUE PROFONDE

Scala 1:1500

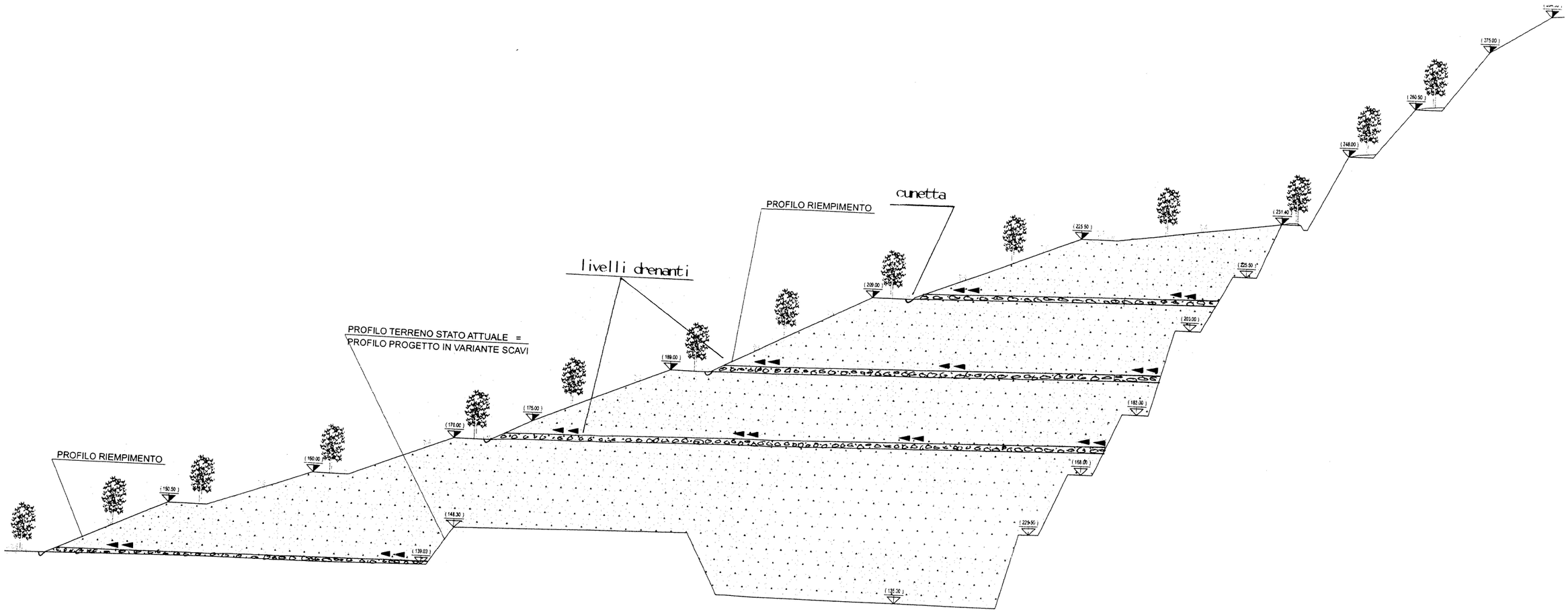
Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com

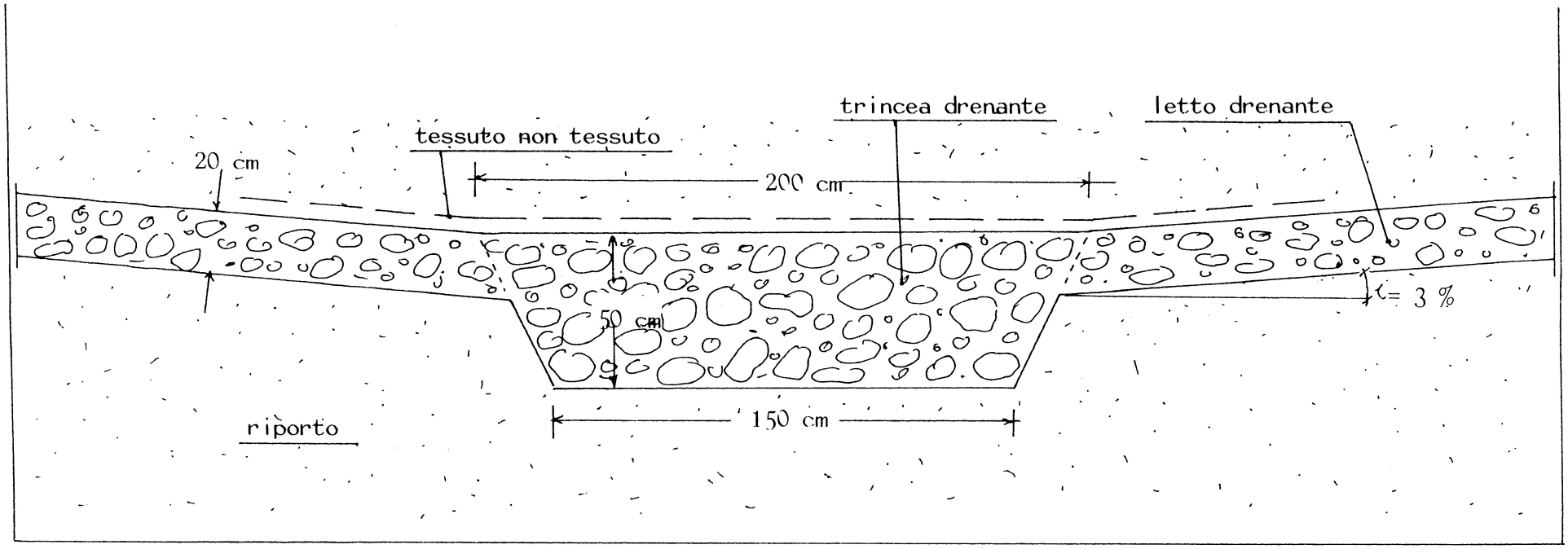
CAVA ACQUAFREDDA (GE)

SEZIONE Y-Y CON RIPORTATO LIVELLI E TRINCEE DRENANTI NEL RILEVATO DI RICOMPOSIZIONE AMBINETALE

Scala 1:1000

Studio Geologico Piaggi
Via Genova 442, La Spezia (Sp)
www.sgeop.com





SEZIONE TIPO DELLA TRINCEA E DEL LETTO DRENANTE

Scala 1:20

Verifica di stabilità globale del versante in roccia

Pendii in roccia (***Metodo di Hoeck e Bray)***

Per i versanti in roccia, diversamente da quelli in terra, il criterio di rottura di Mohr-Coulomb non può essere impiegato per definire la resistenza del materiale; tuttavia con questo metodo viene descritta una procedura che consente l'applicazione dei metodi classici dell'Equilibrio Limite anche nei versanti rocciosi. A tale scopo vengono definiti l'angolo di resistenza a taglio e la coesione che si mobilitano lungo la superficie di scorrimento secondo le seguenti espressioni:

$$tg\varphi = AB\left(\frac{N}{\sigma_c} - T\right)^{B-1}$$

$$c = A\sigma_c\left(\frac{N}{\sigma_c} - T\right)^{B} - Ntg\varphi$$

dove:

σ_C è la resistenza a compressione monassiale della roccia;

A, B, T costanti in funzione del litotipo e della qualità della roccia *(riportati in tabella);*

N sforzo normale alla base del concio.

Le costanti A, B e T sono vengono determinate in funzione della classificazione della roccia secondo Bieniawski (indice RMR) e secondo Barton (indice Q). Tra i due sistemi di classificazione, sulla base di 111 esempi analizzati, è stata trovata la seguente correlazione:

$$RMR = 9\ lnQ + 44$$

	Calcari Dolomie Marne	Argilliti Siltiti Scisti	Areniti Quarziti	Andesiti Basalti Rioliti	Anfiboliti Gneiss Graniti
RMR =100 Q = 500	A = 0.816 B = 0.658 T = -0.140	A = 0.918 B = 0.677 T = -0.099	A = 1.044 B = 0.692 T = -0.067	A = 1.086 B = 0.696 T = -0.059	A = 1.220 B = 0.705 T = -0.040
RMR = 85 Q = 100	A = 0.651 B = 0.679 T = -0.028	A = 0.739 B = 0.692 T = -0.020	A = 0.848 B = 0.702 T = -0.013	A = 0.883 B = 0.705 T = -0.012	A = 0.998 B = 0.712 T = -0.008
RMR = 65 Q = 10	A = 0.369 B = 0.669 T = -0.006	A = 0.427 B = 0.683 T = -0.004	A = 0.501 B = 0.695 T = -0.003	A = 0.525 B = 0.698 T = -0.002	A = 0.603 B = 0.707 T = -0.002
RMR = 44 Q = 1	A = 0.198 B = 0.662 T = -0.0007	A = 0.234 B = 0.675 T = -0.0005	A = 0.280 B = 0.688 T = -0.0003	A = 0.295 B = 0.691 T = -0.003	A = 0.346 B = 0.700 T = -0.0002
RMR = 3 Q = 0.1	A = 0.115 B = 0.646 T = -0.0002	A = 0.129 B = 0.655 T = -0.0002	A = 0.162 B = 0.672 T = -0.0001	A = 0.172 B = 0.676 T = -0.0001	A = 0.203 B = 0.686 T = -0.0001
RMR = 3 Q = 0.01	A = 0.042 B = 0.534 T = 0	A = 0.050 B = 0.539 T = 0	A = 0.061 B = 0.546 T = 0	A = 0.065 B = 0.548 T = 0	A = 0.078 B = 0.556 T = 0

Verifica di stabilità Sezione 5-5

Analisi di stabilità dei pendii con JANBU

==========

Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.3

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1417.25 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	1368.75 m
Ascissa vertice destro superiore xs	1467.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	1417.35 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Descrizione:	
Latitudine:	44.27
Longitudine:	9.49
Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe I
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	35.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.37	2.51	0.21
S.L.D.	35.0	0.39	2.5	0.22
S.L.V.	332.0	1.02	2.43	0.28
S.L.C.	682.0	1.35	2.39	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.444	0.2	0.0091	0.0045
S.L.D.	0.468	0.2	0.0095	0.0048
S.L.V.	1.224	0.27	0.0337	0.0169
S.L.C.	1.62	0.27	0.0446	0.0223

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0337
Coefficiente azione sismica verticale 0.0169

Vertici profilo

N	X m	y m
1	1314.71	1292.4
2	1339.24	1292.61
3	1345.32	1276.04
4	1432.54	1274.78
5	1439.67	1294.28
6	1446.17	1294.07
7	1452.88	1308.12
8	1460.01	1307.91
9	1467.77	1325.52
10	1474.47	1325.1
11	1481.81	1341.88
12	1489.36	1341.46
13	1496.28	1362.21
14	1502.78	1362.21
15	1509.91	1377.52
16	1517.87	1377.52
17	1525.21	1396.39
18	1532.76	1396.39
19	1539.26	1408.76
20	1546.81	1408.97
21	1556.45	1426.16
22	1573.02	1430.77

Stratigrafia

Strato	Peso unità di volume (t/m³)	A	B	T	Resistenza compressione monoassiale (kg/cm²)	Texture	Descrizione
1	2.6	0.295	0.691	-0.0003	571		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1.17
Ascissa centro superficie 1444.62 m
Ordinata centro superficie 1395.48 m
Raggio superficie 117.67 m

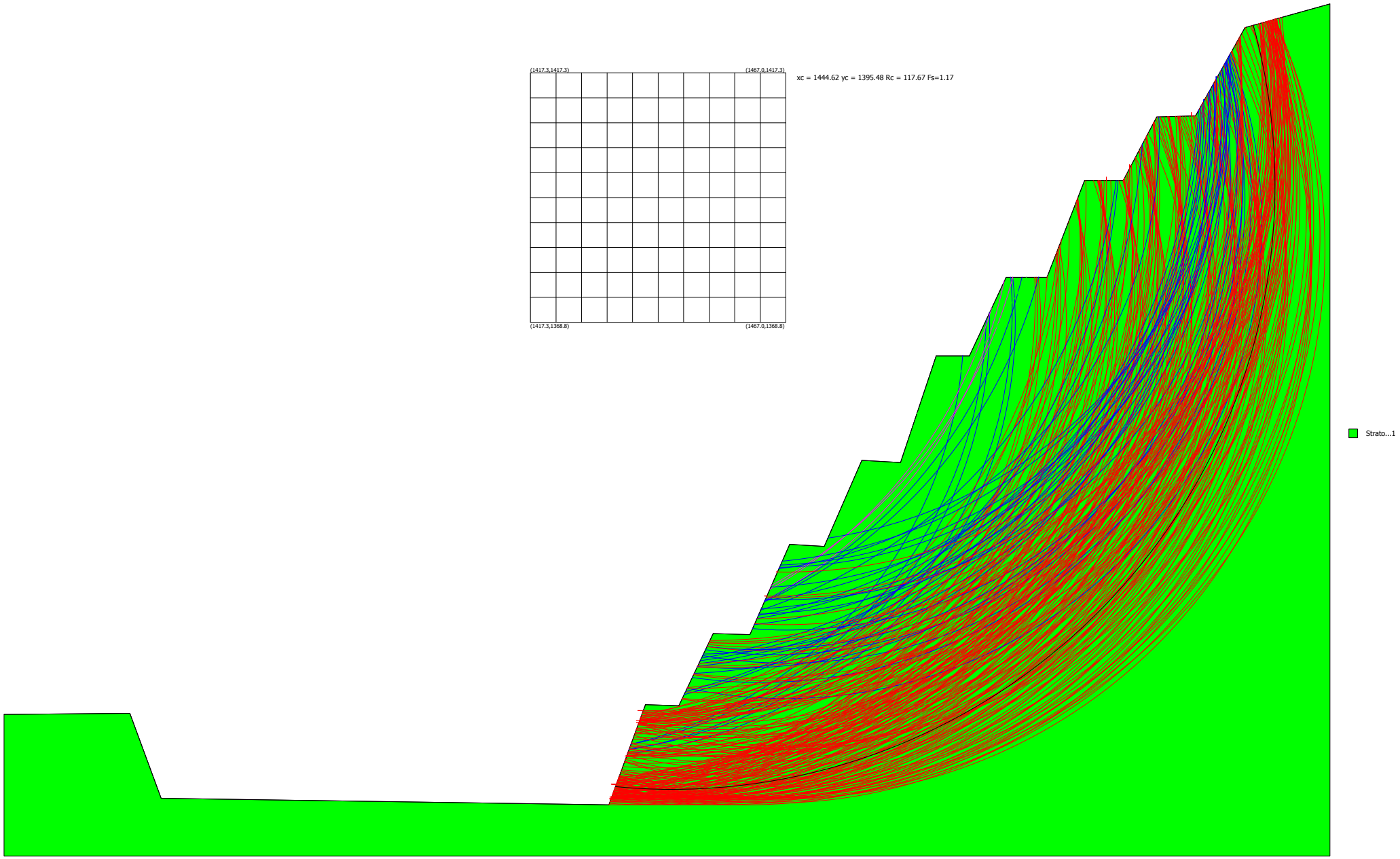
==========

Analisi dei conci. Superficie...xc = 1444.615 yc = 1395.478 Rc = 117.669 Fs=1.1725

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5.84	-3.8	5.86	124864.2	4207.92	2110.21	1.34	48.3	0.0	141237.6	242825.0
2	6.5	-0.8	6.5	276407.3	9314.93	4671.28	1.97	42.5	0.0	282123.8	394878.4

3	6.71	2.4	6.72	404433.6	13629.41	6834.93	2.42	39.5	0.0	384352.6	491222.4
4	7.13	5.8	7.16	548802.0	18494.63	9274.75	2.81	37.5	0.0	491710.7	595206.3
5	7.76	9.4	7.86	752699.3	25365.96	12720.62	3.22	35.8	0.0	641611.1	741335.9
6	6.71	13.0	6.89	775908.5	26148.12	13112.85	3.55	34.5	0.0	635229.3	715042.0
7	7.34	16.6	7.66	969289.1	32665.04	16380.98	3.79	33.7	0.0	767254.4	855461.7
8	7.55	20.4	8.05	1108660.0	37361.82	18736.34	3.94	33.2	0.0	850466.6	953767.7
9	6.92	24.2	7.58	1145897.0	38616.73	19365.66	4.11	32.7	0.0	859477.2	968215.1
10	61.81	65.7	150.17	13618940.0	458958.22	30160.0	1.82	43.6	0.0	8524494.0	26952020.0

Sezione 5-5
Scala 1:1000



Verifica di stabilità Sezione 6-6

Analisi di stabilità dei pendii con JANBU

==========

Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.3

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	70.45 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	135.69 m
Ascissa vertice destro superiore xs	106.44 m
Ordinata vertice destro superiore ys	174.08 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Descrizione:	
Latitudine:	44.27
Longitudine:	9.49
Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe I
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	35.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.37	2.51	0.21
S.L.D.	35.0	0.39	2.5	0.22
S.L.V.	332.0	1.02	2.43	0.28
S.L.C.	682.0	1.35	2.39	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.444	0.2	0.0091	0.0045
S.L.D.	0.468	0.2	0.0095	0.0048
S.L.V.	1.224	0.27	0.0337	0.0169
S.L.C.	1.62	0.27	0.0446	0.0223

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0337
Coefficiente azione sismica verticale 0.0169

Vertici profilo

N	X m	y m
1	-1.78	63.22
2	26.54	61.3
3	30.86	46.67
4	98.28	45.71
5	105.0	63.46
6	110.28	63.46
7	115.8	77.86
8	121.56	78.1
9	127.08	93.94
10	132.6	93.94
11	138.12	109.05
12	145.07	109.29
13	150.35	123.21
14	157.07	123.45
15	161.39	138.33
16	168.11	138.33
17	173.87	153.45
18	179.63	153.45
19	186.59	164.0
20	206.98	177.92
21	221.62	186.32

Stratigrafia

Strato	Peso unità di volume (t/m³)	A	B	T	Resistenza compressione monoassiale (kg/cm²)	Texture	Descrizione
1	2.6	0.295	0.691	-0.0003	571		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato 1.36
Ascissa centro superficie 97.44 m
Ordinata centro superficie 152.97 m
Raggio superficie 100.18 m

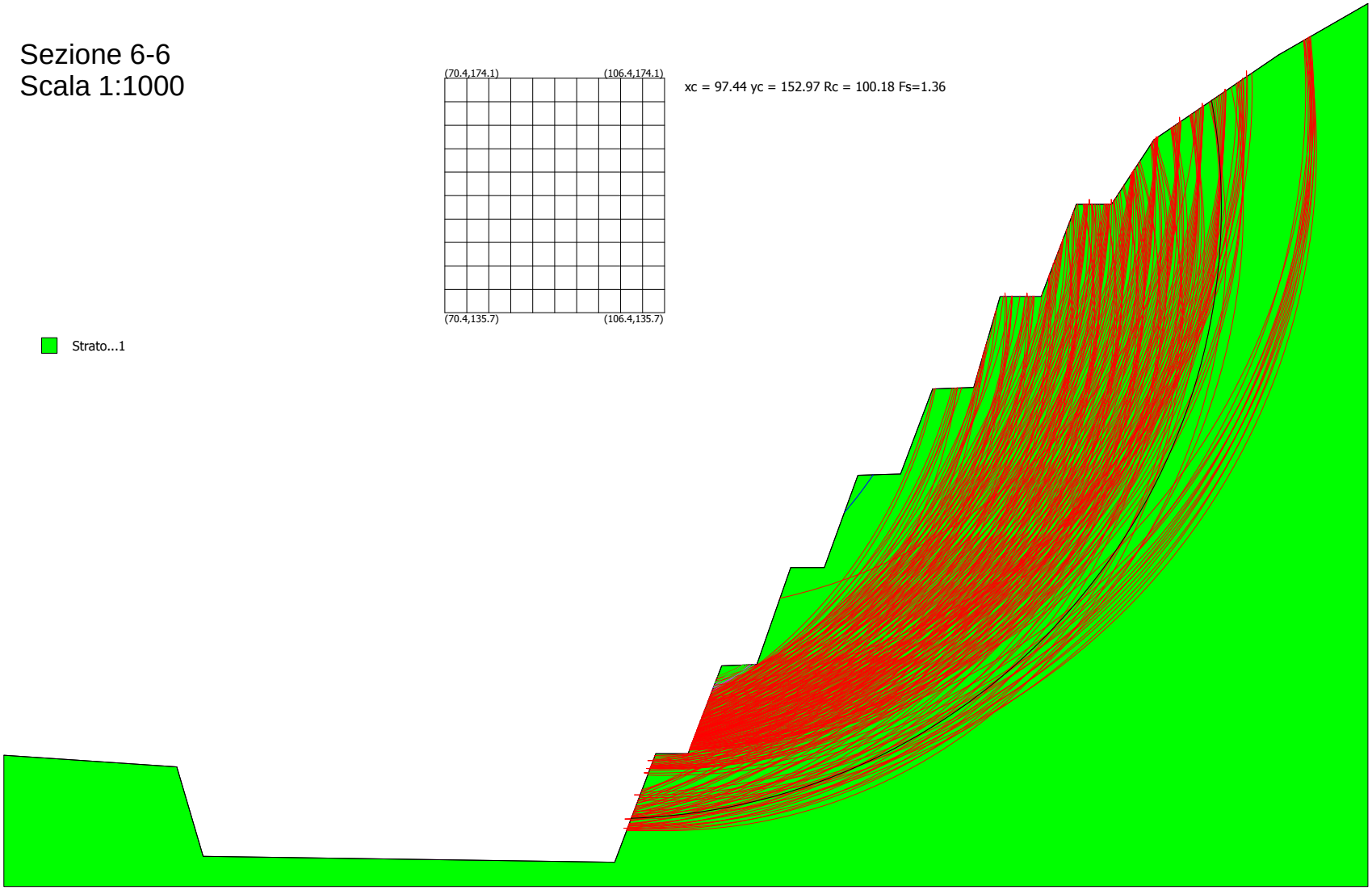
==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci. Superficie...xc = 97.443 yc = 152.966 Rc = 100.181 Fs=1.3551

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	4.02	3.2	4.02	54482.91	1836.07	920.76	1.08	51.8	0.0	49341.4	94315.7
2	10.8	7.4	10.89	284957.8	9603.08	4815.79	1.49	46.6	0.0	239342.9	370842.3
3	5.76	12.2	5.89	343169.3	11564.81	5799.56	2.34	40.0	0.0	279595.1	337448.1
4	5.52	15.6	5.73	424192.0	14295.27	7168.84	2.69	38.1	0.0	337135.3	384581.1
5	11.04	20.6	11.79	998201.1	33639.38	16869.6	2.88	37.2	0.0	761363.1	867353.7
6	6.96	26.2	7.75	834708.4	28129.67	14106.57	3.27	35.6	0.0	625420.3	690705.9
7	5.28	30.1	6.1	685476.2	23100.55	11584.55	3.28	35.5	0.0	504722.7	573417.4
8	6.72	34.2	8.12	930226.1	31348.62	15720.82	3.23	35.7	0.0	675061.9	799979.2
9	4.32	38.1	5.49	637647.4	21488.72	10776.24	3.15	36.0	0.0	458752.5	569708.1
10	34.69	69.9	100.79	5323910.0	179415.8	89974.08	1.24	49.5	0.0	3250510.0	13012970.0

Sezione 6-6
Scala 1:1000



Verifica di stabilità del rilevato di ricomposizione ambientale

Verifica di stabilità Sezione X-X

Analisi di stabilità dei pendii con JANBU

==========

Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Coefficiente di sicurezza [R2]	1.3

Superficie di forma circolare

==========

Maglia dei Centri

==========

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	107.59 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	99.37 m
Ascissa vertice destro superiore xs	151.55 m
Ordinata vertice destro superiore ys	142.88 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

==========

Coefficienti sismici [N.T.C.]

==========

Dati generali

Descrizione:	
Latitudine:	44.27
Longitudine:	9.49
Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.37	2.51	0.21
S.L.D.	50.0	0.46	2.49	0.24
S.L.V.	475.0	1.19	2.39	0.29
S.L.C.	975.0	1.55	2.39	0.29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5328	0.2	0.0109	0.0054
S.L.D.	0.6624	0.2	0.0135	0.0068
S.L.V.	1.7136	0.24	0.0419	0.021
S.L.C.	2.232	0.24	0.0546	0.0273

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0419
Coefficiente azione sismica verticale	0.021

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	2.0
2	4.0	4.0
3	15.0	4.0
4	46.0	14.0
5	57.0	14.0
6	68.0	19.0
7	78.0	19.0
8	113.0	36.0
9	121.0	36.0
10	162.0	55.0
11	171.0	55.0
12	208.0	75.0
13	216.28	75.01
14	256.0	91.0
15	264.0	91.0
16	289.0	97.0
17	295.0	97.0
18	302.0	112.0
19	311.0	112.0
20	317.0	126.0
21	323.0	126.0
22	330.0	134.0
23	336.0	134.0

Falda

Nr.	X m	y m
1	-3.76	-4.96
2	82.61	18.73
3	160.35	34.52
4	336.0	70.21

Vertici strato 1

N	X m	y m
1	0.0	2.0
2	80.0	2.0
3	87.0	13.0
4	151.0	16.0
5	157.0	0.0
6	224.0	0.0
7	232.0	19.0
8	237.0	19.0
9	245.0	34.0
10	250.0	34.0
11	256.0	51.0

12	262.0	51.0
13	267.0	66.0
14	273.0	66.0
15	279.0	82.0
16	284.56	81.85
17	289.0	97.0
18	295.0	97.0
19	302.0	112.0
20	311.0	112.0
21	317.0	126.0
22	323.0	126.0
23	330.0	134.0
24	336.0	134.0

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0	35	1.9	2.0	0.00		
2	0	37	2.6	2.6	0.00		

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

==========

Fs minimo individuato	1.26
Ascissa centro superficie	151.55 m
Ordinata centro superficie	138.53 m
Raggio superficie	86.13 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conci. Superficie...xc = 151.545 yc = 138.528 Rc = 86.128 Fs=1.2581

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5.27	5.2	5.3	10245.48	429.29	215.16	0.0	29.3	0.0	9810.2	5261.9
2	5.32	8.8	5.38	16132.47	675.95	338.78	0.0	29.3	0.0	15081.2	8150.8
3	5.3	12.4	5.42	6100.56	255.61	128.11	0.0	29.3	0.0	5590.9	3057.3
4	5.3	16.0	5.51	15859.78	664.52	333.06	0.0	29.3	0.0	14307.7	7950.3
5	5.3	19.7	5.63	27522.64	1153.2	577.98	0.0	29.3	0.0	24540.1	13923.3
6	5.3	23.5	5.78	35249.02	1476.93	740.23	0.0	29.3	0.0	31192.5	18167.9
7	5.3	27.4	5.97	38714.23	1622.13	813.0	0.0	29.3	0.0	34150.6	20547.2
8	5.3	31.5	6.21	37481.24	1570.46	787.11	0.0	29.3	0.0	33116.9	20736.6
9	5.3	35.7	6.52	30947.98	1296.72	649.91	0.0	29.3	0.0	27538.5	18111.5
10	5.3	40.2	6.93	18267.71	765.42	383.62	0.0	29.3	0.0	16476.7	11517.3

Sezione XX
Scala 1:1500

