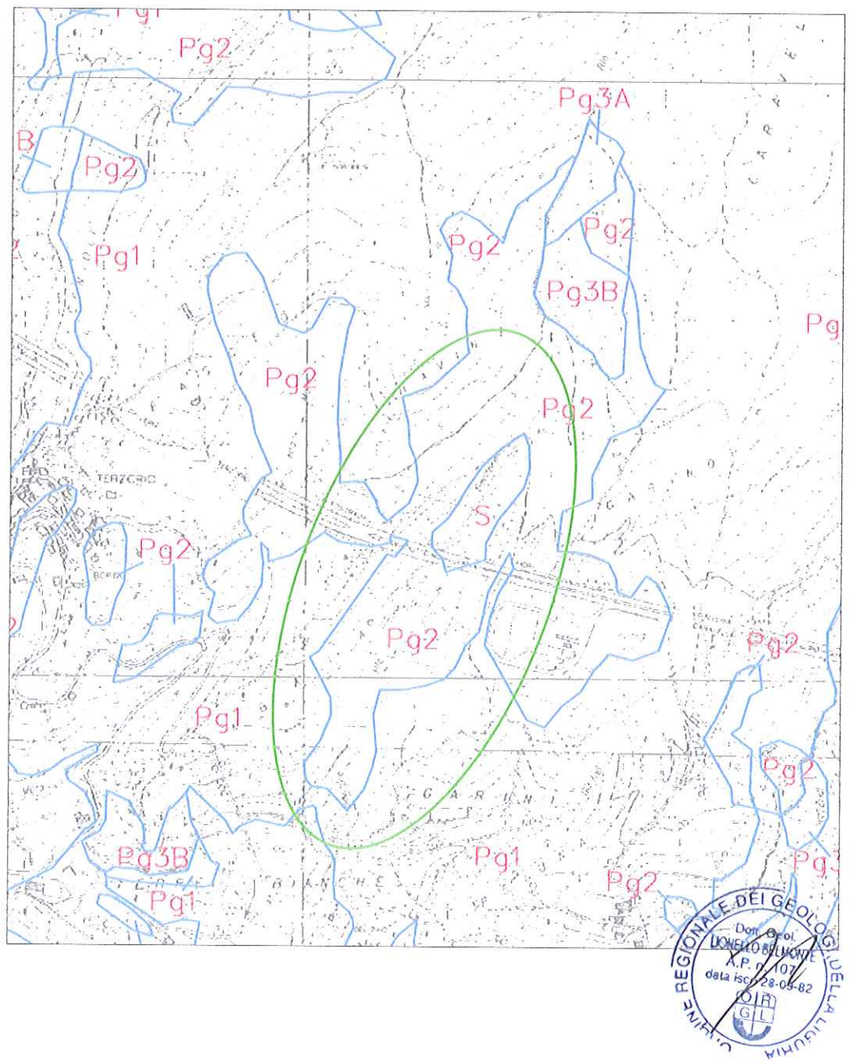
STRALCIO PIANO DI BACINO

RII MINORI

(Ambito n°5 Prino) Tav. n°13

Carta della pericolosità o suscettività al dissesto



LEGENDA

Pg0	Aree a pericolosita' molto bassa
Pg1	Aree a pericolosita' bassa
Pg2	Aree a pericolosita' media
Pg3A / Pg3B	Aree a pericolosita' alta
Pg4	Aree a pericolosita' molto alta
S	classe speciale: cave e discariche attive

LIMITI DELL' AMBITO DI BACINO

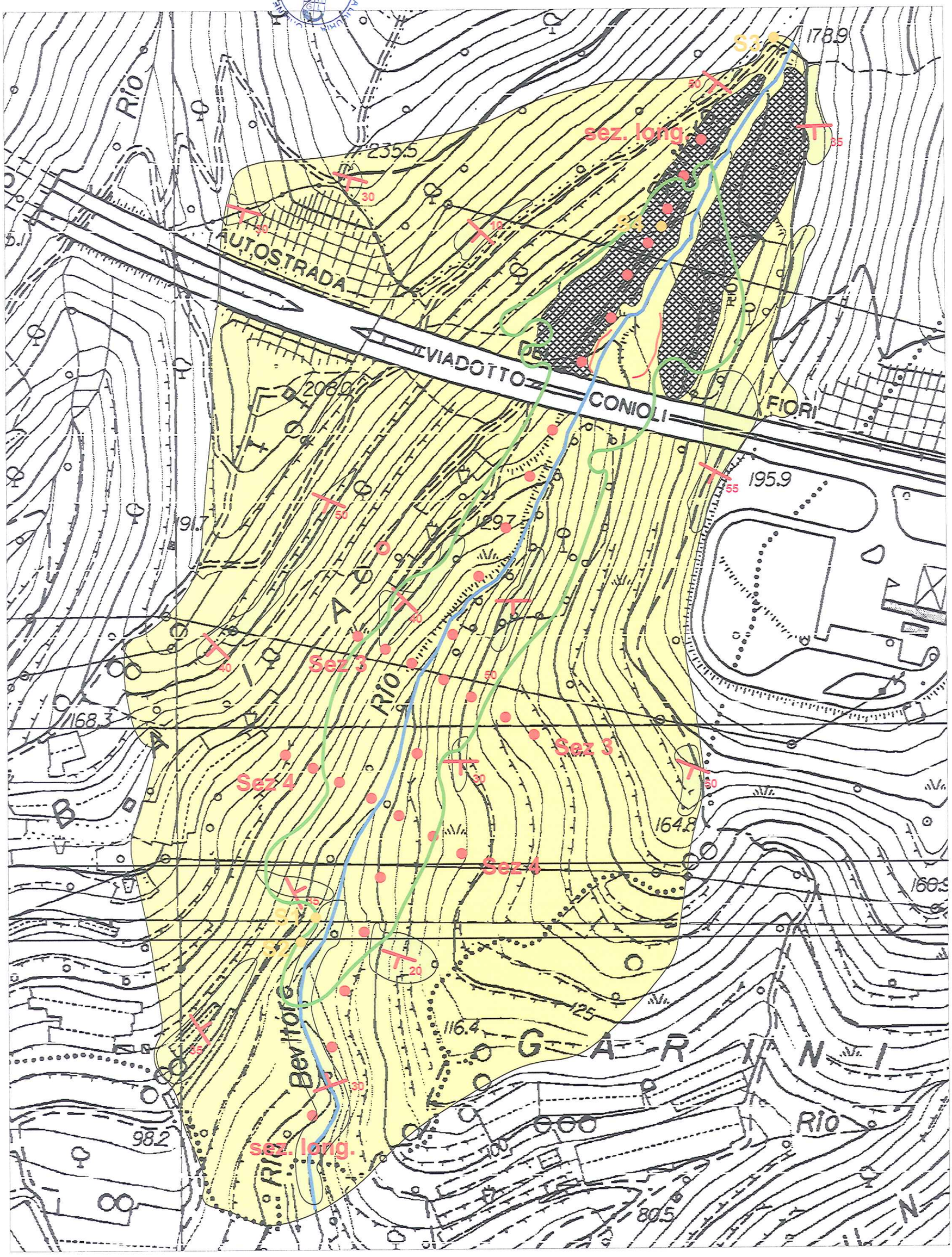
ALLEGATI

- CARTA DEGLI ELEMENTI LITOLOGICI E GEOMORFOLOGICI (SCALA 1:2000)
- CARTA IDROGEOLOGICA (SCALA 1:2000)
- SEZIONE GEOLOGICA LONGITUDINALE A PROGETTO (SCALA 1:1500)
- SEZIONE GEOLOGICA 4 A PROGETTO (SCALA 1:500)
- SEZIONE GEOLOGICA 3 A PROGETTO (SCALA 1:500)
- STRATIGRAFIE: S1 – S2 – S3 – S4
- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGI: S1 – S2 –S3 – S4
- PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (TABELLE E GRAFICI)
- CALCOLO STABILITÀ VERSANTE
- DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

CARTA DEGLI ELEMENTI LITOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Scala 1:2.000

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELMONTE
A.S. n. 107
data iscr. 28-09-82



Legenda

Coltre eluvio colluviale
con spessore < 2 m

Substrato roccioso affiorante
e/o subaffiorante

Deposito antropico /
accumulo di origine antropica

Corpo discarica

Erosione spondale

Ruscellamento incanalato
(alveo)

Ubicazione sondaggi
geognostici e stazione
piezometrica

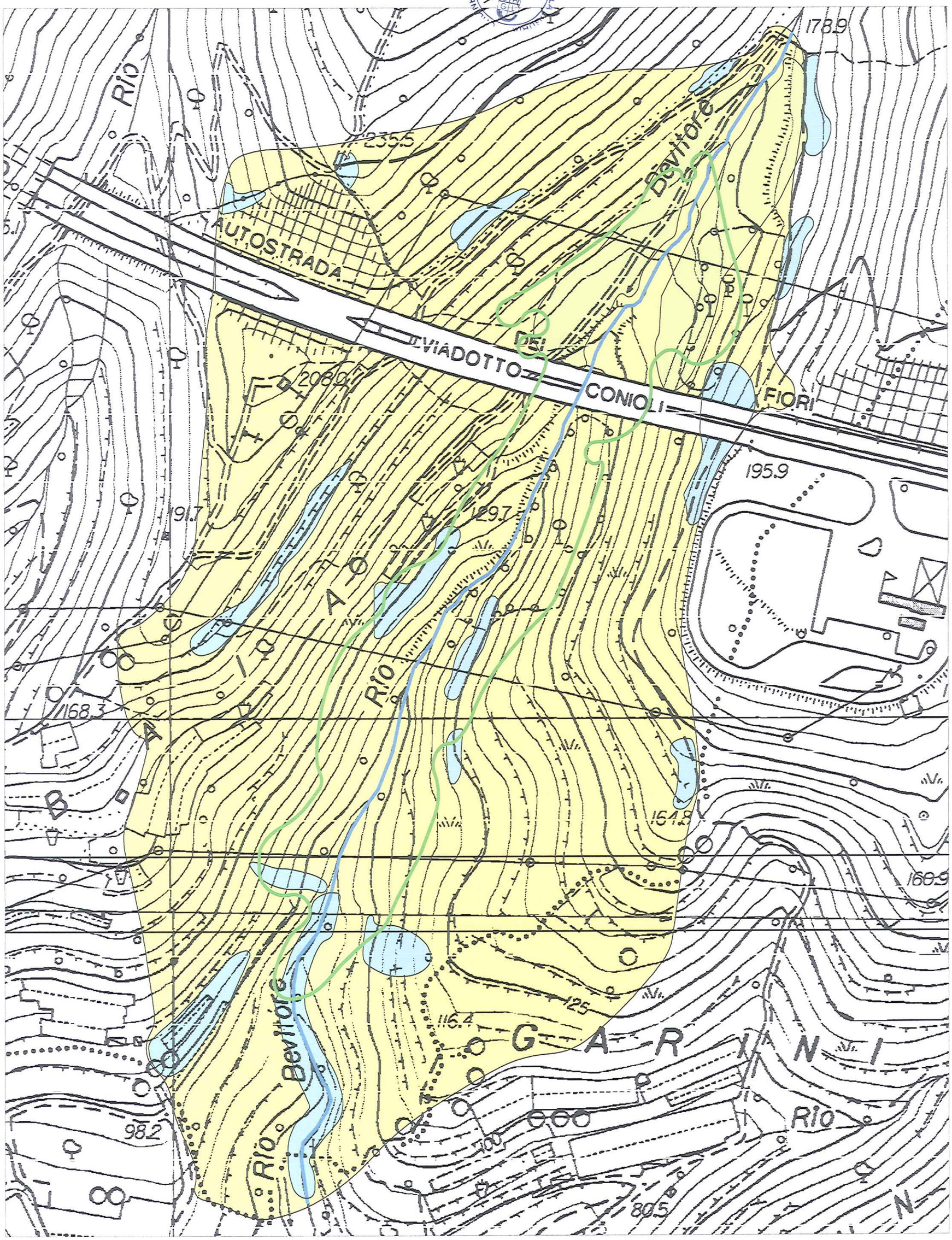
Giacitura substrato roccioso

15

Sezioni geologiche a progetto

Carta idrogeologica SCALA 1: 2000

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. 0447
data iscr. 28-09-82
GEOLOGO



Legenda

Medio-bassa
permeabilità per porosità

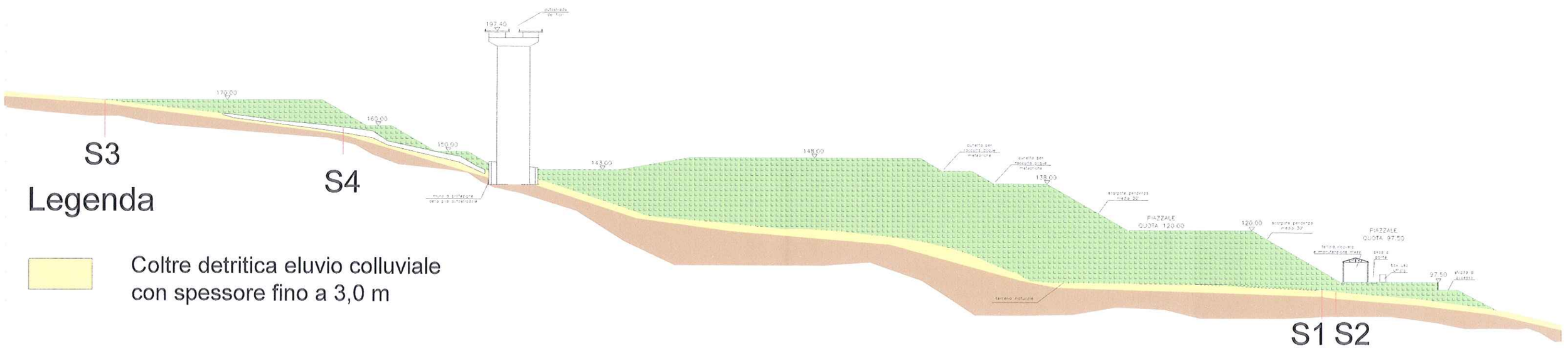
Permeabilità per
fratturazione

Alta permeabilità
inerti lapidei di smarino

Corpo discarica

Ruscellamento incanalato
(alveo)

SEZIONE GEOLOGICA LONGITUDINALE
A PROGETTO
scala 1:1500



Legenda

Coltre detritica eluvio colluviale con spessore fino a 3,0 m

Corpo di discarica

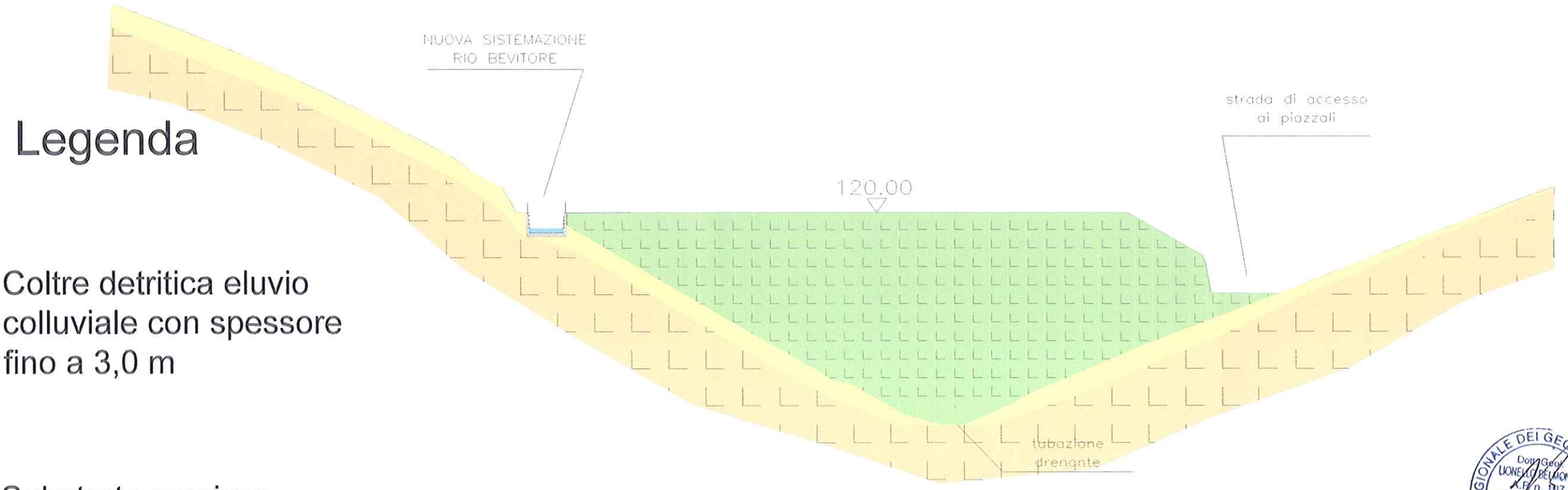
deposito antropico/accumulo di orgine antropica

Substrato roccioso

S1 Sondaggi

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELMONTE
n.P. n. 107
data iscr. 28-09-82

SEZIONE GEOLOGICA 4
A PROGETTO
scala 1:500



Legenda

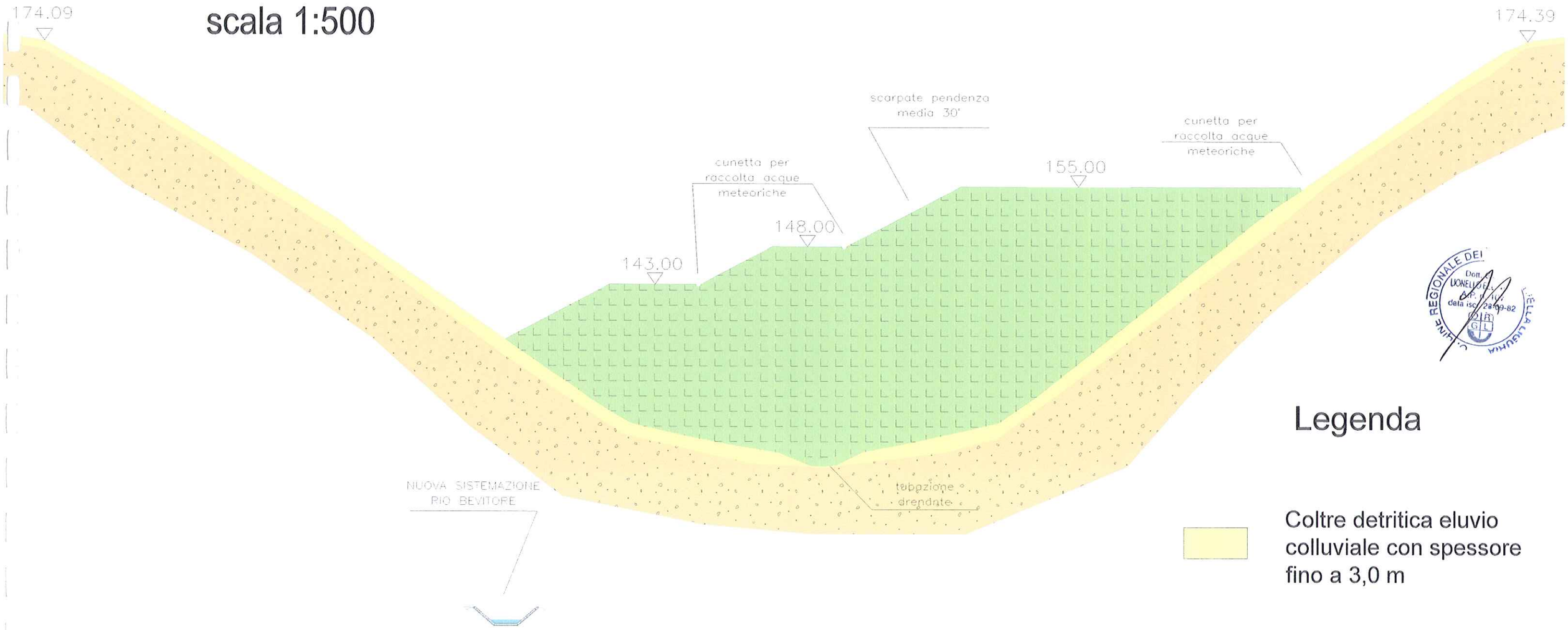
Coltre detritica eluvio colluviale con spessore fino a 3,0 m

Substrato roccioso

Corpo di discarica

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott.Geol.
LIONELLO BELMONTE
n. 707
data iscr. 28-09-82

SEZIONE GEOLOGICA 3
A PROGETTO
scala 1:500



Legenda

- Coltre detritica eluvio colluviale con spessore fino a 3,0 m
- Substrato roccioso
- Corpo di discarica

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Lionello BELMONTE

Via Belgrano, 13 - 18100 IMPERIA
tel/fax 0183.767551 - Cell 335.6843151
e mail lionello@studiobelmonte.191.it

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
SITER s.r.l.	11,50 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Discarica di inerti in loc. Valle Bevitore - Terzorio			
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
dott. geol. Lionello Belmonte	S1	a rotazione		

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalogo	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)
		coltre eluvio colluviale con trovante	-1.00												
-1		cappellaccio di alterazione del substrato roccioso													
-2			-2.60												
		substrato roccioso in buono stato di conservazione													
-3			-3.60												
		substrato roccioso in scadente stato di conservazione													
-4			-5.00												
-5		substrato roccioso mediamente fratturato													
-6			-7.00										LUGEON -6.50		
-7		substrato roccioso in buono stato di conservazione													
			-8.00												
-8		substrato roccioso mediamente fratturato													
			-9.00												
-9		substrato roccioso in buono stato di conservazione													
-10															
-11			-11.50										-11.40		A -11.50

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: a rotazione

Firma 1

Firma 2

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Lionello BELMONTE

Via Belgrano, 13 - 18100 IMPERIA
tel/fax 0183.767551 - Cell 335.6843151
e mail lionello@studiobelmonte.191.it

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
SITER s.r.l.	- 8,50 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Discarica di inerti in loc. Valle Bevitore - Terzorio			22-10-2007 / 02-11-2007
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
dott.geol. Lionello Belmonte	S2	a rotazione		

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Calic. Catalogo.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclinometro (I) P-(1)
-1		Coltre eluvio colluviale													
-2															
-3			-3.00												
-4		Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso													
-5			-5.00												
		substrato roccioso in buono stato di conservazione													
-6			-6.10												
		substrato roccioso mediamente fratturato													
-7															
-8			-8.00												
		livello argilloscistoso													
			-8.50												
-9															

A
-8.50

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: a rotazione

Firma 1

Firma 2

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-05-82

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Lionello BELMONTE

Via Belgrano, 13 - 18100 IMPERIA
tel/fax 0183.767551 - Cell 335.6843151
e mail lionello@studiobelmonte.191.it

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
SITER s.r.l.	- 15,00 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Discarica di inerti in loc. Valle Bevitore - Terzorio	No falda		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
	S3	a rotazione		

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclinometro (I)
-1		Coltre eluvio colluviale													
			-1.90												
-2		Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso													
-3															
-4															
			-5.00												
-5		Substrato roccioso fratturato													
-6															
-7															
-8															
			-8.50												
-9		Substrato roccioso in buono stato di conservazione con bancata arenacea													
-10															
-11															
			-11.50												
-12		Alternanza di livelli arenaceo - marnosi mediamente fratturati con aumento della frazione argillosa da -14.00 a -15.00													
-13															
-14															
			-15.00												
-15															

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Bentonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: a rotazione

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 197
data iscr. 28-09-82

Firma 1

Firma 2

STUDIO DI GEOLOGIA Dott. Geol. Lionello BELMONTE

Via Belgrano, 13 - 18100 IMPERIA
tel/fax 0183.767551 - Cell 335.6843151
e mail lionello@studiobelmonte.191.it

Committente	Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
SITER s.r.l.	- 11,00 m			
Operatore	**Indagine**	**Note1**		**Inizio/Fine Esecuzione**
	Dicarica di inerti in loc. Valle Bevitore	No falda		
Responsabile	**Sondaggio**	**Tipo Carotaggio**	**Tipo Sonda**	**Coordinate X Y**
	S4	a rotazione		

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Cass. Catalog.	Falda	Altre prove	Altre prove	Piezometro (P) o Inclinometro (I)
-1		Coltre eluvio colluviale													
-2			-2,70												
-3		Trovanti in matrice argillosa													
-4			-4,50												
-5		Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso													
-6			-5,50												
-7		Substrato roccioso con alternanza di arenarie compatte (spessore da 50 a 80 cm) e livelli fratturati arenaceo marnosi													
-8															
-9															
-10															
-11			-11,00												



Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato , Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici
Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio: a rotazione

Firma 1

Firma 2

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGI



S1 – da 0.00 m a 5.00m



S1 – da 5.00 m a 10.00m



S1 – da 10.00 m a 11.50m

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 06-09-82



S2 – da 0.00 m a 5.00 m



S2 – da 5.00 m a 8.50m



Documentazione fotografica

S3 da 0.00 a 5.00



Documentazione fotografica

S3 da 5.00 a 10.00



Documentazione fotografica

S3 da 10.00 a 15.00



Documentazione fotografica

S4 da 0.00 a 5.00



REGIONALE DEI GEOL
A.P. n.
data iscr

Documentazione fotografica

S4 da 5.00 a 10.00



Documentazione fotografica

S4 da 10.00 a 11.00

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO DEL MONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-09-82
Sez. A
GEOLOGO

REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol.
LIONELLO BELMONTE
A.P. n. 107
data iscr. 28-06-82

RELAZIONE DI CALCOLO

Definizione
Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità
La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.
Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:
(a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (φ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
(b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)
Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.
Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (*Fellenius, Bishop, Janbu ecc.*).
Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci
La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n, il problema presenta le seguenti incognite:

n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i
(n-1) forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
(n-1) forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;
n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i;
(n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i;
una incognita costituita dal fattore di sicurezza F.

Complessivamente le incognite sono *(6n-2)*.

mentre le equazioni a disposizione sono:
Equazioni di equilibrio dei momenti n
Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n
Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n
Equazioni relative al criterio di rottura n
Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a

$$i = (6n-2)-(4n) = 2n-2.$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a *(n-2)* in quando si fa l'assunzione che
N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.
I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le *(n-2)* indeterminazioni.

Metodo di MORGENSTERN e PRICE
Si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo $X = \lambda\, f(x)E$, dove λ è un fattore di scala e f(x), funzione della posizione di E e di X, definisce una relazione tra la variazione della forza X e della forza E all'interno della massa scivolante. La funzione f(x) è scelta arbitrariamente (costante, sinusoide, semisinusoide, trapezia, spezzata…) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite E, X, il coefficiente di sicurezza F_S, il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU.

Si ottiene la cosiddetta "equazione delle forze":

$$c'\sec^2\frac{t}{F_s}\cdot tg\left\{\frac{dW}{dx}\cdot\frac{dX}{dx}\cdot tg\left[\frac{dE}{dx}\cdot\sec\left(\frac{dU}{dx}\right)\right]\right\}:$$

$$= \frac{dE}{dx} - tg\alpha\left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx}\right)$$

Una seconda equazione, detta "equazione dei momenti", viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzeria della base:

$$X = \frac{d(E_t)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento.
Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.
Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$
$$F_V = K_v \cdot W$$

Essendo:
F_H e F_V rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
W: peso concio
K_O: Coefficiente sismico orizzontale
K_V: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici
Le **NTC 2008** calcolano i coefficienti K_O e K_V in dipendenza di vari fattori:

$$K_O = \beta s \times (a_{max}/g)$$

$K_V = \pm 0{,}5 \times K_O$

Con

βs coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;
a_{max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;
g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{max} = S_S S_T a_g$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): $0.90 \leq Ss \leq 1.80$; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).
S_T (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

T1(S_T = 1.0) T2(S_T = 1.20) T3(S_T =1.20) T4(S_T = 1.40).

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$T_R = -V_R / \ln(1-PVR)$

Con V_R vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso V_R dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Ricerca della superficie di scorrimento critica
In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici. Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia m×n e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

SEZIONE LONGITUDINALE STATO ATTUALE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	49,72	m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	104,67	m
Ascissa vertice destro superiore xs	568,33	m
Ordinata vertice destro superiore ys	269,27	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

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: B
Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali
Stabilità dei pendii e Fondazioni

Opera:

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X [m]	y [m]
1	0,0	0,0
2	13,75	3,25
3	29,48	6,56
4	41,46	8,51
5	53,82	10,31
6	72,33	11,92
7	93,98	13,73
8	113,33	15,24
9	153,41	16,38
10	176,45	16,66
11	198,1	16,74
12	205,93	16,89
13	211,0	17,15
14	213,84	17,3
15	215,61	17,94
16	217,45	18,86
17	218,83	19,71
18	220,67	20,65
19	223,9	21,55
20	228,97	23,61
21	234,03	25,91
22	236,8	27,04
23	241,87	28,83
24	247,39	30,41
25	254,3	32,02
26	263,06	33,6
27	272,73	34,87
28	283,33	35,96
29	294,39	37,03
30	304,98	37,55
31	313,73	37,62
32	330,32	39,29
33	351,97	41,18

34	364,87	42,4
35	367,64	42,97
36	375,93	45,82
37	390,67	50,67
38	393,44	51,58
39	397,12	52,82
40	404,03	55,04
41	409,67	56,71
42	409,67	54,71
43	428,92	54,71
44	428,92	60,23
45	430,17	60,28
46	435,7	62,82
47	440,07	65,58
48	448,71	67,14
49	454,13	68,36
50	462,29	70,19
51	468,8	71,58
52	470,45	72,58
53	472,1	73,58
54	473,53	74,58
55	474,95	75,58
56	483,33	76,58
57	491,71	77,58
58	512,88	79,58
59	527,34	81,58
60	536,79	82,58
61	555,69	84,58
62	565,13	85,58
63	581,81	87,58
64	595,72	88,58
65	595,72	88,58
66	609,63	89,58
67	617,79	90,58
68	625,94	91,5 8

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,2
2	40,7	6,58
3	99,33	12,78
4	183,32	13,35
5	214,32	14,48
6	262,8	27,44
7	315,22	35,9
8	373,85	42,66
9	409,36	53,93
10	436,42	58,44
11	494,48	74,23
12	598,8	88,8
13	609,63	89,58
14	617,79	90,58
15	625,94	91,58

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio		1,25
Coesione efficace	1,25	
Coesione non drenata	1,4	
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si	

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
2	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,5	
Ascissa centro superficie	205,3	m
Ordinata centro superficie	104,67	m
Raggio superficie 90,15	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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

SEZIONE LONGITUDINALE STATO A PROGETTO

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat /Long 43,853881/7,89995
Normativa NTC 2008
Numero di strati 3,0
Numero dei conci 10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1,1
Coefficiente parziale resistenza 1,1
Analisi Condizione drenata
Superficie di forma generica

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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: B
Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	18,43	4,36
3	29,48	6,56
4	45,64	14,54
5	53,14	14,54
6	53,14	17,56
7	91,54	17,56
8	92,14	17,56
9	105,96	25,43
10	116,56	31,54
11	127,15	37,56
12	176,46	37,56
13	208,29	55,58
14	229,42	55,58
15	238,08	60,56
16	249,87	60,56
17	258,53	65,56
18	349,58	65,56
19	377,7	60,56
20	409,67	60,69
21	409,67	54,71
22	428,92	54,71
23	428,92	63,15
24	429,79	63,26
25	437,26	67,58
26	449,94	67,58
27	467,23	77,56
28	477,23	77,56
29	494,58	87,58
30	581,81	87,58
31	609,63	89,58
32	625,94	91,5 8

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-1,58	-0,84
2	33,37	3,11
3	84,11	9,87
4	148,93	18,89
5	224,47	29,04
6	290,99	38,62
7	376,11	51,02
8	447,13	60,6
9	515,9	76,39
10	577,35	90,48
11	625,94	101,6 3

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	18,43	4,36
3	18,43	4,36
4	22,79	5,23
5	29,99	7,15
6	90,87	13,35
7	219,96	29,7
8	281,4	40,97
9	409,67	57,38
10	409,67	54,66
11	428,88	54,66
12	428,97	59,04
13	448,82	65,21
14	473,06	68,59
15	477,01	72,54
16	553,11	87,76
17	583,0	87,4
18	591,96	88,31
19	609,63	89,58
20	625,94	91,5 8

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,44
2	101,02	10,43
3	244,2	31,29
4	408,8	53,84
5	429,09	54,4
6	429,58	56,89
7	508,58	73,57
8	625,88	91,57
9	625,94	91,5 8

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	124,0	35,88
2	127,63	35,94
3	131,13	37,6

Vertici superficie Nr...2

N	X m	y m
1	109,84	27,78
2	124,14	29,03
3	136,6	37,61

Vertici superficie Nr...3

N	X m	y m
1	102,25	23,42
2	116,98	24,44
3	128,99	29,29
4	141,11	37,61

Vertici superficie Nr...4

N	X m	y m
1	97,28	20,6
2	99,35	20,38
3	111,36	22,89
4	123,5	28,19
5	137,42	37,61

Vertici superficie Nr...5

N	X	y
	m	m
1	204,81	53,72
2	210,05	53,74
3	214,09	55,62

Vertici superficie Nr...6

N	X	y
	m	m
1	195,13	48,24
2	200,75	48,15
3	208,33	51,33
4	212,74	55,64

Vertici superficie Nr...7

N	X	y
	m	m
1	183,99	41,93
2	194,3	42,12
3	204,28	47,37
4	215,31	55,63

Vertici superficie Nr...8

N	X	y
	m	m
1	178,79	38,99
2	185,77	37,64
3	201,01	39,45
4	213,32	46,77
5	219,59	55,65

Vertici superficie Nr...9

N	X	y
	m	m
1	451,85	68,79
2	467,23	67,8
3	486,16	73,04
4	499,43	78,91
5	508,79	87,64

Vertici superficie Nr...10

N	X	y
	m	m
1	466,65	77,34
2	468,21	76,89
3	479,52	77,23
4	493,56	81,78
5	503,53	87,62

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace 1,25	
Coesione non drenata 1,4	
Riduzione parametri geotecnici terreno Si	

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.196		28	1.60	2	0,00	Materiale inerte	
2	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
3	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

G0: Modulo di taglio dinamico a basse deformazioni; G: Modulo di taglio dinamico; Dr: Densità relativa; OCR: Grado di sovraconsolidazione; IP: Indice di plasticità

Strato	G0 (KPa)	G (KPa)	Dr (%)	OCR	IP (%)
1	0	0	0	1	0
2					
3					

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; Ei, Ei-1: Forze agenti normalmente alle facce del concio; Xi, Xi-1: Forze di tipo tagliante applicate sulle facce laterali.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=6,70
Lambda = 0,172

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	0,68	0,88	0,68	206,42
2	0,68	0,88	0,68	619,28
3	0,68	0,88	0,68	1032,12
4	0,68	0,88	0,68	1444,98
5	0,68	0,88	0,68	1777,14
6	0,68	25,17	0,75	1595,89
7	0,68	25,42	0,76	1242,81
8	0,68	25,42	0,76	887,73
9	0,68	25,42	0,76	532,64
10	0,68	25,42	0,76	177,55

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	26,39	153,46	0,0	0,0	183,17	155,87	0,0
2	55,24	321,31	26,39	153,46	595,32	179,65	0,0
3	86,58	503,54	55,24	321,31	1007,46	203,42	0,0
4	120,39	700,17	86,58	503,54	1419,62	227,2	0,0
5	156,18	908,38	120,39	700,17	1751,22	246,33	0,0
6	78,49	456,5	156,18	908,38	1322,85	236,85	0,0
7	23,25	135,25	78,49	456,5	1034,69	220,56	0,0
8	-8,24	-47,91	23,25	135,25	751,76	204,24	0,0
9	-15,99	-93,0	-8,24	-47,91	468,82	187,92	0,0
10	0,0	0,0	-15,99	-93,0	185,88	171,59	0,0

Superficie Nr...2 Fattore di sicurezza=1,84
Lambda = 0,314

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	2,65	5,0	2,66	2739,92
2	2,65	5,0	2,66	8219,77
3	2,65	5,0	2,66	13694,84
4	2,65	5,0	2,66	19075,71
5	2,65	5,0	2,66	24456,59
6	2,65	26,39	2,95	27548,93
7	2,65	34,57	3,21	27002,45
8	2,65	34,57	3,21	19287,47
9	2,65	34,57	3,21	11572,51
10	2,65	34,57	3,21	3857,52

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	Ni (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	765,81	2437,15	0,0	0,0	2187,86	2523,58	0,0
2	1735,07	5521,81	765,81	2437,15	7518,64	3646,86	0,0
3	2907,63	9253,43	1735,07	5521,81	12844,8	4769,16	0,0
4	4279,97	13620,86	2907,63	9253,43	18079,29	5872,15	0,0
5	5852,1	18624,11	4279,97	13620,86	23313,82	6975,14	0,0
6	4384,97	13955,04	5852,1	18624,11	23918,72	7333,82	0,0
7	1915,3	6095,38	4384,97	13955,04	19776,84	6662,58	0,0
8	361,25	1149,67	1915,3	6095,38	14332,62	5515,4	0,0
9	-277,18	-882,13	361,25	1149,67	8888,38	4368,22	0,0
10	0,0	0,0	-277,18	-882,13	3444,13	3221,04	0,0

Superficie Nr...3 Fattore di sicurezza=1,59
Lambda = 0,327

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (Kg)
1	3,86	3,96	3,87	5951,59
2	3,86	3,96	3,87	17960,25
3	3,86	3,96	3,87	30040,79
4	3,86	8,46	3,9	41174,32
5	3,86	21,96	4,16	48154,96
6	3,86	21,96	4,16	52075,91
7	3,86	23,67	4,21	54229,93
8	3,86	34,47	4,68	40845,57
9	3,86	34,47	4,68	24507,35
10	3,86	34,47	4,68	8169,13

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	1526,6	4665,85	0,0	0,0	4756,95	4633,79	0,0
2	3738,04	11424,81	1526,6	4665,85	16239,6	7433,19	0,0
3	6638,41	20289,42	3738,04	11424,81	27790,98	10249,35	0,0
4	8960,41	27386,3	6638,41	20289,42	39588,73	13155,43	0,0
5	7795,34	23825,43	8960,41	27386,3	44446,17	14572,65	0,0
6	6442,11	19689,45	7795,34	23825,43	48045,02	15450,02	0,0
7	4503,92	13765,63	6442,11	19689,45	49091,91	15752,42	0,0
8	1154,1	3527,36	4503,92	13765,63	30591,62	11662,08	0,0
9	-347,21	-1061,19	1154,1	3527,36	18815,52	8791,14	0,0
10	0,0	0,0	-347,21	-1061,19	7039,43	5920,2	0,0

Superficie Nr...4 Fattore di sicurezza=1,38
Lambda = 0,395

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	3,99	3,35	4,0	6507,39
2	3,99	11,84	4,08	17596,47
3	3,99	11,84	4,08	26829,46
4	3,99	18,05	4,2	34701,78
5	3,99	23,57	4,35	39689,13
6	3,99	23,57	4,35	43112,47
7	3,99	28,78	4,55	45029,21
8	3,99	34,08	4,82	43083,54
9	3,99	34,08	4,82	25850,08
10	3,99	34,08	4,82	8616,69

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	2344,15	5936,18	0,0	0,0	4525,76	5381,7	0,0
2	4403,1	11150,15	2344,15	5936,18	16317,18	8758,9	0,0
3	6680,12	16916,35	4403,1	11150,15	25274,74	11261,88	0,0
4	7615,07	19283,95	6680,12	16916,35	32885,17	13511,89	0,0
5	7046,08	17843,08	7615,07	19283,95	36344,88	14639,75	0,0
6	6287,25	15921,47	7046,08	17843,08	39466,27	15511,95	0,0
7	4011,28	10157,93	6287,25	15921,47	38672,68	15495,58	0,0
8	610,88	1546,95	4011,28	10157,93	33628,75	14358,96	0,0
9	-726,22	-1839,03	610,88	1546,95	20592,51	10716,28	0,0
10	0,0	0,0	-726,22	-1839,03	7556,36	7073,61	0,0

Superficie Nr...5 Fattore di sicurezza=7,29
Lambda = 0,156

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)
1	0,9	0,21	0,9	363,94
2	0,9	0,21	0,9	1091,83
3	0,9	0,21	0,9	1819,71
4	0,9	0,21	0,9	2547,59
5	0,9	0,21	0,9	2645,49
6	0,9	10,66	0,92	2521,35
7	0,9	24,87	0,99	2099,61
8	0,9	24,87	0,99	1499,73
9	0,9	24,87	0,99	899,85
10	0,9	24,87	0,99	299,96

Sforzi sui conci

Nr.	Xi (Kg)	Ei (Kg)	Xi-1 (Kg)	Ei-1 (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)	Ui (Kg)
1	30,07	192,54	0,0	0,0	336,01	193,73	0,0
2	64,93	415,68	30,07	192,54	1062,11	232,26	0,0
3	104,56	669,42	64,93	415,68	1788,21	270,79	0,0
4	148,97	953,76	104,56	669,42	2514,32	309,32	0,0
5	194,03	1242,21	148,97	953,76	2611,97	314,51	0,0
6	166,73	1067,46	194,03	1242,21	2478,55	310,51	0,0
7	70,79	453,23	166,73	1067,46	1734,19	285,91	0,0
8	11,02	70,58	70,79	453,23	1254,36	260,45	0,0
9	-12,57	-80,5	11,02	70,58	774,52	234,99	0,0
10	0,0	0,0	-12,57	-80,5	294,67	209,53	0,0

Superficie Nr...6 Fattore di sicurezza=1,94
Lambda = 0,345

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	1,73	-0,97	1,74	1404,18
2	1,73	-0,97	1,74	4212,51
3	1,73	-0,97	1,74	7020,86
4	1,73	20,04	1,85	8910,02
5	1,73	22,8	1,88	9745,91
6	1,73	22,8	1,88	10447,7
7	1,73	22,8	1,88	11149,48
8	1,73	35,07	2,12	11093,92
9	1,73	44,31	2,42	7052,76
10	1,73	44,31	2,42	2350,9

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	Ni	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	587,65	1701,28	0,0	0,0	793,36	1432,6	0,0
2	1395,43	4039,83	587,65	1701,28	3382,01	1948,41	0,0
3	2423,33	7015,68	1395,43	4039,83	5970,65	2464,22	0,0
4	2389,04	6916,42	2423,33	7015,68	8378,1	3025,88	0,0
5	2166,28	6271,52	2389,04	6916,42	8945,58	3164,88	0,0
6	1895,33	5487,09	2166,28	6271,52	9583,3	3291,95	0,0
7	1576,19	4563,15	1895,33	5487,09	10221,0	3419,02	0,0
8	577,81	1672,79	1576,19	4563,15	8222,9	3195,41	0,0
9	-149,4	-432,51	577,81	1672,79	4077,26	2593,41	0,0
10	0,0	0,0	-149,4	-432,51	1871,14	2153,79	0,0

Superficie Nr...7 Fattore di sicurezza=1,48
Lambda = 0,396

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,1	1,05	3,1	4222,84
2	3,1	1,05	3,1	12668,47
3	3,1	1,05	3,1	21114,12
4	3,1	21,64	3,34	26642,26
5	3,1	27,74	3,51	28258,28
6	3,1	27,74	3,51	28879,69
7	3,1	32,78	3,69	28591,32
8	3,1	36,84	3,88	26581,79
9	3,1	36,84	3,88	17321,85
10	3,1	36,84	3,88	5773,93

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	Ni	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	1740,21	4399,62	0,0	0,0	2578,78	3672,12	0,0
2	4350,73	10999,54	1740,21	4399,62	10225,56	5674,67	0,0
3	7831,55	19799,78	4350,73	10999,54	17872,36	7677,22	0,0
4	7703,94	19477,14	7831,55	19799,78	24784,94	9714,27	0,0
5	6456,12	16322,39	7703,94	19477,14	24643,2	9838,91	0,0
6	5154,06	13030,53	6456,12	16322,39	25177,28	9978,77	0,0
7	3058,6	7732,76	5154,06	13030,53	22906,52	9562,5	0,0
8	615,67	1556,53	3058,6	7732,76	19484,85	8846,61	0,0
9	-512,18	-1294,89	615,67	1556,53	13029,23	7156,01	0,0
10	0,01	0,02	-512,18	-1294,89	4978,58	5047,69	0,0

Superficie Nr...8 Fattore di sicurezza=1,47
Lambda = 0,347

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	4,06	-10,9	4,13	10006,85
2	4,06	-5,37	4,08	28720,25
3	4,06	6,77	4,09	43328,85
4	4,06	6,77	4,09	55133,1
5	4,06	6,77	4,09	66937,3
6	4,06	21,16	4,35	75202,04
7	4,06	30,73	4,72	77192,37
8	4,06	30,73	4,72	72389,57
9	4,06	45,89	5,83	50945,82
10	4,06	54,76	7,04	18670,6

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	Ni	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	3770,6	10866,02	0,0	0,0	4122,91	5100,99	0,0
2	9503,25	27386,24	3770,6	10866,02	21476,22	9617,06	0,0
3	13020,28	37521,53	9503,25	27386,24	40860,44	14733,45	0,0
4	17110,21	49307,8	13020,28	37521,53	52243,97	17732,05	0,0

5	21773,01	62744,93	17110,21	49307,8	63627,49	20730,66	0,0
6	20119,66	57980,36	21773,01	62744,93	70020,9	22672,11	0,0
7	14382,2	41446,27	20119,66	57980,36	62792,69	21127,0	0,0
8	9092,33	26202,05	14382,2	41446,27	58941,39	20112,51	0,0
9	1949,28	5617,4	9092,33	26202,05	25504,45	12382,54	0,0
10	0,0	-0,01	1949,28	5617,4	7230,91	8738,16	0,0

Superficie Nr...9 Fattore di sicurezza=1,58
Lambda = 0,292

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	5,67	-3,67	5,68	16495,56
2	5,67	-3,67	5,68	49486,75
3	5,67	2,55	5,68	79683,03
4	5,67	15,47	5,88	76818,03
5	5,67	15,47	5,88	66057,45
6	5,67	15,47	5,88	81109,39
7	5,67	23,69	6,19	91565,77
8	5,67	23,85	6,2	97993,8
9	5,67	37,07	7,11	67387,55
10	5,67	43,0	7,75	23981,34

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	3314,8	11340,69	0,0	0,0	12501,77	8197,2	0,0
2	9895,42	33854,5	3314,8	11340,69	41599,11	15329,16	0,0
3	16200,67	55426,21	9895,42	33854,5	74555,23	23401,48	0,0
4	16858,99	57678,46	16200,67	55426,21	74135,59	23486,09	0,0
5	16352,89	55946,97	16858,99	57678,46	63805,73	16400,15	0,0
6	15559,3	53231,92	16352,89	55946,97	78353,41	19527,29	0,0
7	10951,88	37468,9	15559,3	53231,92	81780,27	20404,76	0,0
8	7413,07	25361,81	10951,88	37468,9	88012,13	27173,05	0,0
9	1473,9	5042,55	7413,07	25361,81	46154,72	17732,58	0,0
10	0,0	-0,01	1473,9	5042,55	15117,4	10709,78	0,0

Superficie Nr...10 Fattore di sicurezza=2,20
Lambda = 0,266

Nr.	B	Alfa	Li	Wi
	m	(°)	m	(Kg)
1	3,67	-5,35	3,68	2529,91
2	3,67	1,77	3,67	3205,57
3	3,67	1,77	3,67	2541,77
4	3,67	10,45	3,73	8296,18
5	3,67	17,92	3,85	15252,43
6	3,67	17,92	3,85	20714,51
7	3,67	17,92	3,85	26176,58
8	3,67	26,87	4,11	29667,51
9	3,67	30,41	4,25	18937,11
10	3,67	30,41	4,25	6312,37

Sforzi sui conci

Nr.	Xi	Ei	Xi-1	Ei-1	N'i	Ti	Ui
	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg)
1	892,91	3352,13	0,0	0,0	1329,08	2615,37	0,0
2	1668,15	6262,48	892,91	3352,13	2531,0	2817,03	0,0
3	2418,28	9078,6	1668,15	6262,48	1887,2	2704,05	0,0
4	3013,0	11311,26	2418,28	9078,6	7999,42	3815,56	0,0
5	3068,33	11518,99	3013,0	11311,26	14544,71	5045,13	0,0
6	2915,49	10945,2	3068,33	11518,99	19706,9	5951,04	0,0
7	2554,49	9589,95	2915,49	10945,2	24869,12	6856,96	0,0
8	938,86	3524,64	2554,49	9589,95	25163,93	7074,85	0,0
9	-115,53	-433,72	938,86	3524,64	15226,42	5422,25	0,0
10	0,0	0,0	-115,53	-433,72	5560,23	3725,93	0,0

SEZIONE A STATO ATTUALE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	12,17 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	31,37 m
Ascissa vertice destro superiore xs	97,71 m
Ordinata vertice destro superiore ys	57,25 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

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:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,008
Coefficiente azione sismica verticale	0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,02	-8,5
2	8,05	-7,05
3	19,32	-4,27
4	24,96	-2,78
5	28,61	0,71
6	33,93	3,7
7	39,4	7,02
8	49,03	7,18
9	62,31	15,98
10	70,61	17,14
11	85,72	22,62
12	107,96	32,25
13	109,68	33, 0

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,18	-9,51
2	11,38	-7,04
3	24,42	-3,48
4	34,89	2,25
5	41,9	4,8
6	49,8	5,88
7	61,66	11,81
8	84,48	21,61
9	103,24	28,72
10	109,68	31,1 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-8,5
2	8,12	-7,0
3	16,38	-5,0
4	24,64	-3,0

5	29,41	1,16
6	39,53	7,0
7	48,94	7,0
8	62,39	15,85
9	70,8	17,0
10	83,47	22,0
11	96,13	27,0
12	109,68	33, 0

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-9,33
2	10,98	-7,14
3	24,32	-3,78
4	29,85	-0,12
5	39,93	5,61
6	49,21	6,5
7	58,6	12,03
8	71,14	16,47
9	109,68	32,96

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.196		28	1.60	2	0,00	Materiale inerte	
2	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
3	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,42
Ascissa centro superficie	12,17 m
Ordinata centro superficie	33,96 m
Raggio superficie	38,34 m

Numero di superfici esaminate....(194)

SEZIONE A STATO A PROGETTO

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,3
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	12,17 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	31,37 m
Ascissa vertice destro superiore xs	97,71 m
Ordinata vertice destro superiore ys	57,25 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

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:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,008
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	27,41	0,0
3	29,41	1,16
4	38,81	9,0
5	40,97	11,0
6	43,38	11,8
7	45,8	12,61
8	51,6	14,0
9	56,22	15,0
10	62,39	15,85
11	64,15	17,0
12	69,4	17,0
13	88,9	27,0
14	96,13	27,0
15	109,68	33, 0

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,18	-9,51
2	11,38	-7,04
3	24,42	-3,48
4	34,89	2,25
5	41,9	4,8
6	49,8	5,88
7	61,66	11,81
8	84,48	21,61
9	103,24	28,72
10	109,68	31,1 7

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-8,5
2	8,12	-7,0
3	16,38	-5,0
4	24,64	-3,0
5	29,41	1,16
6	39,53	7,0
7	48,94	7,0
8	62,39	15,85
9	70,8	17,0
10	83,47	22,0
11	96,13	27,0
12	109,68	33, 0

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-9,33
2	10,98	-7,14
3	24,32	-3,78
4	29,85	-0,12
5	39,93	5,61
6	49,21	6,5
7	58,6	12,03
8	71,14	16,47
9	109,68	32,96

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.196		28	1.60	2	0,00	Materiale inerte	
2	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
3	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,25
Ascissa centro superficie	25,0 m
Ordinata centro superficie	32,66 m
Raggio superficie	30,46 m

Analisi dei conci. Superficie...xc = 25,001 yc = 32,662 Rc = 30,462 Fs=1,2507

SEZIONE N. 4 STATO ATTUALE

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	19,02 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	8,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	126,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	38,12 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

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:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,0079
Coefficiente azione sismica verticale	0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	25,63	-9,98
3	35,34	-13,64
4	46,31	-17,72
5	55,03	-21,38
6	65,44	-24,05
7	78,66	-20,67
8	87,95	-15,19
9	97,93	-9,42
10	106,79	-4,36
11	112,44	-2,73
12	114,05	0,06
13	115,7	0,83
14	116,91	1,45
15	118,01	2,26
16	118,79	2,85
17	119,26	3,21
18	120,04	3,57
19	122,7	5,02
20	127,09	7,26
21	130,22	8,8
22	133,35	10,33
23	135,69	11,42
24	138,98	12,93
25	143,36	14,87
26	145,4	15,7
27	148,06	16,78
28	152,44	18,47
29	156,2	19,8 9

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	-0,11	-0,44
2	4,39	-2,83
3	14,94	-6,63
4	29,01	-12,26
5	44,2	-18,31
6	61,22	-23,79
7	65,86	-24,92
8	80,07	-20,56
9	93,71	-13,66
10	110,59	-4,1
11	129,3	6,59
12	141,12	12,5
13	155,18	17,28
14	156,2	17,6 3

Vertici strato 1

N	X (m)	Y (m)
1	0,0	0,0
2	29,58	-11,37
3	37,25	-14,27
4	49,61	-19,23
5	54,78	-21,34
6	56,5	-22,14
7	59,16	-22,98
8	62,13	-23,52
9	64,48	-23,87
10	66,05	-24,01
11	67,14	-23,96
12	68,39	-23,83
13	70,43	-23,54
14	72,15	-23,25
15	72,93	-23,13
16	73,87	-22,67
17	76,06	-21,46
18	77,32	-21,12
19	78,26	-20,92
20	79,66	-20,02
21	87,02	-15,83
22	94,53	-11,51
23	99,7	-8,48
24	111,44	-2,73
25	112,44	-2,73
26	114,05	0,06
27	115,97	0,96
28	116,91	1,45
29	118,48	2,62

30	119,26	3,21
31	122,55	4,94
32	125,21	6,28
33	128,18	7,8
34	131,62	9,49
35	135,85	11,5
36	139,76	13,29
37	144,15	15,19
38	147,9	16,72
39	151,97	18,29
40	156,2	19,8 9

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,6
2	4,11	-2,51
3	12,41	-5,61
4	21,55	-9,13
5	29,15	-12,22
6	38,01	-15,88
7	48,84	-19,82
8	57,14	-22,49
9	66,14	-24,32
10	73,32	-22,91
11	82,18	-19,82
12	93,29	-13,91
13	107,02	-5,34
14	111,47	-3,38
15	120,3	2,13
16	136,6	11,84
17	139,76	13,29
18	144,15	15,19
19	147,9	16,72
20	151,97	18,29
21	156,2	19,89

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

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

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.196		28	1.60	2	0,00	Materiale inerte	
2	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
3	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,25
Ascissa centro superficie	126,07 m
Ordinata centro superficie	8,58 m
Raggio superficie	25,76 m

Numero di superfici esaminate....(201)

SEZIONE N. 4 STATO A PROGETTO

Analisi di stabilità dei pendii conMORGENSTERN-PRICE

Lat./Long.	43,853881/7,89995
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	19,02 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	8,58 m
Ascissa vertice destro superiore xs	126,07 m
Ordinata vertice destro superiore ys	38,12 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

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: B
Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,27	2,6	0,18
S.L.D.	35,0	0,3	2,61	0,19
S.L.V.	332,0	1,29	2,43	0,28
S.L.C.	682,0	1,78	2,45	0,3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,3888	0,2	0,0079	0,004
S.L.D.	0,432	0,2	0,0088	0,0044
S.L.V.	1,8576	0,24	0,0455	0,0227
S.L.C.	2,5632	0,24	0,0627	0,0314

Coefficiente azione sismica orizzontale 0,0079
Coefficiente azione sismica verticale 0,00 4

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0,0	0,0
2	29,74	-11,43
3	37,25	-11,46
4	37,88	-8,18
5	38,34	-7,31
6	46,48	-2,74
7	107,04	-2,74
8	107,04	-5,33
9	111,44	-5,33
10	111,44	-2,73
11	112,44	-2,73
12	114,05	0,06
13	115,7	0,83
14	116,91	1,45
15	118,01	2,26
16	118,79	2,85
17	119,26	3,21
18	120,04	3,57
19	122,7	5,02
20	127,09	7,26
21	130,22	8,8
22	133,35	10,33
23	135,69	11,42
24	138,98	12,93
25	143,36	14,87
26	145,4	15,7
27	148,06	16,78
28	152,44	18,47
29	156,2	19,8 9

Vertici strato 1

N	X (m)	Y (m)
1	0,0	0,0
2	29,58	-11,37
3	37,25	-14,27
4	49,61	-19,23
5	54,78	-21,34
6	56,5	-22,14
7	59,16	-22,98
8	62,13	-23,52
9	64,48	-23,87
10	66,05	-24,01
11	67,14	-23,96
12	68,39	-23,83
13	70,43	-23,54
14	72,15	-23,25

15	72,93	-23,13
16	73,87	-22,67
17	76,06	-21,46
18	77,32	-21,12
19	78,26	-20,92
20	79,66	-20,02
21	87,02	-15,83
22	94,53	-11,51
23	99,7	-8,48
24	106,11	-4,68
25	106,9	-4,22
26	107,04	-4,13
27	107,04	-5,33
28	111,44	-5,33
29	111,44	-2,73
30	112,44	-2,73
31	114,05	0,06
32	115,97	0,96
33	116,91	1,45
34	118,48	2,62
35	119,26	3,21
36	122,55	4,94
37	125,21	6,28
38	128,18	7,8
39	131,62	9,49
40	135,85	11,5
41	139,76	13,29
42	144,15	15,19
43	147,9	16,72
44	151,97	18,29
45	156,2	19,8 9

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,6
2	4,11	-2,51
3	12,41	-5,61
4	21,55	-9,13
5	29,15	-12,22
6	38,01	-15,88
7	48,84	-19,82
8	57,14	-22,49
9	66,14	-24,32
10	73,32	-22,91
11	82,18	-19,82
12	93,29	-13,91
13	107,05	-4,85
14	107,02	-5,34
15	111,45	-5,31
16	111,47	-3,38
17	120,3	2,13
18	136,6	11,84
19	139,76	13,29
20	144,15	15,19
21	147,9	16,72
22	151,97	18,29
23	156,2	19,89

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

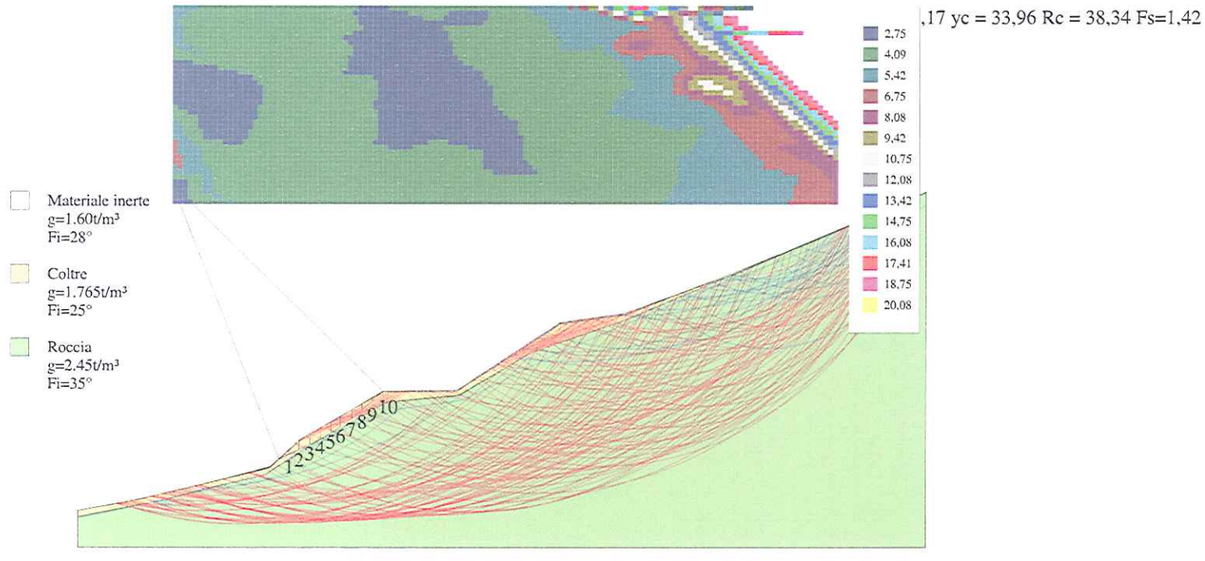
c: coesione; cu: coesione non drenata; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm²)	cu (kg/cm²)	Fi (°)	G (t/m³)	Gs (t/m³)	K (Kg/cm³)	Litologia	
1	0.196		28	1.60	2	0,00	Materiale inerte	
2	0.099		25	1.765	1.863	0,00	Coltre	
3	1.47		35	2.45	2.45	0,00	Roccia	

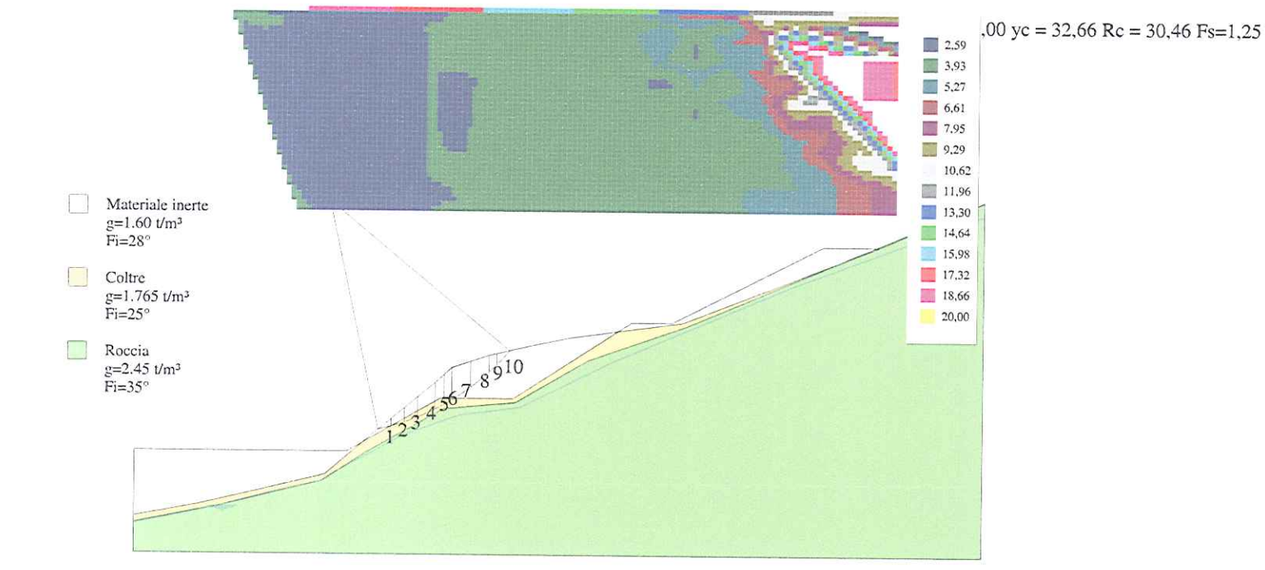
Risultati analisi pendio [NTC 2008: [A2+M2+R2]]

Fs minimo individuato	1,52
Ascissa centro superficie	126,07 m
Ordinata centro superficie	11,54 m
Raggio superficie	22,11 m

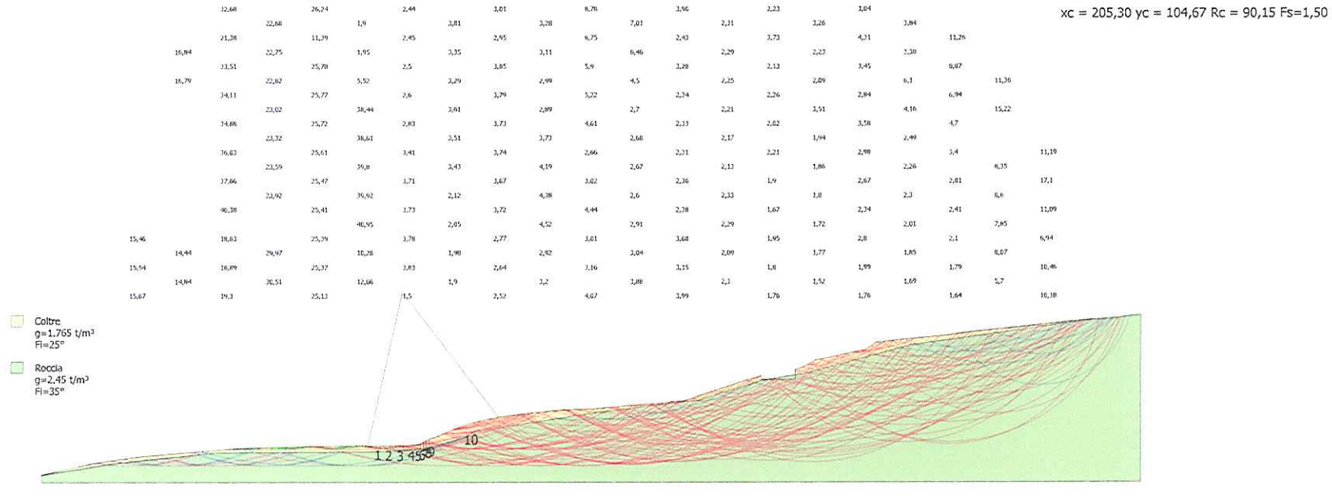
Sezione A Attuale



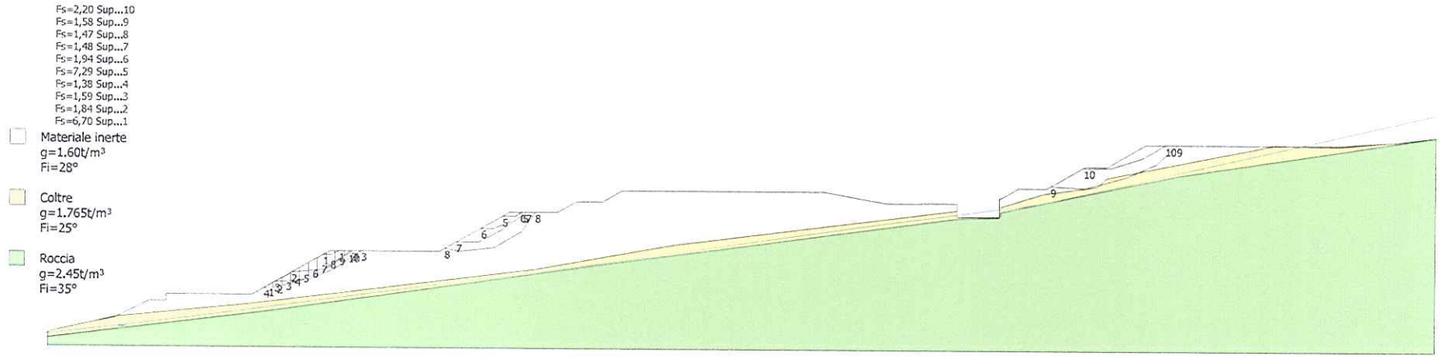
Sezione A Progetto



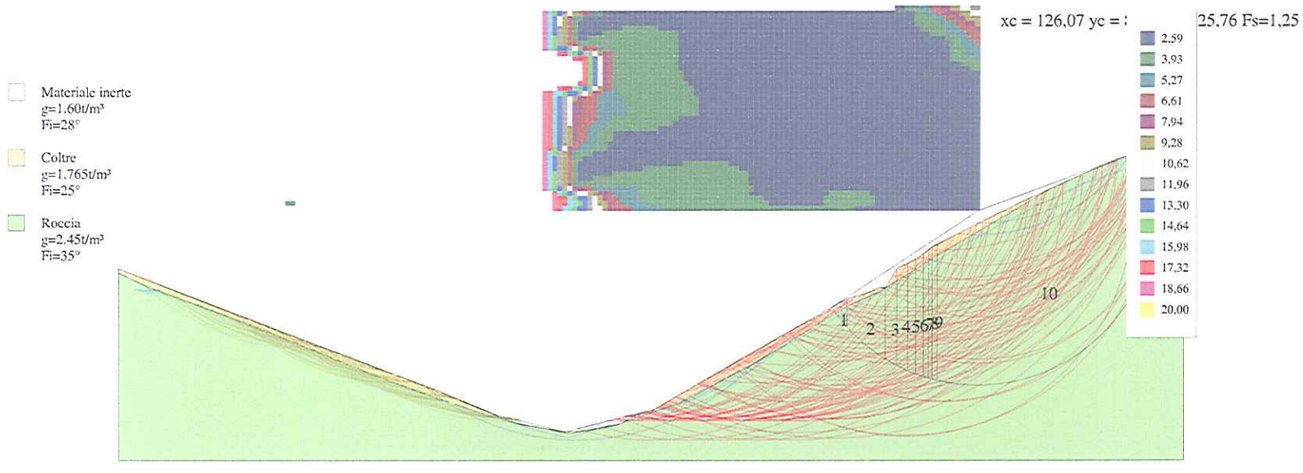
SEZ. LONGITUDINALE ATTUALE



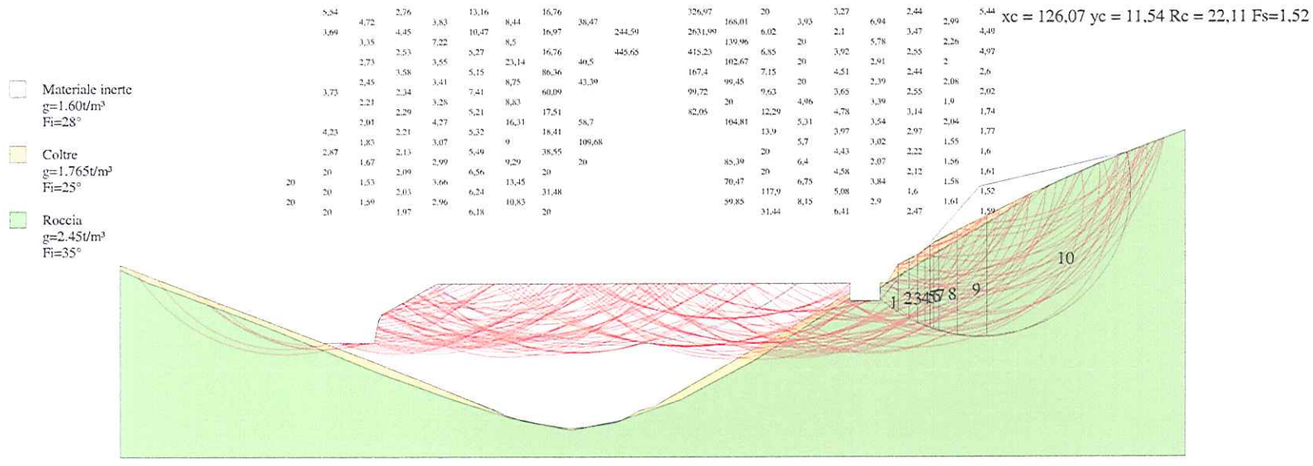
SEZ. LONGITUDINALE Progetto

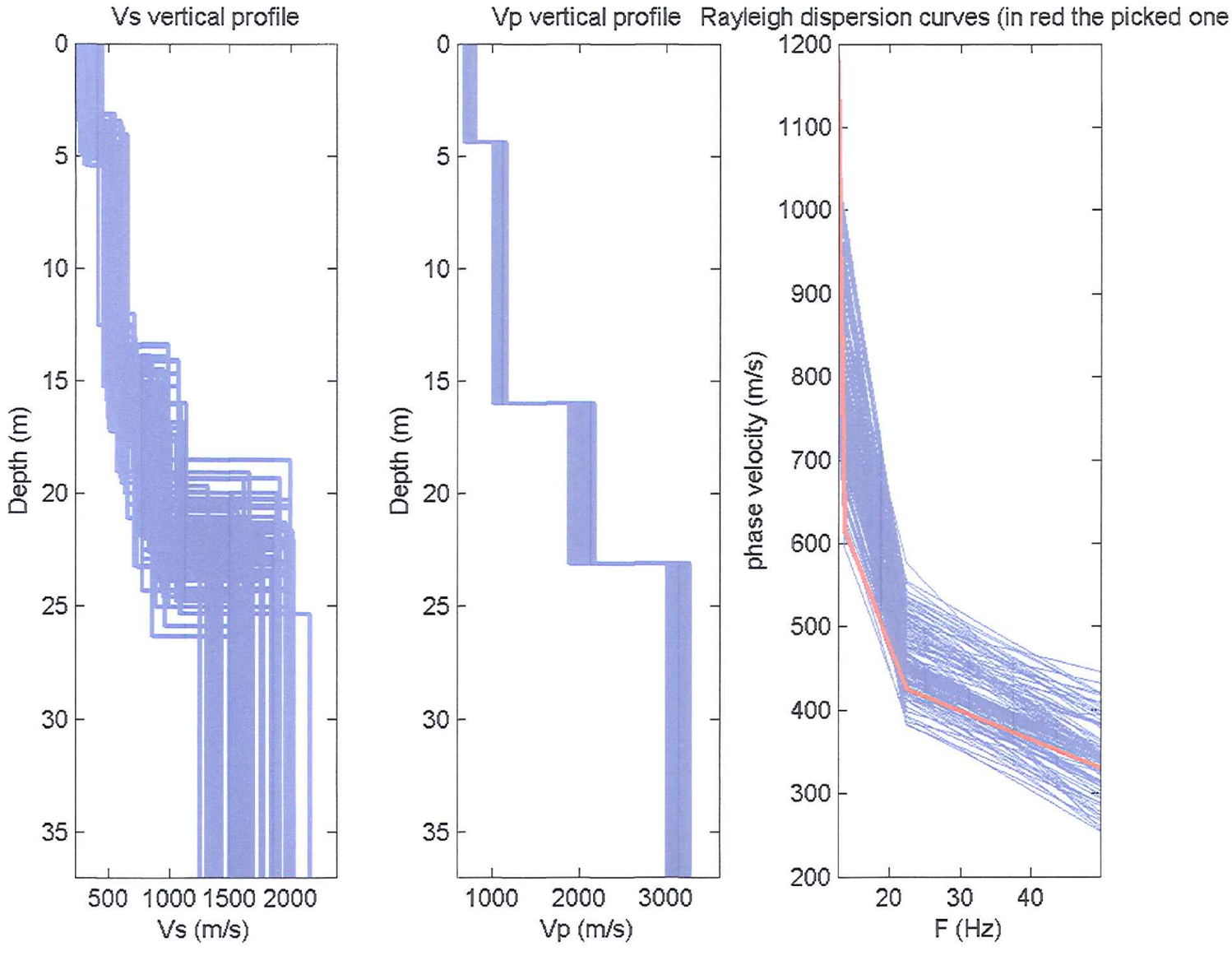


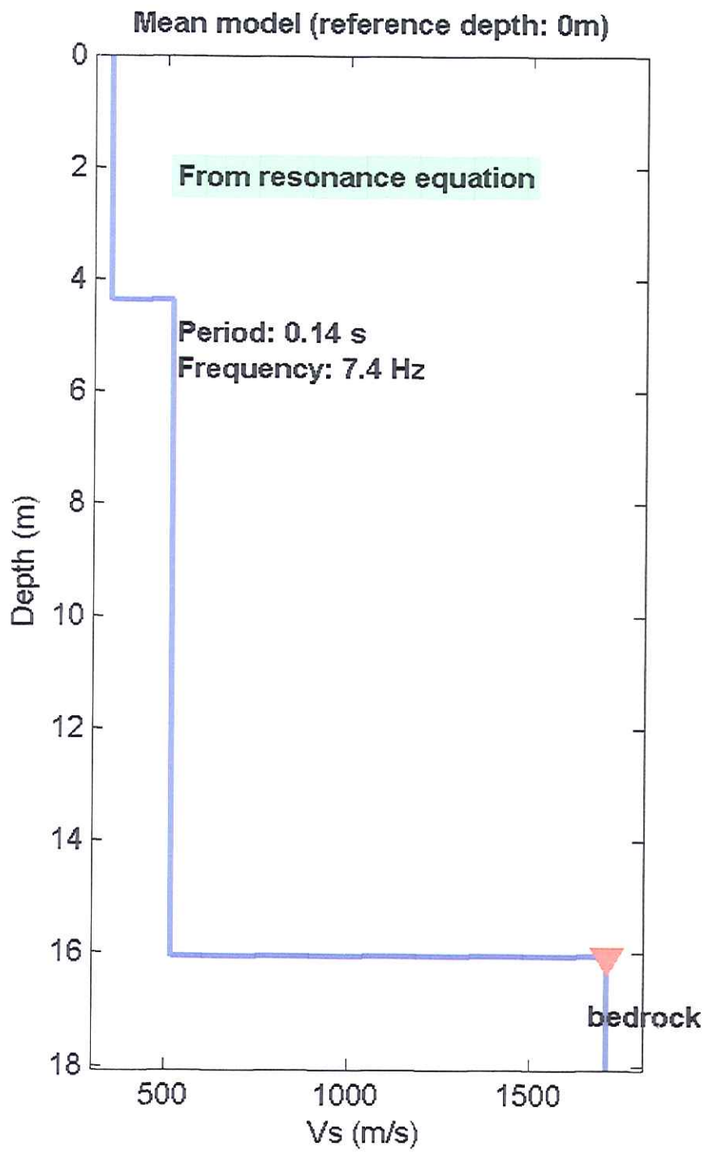
Sez. 4 Attuale

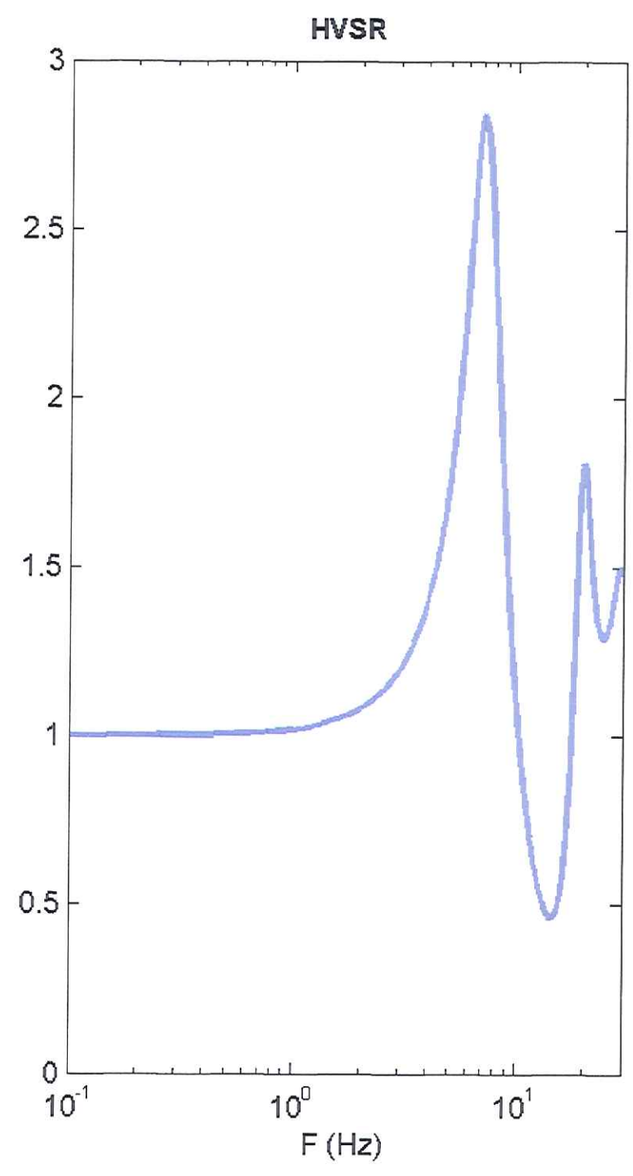


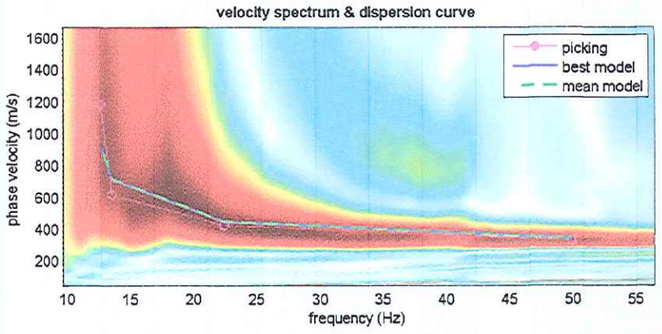
Sez. 4 Progetto

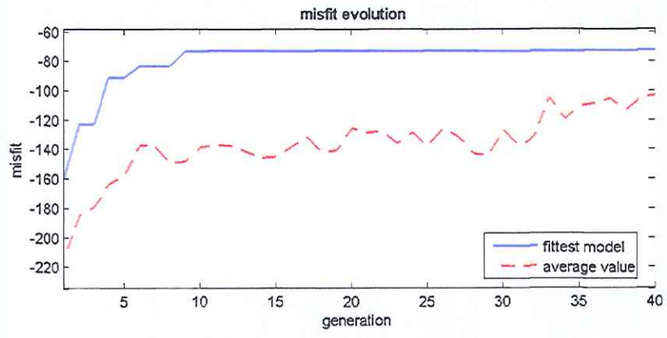


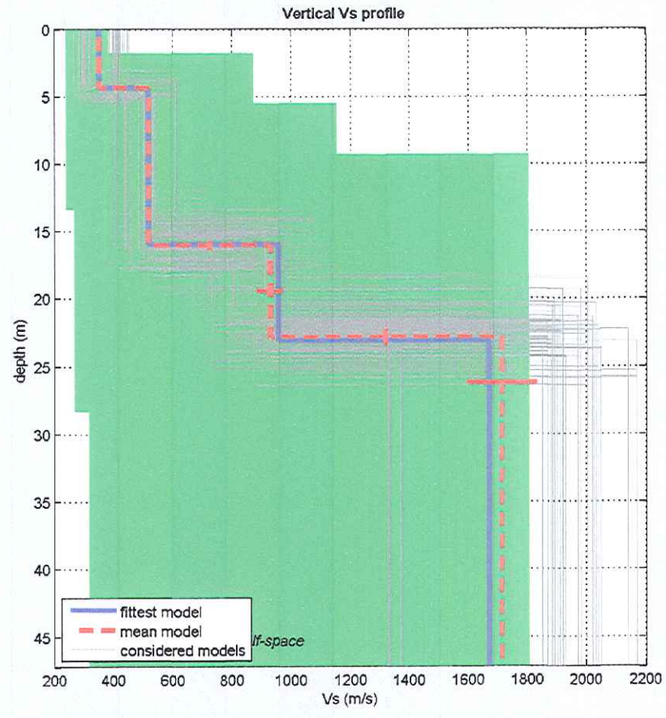

Vs vertical profile
Vp vertical profile
Rayleigh dispersion curves (in red the picked one
Depth (m)
Vs (m/s)
Vp (m/s)
phase velocity (m/s)
F (Hz)
0
5
10
15
20
25
30
35
500
1000
1500
2000
3000
1200
1100
900
800
700
600
400
300
200
20
30
40


Mean model (reference depth: 0m)
From resonance equation
Period: 0.14 s
Frequency: 7.4 Hz
bedrock
Depth (m)
Vs (m/s)
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
500
1000
1500


HVSR
F (Hz)
0
0.5
1
1.5
2
2.5
3
10^{-1}
10^{0}
10^{1}





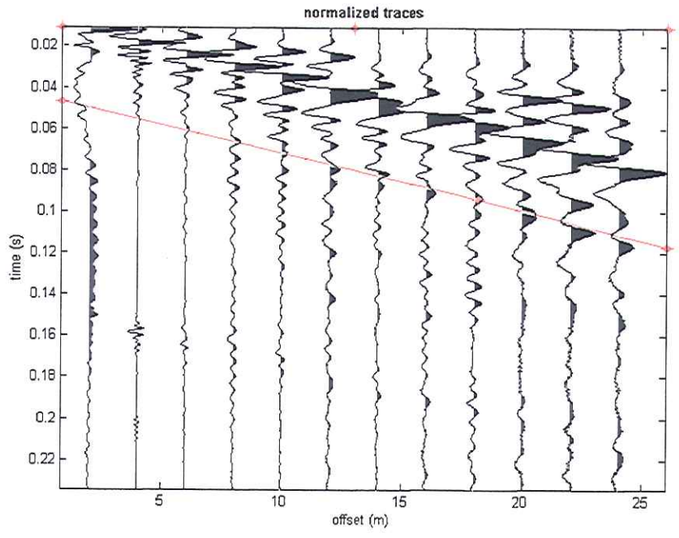


www.eliosoft.it
winMASW

dataset: tm#1.DAT
dispersion curve: dd.cdp
VS30 (best model): 644 m/s
VS30 (mean model): 645 m/s

#1: uploading & processing (MASW analyses)

dataset: tm#1.DAT
minimum offset: 2 m
geophone spacing: 2 m
sampling: 0.25 ms



utilities: flip traces, spectrum, movie, ?

data selection: activate, select, 20, cancel, save

refraction: quick refraction, upload, save, clear refraction

www.eliosoft.it
winMASW
ver. 4.1 Pro

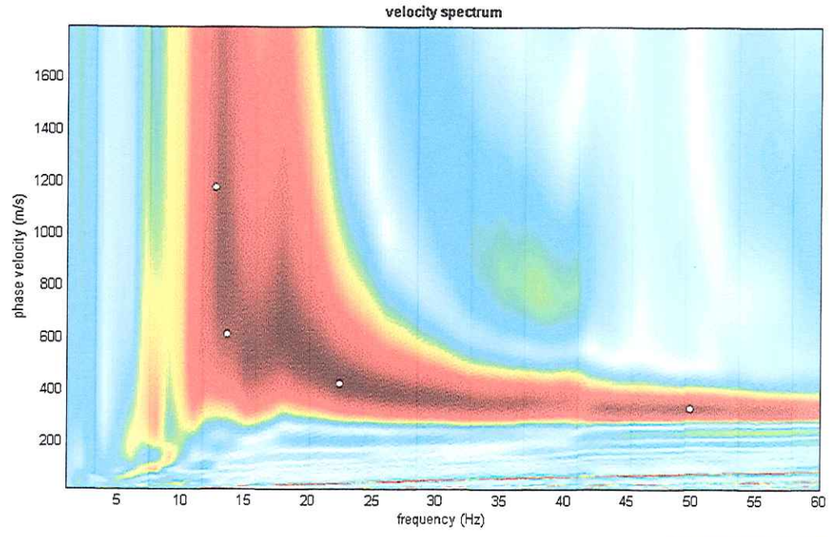
Attenuation analysis

#2: velocity spectrum, modelling & picking (MASW & ReMi analyses)

MASW: calculate spectrum, Tau - v

ReMi: upload ReMi spectrum

visualize curves: input curve, ?



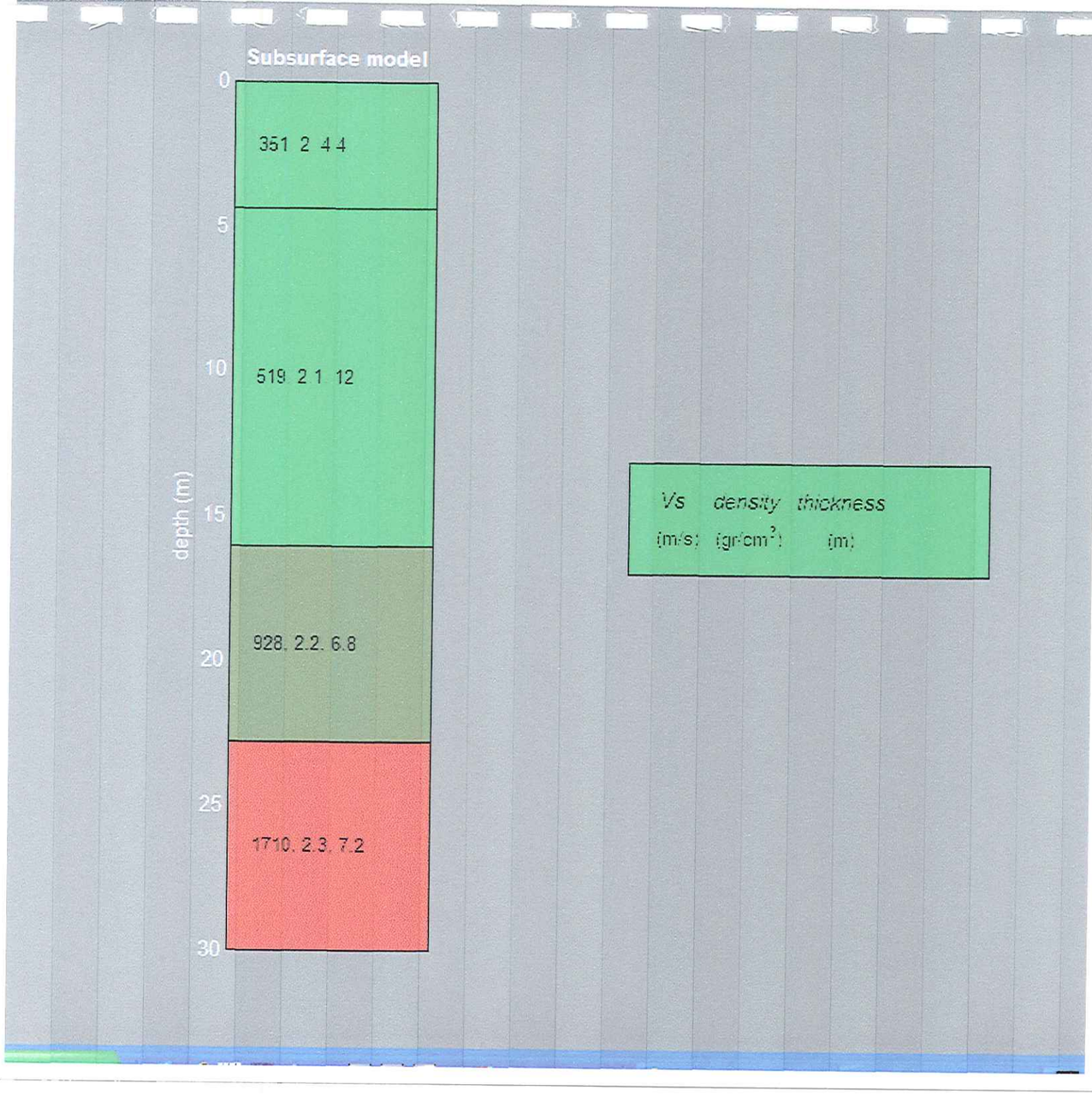
explore spectrum

modelling: parameters, save model, upload model, 3, Rayleigh, eigen period, refresh, ?

dd.cdp
picking: fundamental, ?, use the right button to select the last point of the considered mode, save picking, ?, cancel picking

inversion

exit


Subsurface model
0
5
10
15
20
25
30
depth (m)
351 2 4 4
519 2 1 12
928. 2.2. 6.8
1710. 2.3. 7.2
Vs density thickness
(m/s) (gr/cm³) (m)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO DINAMICO IMPIEGATO

MODELLO	Penny 30
TIPO	DPM (medio)
PESO MASSA BATTENTE	M = kg 30
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = cm 20
PESO SISTEMA DI BATTUTA	Pp = kg 12
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = mm 35,70
AREA BASE PUNTA CONICA	A = cmq 10,00
ANGOLO APERTURA PUNTA	α = 60°
LUNGHEZZA ASTE	L = m 1,00
PESO ASTE PER METRO	P = kg 2,9
LUNGHEZZA TRATTO DI INFISSIONE	δ = cm 10

RESISTENZA DINAMICA ALLA PUNTA Rpd (Formula Olandese)

$$Rpd = M^2 H / A\, e\, (M + P + Pp) \quad [kg/cmq]$$

M = Peso massa battente [kg]
A = Area base punta conica [cmq]
P = Peso aste per metro [kg/m]
H = Altezza caduta libera [cm]
e = Infissione per colpo = 10/N [cm]
Pp = Peso sistema di battuta [kg]

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI

Strati incoerenti
Dr = Densità relativa [%]
ϕ = Angolo attrito interno [°]
y = Peso di volume [t/mc]
M = Modulo di deformazione drenato [kg/cmq]
E = Modulo di deformazione di Young [kg/cmq]
Go = Modulo di deformazione di taglio [t/mq]
Vs = Velocità onde sismiche [m/s]

Strati coesivi
Ic = Indice di consistenza
Cu = Coesione non drenata [t/mq]
y = Peso di volume [t/mc]
Ed = Modulo di deformazione non drenato [kg/cmq]
Go = Modulo dinamico di taglio [t/mq]

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Tabella valori di resistenza

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata

Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste	Prof. (cm)	Ndp	Ndp norm.	Rpd (kg/cmq)	aste
da 0 a 10	1	6	4,01	1	da 170 a 180	18	25	67,78	2
da 10 a 20	1	4	4,01	1	da 180 a 190	15	20	56,49	2
da 20 a 30	1	3	4,01	1	da 190 a 200	16	21	56,80	3
da 30 a 40	2	6	8,02	1	da 200 a 210	14	18	49,70	3
da 40 a 50	3	8	12,03	1	da 210 a 220	12	15	42,60	3
da 50 a 60	2	5	8,02	1	da 220 a 230	13	16	46,15	3
da 60 a 70	3	7	12,03	1	da 230 a 240	15	18	53,25	3
da 70 a 80	4	9	16,04	1	da 240 a 250	16	19	56,80	3
da 80 a 90	4	8	16,04	1	da 250 a 260	15	17	53,25	3
da 90 a 100	15	30	56,49	2	da 260 a 270	14	16	49,70	3
da 100 a 110	15	28	56,49	2	da 270 a 280	15	17	53,25	3
da 110 a 120	12	21	45,19	2	da 280 a 290	18	20	63,91	3
da 120 a 130	14	24	52,72	2	da 290 a 300	15	16	50,37	4
da 130 a 140	12	19	45,19	2	da 300 a 310	16	17	53,73	4
da 140 a 150	16	25	60,25	2	da 310 a 320	15	15	50,37	4
da 150 a 160	15	23	56,49	2	da 320 a 330	14	14	47,01	4
da 160 a 170	14	20	52,72	2	da 330 a 340	15	15	50,37	4
					da 340 a 350	16	16	53,73	4

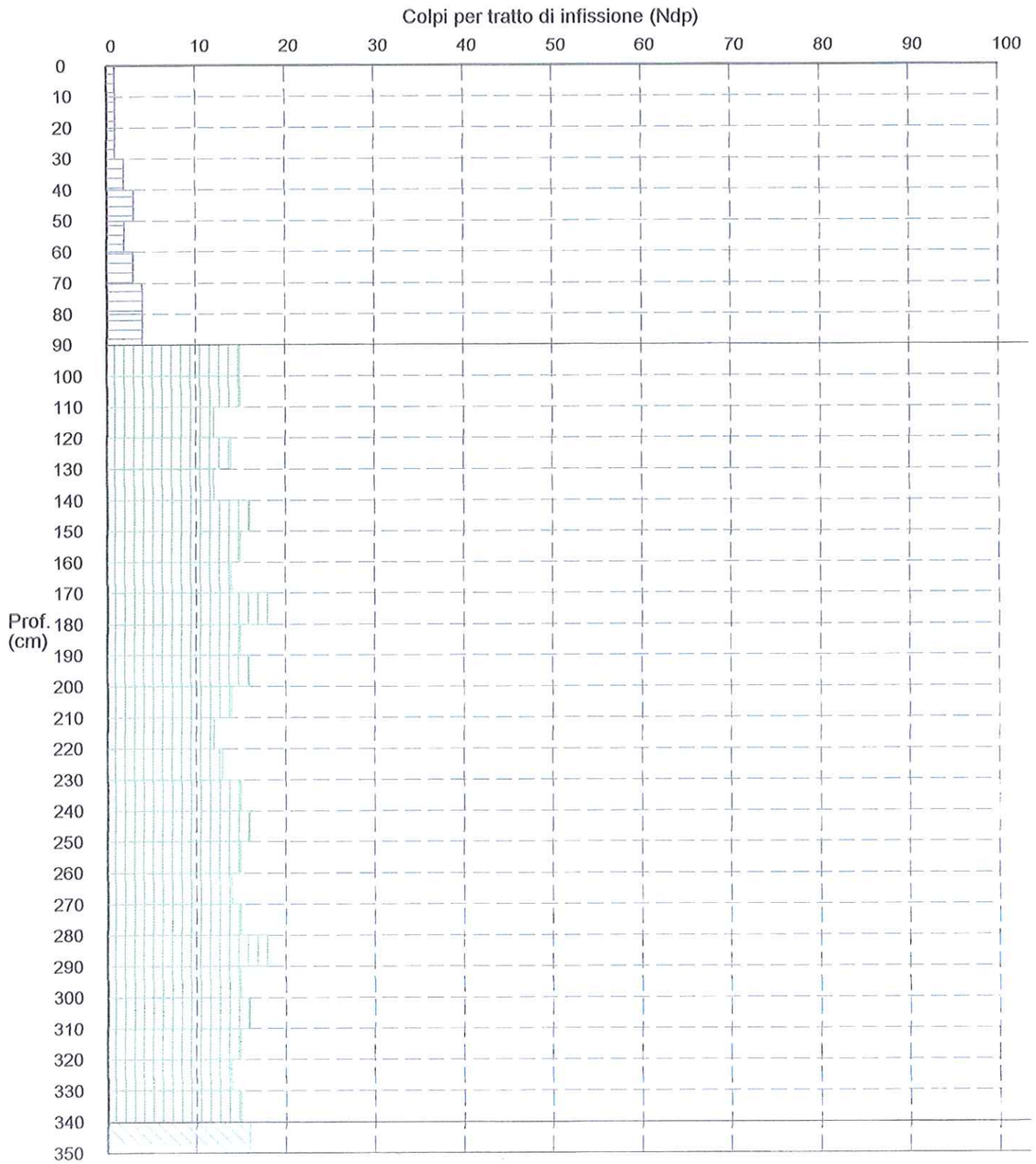
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Grafico Ndp - Profondità

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata



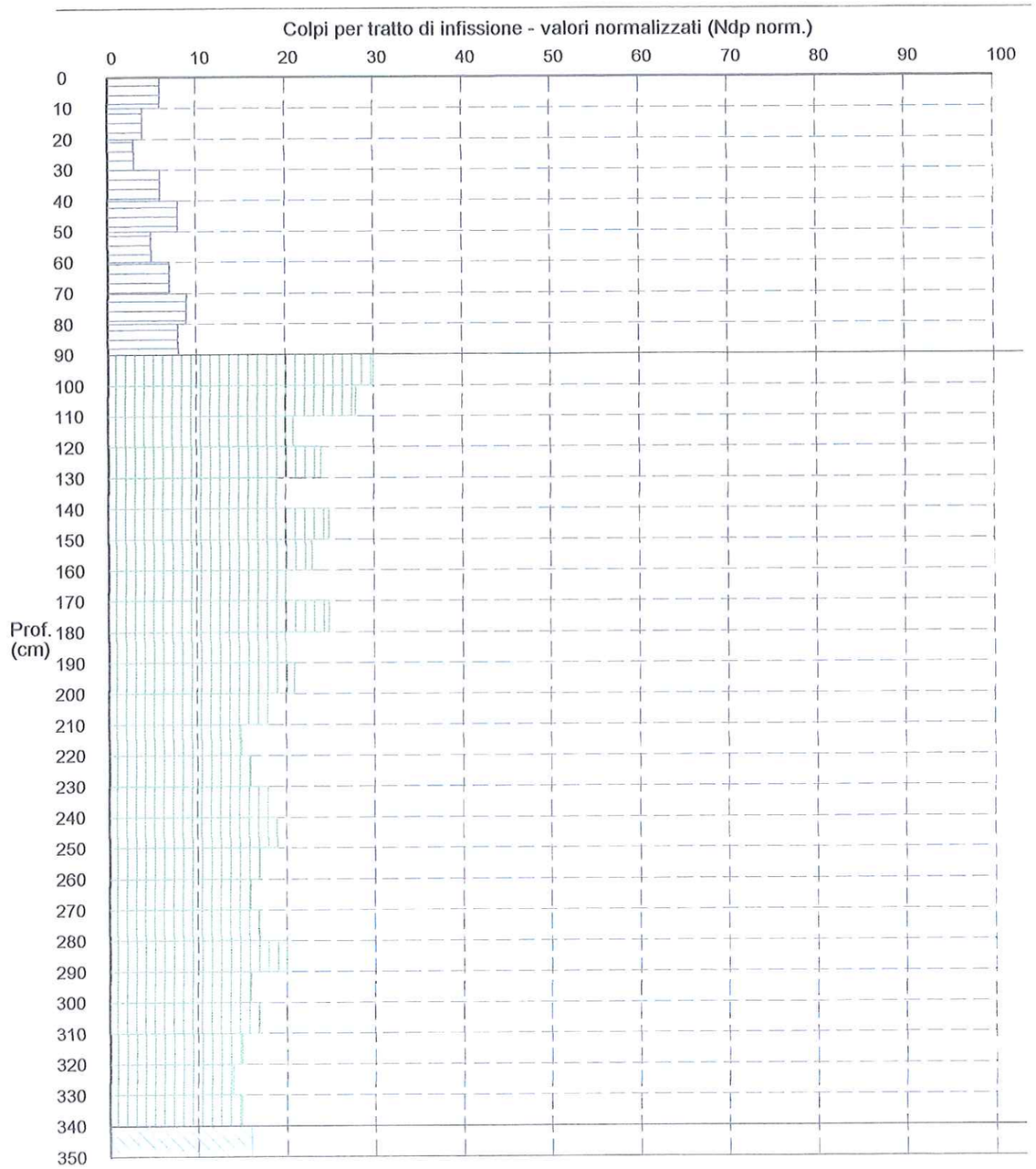
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Grafico Ndp - Profondità (valori normalizzati)

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata



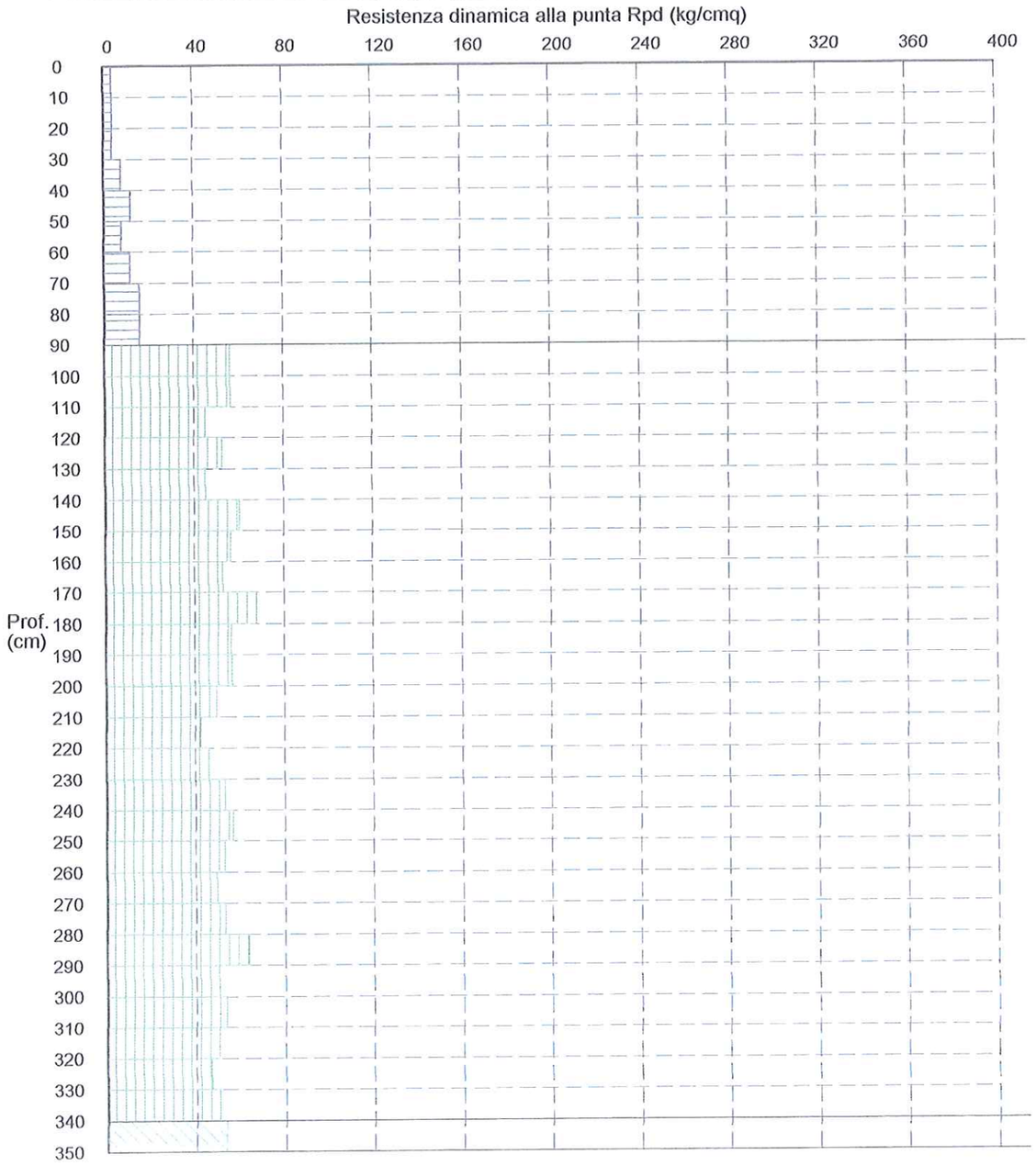
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Grafico Rpd - Profondità

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata



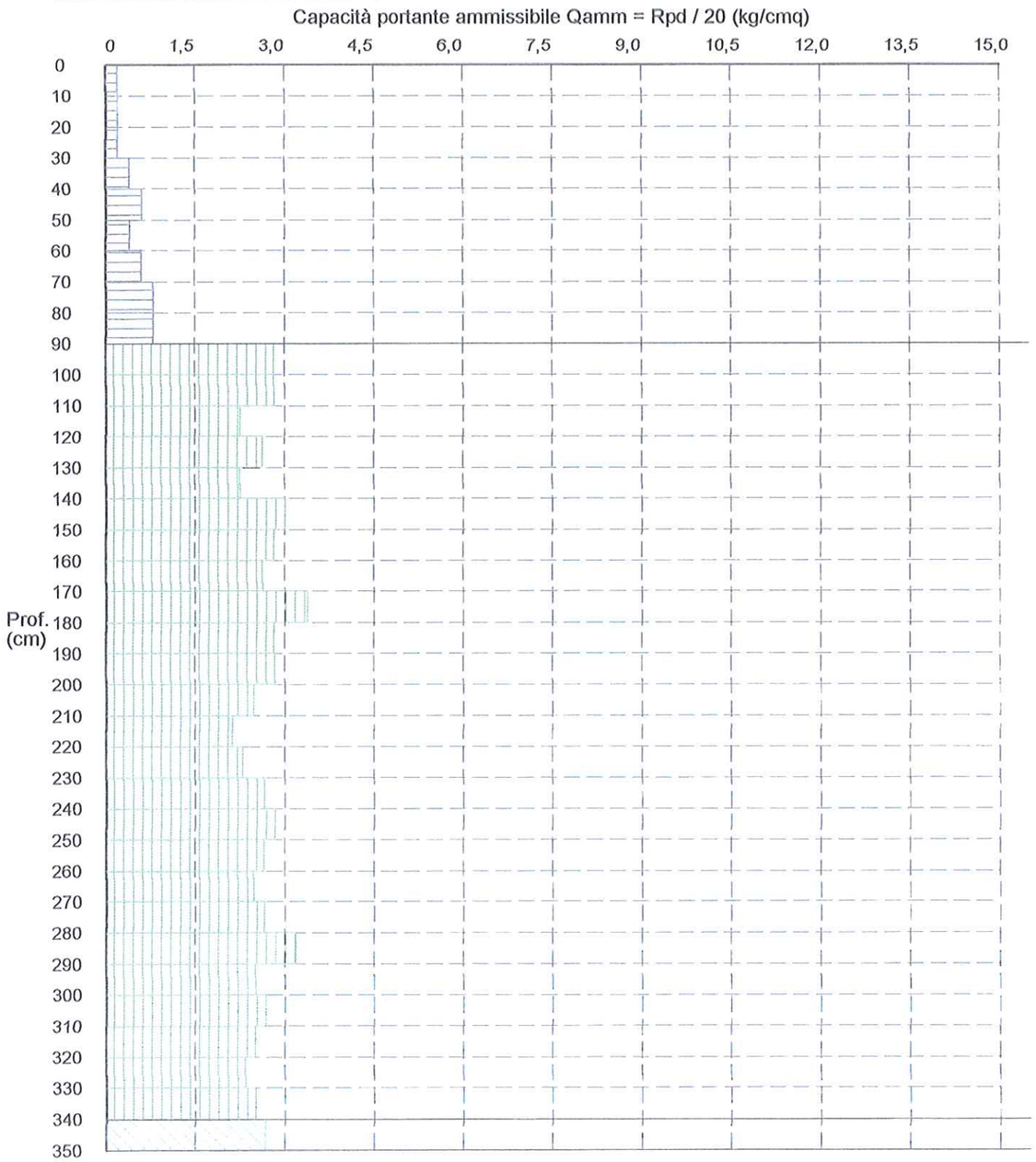
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Grafico Qamm - Profondità

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,90	Ndp	1	4	2,3	1,6
		Rpd (kg/cmq)	*4,0*	*16,0*	*9,4*	
2	da 0,90 a 3,40	Ndp	12	18	14,8	11,8
		Rpd (kg/cmq)	*42,6*	*67,8*	*53,1*	
3	da 3,40 a 3,50	Ndp	16	16	16,0	14,4
		Rpd (kg/cmq)	*53,7*	*53,7*	*53,7*	

PARAMETRI GEOTECNICI

		INCOERENTE							COESIVO				
STRATO	Prof. (m)	Dr (%)	ϕ (°)	y (t/mc)	M kg/cmq	E kg/cmq	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cmq	y (t/mc)	Ed kg/cmq	Go (t/mq)
1	*0,90*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,11	0,11	1,53	8,2	2053
2	*3,40*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,65	0,79	2,01	59,0	9603
3	*3,50*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,74	0,96	2,06	72,0	11211

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LIONELLO BELLAGAMBA
A.P. n. 107
della Sez. 28-09-82
G L

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 1

Elaborazione statistica e parametri geotecnici

GENERALITA'

Committente:
Cantiere: Terzorio
Località:

Data: 1-1-
Prof.tà prova: 350 cm
Prof.tà falda: Falda non rilevata

ELABORAZIONE STATISTICA: VALORI NORMALIZZATI

Strato n°	Profondità (m)	Parametro	minimo	massimo	media	Nspt
1	da 0,00 a 0,90	Ndp	5	9	6,2	4,4
		Rpd (kg/cmq)	*4,0*	*16,0*	*9,4*	
2	da 0,90 a 3,40	Ndp	14	30	19,6	15,6
		Rpd (kg/cmq)	*42,6*	*67,8*	*53,1*	
3	da 3,40 a 3,50	Ndp	16	16	16,0	14,4
		Rpd (kg/cmq)	*53,7*	*53,7*	*53,7*	

PARAMETRI GEOTECNICI: VALORI NORMALIZZATI

		INCOERENTE							COESIVO				
STRATO	Prof. (m)	Dr (%)	ϕ (°)	y (t/mc)	M kg/cmq	E kg/cmq	Go (t/mq)	Vs (m/s)	Ic (-)	Cu kg/cmq	y (t/mc)	Ed kg/cmq	Go (t/mq)
1	*0,90*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,29	0,29	1,72	21,8	4411
2	*3,40*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,77	1,05	2,07	78,2	11962
3	*3,50*	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,74	0,96	2,06	72,0	11211

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





Foto 1 - Affioramento versante in destra orografica



Foto 2 - Bancate arenacee nel settore monte della discarica



Foto 3 - Corpo del deposito antropico a monte dei piloni dell'autostrada



Foto 4 - Corpo del deposito antropico a monte del pilone dell'autostrada **(particolare)**



Foto 5 - Corpo del deposito antropico a monte dei piloni dell'autostrada **(particolare)**