PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE GEOLOGICA

SEZIONI STRATIGRAFICHE E VERIFICA DELLA STABILITA' DEI VERSANTI (modificate a seguito della riprofilatura per mantenimento della fascia di rispetto del canale perimetrale di regimazione)

TAV.	SCALA	COM	DOC	FOGLIO	REV.
R 6.2	/	8|3|9	P|P|.|B|0|9|7	0|1 DI 0|1	0

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

STUDIO GEOLOGIA TECNICA
STUDIO GEOLOGIA TECNICA
Dott. Geol. Castellano Carnevale Roberto
Via Matteotti n°154 - 18038 Sanremo
tel/fax 0184-577377 cell. 348/2685872

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	SETTEMBRE 2019	EMISSIONE a seguito richieste prot. PG/2019/240778	A.S.	A.S.	V.R.	V.R.

E' vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

PREMESSA

Visto il D.M. 11/03/88 e relative istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate e il D.M. LL. PP. 16/01/96.

- Vista l'O.P.C.M. n°3274/03 come modificato dall' O.P.C.M. n° 3431 del 03/05/2005relativa alla classificazione dei suoli di edificazione in prospettiva sismica.

-In considerazione che il territorio del Comune di Taggia é stato classificato dal D.G.R. 1308/2008 in zona 3S con Pga= 0,18g.

Visto il D.M. 14/01/2008 : " Norme Tecniche per le costruzioni" in particolare quanto previsto al punto 6.11.1.4 :"Discariche controllate di rifiuti e depositi di inerti – Verifiche di sicurezza".

- Visto il D.M. 17/01/2018 : "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni"

Vista la Conferenza dei Servizi ex art. 27bis D. Lgs. n. 152/2006 ssmmii – Impianto trattamento rifiuti e discarica di servizio in località Colli a Taggia – proponente: Provincia di Imperia in data 08/08/2019 ove viene prescritto:

"*Alla luce delle lievi modifiche apportate per mantenere la corretta distanza dal canale del rio Colli, devono essere adeguate le sezioni e le relative analisi di stabilità (rif. R6_rev 1 marzo 2019)"*

Lo scrivente, su incarico della Idroedil s.r.l. di Arma di Taggia, ha adeguato le sezioni stratigrafiche allegate al progetto *(*rif. R6_rev 1 marzo 2019*)* considerando l'adeguamento richiesto relativamente all'intervento di costruzione del canale a cielo aperto per la regimazione del rio Colli.

Sulla base delle nuove sezioni stratigrafiche sono state rifatte tutte le verifiche di stabilità dei versanti nello stato attuale e di progetto.

In allegato si riportano le sezioni stratigrafiche e i tabulati di calcolo delle relative verifiche di stabilità dei versanti, aggiornate rispetto alla relazione R6/1_rev1.

SEZIONI STRATIGRAFICHE

A seguito delle indicazioni prescritte nella conferenza dei servizi sopra riportata, sono state riviste tutte le sezioni stratigrafiche dei versanti costituenti l 'asse vallivo del Rio Colli nel suo tratto interessato dalle opere in progetto.

In dettaglio sono state rifatte le seguenti sezioni sulle quali sono state eseguite le verifiche di stabilita':

Sezione Longitudinale A-A' scala 1:2000

Sezione Longitudinale A-A' discarica di servizio – Situazione attuale scala 1:1000

Sezione Longitudinale A-A' situazione preparatoria invaso della discarica scala 1:1000

Sezione Longitudinale A-A' discarica di servizio – Fine abbancamento scala 1:1000

Sezione Trasversale B-B' Situazione attuale scala 1:1000

Sezione Trasversale B-B' Situazione preparatoria invaso discarica scala 1:1000

Sezione Trasversale B-B' Situazione fine abbancamento invaso discarica scala 1:1000

Sezione Trasversale C-C' Situazione attuale Impianto trattamento scala 1:1000

Sezione Trasversale C-C' Situazione in progetto Impianto trattamento scala 1:1000

VERIFICA DELLA STABILITA'
(PROGRAMMA DI CALCOLO SLOPE - GEOSTRU SOFTWARE)
RELAZIONE DI CALCOLO

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:

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 (j), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb. 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 (τf),

valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau f / \tau$$

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 Ni agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio Ti;
- (n-1) forze normali Ei agenti sull'interfaccia dei conci;
- (n-1) forze tangenziali Xi agenti sull'interfaccia dei conci;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione

delle Ei;

- (n-1) valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle Xi;
- 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 quanto si fa l'assunzione che Ni 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 (1965)

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 Fs, il peso della striscia infinitesima dW e la risultante delle pressioni neutra alla base dU.
Si ottiene la cosiddetta "**equazione delle forze**":

$$(c' \sec^2 \alpha / Fs) + tg\varphi' \; \square dW/dx - dX/dx - tg\alpha \; dE/dx - sec\alpha \; dU/dx \; \square =$$

$$= dE/dx - tg\alpha \; \square dx/dX - dW/dx \; \square$$

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

$$X = d (E\gamma)/ dx - \gamma \, dE/dx$$

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

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata 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 vengono considerate le seguenti forze:

$$FH = Kx \; W$$

$$FV = Ky \; W$$

Essendo:

- **FH** e **FV** rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- **W** peso concio;
- **Kx** coefficiente sismico orizzontale;
- **Ky** coefficiente sismico verticale.

Metodologia di analisi

La verifica di stabilità in oggetto è stata effettuata utilizzando l**Approccio 1 Combinazione 2**: (**A2+M2+R2**) come indicato nel D.M. N.T.C. 2018, con i coefficienti di sicurezza parziali geotecnici della tabella seguente, utilizzando lo stato limite di prevenzione del collasso (**SLC**) maggiormente cautelativo.

Lo Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC) viene così definito: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

RIEPILOGO DELLE VERIFICHE DI STABILITA' ESEGUITE

Verifiche di stabilita'			
	Sezione presa in esame	**Fs minimo**	**Risultato della verifica**
1	Verifica di stabilita ' sezione A-A longitudinale stato attuale	1,24	Stabile
2	Verifica di stabilita ' sezione A-A discarica	1,9	Stabile

	RSU di servizio fine abbancamento		
3	Verifica di stabilita ' sezione A-A situazione preparatoria invaso della discarica R.S.U.	1,59	Stabile
4	Verifica di stabilita ' sezione B-B trasversale situazione preparatoria invaso della discarica di servizio lato Sud	2,08	Stabile
5	Verifica di stabilita ' sezione B-B trasversale discarica di servizio RSU fine abbancamento lato Sud	2,87	Stabile
6	Verifica di stabilita ' sezione C-C trasversale impianto di trattamento situazione attuale lato Sud	2,21	Stabile
7	Verifica di stabilita ' sezione C-C trasversale impianto di trattamento situazione progetto lato Sud	4,17	Stabile

CONCLUSIONI

Sulla scorta delle indagini e verifiche eseguite, si riporta quanto segue:

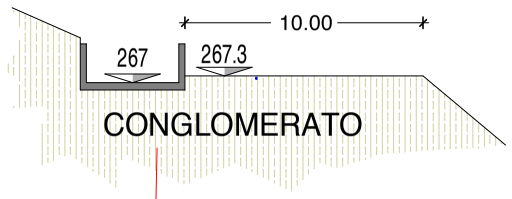
- Le verifiche di stabilita' allo stato attuale e di progetto dei versanti interessati alle opere in progetto hanno evidenziato in tutti i casi fattori di sicurezza Fs>1 come richiesto dal D.M. 17/01/2018: "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni".
- La maggior distanza relativamente all'intervento di costruzione del canale a cielo aperto per la regimazione del rio Colli pari a 10m, risulta a favore di un maggior fattore sicurezza Fs in rapporto alle verifiche eseguite precedentemente sulle stesse sezioni.

SANREMO 30/08/2019

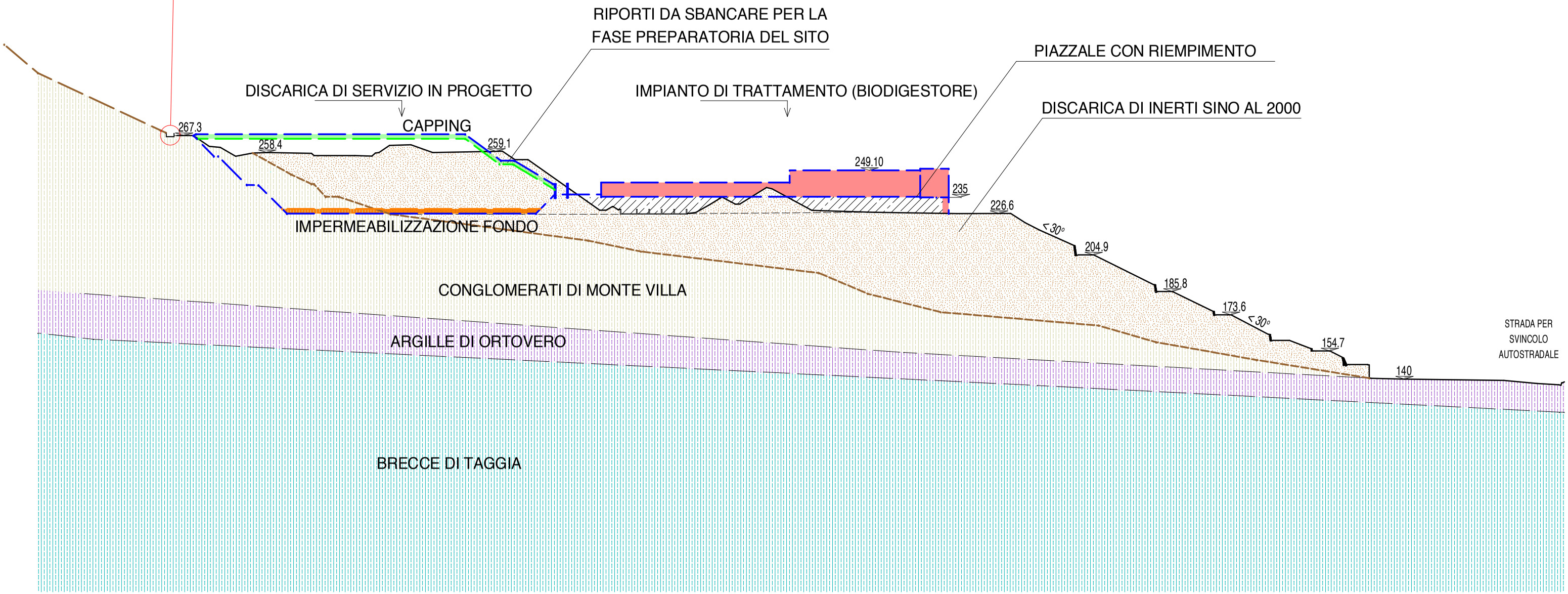
DOTT.GEOL. ROBERTO C. CASTELLANO



PARTICOLARE CANALE
scala 1:250

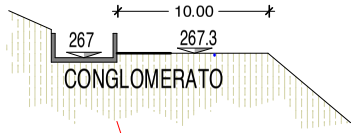


SEZIONE LONGITUDINALE A - A' scala 1 : 2000



PARTICOLARE CANALE

scala 1:200

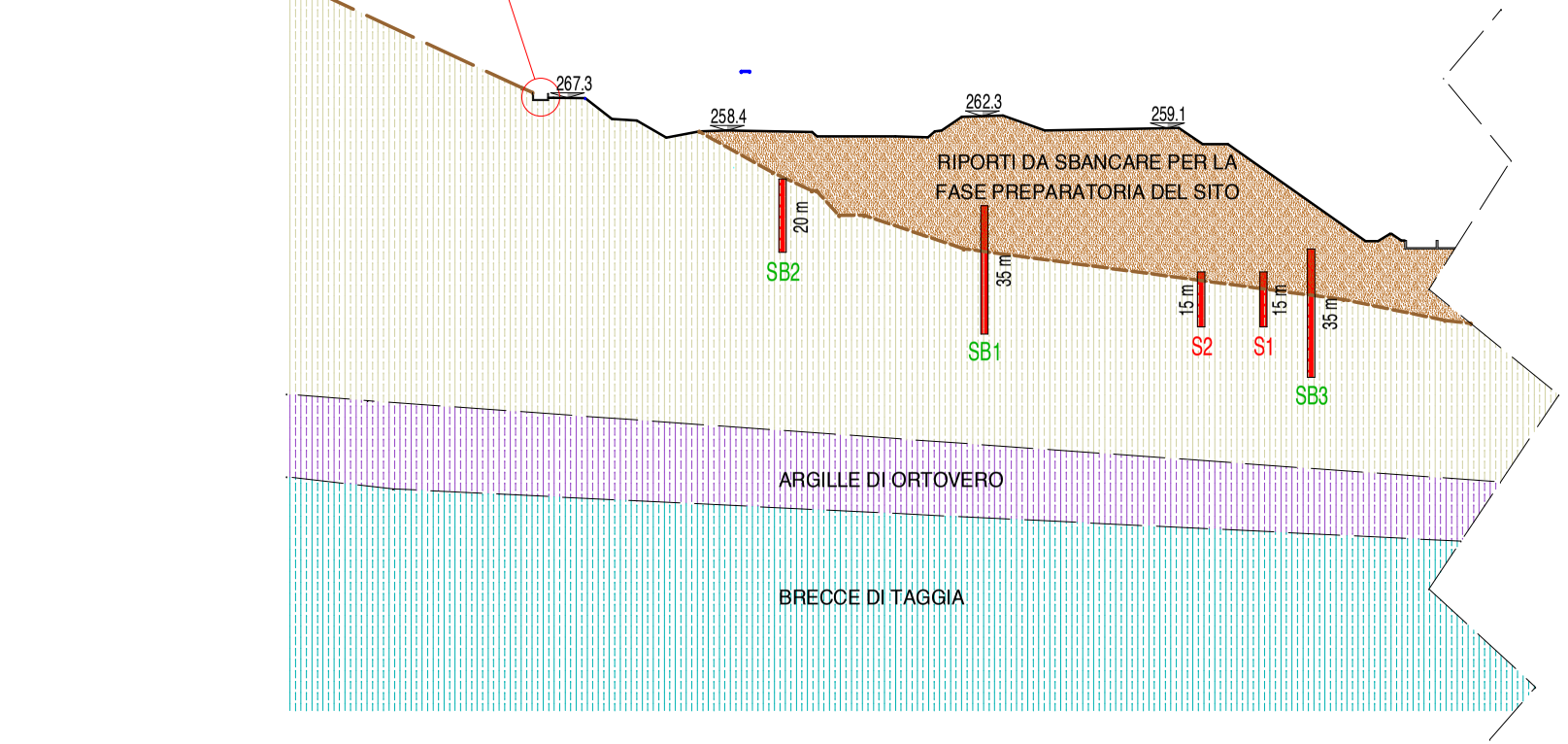


SEZIONE LONGITUDINALE A - A'

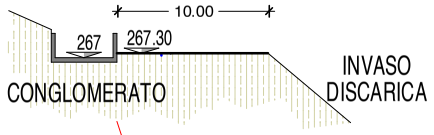
DISCARICA DI SERVIZIO

SITUAZIONE ATTUALE

scala 1 : 1000

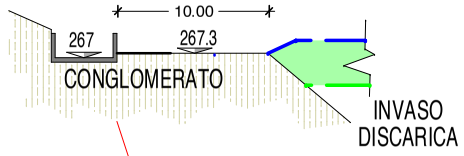


PARTICOLARE CANALE
scala 1:200

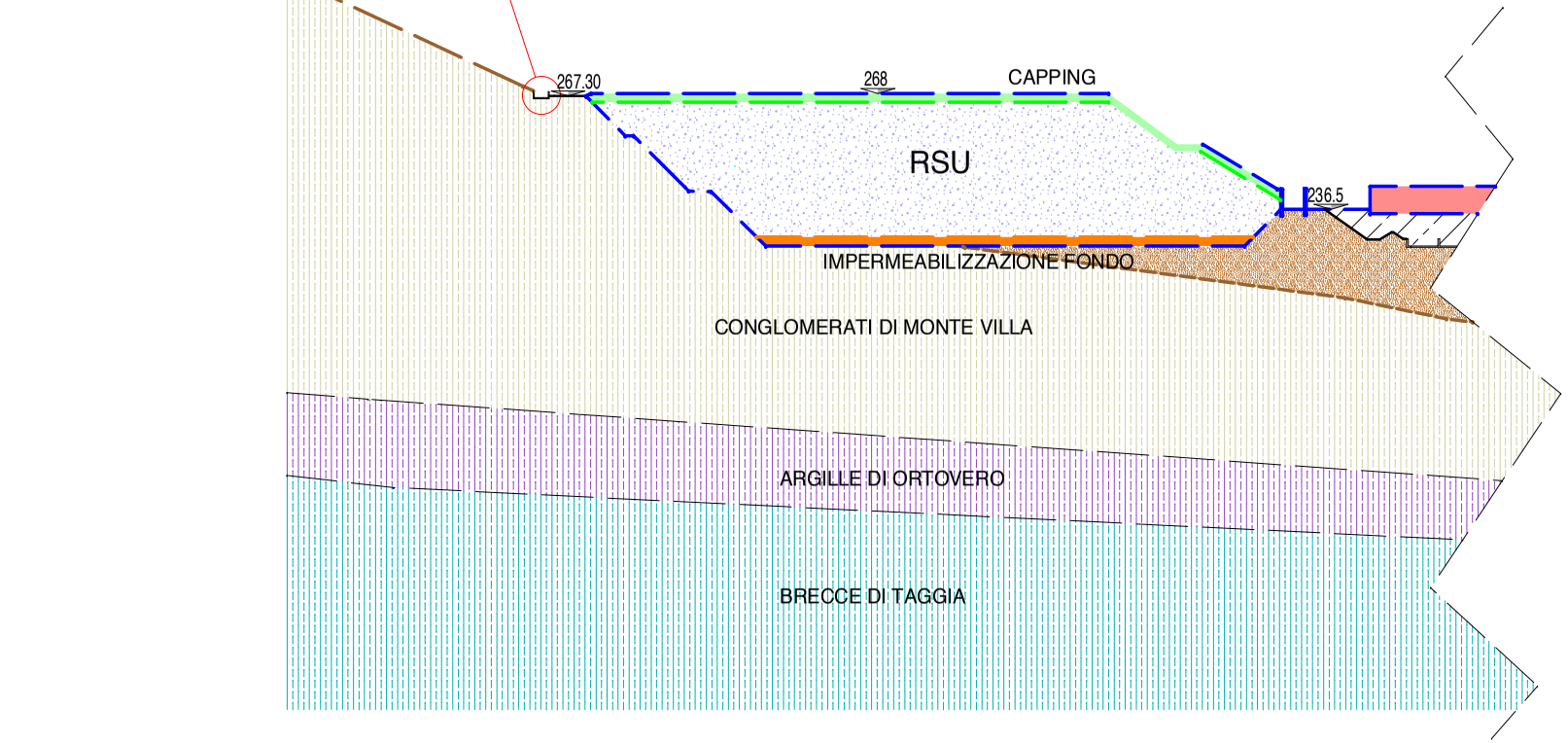


SEZIONE LONGITUDINALE A - A'
SITUAZIONE PREPARATORIA
INVASO DELLA DISCARICA
scala 1 : 1000

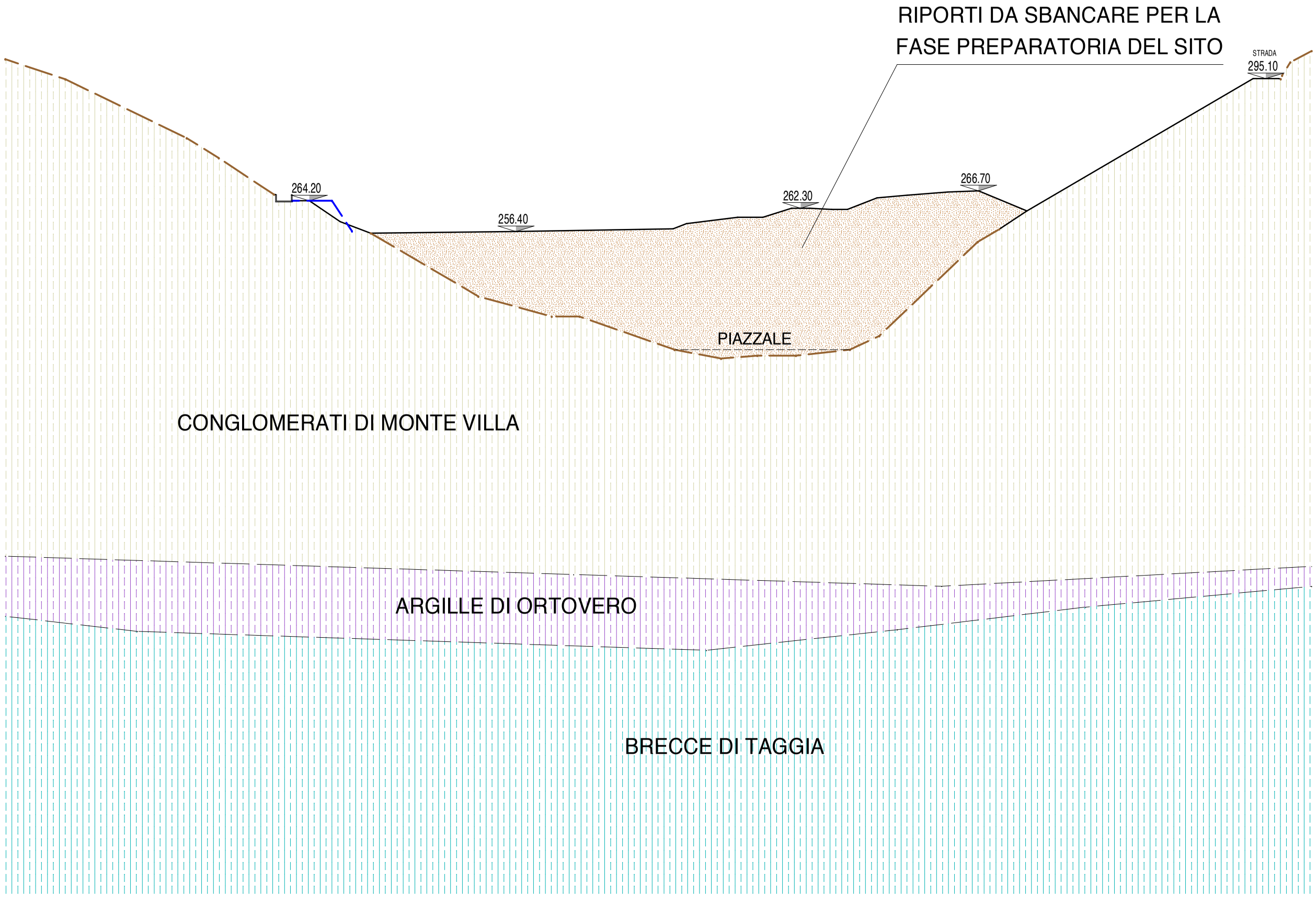
PARTICOLARE CANALE
scala 1:200



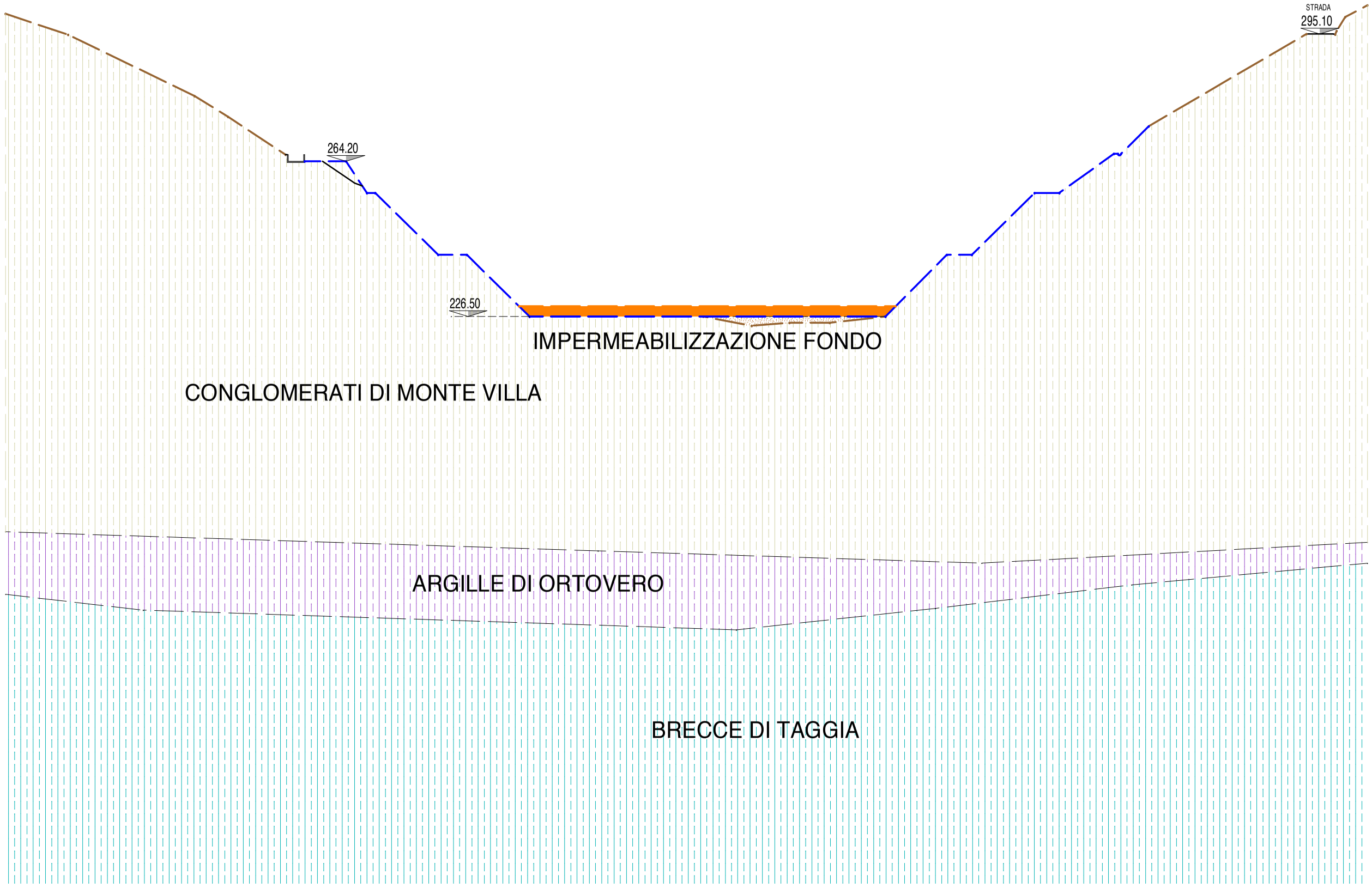
SEZIONE LONGITUDINALE A - A'
DISCARICA DI SERVIZIO
FINE ABBANCAMENTO
scala 1 : 1000



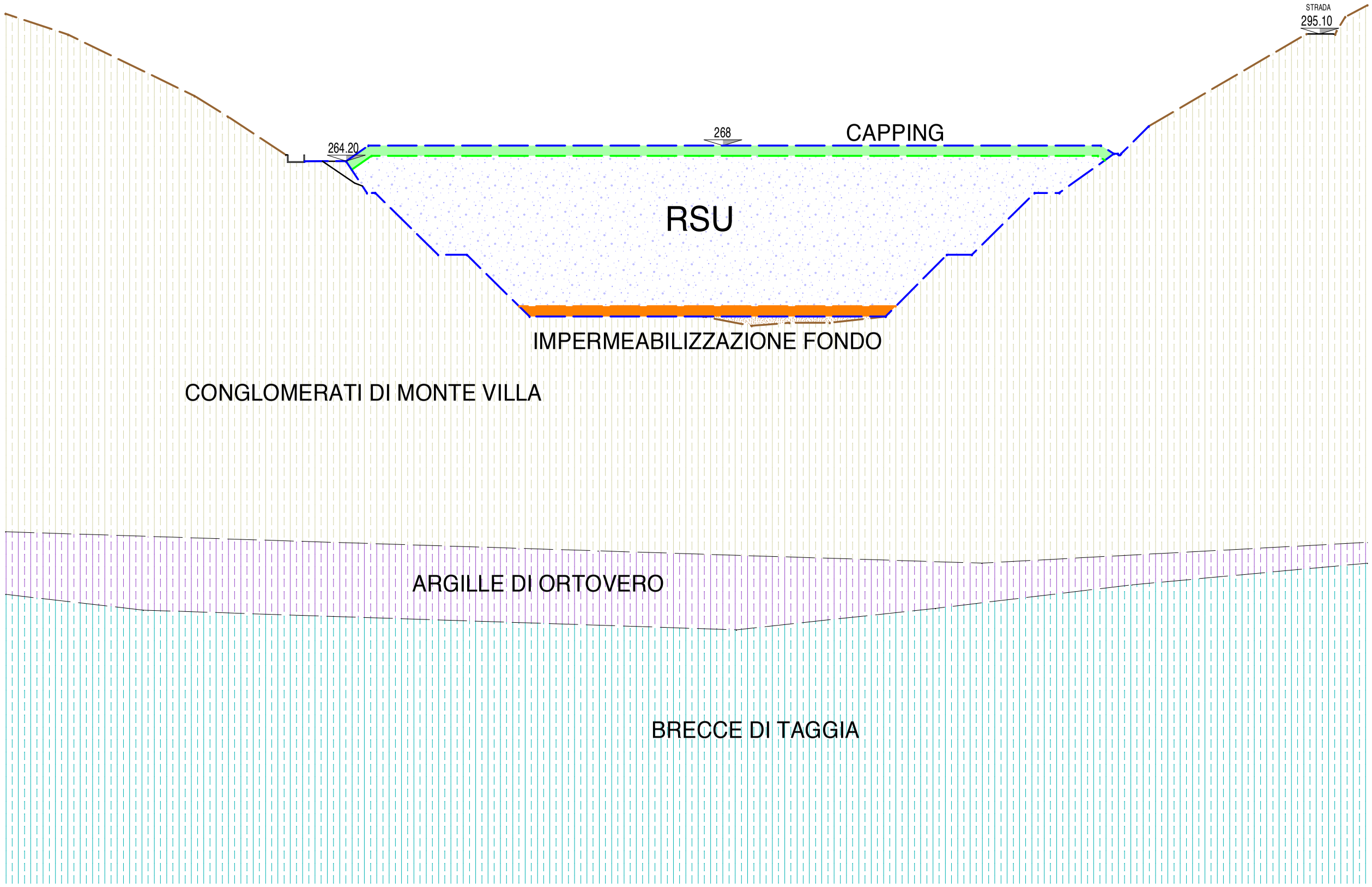
SEZIONE TRASVERSALE B - B'
SITUAZIONE ATTUALE
scala 1 : 1000



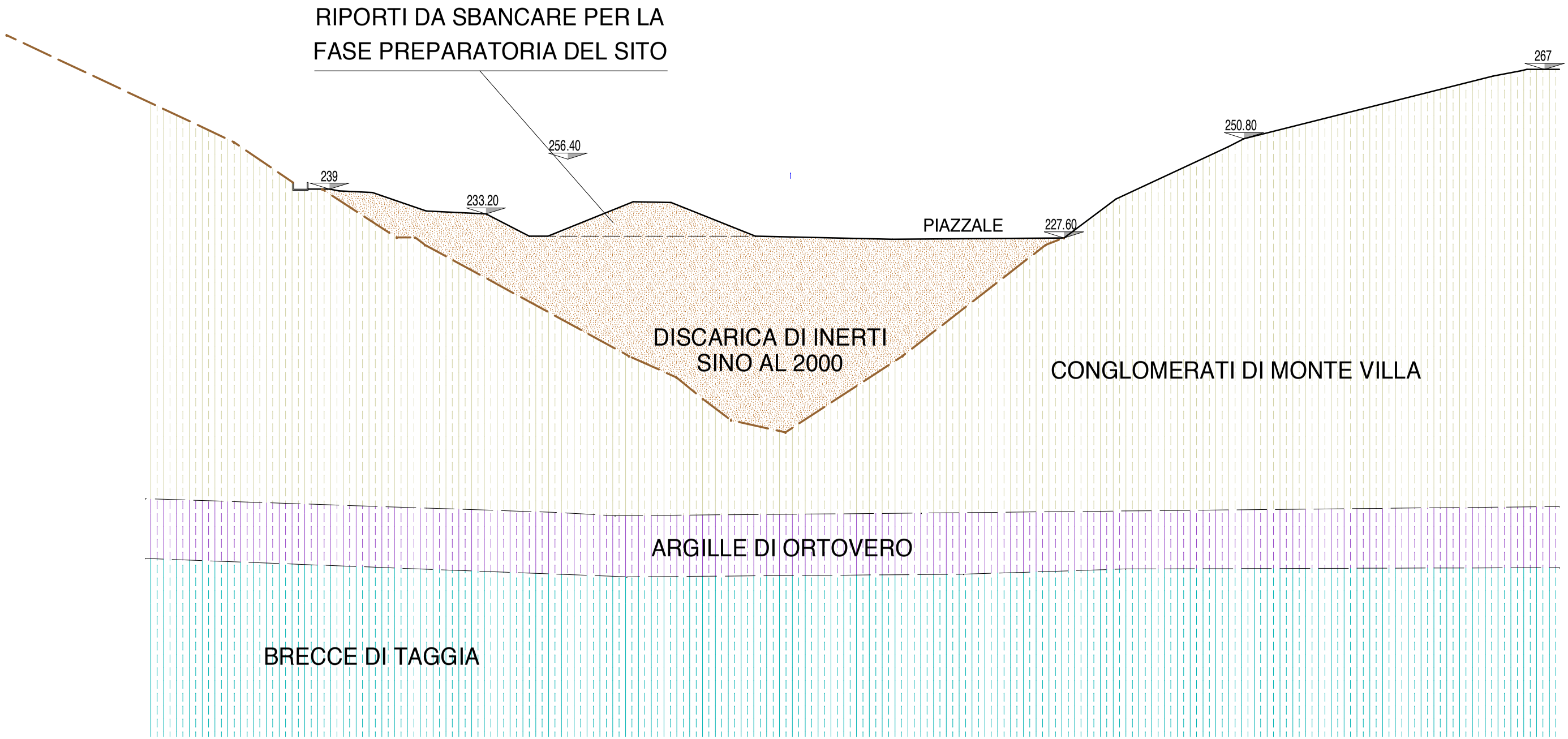
SEZIONE TRASVERSALE B - B'
SITUAZIONE PREPARATORIA
INVASO DELLA DISCARICA
scala 1 : 1000



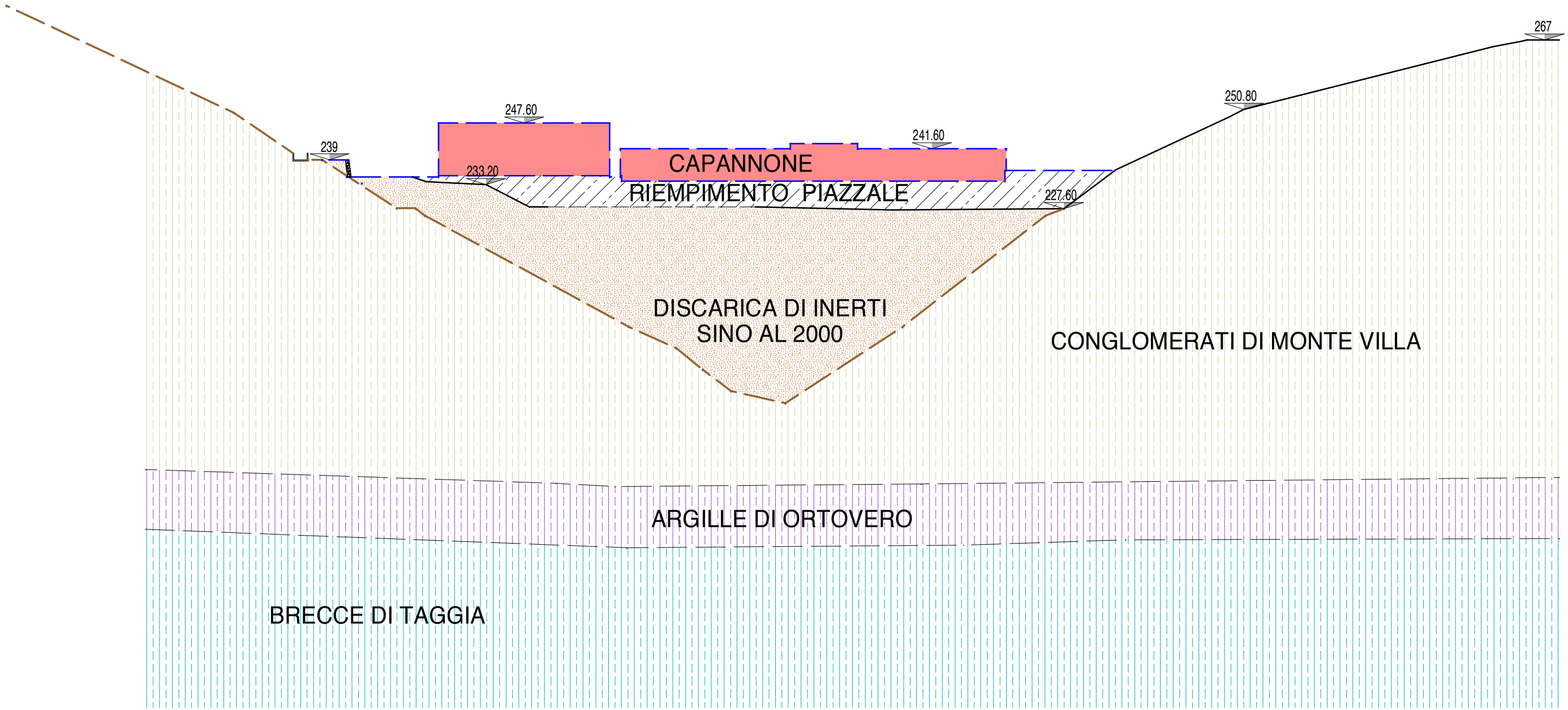
SEZIONE TRASVERSALE B - B'
DISCARICA DI SERVIZIO
FINE ABBANCAMENTO
scala 1 : 1000



SEZIONE TRASVERSALE C - C'
IMPIANTO DI TRATTAMENTO
SITUAZIONE ATTUALE
scala 1 : 1000



SEZIONE TRASVERSALE C - C'
IMPIANTO DI TRATTAMENTO
SITUAZIONE IN PROGETTO
scala 1 : 1000



Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.
latitudine: 43,8568
longitudine: 7,832982
Classe: 4
Vita nominale: 75

Siti di riferimento
Sito 1 ID: 19121 Lat: 43,8475 Lon: 7,8028 Distanza: 2631,702
Sito 2 ID: 19122 Lat: 43,8508 Lon: 7,8719 Distanza: 3192,532
Sito 3 ID: 18900 Lat: 43,9007 Lon: 7,8673 Distanza: 5602,466
Sito 4 ID: 18899 Lat: 43,8974 Lon: 7,7981 Distanza: 5310,394

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T3
Periodo di riferimento: 150anni
Coefficiente cu: 2

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 90 [anni]
ag: 0,063 g
Fo: 2,526
Tc*: 0,240 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 151 [anni]
ag: 0,088 g
Fo: 2,449
Tc*: 0,261 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 1424 [anni]
ag: 0,241 g
Fo: 2,484
Tc*: 0,315 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 2475 [anni]
ag: 0,299 g
Fo: 2,498
Tc*: 0,326 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii
SLO:
Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,015
Kv: 0,008
Amax: 0,745
Beta: 0,200
SLD:
Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200

Kh: 0,021
Kv: 0,011
Amax: 1,038
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,087
Kv: 0,043
Amax: 2,840
Beta: 0,300

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,108
Kv: 0,054
Amax: 3,521
Beta: 0,300

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 43.855814
longitudine: 7.831922

GeostruPS_report_22-8-2018_18-53 SUOLO D T3

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii
Muro rigido: 0

Sito in esame.
latitudine: 43,856629
longitudine: 7,833776
Classe: 4
Vita nominale: 75

Siti di riferimento
Sito 1 ID: 19121 Lat: 43,8475 Lon: 7,8028 Distanza: 2683,116
Sito 2 ID: 19122 Lat: 43,8508 Lon: 7,8719 Distanza: 3126,311
Sito 3 ID: 18900 Lat: 43,9007 Lon: 7,8673 Distanza: 5588,207
Sito 4 ID: 18899 Lat: 43,8974 Lon: 7,7981 Distanza: 5360,271

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: D
Categoria topografica: T3
Periodo di riferimento: 150anni
Coefficiente cu: 2

Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 90 [anni]
ag: 0,063 g
Fo: 2,526
Tc*: 0,240 [s]

Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 151 [anni]
ag: 0,088 g
Fo: 2,449
Tc*: 0,261 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 1424 [anni]
ag: 0,241 g
Fo: 2,484
Tc*: 0,315 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 2475 [anni]
ag: 0,299 g
Fo: 2,498
Tc*: 0,326 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii
SLO:
Ss: 1,800
Cc: 2,550
St: 1,200
Kh: 0,027
Kv: 0,014
Amax: 1,341
Beta: 0,200
SLD:
Ss: 1,800
Cc: 2,450
St: 1,200

Kh: 0,038
Kv: 0,019
Amax: 1,869
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,500
Cc: 2,230
St: 1,200
Kh: 0,122
Kv: 0,061
Amax: 4,260
Beta: 0,280

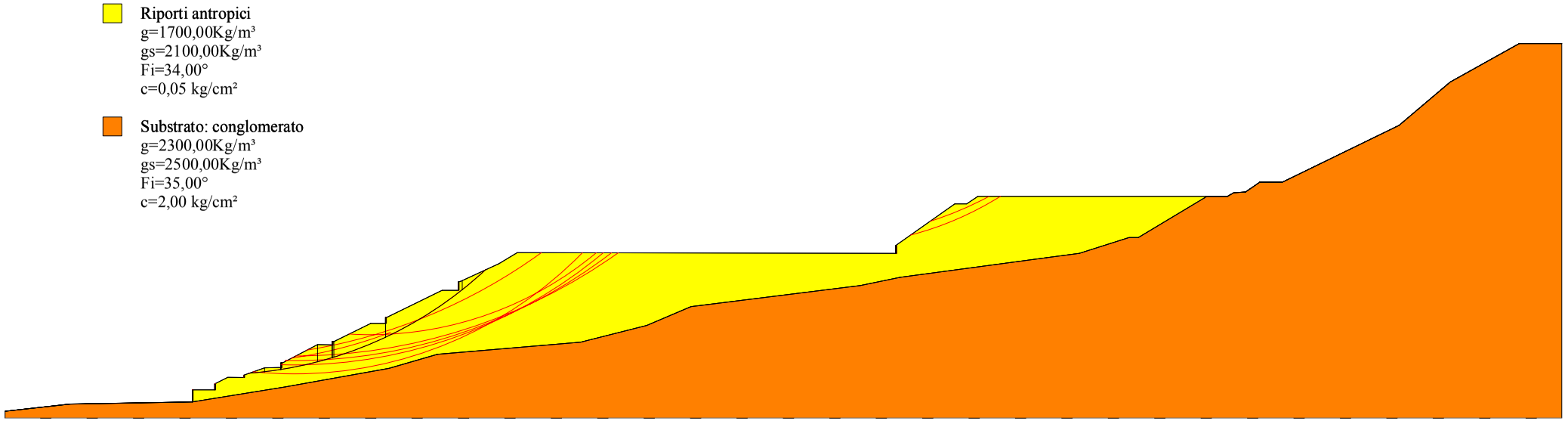
SLC:

Ss: 1,280
Cc: 2,190
St: 1,200
Kh: 0,129
Kv: 0,064
Amax: 4,507
Beta: 0,280

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru

Coordinate WGS84
latitudine: 43.855643
longitudine: 7.832716

VERIFICA DI STABILITA' SEZIONE A-A
LONGITUDINALE
STATO ATTUALE



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) Sez A-A longitudinale completa stato attuale - CANALE DISTANZA 10 MT.

Lat./Long.	43,855643/7,832716
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3956,0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-263,99 m
Ascissa vertice destro superiore xs	4832,96 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-137,43 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	D
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	1,3392	0,2	0,0273	0,0137
S.L.D.	1,8576	0,2	0,0379	0,0189
S.L.V.	4,2613	0,28	0,1217	0,0608
S.L.C.	4,4988	0,28	0,1285	0,0642

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,1285
Coefficiente azione sismica verticale	0,0642

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	3920,59	-512,46
2	3958,13	-508,3
3	4028,65	-507,1

4	4028,65	-500,15
5	4041,58	-500,15
6	4041,58	-496,71
7	4049,17	-492,9
8	4058,32	-493,01
9	4058,32	-491,71
10	4070,39	-487,4
11	4079,79	-487,24
12	4079,79	-484,49
13	4080,95	-484,49
14	4100,94	-474,0
15	4109,41	-474,16
16	4109,41	-472,22
17	4110,37	-472,29
18	4131,66	-461,8
19	4140,2	-461,8
20	4140,2	-458,25
21	4141,07	-458,25
22	4172,84	-442,7
23	4182,19	-442,7
24	4182,19	-437,85
25	4183,58	-437,54
26	4205,66	-427,36
27	4216,27	-421,0
28	4434,73	-421,4
29	4434,73	-416,91
30	4468,85	-392,9
31	4475,73	-392,9
32	4482,22	-388,5
33	4626,33	-388,5
34	4629,87	-386,45
35	4636,67	-386,0
36	4644,96	-380,35
37	4658,02	-380,35
38	4725,32	-347,6
39	4754,88	-322,6
40	4794,69	-300,4
41	4819,27	-300,4

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	3920,59	-512,46
2	3958,13	-508,3
3	4028,65	-507,1
4	4082,29	-498,45
5	4142,24	-487,72
6	4170,15	-479,63
7	4252,88	-472,6
8	4290,98	-463,01
9	4316,56	-452,14
10	4414,28	-439,97
11	4437,32	-435,22
12	4521,72	-423,95
13	4540,77	-421,4
14	4569,45	-412,3
15	4574,79	-412,3
16	4612,9	-389,45
17	4614,29	-388,5
18	4626,33	-388,5
19	4629,87	-386,45
20	4636,67	-386,0
21	4644,96	-380,35
22	4658,02	-380,35

23	4725,32	-347,6
24	4754,88	-322,6
25	4794,69	-300,4
26	4819,27	-300,4

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,05		34,00	1700,00	2100,00	Riporti antropici
2	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato: conglomerato

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m³)
1	4029,14	-507,12	0	0	7	0,5	0,5	2500
2	4042,11	-500,2	0	0	3,5	0,5	0,5	2200
3	4058,87	-492,99	0	0	1,3	0,5	0,5	2200
4	4080,39	-487,29	0	0	2,8	0,5	0,5	2200
5	4109,94	-474,2	0	0	2	0,5	0,5	2200
6	4140,72	-461,81	0	0	3,5	0,5	0,5	2200
7	4182,72	-442,78	0	0	5	0,5	0,5	2200
8	4435,32	-421,37	0	0	4,5	0,5	0,5	2200

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1,24
Ascissa centro superficie	4043,7 m
Ordinata centro superficie	-263,99 m
Raggio superficie	227,35 m

Numero di superfici esaminate....(152)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	4043,7	-264,0	227,3	1,24
2	4087,5	-257,7	233,3	1,42
3	4131,4	-264,0	204,3	1,51
4	4175,2	-257,7	208,8	2,09
5	4219,1	-264,0	209,0	2,89
6	4262,9	-257,7	194,0	4,54
7	4306,8	-264,0	230,9	4,66

8	4350,6	-257,7	194,0	4,39
9	4394,5	-264,0	166,0	1,90
10	4438,3	-257,7	156,0	1,73
11	4482,2	-264,0	152,3	2,83
12	4526,0	-257,7	208,0	3,83
13	4569,9	-264,0	202,5	3,35
14	4613,7	-257,7	171,3	2,65
15	4657,6	-264,0	133,3	2,23
16	4701,4	-257,7	113,2	1,99
17	4745,3	-264,0	75,9	2,49
18	4789,1	-257,7	45,9	20,89
19	4087,5	-245,0	217,8	1,66
20	4131,4	-251,3	214,4	1,54
21	4175,2	-245,0	192,7	2,01
22	4219,1	-251,3	219,1	2,88
23	4262,9	-245,0	206,6	4,46
24	4306,8	-251,3	243,5	4,33
25	4350,6	-245,0	249,8	4,50
26	4394,5	-251,3	175,9	1,74
27	4438,3	-245,0	163,5	1,80
28	4482,2	-251,3	162,6	2,87
29	4526,0	-245,0	218,2	3,71
30	4569,9	-251,3	203,9	3,28
31	4613,7	-245,0	171,4	2,82
32	4657,6	-251,3	136,6	2,25
33	4701,4	-245,0	117,6	2,07
34	4745,3	-251,3	80,4	2,91
35	4789,1	-245,0	58,2	24,68
36	4087,5	-232,4	227,9	2,44
37	4131,4	-238,7	224,6	1,55
38	4175,2	-232,4	201,6	2,10
39	4219,1	-238,7	229,2	2,87
40	4262,9	-232,4	219,3	4,40
41	4306,8	-238,7	256,2	4,17
42	4350,6	-232,4	262,5	4,34
43	4394,5	-238,7	207,1	3,36
44	4438,3	-232,4	171,1	1,91
45	4482,2	-238,7	226,1	3,84
46	4526,0	-232,4	255,9	2,96
47	4569,9	-238,7	231,9	2,98
48	4613,7	-232,4	195,4	2,61
49	4657,6	-238,7	141,9	2,42
50	4701,4	-232,4	122,8	2,23
51	4175,2	-219,7	239,3	2,14
52	4219,1	-226,0	239,3	2,87
53	4262,9	-219,7	274,9	4,23
54	4306,8	-226,0	225,6	6,44
55	4350,6	-219,7	231,9	4,29
56	4394,5	-226,0	191,2	1,28
57	4438,3	-219,7	208,1	2,03
58	4482,2	-226,0	186,4	2,92
59	4526,0	-219,7	268,4	2,83
60	4569,9	-226,0	208,5	3,44
61	4613,7	-219,7	199,1	2,53
62	4657,6	-226,0	160,8	2,04
63	4745,3	-226,0	95,7	4,75
64	4043,7	-213,4	273,0	1,84
65	4087,5	-207,0	278,7	1,40
66	4131,4	-213,4	244,9	1,58
67	4175,2	-207,0	249,4	2,16
68	4219,1	-213,4	249,4	2,93
69	4262,9	-207,0	240,1	4,44
70	4306,8	-213,4	281,5	3,79
71	4350,6	-207,0	242,5	4,11

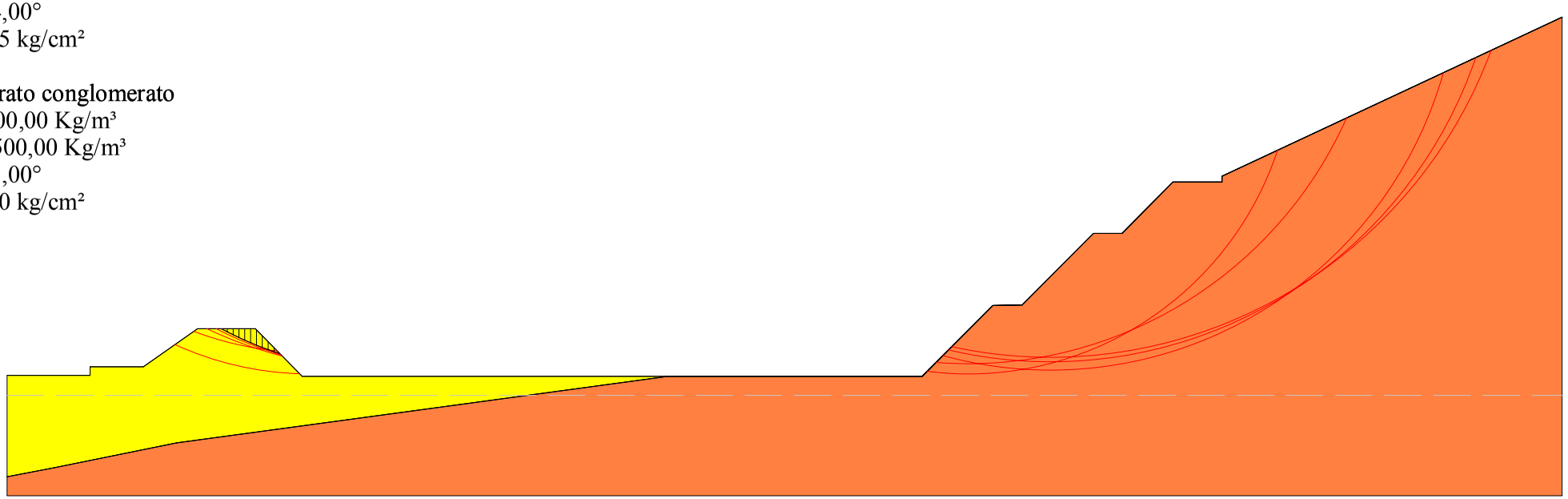
72	4394,5	-213,4	198,9	1,42
73	4438,3	-207,0	217,0	1,98
74	4482,2	-213,4	198,4	2,95
75	4526,0	-207,0	251,0	3,17
76	4569,9	-213,4	212,1	3,74
77	4613,7	-207,0	203,3	2,44
78	4657,6	-213,4	165,8	2,12
79	4701,4	-207,0	136,1	3,09
80	4043,7	-200,7	284,4	1,50
81	4131,4	-200,7	255,1	1,61
82	4175,2	-194,4	259,6	2,18
83	4219,1	-200,7	259,5	2,95
84	4262,9	-194,4	297,7	4,33
85	4306,8	-200,7	294,1	4,13
86	4350,6	-194,4	251,4	3,20
87	4394,5	-200,7	233,8	2,17
88	4438,3	-194,4	257,9	3,72
89	4482,2	-200,7	207,4	3,05
90	4526,0	-194,4	256,5	3,33
91	4569,9	-200,7	216,3	4,20
92	4613,7	-194,4	209,1	2,41
93	4701,4	-194,4	143,1	4,64
94	4745,3	-200,7	112,0	41,17
95	4043,7	-188,1	295,8	2,04
96	4087,5	-181,7	301,5	1,49
97	4131,4	-188,1	265,3	1,63
98	4175,2	-181,7	269,7	2,20
99	4219,1	-188,1	269,6	2,98
100	4262,9	-181,7	309,1	4,02
101	4306,8	-188,1	285,2	4,43
102	4350,6	-181,7	260,3	3,12
103	4394,5	-188,1	242,7	2,02
104	4438,3	-181,7	234,6	2,02
105	4482,2	-188,1	215,0	3,24
106	4526,0	-181,7	262,3	3,51
107	4569,9	-188,1	248,0	2,94
108	4043,7	-175,4	307,2	1,56
109	4131,4	-175,4	275,4	2,17
110	4219,1	-175,4	310,4	3,66
111	4262,9	-169,1	293,5	4,59
112	4306,8	-175,4	319,1	3,99
113	4350,6	-169,1	269,2	3,03
114	4394,5	-175,4	251,6	1,85
115	4438,3	-169,1	243,4	2,08
116	4482,2	-175,4	311,4	3,47
117	4526,0	-169,1	294,9	2,88
118	4569,9	-175,4	253,9	2,98
119	4613,7	-169,1	220,7	2,90
120	4657,6	-175,4	184,5	3,49
121	4043,7	-162,7	318,6	1,25
122	4087,5	-156,4	324,2	1,53
123	4131,4	-162,7	285,6	1,69
124	4175,2	-156,4	290,0	2,28
125	4219,1	-162,7	289,8	3,05
126	4262,9	-156,4	331,8	3,82
127	4306,8	-162,7	330,5	3,95
128	4350,6	-156,4	278,1	2,82
129	4394,5	-162,7	291,6	3,62
130	4438,3	-156,4	252,2	2,16
131	4482,2	-162,7	261,0	2,86
132	4526,0	-156,4	300,8	2,88
133	4569,9	-162,7	235,8	9,14
134	4613,7	-156,4	228,1	31,57
135	4657,6	-162,7	191,7	20,00

136	4043,7	-150,1	330,0	3,89
137	4131,4	-150,1	331,1	1,95
138	4175,2	-143,8	300,2	2,32
139	4219,1	-150,1	299,9	3,08
140	4262,9	-143,8	313,7	4,25
141	4306,8	-150,1	317,4	3,84
142	4350,6	-143,8	315,6	3,89
143	4394,5	-150,1	269,4	1,55
144	4438,3	-143,8	261,0	2,25
145	4482,2	-150,1	269,8	2,90
146	4526,0	-143,8	307,1	2,81
147	4131,4	-137,4	342,5	1,97
148	4219,1	-137,4	310,0	3,13
149	4306,8	-137,4	301,8	6,10
150	4394,5	-137,4	278,3	1,60
151	4482,2	-137,4	275,4	3,04
152	4569,9	-137,4	274,3	3,14

SEZIONE A-A
SITUAZIONE PREPARATORIA
INVASO DELLA DISCARICA R.S.U.

Riporti antropici
g=1700,00 Kg/m³
gs=2100,00 Kg/m³
Fi=34,00°
c=0,05 kg/cm²

Substrato conglomerato
g=2300,00 Kg/m³
gs=2500,00 Kg/m³
Fi=35,00°
c=2,00 kg/cm²



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) SEZIONE A-A
SITUAZIONE PREPARATORIA INVASO DELLA DISCARICA R.S.U. - CANALE DISTANZA 10 MT.

Lat./Long.	43,855814/7,831922
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5335,67 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-534,17 m
Ascissa vertice destro superiore xs	5681,4 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-482,24 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	0,744	0,2	0,0152	0,0076
S.L.D.	1,032	0,2	0,021	0,0105
S.L.V.	2,832	0,3	0,0866	0,0433
S.L.C.	3,516	0,3	0,1076	0,0538

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	5375,7	-603,05
2	5393,16	-603,05

3	5393,16	-601,24
4	5404,35	-601,24
5	5415,75	-593,25
6	5427,88	-593,25
7	5437,74	-603,25
8	5568,04	-603,25
9	5582,91	-588,39
10	5589,04	-588,26
11	5604,03	-573,23
12	5610,04	-573,23
13	5620,74	-562,45
14	5631,05	-562,45
15	5631,05	-561,24
16	5702,55	-527,82

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	5375,7	-624,34
2	5385,69	-622,44
3	5411,38	-617,22
4	5514,68	-603,25
5	5568,04	-603,25
6	5582,91	-588,39
7	5589,04	-588,26
8	5604,03	-573,23
9	5610,04	-573,23
10	5620,74	-562,45
11	5631,05	-562,45
12	5631,05	-561,24
13	5702,55	-527,82

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,05		34,00	1700,00	2100,00	Riporti antropici
2	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato conglomerato

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1,59
Ascissa centro superficie	5456,67 m
Ordinata centro superficie	-526,38 m

Raggio superficie 75,91 m

Numero di superfici esaminate....(81)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	5422,1	-531,6	65,9	8,42
2	5439,4	-534,2	68,6	2,13
3	5543,1	-534,2	68,2	25,41
4	5560,4	-531,6	71,2	2,85
5	5577,7	-534,2	68,6	2,41
6	5595,0	-531,6	71,2	2,51
7	5612,3	-534,2	67,5	2,84
8	5629,5	-531,6	59,0	3,17
9	5646,8	-534,2	50,6	3,78
10	5422,1	-526,4	70,1	8,38
11	5439,4	-529,0	69,3	2,40
12	5456,7	-526,4	75,9	1,59
13	5543,1	-529,0	72,5	26,24
14	5560,4	-526,4	75,6	2,81
15	5577,7	-529,0	69,3	2,64
16	5595,0	-526,4	71,8	2,57
17	5612,3	-529,0	66,6	2,83
18	5629,5	-526,4	59,0	3,16
19	5646,8	-529,0	44,8	3,89
20	5404,8	-523,8	76,1	2,60
21	5422,1	-521,2	74,2	8,68
22	5439,4	-523,8	74,5	2,49
23	5456,7	-521,2	81,0	1,63
24	5543,1	-523,8	76,7	32,04
25	5560,4	-521,2	79,8	2,82
26	5577,7	-523,8	74,0	2,61
27	5595,0	-521,2	76,4	2,53
28	5612,3	-523,8	77,2	2,65
29	5629,5	-521,2	59,3	3,22
30	5646,8	-523,8	50,3	3,61
31	5422,1	-516,0	84,8	8,32
32	5439,4	-518,6	79,7	2,56
33	5560,4	-516,0	76,9	37,72
34	5577,7	-518,6	77,3	2,71
35	5595,0	-516,0	85,9	2,36
36	5612,3	-518,6	81,8	2,58
37	5629,5	-516,0	66,9	3,02
38	5439,4	-513,4	88,8	2,49
39	5456,7	-510,8	91,2	1,74
40	5560,4	-510,8	80,2	8,38
41	5577,7	-513,4	87,2	2,40
42	5595,0	-510,8	84,2	2,54
43	5612,3	-513,4	77,3	2,66
44	5629,5	-510,8	60,7	3,56
45	5646,8	-513,4	52,6	3,53
46	5439,4	-508,2	88,0	3,37
47	5560,4	-505,6	92,6	3,00
48	5577,7	-508,2	91,5	2,42
49	5595,0	-505,6	94,6	2,37
50	5612,3	-508,2	78,1	2,75
51	5629,5	-505,6	61,8	4,11
52	5422,1	-500,4	98,8	8,07
53	5439,4	-503,0	98,2	2,67
54	5543,1	-503,0	93,9	22,97
55	5560,4	-500,4	96,8	3,10
56	5577,7	-503,0	87,2	3,20

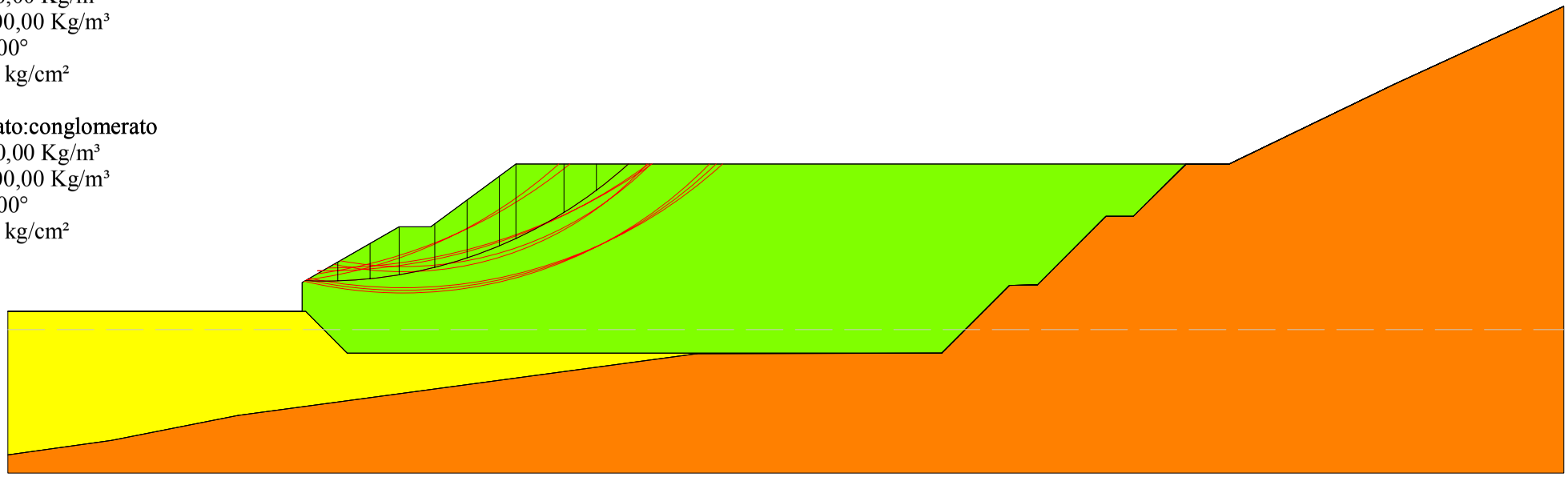
57	5595,0	-500,4	98,8	2,35
58	5612,3	-503,0	79,2	2,91
59	5629,5	-500,4	70,6	3,40
60	5560,4	-495,2	101,1	3,17
61	5577,7	-497,8	90,5	3,25
62	5595,0	-495,2	94,1	2,69
63	5612,3	-497,8	87,8	2,68
64	5404,8	-492,6	103,6	3,54
65	5439,4	-492,6	107,5	2,85
66	5560,4	-490,0	105,7	3,18
67	5577,7	-492,6	104,2	2,48
68	5595,0	-490,0	104,4	2,42
69	5612,3	-492,6	89,4	2,81
70	5629,5	-490,0	74,4	4,40
71	5404,8	-487,4	108,1	4,10
72	5439,4	-487,4	112,1	2,95
73	5456,7	-484,8	116,2	20,00
74	5560,4	-484,8	110,7	3,12
75	5577,7	-487,4	108,5	2,51
76	5595,0	-484,8	105,7	2,55
77	5612,3	-487,4	91,2	3,02
78	5404,8	-482,2	112,7	5,11
79	5543,1	-482,2	114,3	40,76
80	5577,7	-482,2	112,7	2,53
81	5612,3	-482,2	93,2	3,30

VERIFICA DI STABILITA'
SEZIONE A-A
DISCARICA RSU DI SERVIZIO
FINE ABBANCAMENTO

RSU
g=700,00 Kg/m³
gs=1000,00 Kg/m³
Fi=30,00°
c=0,20 kg/cm²

Riporti antropici
g=1700,00 Kg/m³
gs=2100,00 Kg/m³
Fi=34,00°
c=0,05 kg/cm²

Substrato:conglomerato
g=2300,00 Kg/m³
gs=2500,00 Kg/m³
Fi=35,00°
c=2,00 kg/cm²



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) - VERIFICA DI STABILITA'
SEZIONE A-A DISCARICA RSU DI SERVIZIO FINE ABBANCAMENTO - CANALE DISTANZA 10 MT

Lat./Long.	43,855643/7,832716
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4969,78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-577,54 m
Ascissa vertice destro superiore xs	5316,98 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-521,4 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	D
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	1,3392	0,2	0,0273	0,0137
S.L.D.	1,8576	0,2	0,0379	0,0189
S.L.V.	4,2613	0,28	0,1217	0,0608
S.L.C.	4,4988	0,28	0,1285	0,0642

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,129
Coefficiente azione sismica verticale	0,064

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	4917,88	-658,64
2	4982,36	-658,64

3	4982,36	-652,31
4	5003,61	-640,08
5	5010,55	-640,08
6	5029,22	-626,32
7	5185,52	-626,32
8	5221,71	-608,84
9	5258,85	-591,75

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	4917,88	-658,64
2	4983,16	-658,64
3	4992,22	-667,81
4	5122,52	-667,81
5	5137,39	-652,95
6	5143,52	-652,83
7	5158,51	-637,8
8	5164,52	-637,8
9	5175,38	-627,04
10	5176,1	-626,32
11	5185,52	-626,32
12	5221,71	-608,84
13	5258,85	-591,75

Vertici strato 2

N	X (m)	y (m)
1	4917,88	-690,1
2	4940,58	-686,92
3	4968,33	-681,46
4	5068,85	-667,91
5	5122,52	-667,81
6	5137,39	-652,95
7	5143,52	-652,83
8	5158,51	-637,8
9	5164,52	-637,8
10	5176,1	-626,32
11	5185,52	-626,32
12	5221,71	-608,84
13	5258,85	-591,75

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,20		30,00	700,00	1000,00	RSU
2	0,05		34,00	1700,00	2100,00	Riporti antropici

3	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato:conglomerato

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1,9
Ascissa centro superficie	4987,14 m
Ordinata centro superficie	-552,28 m
Raggio superficie	99,71 m

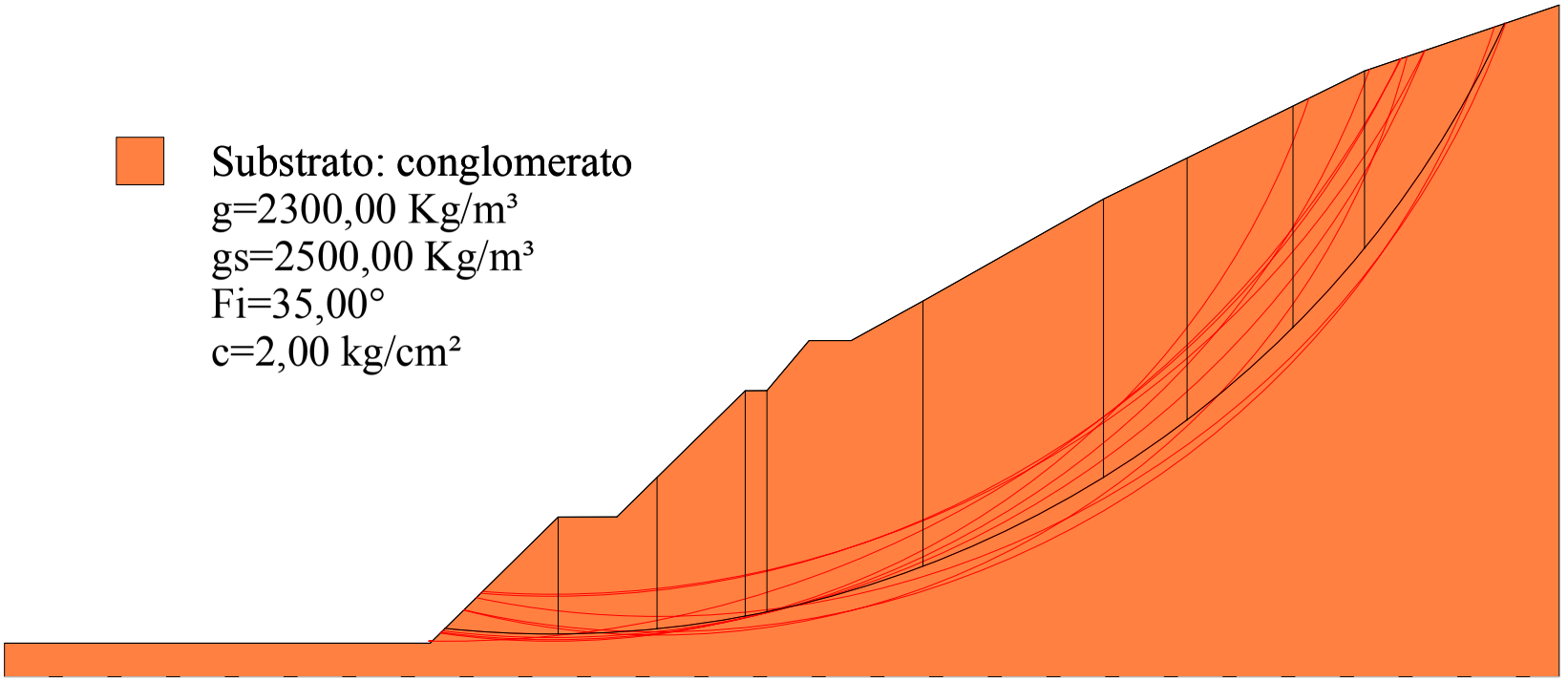
Numero di superfici esaminate....(116)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	4987,1	-574,7	71,1	2,58
2	5004,5	-577,5	72,4	2,08
3	5021,9	-574,7	78,1	2,62
4	5039,2	-577,5	74,7	3,49
5	5056,6	-574,7	75,4	5,14
6	5073,9	-577,5	77,9	6,91
7	5143,4	-577,5	71,2	5,16
8	5160,7	-574,7	74,7	3,61
9	5178,1	-577,5	77,1	3,06
10	5195,5	-574,7	63,0	3,23
11	5212,8	-577,5	44,9	3,75
12	4987,1	-569,1	75,6	2,82
13	5004,5	-571,9	76,9	2,13
14	5021,9	-569,1	88,0	2,58
15	5039,2	-571,9	80,1	3,45
16	5056,6	-569,1	87,1	4,44
17	5073,9	-571,9	76,0	7,74
18	5126,0	-569,1	84,2	6,14
19	5143,4	-571,9	82,7	4,00
20	5160,7	-569,1	85,9	3,21
21	5178,1	-571,9	77,6	3,08
22	5195,5	-569,1	60,7	3,62
23	5212,8	-571,9	47,5	4,04
24	4987,1	-563,5	80,1	3,15
25	5004,5	-566,3	81,3	2,18
26	5021,9	-563,5	93,1	2,58
27	5039,2	-566,3	85,5	3,42
28	5056,6	-563,5	86,2	4,84
29	5073,9	-566,3	81,4	7,36
30	5091,3	-563,5	90,6	8,44
31	5126,0	-563,5	89,7	5,81
32	5143,4	-566,3	87,3	3,98
33	5160,7	-563,5	81,7	3,50
34	5178,1	-566,3	78,5	3,17
35	5195,5	-563,5	61,4	4,07
36	5212,8	-566,3	51,4	4,26
37	4987,1	-557,9	84,6	23,04
38	5004,5	-560,7	93,9	2,12
39	5021,9	-557,9	98,1	2,59
40	5039,2	-560,7	96,4	3,28
41	5056,6	-557,9	98,2	4,45
42	5073,9	-560,7	94,4	5,98
43	5091,3	-557,9	96,1	7,98
44	5126,0	-557,9	94,5	5,73
45	5143,4	-560,7	81,8	6,83
46	5160,7	-557,9	94,1	3,11
47	5178,1	-560,7	72,9	4,10

48	5195,5	-557,9	62,4	5,98
49	5212,8	-560,7	51,6	7,17
50	4987,1	-552,3	99,7	1,90
51	5004,5	-555,1	98,9	2,14
52	5021,9	-552,3	103,2	2,60
53	5039,2	-555,1	101,9	3,25
54	5056,6	-552,3	103,7	4,35
55	5073,9	-555,1	99,9	5,78
56	5126,0	-552,3	99,5	5,80
57	5143,4	-555,1	86,8	6,65
58	5160,7	-552,3	95,4	3,28
59	5178,1	-555,1	81,2	3,31
60	5195,5	-552,3	63,7	18,90
61	5212,8	-555,1	56,0	8,09
62	4969,8	-549,5	103,2	2,11
63	4987,1	-546,7	93,6	3,57
64	5004,5	-549,5	104,0	2,17
65	5021,9	-546,7	108,2	2,63
66	5039,2	-549,5	107,4	3,24
67	5056,6	-546,7	102,4	4,57
68	5073,9	-549,5	97,6	6,63
69	5143,4	-549,5	91,7	6,72
70	5160,7	-546,7	97,4	3,52
71	5178,1	-549,5	74,6	11,45
72	5195,5	-546,7	71,5	7,15
73	4987,1	-541,1	98,0	4,21
74	5004,5	-543,9	109,0	2,19
75	5021,9	-541,1	113,3	2,65
76	5039,2	-543,9	112,5	3,23
77	5056,6	-541,1	107,7	4,52
78	5073,9	-543,9	103,0	6,46
79	5143,4	-543,9	95,3	8,52
80	5160,7	-541,1	100,1	3,52
81	5178,1	-543,9	84,9	4,84
82	5195,5	-541,1	74,1	16,77
83	4969,8	-538,2	113,3	2,17
84	4987,1	-535,4	102,5	5,21
85	5004,5	-538,2	114,1	2,22
86	5021,9	-535,4	109,5	2,90
87	5039,2	-538,2	110,7	3,44
88	5056,6	-535,4	113,1	4,47
89	5073,9	-538,2	108,4	6,33
90	5091,3	-535,4	118,1	6,87
91	5143,4	-538,2	100,1	8,89
92	5160,7	-535,4	102,3	4,09
93	4969,8	-532,6	118,4	2,19
94	4987,1	-529,8	119,9	2,07
95	5004,5	-532,6	119,1	2,26
96	5021,9	-529,8	123,4	2,69
97	5039,2	-532,6	122,6	3,23
98	5056,6	-529,8	118,5	4,43
99	5073,9	-532,6	113,8	6,20
100	5143,4	-532,6	117,5	3,62
101	5160,7	-529,8	104,5	5,13
102	4987,1	-524,2	125,0	2,11
103	5004,5	-527,0	124,2	2,29
104	5021,9	-524,2	118,4	3,07
105	5039,2	-527,0	119,7	3,55
106	5056,6	-524,2	131,2	4,04
107	5073,9	-527,0	127,4	5,12
108	5091,3	-524,2	129,1	6,51
109	5126,0	-524,2	127,1	4,39
110	5143,4	-527,0	108,3	13,38

111	5178,1	-527,0	94,0	18,20
112	5004,5	-521,4	129,2	2,32
113	5039,2	-521,4	132,7	3,25
114	5073,9	-521,4	132,9	5,02
115	5108,7	-521,4	130,8	7,31
116	5143,4	-521,4	123,4	3,95

SEZIONE B-B
SITUAZIONE PREPARATORIA INVASO DELLA DISCARICA
LATO SUD



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) - SEZIONE B-B
SITUAZIONE PREPARATORIA INVASO DELLA DISCARICA LATO SUD - CANALE DISTANZA 10 MT

Lat./Long.	43,855814/7,831922
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1536,67 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-694,63 m
Ascissa vertice destro superiore xs	1787,64 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-651,09 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	A
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	0,744	0,2	0,0152	0,0076
S.L.D.	1,032	0,2	0,021	0,0105
S.L.V.	2,832	0,3	0,0866	0,0433
S.L.C.	3,516	0,3	0,1076	0,0538

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,108
Coefficiente azione sismica verticale	0,054

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	1559,39	-778,94
2	1609,98	-778,94
3	1625,2	-763,95
4	1632,17	-763,94

5	1647,42	-748,95
6	1650,0	-748,94
7	1655,0	-743,0
8	1660,0	-743,0
9	1668,54	-738,3
10	1689,99	-726,18
11	1721,0	-710,98
12	1744,15	-703,14

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato: conglomerato

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	2,08
Ascissa centro superficie	1624,51 m
Ordinata centro superficie	-653,27 m
Raggio superficie	124,59 m

Numero di superfici esaminate....(110)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	1586,9	-694,6	80,3	26,85
2	1599,4	-692,5	82,5	3,57
3	1612,0	-694,6	80,3	2,62
4	1624,5	-692,5	82,1	2,36
5	1637,1	-694,6	83,6	2,29
6	1649,6	-692,5	79,1	2,42
7	1662,2	-694,6	76,5	2,54
8	1674,7	-692,5	59,4	3,02
9	1687,3	-694,6	52,4	3,17
10	1699,8	-692,5	36,8	4,38
11	1712,4	-694,6	30,3	4,88
12	1724,9	-692,5	20,1	10,82
13	1586,9	-690,3	84,7	19,38
14	1599,4	-688,1	86,9	3,41
15	1612,0	-690,3	84,7	2,56
16	1624,5	-688,1	86,4	2,28
17	1637,1	-690,3	83,0	2,31
18	1649,6	-688,1	83,3	2,39
19	1662,2	-690,3	77,4	2,52

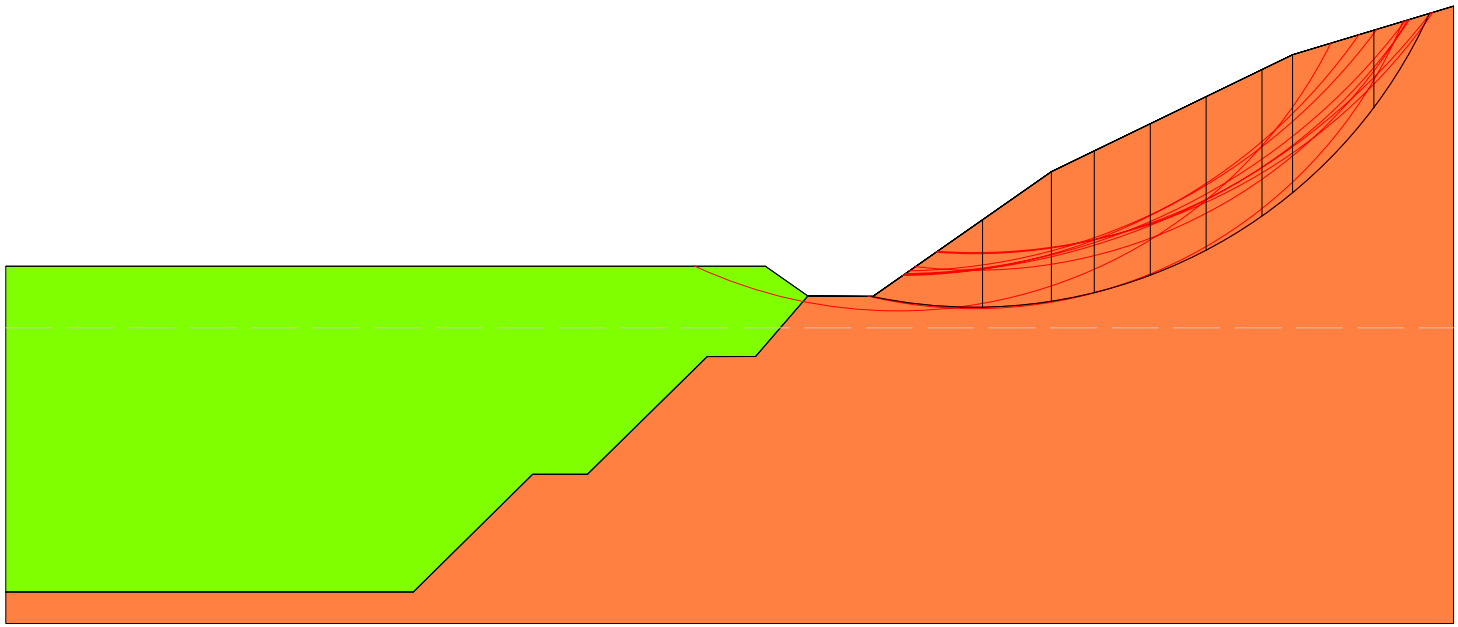
20	1674,7	-688,1	60,7	3,08
21	1687,3	-690,3	53,4	3,22
22	1699,8	-688,1	42,3	4,07
23	1712,4	-690,3	31,2	5,45
24	1586,9	-685,9	93,0	4,16
25	1599,4	-683,7	91,2	3,25
26	1612,0	-685,9	89,0	2,54
27	1624,5	-683,7	95,0	2,16
28	1637,1	-685,9	92,0	2,17
29	1649,6	-683,7	90,9	2,33
30	1662,2	-685,9	78,4	2,53
31	1674,7	-683,7	62,2	3,16
32	1687,3	-685,9	54,7	3,27
33	1699,8	-683,7	44,0	4,44
34	1712,4	-685,9	32,6	6,73
35	1586,9	-681,6	93,2	14,66
36	1599,4	-679,4	95,6	3,12
37	1612,0	-681,6	93,4	2,48
38	1624,5	-679,4	95,0	2,30
39	1637,1	-681,6	91,2	2,25
40	1649,6	-679,4	92,0	2,33
41	1662,2	-681,6	74,4	2,73
42	1674,7	-679,4	63,8	3,17
43	1687,3	-681,6	51,7	3,97
44	1699,8	-679,4	41,6	8,00
45	1712,4	-681,6	34,8	8,68
46	1586,9	-677,2	97,5	13,75
47	1599,4	-675,0	99,9	3,02
48	1612,0	-677,2	97,7	2,43
49	1624,5	-675,0	103,5	2,15
50	1637,1	-677,2	95,3	2,26
51	1649,6	-675,0	93,4	2,35
52	1662,2	-677,2	76,0	2,81
53	1674,7	-675,0	70,3	3,04
54	1687,3	-677,2	58,0	3,59
55	1699,8	-675,0	43,9	12,35
56	1712,4	-677,2	37,0	14,48
57	1586,9	-672,9	105,6	3,58
58	1599,4	-670,7	104,3	2,92
59	1612,0	-672,9	102,1	2,39
60	1624,5	-670,7	103,2	2,26
61	1637,1	-672,9	104,7	2,17
62	1649,6	-670,7	89,8	2,49
63	1662,2	-672,9	77,7	2,91
64	1674,7	-670,7	67,6	3,61
65	1687,3	-672,9	55,7	5,15
66	1699,8	-670,7	50,7	6,77
67	1586,9	-668,5	105,9	5,60
68	1599,4	-666,3	108,6	2,84
69	1612,0	-668,5	106,4	2,33
70	1624,5	-666,3	112,0	2,11
71	1637,1	-668,5	107,3	2,18
72	1649,6	-666,3	96,5	2,38
73	1662,2	-668,5	79,6	3,03
74	1674,7	-666,3	74,2	3,28
75	1687,3	-668,5	57,9	6,29
76	1586,9	-664,2	110,2	5,14
77	1599,4	-662,0	113,0	2,75
78	1612,0	-664,2	110,8	2,34
79	1624,5	-662,0	111,4	2,20
80	1637,1	-664,2	108,8	2,21
81	1649,6	-662,0	93,6	2,68
82	1662,2	-664,2	81,7	3,22
83	1674,7	-662,0	76,4	3,47
84	1687,3	-664,2	64,7	4,70

85	1699,8	-662,0	56,2	11,47
86	1586,9	-659,8	114,5	4,69
87	1599,4	-657,6	117,3	2,68
88	1612,0	-659,8	115,2	2,31
89	1624,5	-657,6	115,5	2,20
90	1637,1	-659,8	105,6	2,37
91	1649,6	-657,6	100,3	2,51
92	1662,2	-659,8	88,3	2,93
93	1674,7	-657,6	74,4	5,14
94	1687,3	-659,8	67,3	5,36
95	1699,8	-657,6	59,3	17,28
96	1586,9	-655,4	118,7	4,44
97	1599,4	-653,3	121,7	2,61
98	1612,0	-655,4	119,3	2,29
99	1624,5	-653,3	124,6	2,08
100	1637,1	-655,4	112,4	2,29
101	1649,6	-653,3	97,9	2,97
102	1662,2	-655,4	90,5	3,10
103	1674,7	-653,3	81,2	4,06
104	1687,3	-655,4	65,7	23,69
105	1699,8	-653,3	62,4	33,71
106	1586,9	-651,1	126,9	2,98
107	1612,0	-651,1	127,6	2,11
108	1637,1	-651,1	109,7	2,50
109	1662,2	-651,1	92,8	3,30
110	1687,3	-651,1	72,8	7,46

SEZIONE TRASVERSALE B-B
DISCARICA DI SERVIZIO RSU
FINE ABBANCAMENTO LATO SUD

RSU
g=700,00 Kg/m³
gs=1000,00 Kg/m³
Fi=30,00°
c=0,20 kg/cm²

Substrato: conglomerato
g=2300,00 Kg/m³
gs=2500,00 Kg/m³
Fi=35,00°
c=2,00 kg/cm²



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) - SEZIONE TRASVERSALE B-B DISCARICA DI SERVIZIO RSU FINE ABBANCAMENTO LATO SUD - CANALE DISTANZA 10 MT.

Lat./Long.	43,855643/7,832716
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2195,38 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-547,04 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2390,57 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-499,02 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	D
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	1,3392	0,2	0,0273	0,0137
S.L.D.	1,8576	0,2	0,0379	0,0189
S.L.V.	4,2613	0,28	0,1217	0,0608
S.L.C.	4,4988	0,28	0,1285	0,0642

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,129
Coefficiente azione sismica verticale	0,064

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2208,65	-600,66
2	2305,38	-600,66
3	2310,8	-604,46

4	2319,08	-604,5
5	2341,81	-588,62
6	2372,52	-573,73
7	2393,04	-567,55

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2208,65	-642,16
2	2260,54	-642,16
3	2275,76	-627,17
4	2282,73	-627,16
5	2297,98	-612,17
6	2304,14	-612,16
7	2310,8	-604,46
8	2319,08	-604,5
9	2341,81	-588,62
10	2372,52	-573,73
11	2393,04	-567,55

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,20		30,00	700,00	1000,00	RSU
2	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato: conglomerato

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	2,87
Ascissa centro superficie	2332,01 m
Ordinata centro superficie	-542,24 m
Raggio superficie	63,65 m

Numero di superfici esaminate....(85)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	2283,2	-544,6	60,8	12,39
2	2293,0	-547,0	56,5	17,35
3	2302,7	-544,6	58,0	43,86
4	2312,5	-547,0	59,6	4,17
5	2322,3	-544,6	61,7	3,22
6	2332,0	-547,0	59,0	2,91
7	2341,8	-544,6	52,1	3,51

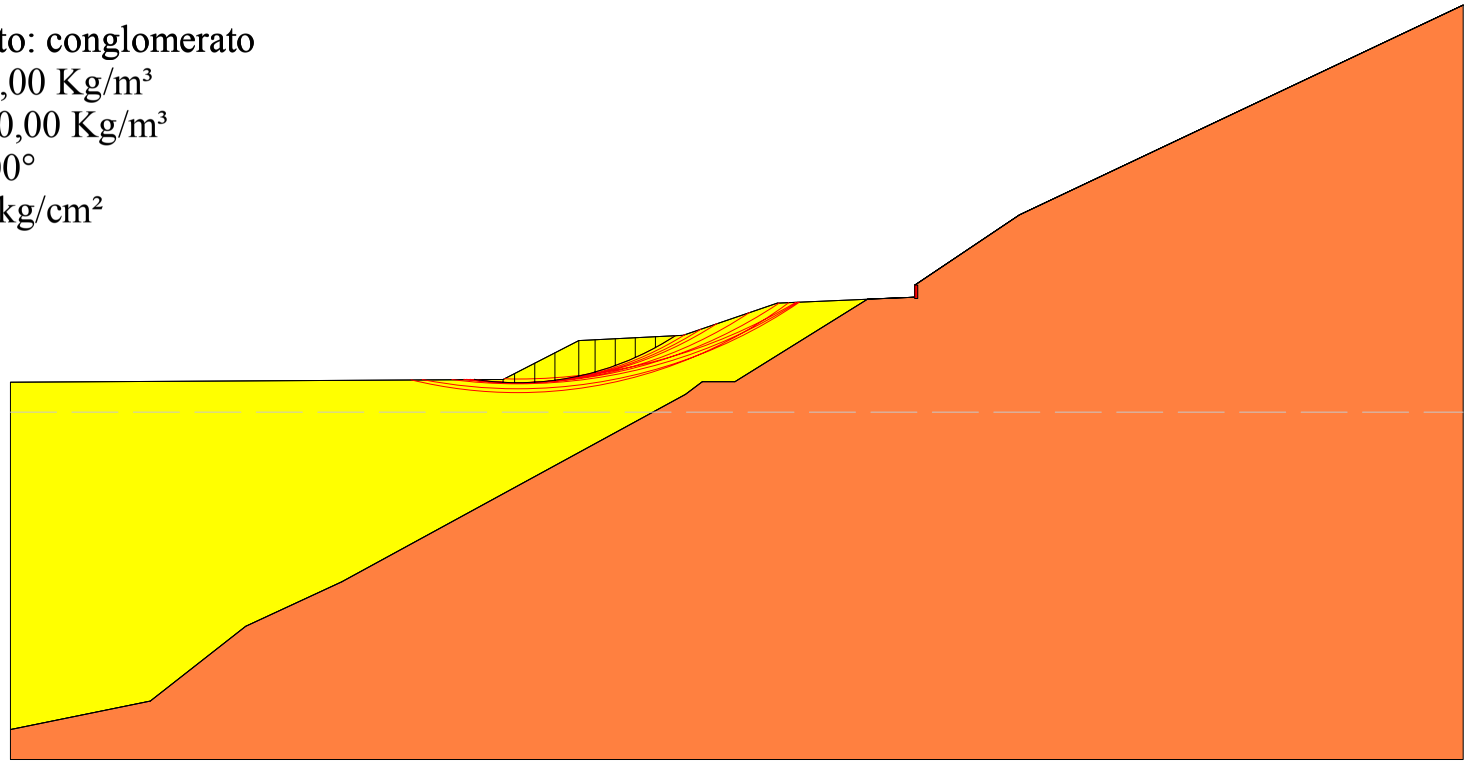
8	2351,5	-547,0	42,7	4,47
9	2361,3	-544,6	37,7	6,21
10	2371,0	-547,0	27,5	21,27
11	2283,2	-539,8	65,5	12,45
12	2293,0	-542,2	63,7	16,82
13	2302,7	-539,8	62,6	44,15
14	2312,5	-542,2	64,4	3,96
15	2322,3	-539,8	62,2	3,53
16	2332,0	-542,2	63,6	2,87
17	2341,8	-539,8	56,5	3,51
18	2351,5	-542,2	47,0	4,47
19	2361,3	-539,8	39,5	9,38
20	2283,2	-535,0	70,2	12,53
21	2293,0	-537,4	68,4	16,98
22	2302,7	-535,0	69,2	44,04
23	2312,5	-537,4	69,2	3,78
24	2322,3	-535,0	66,9	3,44
25	2332,0	-537,4	63,7	3,15
26	2341,8	-535,0	57,4	4,15
27	2351,5	-537,4	49,8	4,95
28	2361,3	-535,0	44,2	9,14
29	2283,2	-530,2	74,9	12,62
30	2293,0	-532,6	73,1	17,13
31	2302,7	-530,2	76,1	5,83
32	2312,5	-532,6	73,9	3,65
33	2322,3	-530,2	71,6	3,36
34	2332,0	-532,6	66,5	3,35
35	2341,8	-530,2	60,3	4,62
36	2351,5	-532,6	51,5	6,55
37	2361,3	-530,2	47,8	11,68
38	2293,0	-527,8	75,0	20,40
39	2302,7	-525,4	80,8	5,36
40	2312,5	-527,8	78,7	3,50
41	2322,3	-525,4	75,9	3,38
42	2332,0	-527,8	71,1	3,33
43	2341,8	-525,4	63,4	5,24
44	2351,5	-527,8	54,8	7,85
45	2361,3	-525,4	50,3	35,23
46	2293,0	-523,0	82,6	17,33
47	2302,7	-520,6	83,1	38,20
48	2312,5	-523,0	83,5	3,41
49	2322,3	-520,6	81,0	3,26
50	2332,0	-523,0	72,3	3,91
51	2341,8	-520,6	66,8	5,96
52	2351,5	-523,0	59,6	7,52
53	2361,3	-520,6	55,4	22,44
54	2293,0	-518,2	84,3	22,83
55	2302,7	-515,8	90,2	4,76
56	2312,5	-518,2	82,3	4,65
57	2322,3	-515,8	85,9	3,20
58	2332,0	-518,2	77,0	3,88
59	2341,8	-515,8	71,5	5,78
60	2351,5	-518,2	63,2	8,94
61	2293,0	-513,4	88,9	24,36
62	2302,7	-511,0	94,9	4,48
63	2312,5	-513,4	87,1	4,40
64	2322,3	-511,0	89,0	3,42
65	2332,0	-513,4	78,7	4,80
66	2341,8	-511,0	75,0	6,55
67	2351,5	-513,4	67,0	10,85
68	2293,0	-508,6	96,7	17,60
69	2302,7	-506,2	94,3	8,16
70	2312,5	-508,6	91,7	4,27
71	2322,3	-506,2	90,7	4,06

72	2332,0	-508,6	83,5	4,68
73	2341,8	-506,2	77,5	9,75
74	2351,5	-508,6	70,9	13,47
75	2293,0	-503,8	98,2	28,82
76	2302,7	-501,4	98,9	7,60
77	2312,5	-503,8	96,9	3,94
78	2322,3	-501,4	94,0	4,46
79	2332,0	-503,8	86,9	5,21
80	2341,8	-501,4	82,5	8,70
81	2351,5	-503,8	74,8	17,40
82	2293,0	-499,0	102,8	32,20
83	2312,5	-499,0	100,2	4,34
84	2332,0	-499,0	90,5	5,87
85	2351,5	-499,0	78,9	23,57

SEZIONE C-C
IMPIANTO DI TRATTAMENTO SITUAZIONE ATTUALE
LATO SUD

Riporti antropici
g=1700,00 Kg/m³
gs=2100,00 Kg/m³
Fi=34,00°
c=0,05 kg/cm²

Substrato: conglomerato
g=2300,00 Kg/m³
gs=2500,00 Kg/m³
Fi=35,00°
c=2,00 kg/cm²



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) - SEZIONE C-C
IMPIANTO DI TRATTAMENTO SITUAZIONE ATTUALE LATO SUD - CANALE DISTANZA 10 MT

Lat./Long.	43,855643/7,832716
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3227,13 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	-330,88 m
Ascissa vertice destro superiore xs	3444,14 m
Ordinata vertice destro superiore ys	-296,22 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	D
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	1,3392	0,2	0,0273	0,0137
S.L.D.	1,8576	0,2	0,0379	0,0189
S.L.V.	4,2613	0,28	0,1217	0,0608
S.L.C.	4,4988	0,28	0,1285	0,0642

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,129
Coefficiente azione sismica verticale	0,064

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	3289,51	-369,45
2	3355,38	-369,08
3	3365,5	-363,88
4	3379,47	-363,18

5	3392,04	-358,88
6	3410,42	-358,08
7	3410,42	-356,48
8	3424,43	-347,08
9	3483,76	-319,03

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	3289,51	-415,89
2	3308,23	-412,08
3	3320,97	-402,08
4	3333,82	-396,15
5	3379,79	-371,08
6	3382,03	-369,38
7	3386,38	-369,38
8	3404,13	-358,36
9	3410,42	-358,08
10	3410,42	-356,48
11	3424,43	-347,08
12	3483,76	-319,03

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0 1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,05		34,00	1700,00	2100,00	Riporti antropici
2	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato: conglomerato

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m³)
1	3410,82	-358,26	0	0	1,8	0,4	0,4	2200

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	2,21
Ascissa centro superficie	3357,33 m
Ordinata centro superficie	-330,88 m
Raggio superficie	38,65 m

Numero di superfici esaminate....(99)

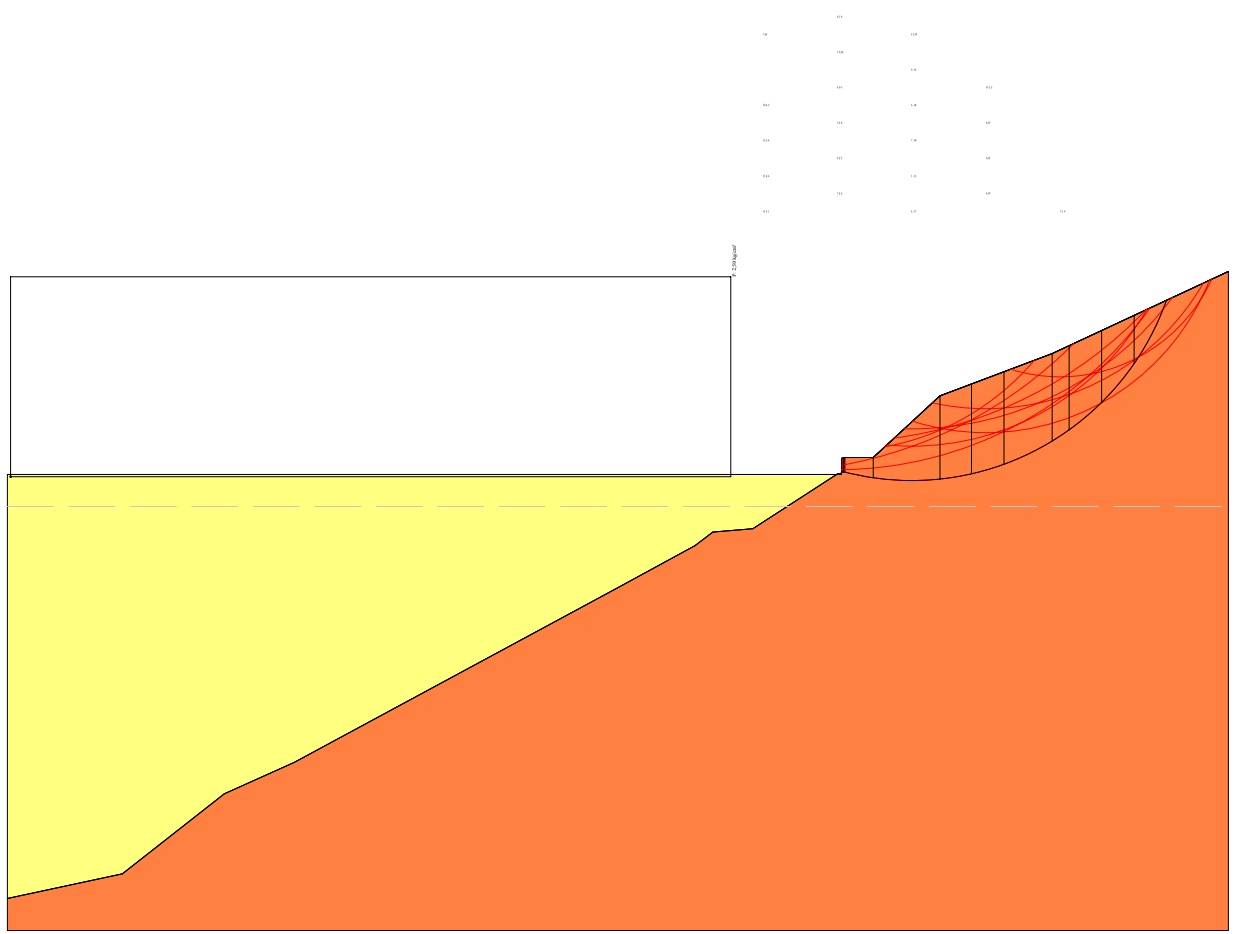
N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	3346,5	-329,1	41,8	2,93
2	3357,3	-330,9	38,6	2,21
3	3368,2	-329,1	41,4	2,40
4	3379,0	-330,9	32,9	2,34
5	3389,9	-329,1	32,0	3,47
6	3400,7	-330,9	36,2	4,34
7	3411,6	-329,1	39,9	3,56
8	3422,4	-330,9	38,7	3,49
9	3433,3	-329,1	35,5	3,85
10	3444,1	-330,9	37,5	4,73
11	3346,5	-325,7	45,3	2,86
12	3357,3	-327,4	42,1	2,27
13	3368,2	-325,7	44,8	2,39
14	3379,0	-327,4	36,1	2,35
15	3389,9	-325,7	34,7	4,10
16	3400,7	-327,4	39,0	4,24
17	3411,6	-325,7	43,0	3,43
18	3422,4	-327,4	38,1	3,62
19	3433,3	-325,7	38,8	3,60
20	3444,1	-327,4	36,8	4,24
21	3346,5	-322,2	48,7	2,82
22	3357,3	-323,9	45,6	2,31
23	3368,2	-322,2	48,2	2,39
24	3379,0	-323,9	39,4	2,37
25	3389,9	-322,2	45,3	5,05
26	3400,7	-323,9	41,8	4,12
27	3411,6	-322,2	46,1	3,42
28	3422,4	-323,9	45,5	3,22
29	3433,3	-322,2	46,1	3,48
30	3444,1	-323,9	32,0	4,29
31	3346,5	-318,7	52,2	2,79
32	3357,3	-320,5	49,0	2,33
33	3368,2	-318,7	51,5	2,38
34	3379,0	-320,5	44,7	2,59
35	3389,9	-318,7	41,5	4,36
36	3400,7	-320,5	44,5	3,99
37	3411,6	-318,7	49,2	3,32
38	3422,4	-320,5	48,8	3,12
39	3433,3	-318,7	42,2	3,39
40	3444,1	-320,5	35,9	3,94
41	3346,5	-315,3	53,1	2,57
42	3357,3	-317,0	53,8	2,35
43	3368,2	-315,3	54,9	2,38
44	3379,0	-317,0	46,9	2,50
45	3389,9	-315,3	54,5	4,38
46	3400,7	-317,0	51,9	3,33
47	3411,6	-315,3	46,6	3,56
48	3422,4	-317,0	51,9	3,23
49	3433,3	-315,3	42,9	3,40
50	3444,1	-317,0	36,3	3,93
51	3346,5	-311,8	56,6	2,43
52	3357,3	-313,5	56,0	2,34
53	3368,2	-311,8	58,0	2,39
54	3379,0	-313,5	49,0	2,58
55	3389,9	-311,8	57,7	5,89
56	3400,7	-313,5	50,1	4,03
57	3411,6	-311,8	49,4	24,74
58	3422,4	-313,5	50,0	3,18
59	3433,3	-311,8	47,4	3,24
60	3346,5	-308,3	60,0	2,38
61	3357,3	-310,1	60,7	2,31
62	3368,2	-308,3	60,8	2,41
63	3379,0	-310,1	54,2	2,61

64	3389,9	-308,3	56,5	5,30
65	3400,7	-310,1	58,2	3,32
66	3411,6	-308,3	52,2	3,49
67	3422,4	-310,1	56,8	2,90
68	3433,3	-308,3	48,3	3,29
69	3346,5	-304,9	63,5	2,36
70	3357,3	-306,6	62,9	2,29
71	3368,2	-304,9	63,6	2,44
72	3379,0	-306,6	56,7	2,56
73	3389,9	-304,9	63,9	3,64
74	3400,7	-306,6	61,3	3,27
75	3411,6	-304,9	61,8	3,06
76	3422,4	-306,6	57,3	3,05
77	3433,3	-304,9	49,3	3,39
78	3346,5	-301,4	67,0	2,36
79	3357,3	-303,1	67,2	2,27
80	3368,2	-301,4	66,4	2,48
81	3379,0	-303,1	59,1	2,79
82	3389,9	-301,4	62,1	5,38
83	3400,7	-303,1	58,5	4,09
84	3411,6	-301,4	57,7	3,64
85	3422,4	-303,1	58,0	3,06
86	3433,3	-301,4	50,2	3,59
87	3346,5	-297,9	70,4	2,37
88	3357,3	-299,7	70,0	2,25
89	3368,2	-297,9	69,2	2,52
90	3379,0	-299,7	61,6	3,58
91	3389,9	-297,9	70,2	3,60
92	3400,7	-299,7	67,5	3,15
93	3411,6	-297,9	60,3	3,58
94	3422,4	-299,7	53,5	3,87
95	3433,3	-297,9	51,3	3,87
96	3357,3	-296,2	72,8	2,25
97	3379,0	-296,2	68,4	5,98
98	3400,7	-296,2	70,7	3,12
99	3422,4	-296,2	59,9	3,30

SEZIONE C-C
IMPIANTO DI TRATTAMENTO SITUAZIONE PROGETTO
LATO SUD

Riporti antropici
g=1700,00Kg/m³
gs=2100,00Kg/m³
Fi=34,00°
c=0,05 kg/cm²

Substrato:conglomerato
g=2300,00Kg/m³
gs=2500,00Kg/m³
Fi=35,00°
c=2,00 kg/cm²



Analisi di stabilità dei pendii con: MORGENSTERN-PRICE (1965) - SEZIONE C-C
IMPIANTO DI TRATTAMENTO SITUAZIONE PROGETTO LATO SUD - CANALE DISTANZA 10 MT

Lat./Long.	43,855643/7,832716
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	2142,7 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	138,23 m
Ascissa vertice destro superiore xs	2328,32 m
Ordinata vertice destro superiore ys	182,45 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 IV
Vita nominale:	75,0 [anni]
Vita di riferimento:	150,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	D
Categoria topografica:	T3

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	90,0	0,62	2,53	0,24
S.L.D.	151,0	0,86	2,45	0,26
S.L.V.	1424,0	2,36	2,48	0,32
S.L.C.	2475,0	2,93	2,5	0,33

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.	1,3392	0,2	0,0273	0,0137
S.L.D.	1,8576	0,2	0,0379	0,0189
S.L.V.	4,2613	0,28	0,1217	0,0608
S.L.C.	4,4988	0,28	0,1285	0,0642

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,129
Coefficiente azione sismica verticale	0,064

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2122,51	105,17
2	2226,73	105,17
3	2226,99	107,3
4	2230,72	107,3

5	2239,07	115,0
6	2239,07	115,0
7	2253,08	120,28
8	2275,1	130,55

Vertici strato 1

N	X (m)	y (m)
1	2122,51	52,19
2	2136,88	55,28
3	2149,63	65,28
4	2158,35	69,2
5	2198,49	90,85
6	2208,44	96,28
7	2210,69	97,98
8	2215,68	98,4
9	2226,3	105,28
10	2226,73	105,28
11	2226,99	107,3
12	2230,72	107,3
13	2239,07	115,0
14	2239,07	115,0
15	2253,08	120,28
16	2275,1	130,55

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1,0	1,0

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	No

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia
1	0,05		34,00	1700,00	2100,00	Riporti antropici
2	2,00		35,00	2300,00	2500,00	Substrato:conglomerato

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m³)
1	2227,18	105,45	0	0	1,8	0,4	0,4	2200

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	2122,92	104,89	2212,92	104,89	2,5

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	4,17

Ascissa centro superficie	2235,51 m
Ordinata centro superficie	138,23 m
Raggio superficie	33,82 m

Numero di superfici esaminate....(25)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	2216,9	138,2	34,7	13,51
2	2226,2	140,4	32,4	7,44
3	2235,5	138,2	33,8	4,17
4	2244,8	140,4	30,1	4,97
5	2254,1	138,2	20,8	7,19
6	2216,9	142,7	36,1	33,86
7	2226,2	144,9	36,0	8,22
8	2235,5	142,7	33,9	5,12
9	2244,8	144,9	31,5	6,25
10	2216,9	147,1	39,7	33,24
11	2226,2	149,3	39,7	9,24
12	2235,5	147,1	35,0	7,99
13	2244,8	149,3	33,3	8,67
14	2216,9	151,5	43,3	39,42
15	2226,2	153,7	47,9	4,93
16	2235,5	151,5	40,6	6,04
17	2244,8	153,7	35,5	15,52
18	2226,2	158,1	46,3	18,24
19	2235,5	155,9	42,6	9,32
20	2216,9	160,3	54,9	7,65
21	2226,2	162,6	53,3	6,78
22	2235,5	160,3	44,8	22,97
23	2207,7	171,4	65,9	20,00
24	2226,2	171,4	58,2	30,50
25	2207,7	180,2	74,0	17,85