

COMUNE DI MONTERIGGIONI

**PIANO ATTUATIVO DELL'AREA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA
TU20 IN LOCALITÀ SAN MARTINO (ART.31 NTA VARIANTE RU
VIGENTE CON APPROVAZIONE DEL C.C. N.32 DEL 9 MAGGIO 2018)**

- INTEGRAZIONI ALLA RELAZIONE GEOLOGICA-

D. M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni"

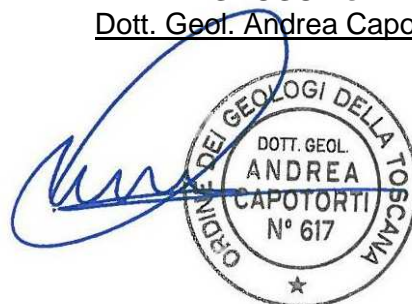
Richiedente:

**MASSINI & GORI SRL
VIA FRATELLI ALINARI N. 1
52025 MONTEVARCHI (AR)**

Siena, novembre 2022

GEOSOL s.r.l.

Dott. Geol. Andrea Capotorti



GEOSOL s.r.l.

Viale Europa 31
53100 Siena
Tel. 0577.44470
e-mail: studio@geosol.it
Partita IVA IT 00707530523
CCIAA Siena n. 85428
Isc. Trib. Siena n.6345 Vol.8133

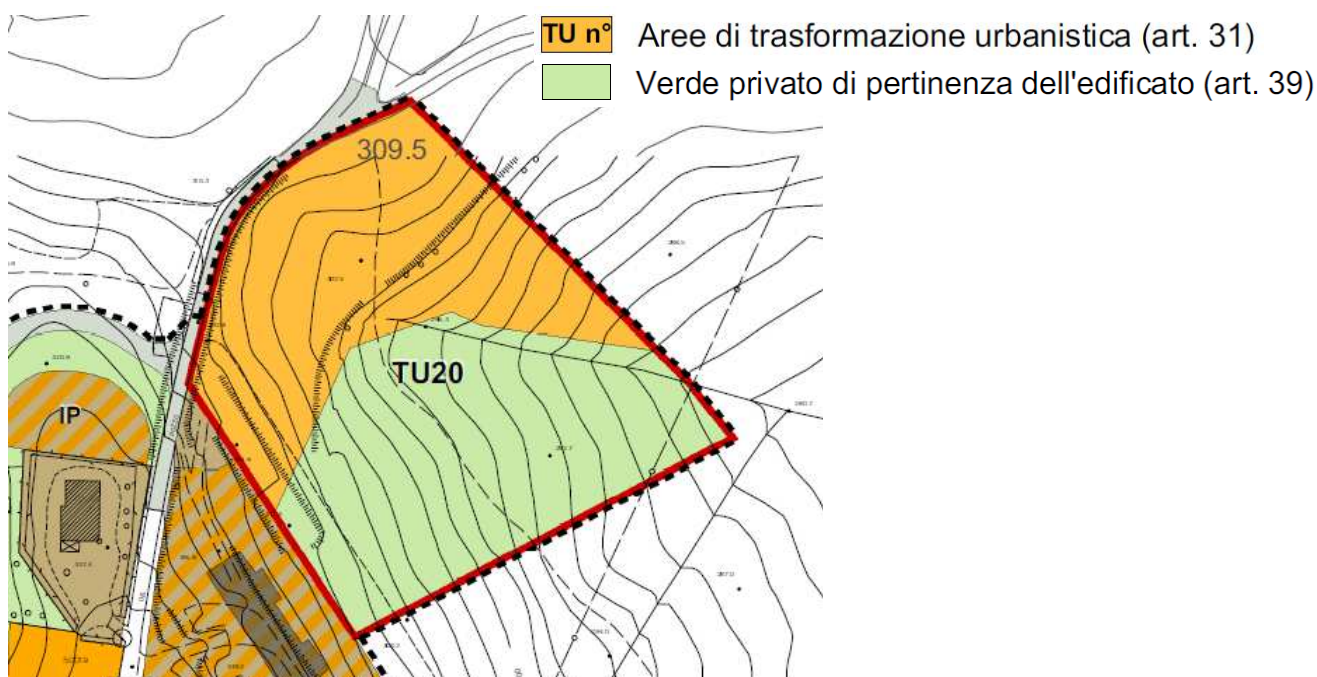
numero archivio:
7330a

PREMESSA

Nella presente nota tecnica, si integra la precedente relazione geologica relativa al progetto di realizzazione delle opere comprese nel piano di lottizzazione dell'area di trasformazione TU20, ai sensi dell'Art.31 di cui alle NTA della Variante al RU vigente con approvazione del C.C. n.32 del 9 maggio 2018, in località San Martino nel territorio comunale di Monteriggioni. Tale integrazione si è resa necessaria a seguito delle osservazioni contenute nell'istruttoria con richiesta di chiarimenti e approfondimenti (P.E. 607-PA/2022 del 7 novembre 2022 - Area Assetto del Territorio ed Attività Produttive Settore Urbanistica ed Edilizia Privata- Comune di Monteriggioni).

L'intervento consiste nell'attuazione del piano di lottizzazione per l'area TU 20 nell'area riportata qui di seguito.

Area TU 20 Località San Martino



In particolare, si riportano chiarimenti relativamente ai seguenti aspetti:

- **Punto 1:** verifica della coerenza delle nuove previsioni urbanistiche con i Piani di Bacino per la Tutela Idraulica, Geomorfologica e Tutela delle Acque in particolare per la classificazione del comparto TU20 in area a pericolosità da frana media PF2" del PAI;
- **Punto 2 (Commissione Edilizia):** studio più approfondito dei possibili effetti che i riporti di terreno da realizzare per i resedi del fabbricato più ad Est del comparto, ricadenti nell'area VPR, potrebbero avere nell'area classificata con Pericolosità geologica G4 di valle (sezioni con le quali viene eseguita l'analisi di stabilità nella relazione geologica devono seguire l'andamento di massima pendenza del pendio, valutando nello stato di progetto il sovraccarico dovuto ai riporti di progetto previsti);
- **Punto 3 (Vincolo Idrogeologico):** i resedi dei fabbricati previsti sui lotti 2, 3 e 4, presentano dei riporti di terreno di circa 6 m di altezza, prospicienti l'area a pericolosità geologica G4: si ritiene pertanto opportuno un approfondimento degli studi di stabilità, in modo da assicurare la tenuta dei rilevati soprastanti l'area a pericolosità G4.

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il documento integrativo, è stata redatto secondo quanto previsto dalle seguenti normative:

- **PS, variante al PS e RU** del Comune di Monteriggioni;

- ✓ **Legge Regionale 10 novembre 2014, n.65 e s.m.i.** – *Norme per il governo del territorio.*
- ✓ **L.R. 24 luglio 2018, n.41** - *Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.*
- ✓ **D.P.G.R. 30 gennaio 2020, n.5/R** – *Regolamento di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche.*
- ✓ **D.P.G.R. 03 aprile 2020, n.4961** – *Approvazione modulistica ai sensi del comma 2 dell'art. 16 del DPGR 30.01.2020, n.5/R;*

- **Decreto Ministeriale 17.01.2018:** Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018);

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:** Istruzioni per l'applicazione delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008 - Circolare del 2 febbraio 2009;

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:** Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale – Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007;

- **D.P.G.R. 9 gennaio 2011, n. 1/R** “Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico;

- **Allegato 1 – art.5 Regolamento 1R/2022** - Linee guida sulle tipologie e classi di indagini geologiche, geofisiche e geotecniche da allegare ai progetti da presentare ai sensi dell'art. 3 del Reg.1R/2022.

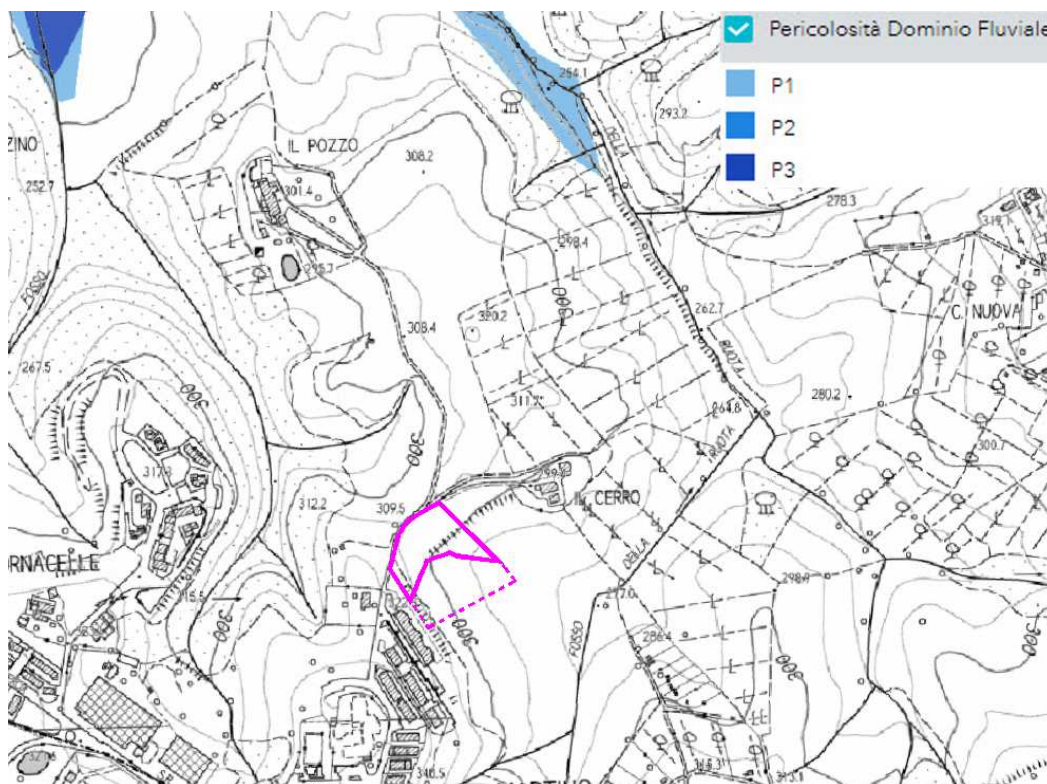
Per quanto riguarda gli aspetti sismici la nota tecnica si attiene al D.G.R.T. n°431 del 19 giugno 2006 in attuazione al D.M. del 14 settembre 2005 e O.P.C.M. n°3519 del 28 aprile 2006 ed alla **Del. GRT n° 878 del 8/10/2012** (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n.136); in base a tale normativa tutto il territorio regionale viene considerato sismico e distinto in differenti zone sulla base del differente grado di pericolosità di base.

PUNTO 1: VERIFICA DELLA COERENZA DELLE NUOVE PREVISIONI URBANISTICHE CON I PIANI DI BACINO

○ **PIANI DI BACINO PER LA TUTELA IDRAULICA**

→ Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) previsto dalla direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. ‘Direttiva Alluvioni’)

L'area in oggetto non ricade tra le aree a pericolosità da alluvione (si veda il seguente estratto, verificato al link: https://www.appenninoseptentrionale.it/itc/?page_id=5262).



Estratto cartografia PGRA – Pericolosità Dominio Fluviale

- Piano Stralcio per la riduzione del Rischio Idraulico del fiume Arno, approvato con D.P.C.M. 5 novembre 1999 (G.U. n. 226 del 22 dicembre 1999), per l'individuazione delle strategie di intervento per la mitigazione del rischio sull'asta dell'Arno e principali affluenti

Lo stralcio “Riduzione del Rischio Idraulico” dell’Appennino settentrionale, è lo strumento del Piano di Bacino per la valutazione del rischio alluvionale sull’asta dell’Arno e dei principali affluenti, e per la individuazione delle strategie di intervento per la sua mitigazione: nella fattispecie, nell’area in studio non sono presenti interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico del Bacino dell’Arno e pertanto si omette la cartografia.

○ **PIANI DI BACINO PER LA TUTELA GEOMORFOLOGICA**

- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Arno, approvato con DPCM 6 maggio 2005 (GU n. 230 del 3/10/2005)

È lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione e alla difesa del suolo da rischi geomorfologici; con deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 20 del 20 dicembre 2019 è stato adottato il “Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica” (Progetto “PAI Dissesti geomorfologici”).

Si è proceduto a consultare i suddetti piani di bacino relativamente all’area in studio, al fine di verificarne la compatibilità con le condizioni di pericolosità del suddetto piano, per l’area in esame:

- http://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=5734 (Progetto PAI Dissesti)
- https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=3487 (PAI Arno)

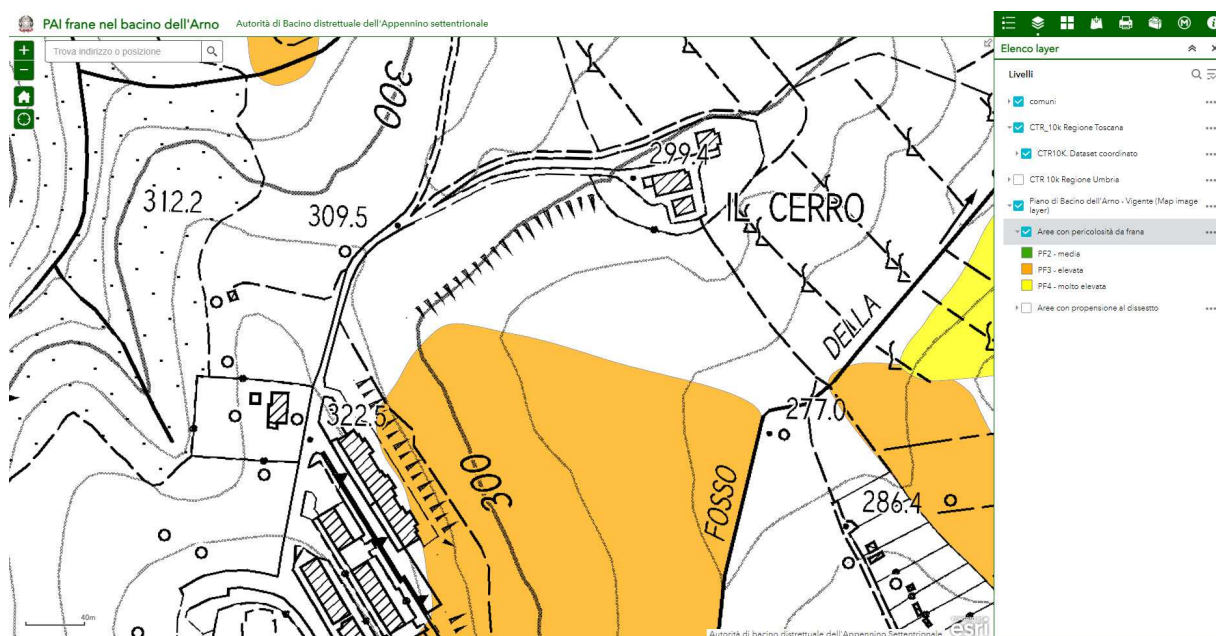
- <https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=72f02517284e4c5ba2f8a5310eff44e1> (consultazione mappe pericolosità geomorfologiche)

Come si evince dal seguente estratto della banca dati geomorfologici del PAI, è presente a valle dell'area di edificazione dei fabbricati, nella zona parzialmente interessata dalle sistemazioni esterne, un'area classificata FD2 (area potenzialmente instabile per deformazioni superficiali).

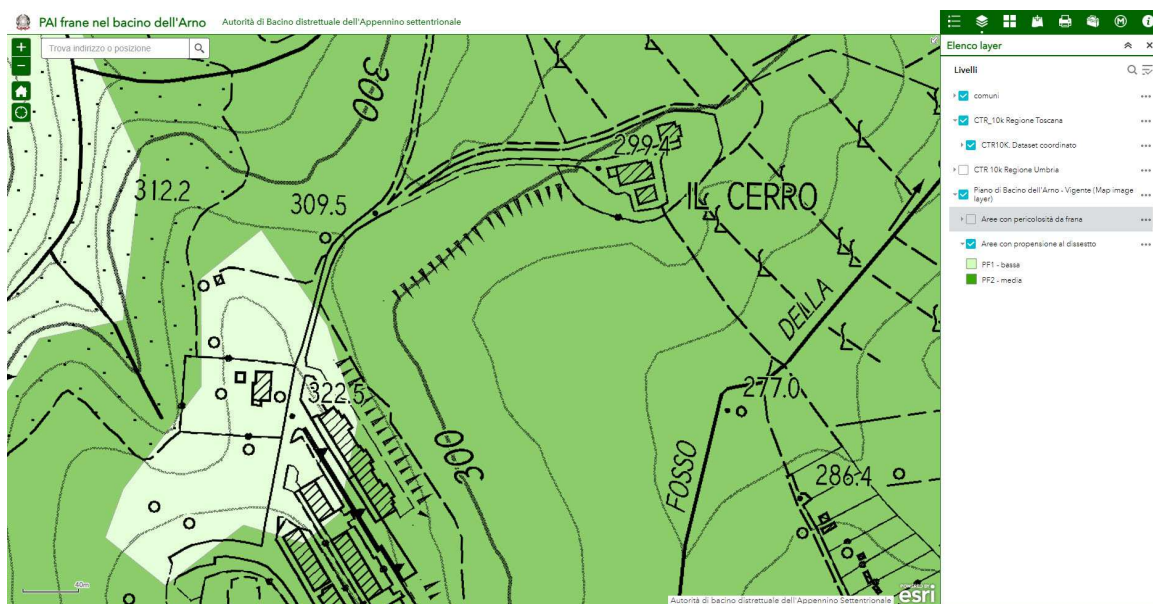


Estratto cartografia "Progetto PAI Dissesti Geomorfologici" – Banca dati geomorfologica

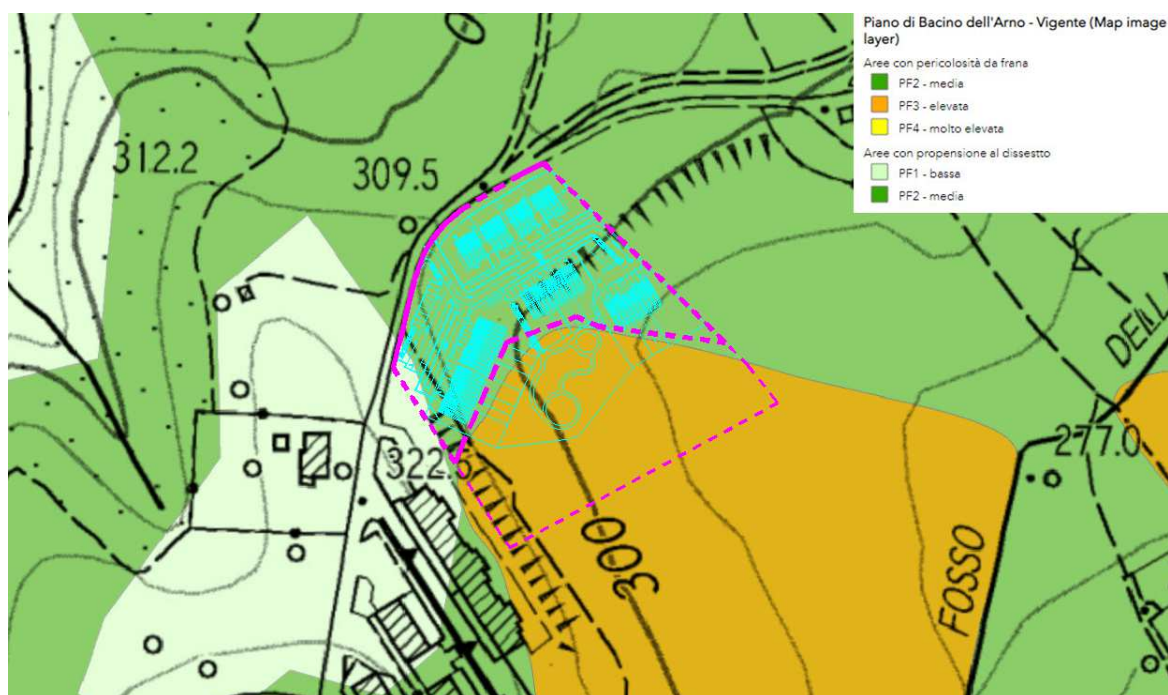
Dalla cartografia sopra riportata, ne derivano le classificazioni di pericolosità dell'Autorità di Bacino Settenentrionale qui di seguito riportate.



Estratto cartografia "Progetto PAI Dissesti Geomorfologici" – Aree con pericolosità da frana



Estratto cartografia "Progetto PAI Dissesti Geomorfologici" – Aree con propensione al dissesto



Estratto cartografia "Progetto PAI Dissesti Geomorfologici"

Come si evince dalla cartografia di progetto PAI Dissesti Geomorfologici, gli interventi previsti dal Piano Attuativo ricadono all'interno delle seguenti classi:

- Classe PF1 propensione al dissesto bassa: rientra in questa classe di pericolosità una piccolissima porzione ad ovest delle opere in progetto, costituite da parcheggi e sistemazioni esterne;
- Classe PF2 pericolosità da frana media: rientrano in questa classe di pericolosità tutti gli edifici in progetto e la maggior parte delle sistemazioni esterne;
- Classe PF3 pericolosità da frana elevata: rientrano in questa classe di pericolosità parte delle sistemazioni esterne più a sud dei lotti di valle.

Le suddette aree a pericolosità per frana PF1, PF2 e PF3, sono normate dagli articoli delle NTA della disciplina del PAI:

▪ **Art. 11. Aree a pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante e da frana**

Nelle aree P.F.3 sono consentiti, oltre agli interventi di cui all'articolo precedente e con le modalità ivi previste, gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.

I nuovi interventi, gli interventi di ristrutturazione urbanistica nonché gli interventi di ristrutturazione edilizia diversi da quelli di cui all'art. 10 sono consentiti a condizione che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato dal nuovo intervento, previo parere favorevole dell'Autorità di bacino sulla compatibilità di tali opere rispetto alle previsioni generali di sistemazione dell'area. Nel caso di frane quiescenti, qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità.

▪ **Art. 12. Aree a pericolosità media e moderata da processi geomorfologici di versante e da frana**

Nelle aree P.F. 2 è consentita ogni tipologia di intervento prevista dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

Nelle aree P.F.2 e P.F.1 si persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225 di programmi di previsione e prevenzione.

Pertanto, in relazione alle tipologie delle opere in progetto ed ai precedenti articoli delle NTA del PAI, è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- In pericolosità PF1 e PF2 ricadono tutte le nuove volumetrie, le sistemazioni esterne dei fabbricati, i parcheggi, la viabilità di accesso e la parte più consistente delle opere a verde. I suddetti interventi, risultano compatibili con le prescrizioni di cui all'art. 12 della disciplina del PAI. Le opere così come progettate, garantiscono le condizioni di stabilità del versante e non determinano aggravii dei processi morfologici nell'area oggetto dei lavori (si vedano le verifiche di stabilità allegate e descritte nel seguente paragrafo).

Al fine di garantire la stabilità delle nuove volumetrie da realizzare, sono state inserite delle fondazioni profonde su pali in c.a. per gli edifici più a valle (diametro di almeno $D=0.60/0.80$ m e lunghezza di 14/16 m) e fondazioni profonde per le opere di sostegno di altezza maggiore (pali con diametro $D = 0.60/0.80$ e lunghezza stimata 14/16 m a partire dalla base del muro di sostegno): tali fondazioni profonde dovranno garantire il raggiungimento delle unità B o C maggiormente consistenti indicate nel modello geotecnico.

- All'interno dell'area a pericolosità PF3 ricade la porzione di valle delle opere di sistemazione a verde. Si ritiene che le suddette opere siano congruenti con l'art.11 della disciplina del PAI, in quanto trattasi di interventi non qualificabili come nuova edificazione di volumi; inoltre, alla luce anche delle verifiche di stabilità effettuate, si ritiene che tali interventi costituiscano una sistemazione morfologica del versante a tutela delle condizioni di sicurezza (si vedano i risultati delle analisi di stabilità riportati di seguito).

○ **PIANI DI BACINO PER LA TUTELA DELLE ACQUE**

Per l'area in esame il Piano di Gestione delle Acque individua la presenza di:

- Corpo idrico superficiale "TORRENTE STAGGIA MONTE", classificato in stato ecologico SCARSO (con obiettivo del raggiungimento dello stato buono al 2027) ed in stato chimico BUONO (con obiettivo del mantenimento dello stato buono);
- Corpo idrico sotterraneo "CORPO IDRICO CARBONATICO DELLA MONTAGNOLA SENESE E PIANA DI ROSIA", classificato in stato quantitativo BUONO (con obiettivo del mantenimento dello stato buono) e stato chimico BUONO (con obiettivo del mantenimento dello stato buono).

Con riferimento al Piano di Bilancio Idrico del bacino del fiume Arno si segnala che sull'area in esame è presente:

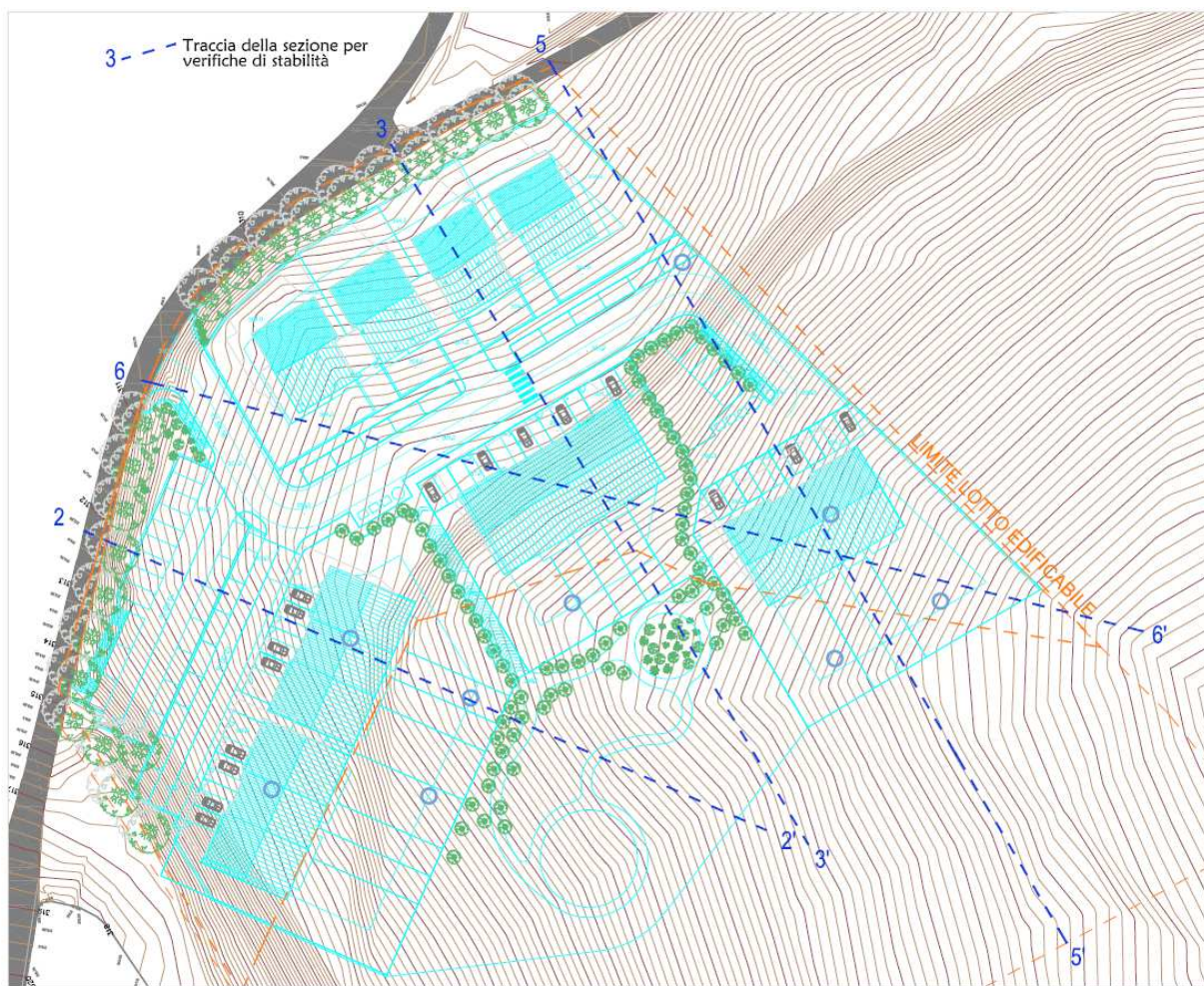
- Interbacino a deficit idrico superficiale elevato "C3" (ai sensi dell'art. 22 delle norme di PBI).

In relazione a ciò si fa presente che le nuove edificazioni saranno interessate da adeguate opere fognarie, con allaccio alla fognatura pubblica esistente, in modo tale da non determinare impatti negativi su corpi idrici superficiali o sotterranei; inoltre, non è previsto lo sfruttamento di risorsa idrica sotterranea.

PUNTI 2 E 3: VERIFICHE DI STABILITÀ DEL VERSANTE

Al fine di rispondere alle richieste di cui ai punti 2 e 3, è stato effettuato uno studio approfondito dei possibili effetti che i riporti di terreno da realizzare per i resedi del fabbricato più ad Est del comparto, ricadenti nell'area VPR, potrebbero avere nell'area classificata con Pericolosità geologica G4 di valle e, comunque, dei possibili effetti che i riporti di terreno soprastanti all'area a pericolosità G4 potrebbero determinare.

Le verifiche di stabilità del versante e dei rilevati sono state elaborate, prevendo in accordo con i progettisti, una riduzione dei rilevati verso valle, rispetto alla proposta originaria, sia in ampiezza che in altezza: come visibile dalle tavole allegate alla presente nota e dalla seguente immagine, le verifiche di stabilità sono state effettuate allo stato attuale e finale, lungo le sezioni n. 2, 3, 5 e 6 che seguono sia l'andamento di massima pendenza del versante, che i maggiori sovraccarichi dovuti ai riporti.



Planimetria indicante le tracce delle sezioni utilizzate per le verifiche di stabilità

Le verifiche di stabilità sono state effettuate utilizzando un programma di calcolo automatico denominato "SLOPE 2022", adottando il metodo di Bishop con simulazione di sisma (i calcoli relativi ottenuti sono riportati in allegato al presente documento).

Le verifiche hanno tenuto conto delle seguenti ipotesi:

- 1) per semplificazione il problema è considerato bidimensionale;
- 2) si esaminano le condizioni d'equilibrio limite confrontando la forza "frangente", costituita dal peso della massa di terreno delimitato da una potenziale superficie di scorrimento, con la forza "resistente" costituita dalla resistenza al taglio dovuta alle caratteristiche geotecniche del terreno lungo la superficie di scorrimento;
- 3) si ipotizzano superfici di scorrimento regolari il cui andamento risulta essere dato da un cerchio formato da una linea spezzata formata da segmenti;
- 4) il terreno considerato viene suddiviso in conci con superficie di base piana;
- 5) si tiene conto delle azioni sismiche corrispondenti alla Classificazione sismica della Regione Toscana secondo l'Ordinanza PCM n. 3519 del 28/04/2006. Le NTC 2018 calcolano i coefficienti K_0 e K_v in dipendenza di vari fattori:

$$K_0 = \beta s \times (a_{\max}/g)$$

$$K_v = \pm 0,5 \times K_0$$

con:

β_s 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.

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

Tali componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica da adottare nelle verifiche di stabilità sono riportate nel precedente paragrafo della modellazione sismica.

1. VERIFICHE DI STABILITÀ ALLO STATO ATTUALE

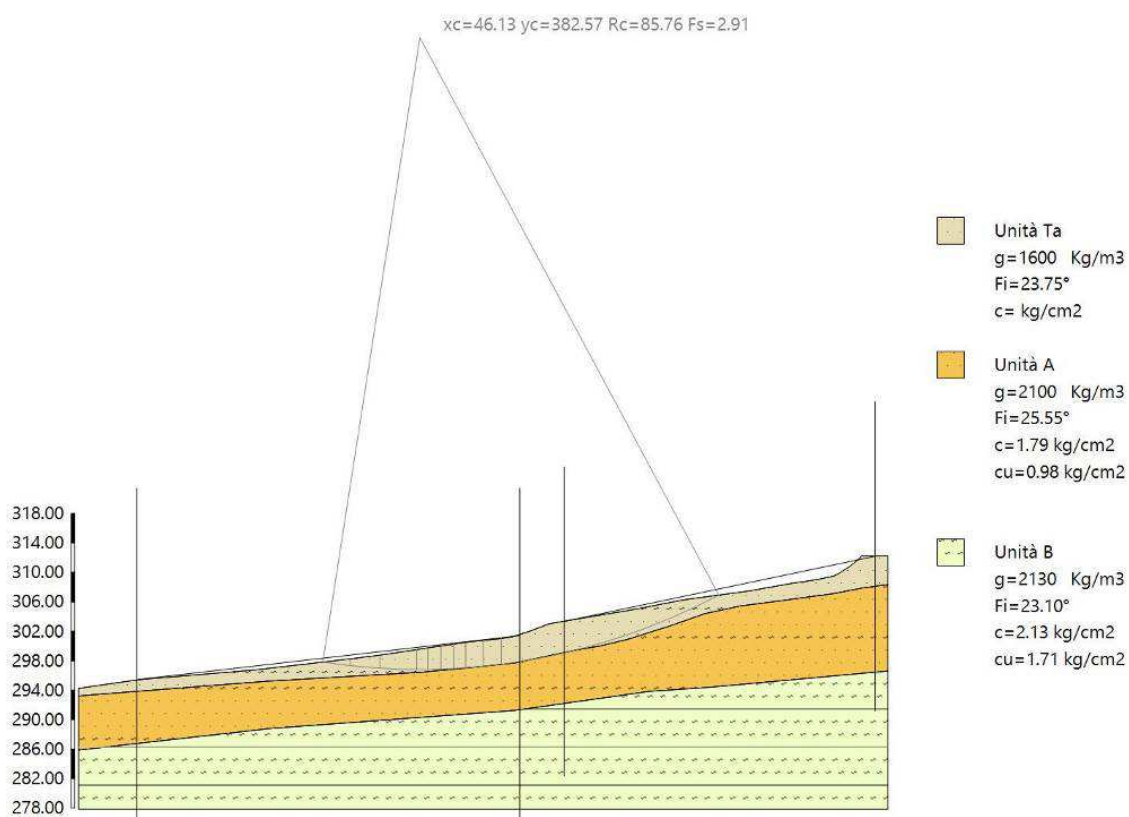
Le verifiche di stabilità del pendio naturale allo stato attuale, con parametri caratteristici prossimi ai valori medi, sono state effettuate ai sensi delle vigenti NTC2018, alle seguenti condizioni:

- condizioni sismiche → parametri geotecnici caratteristici, coefficienti sismici k_h e k_v allo SLV, coefficiente $\gamma_{R2}=1.0$;
- condizioni statiche → parametri geotecnici caratteristici, coefficiente $\gamma_{R2}=1.0$.

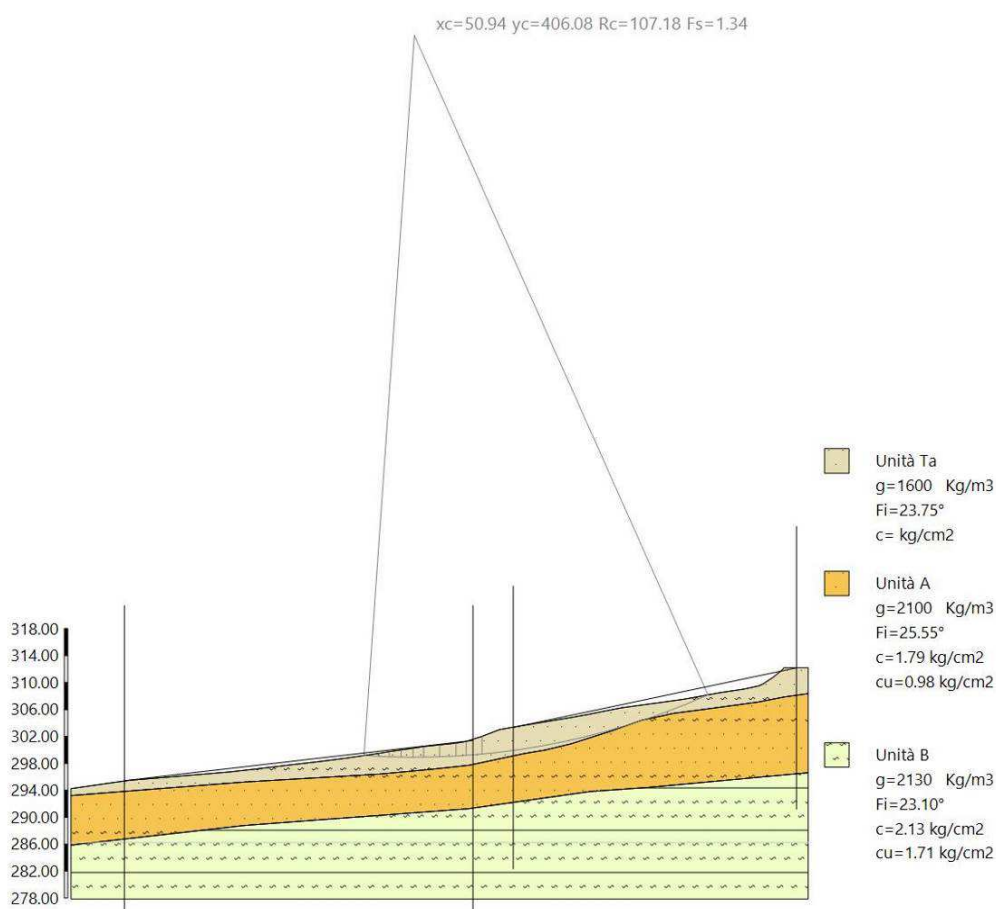
○ SEZIONE 2 STATO ATTUALE

Le verifiche allo stato attuale sulla sezione 2 hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 2.91 (condizioni statiche) e 1.34 (condizioni sismiche), che indicano lo stato di stabilità del versante (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 2 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	2.91



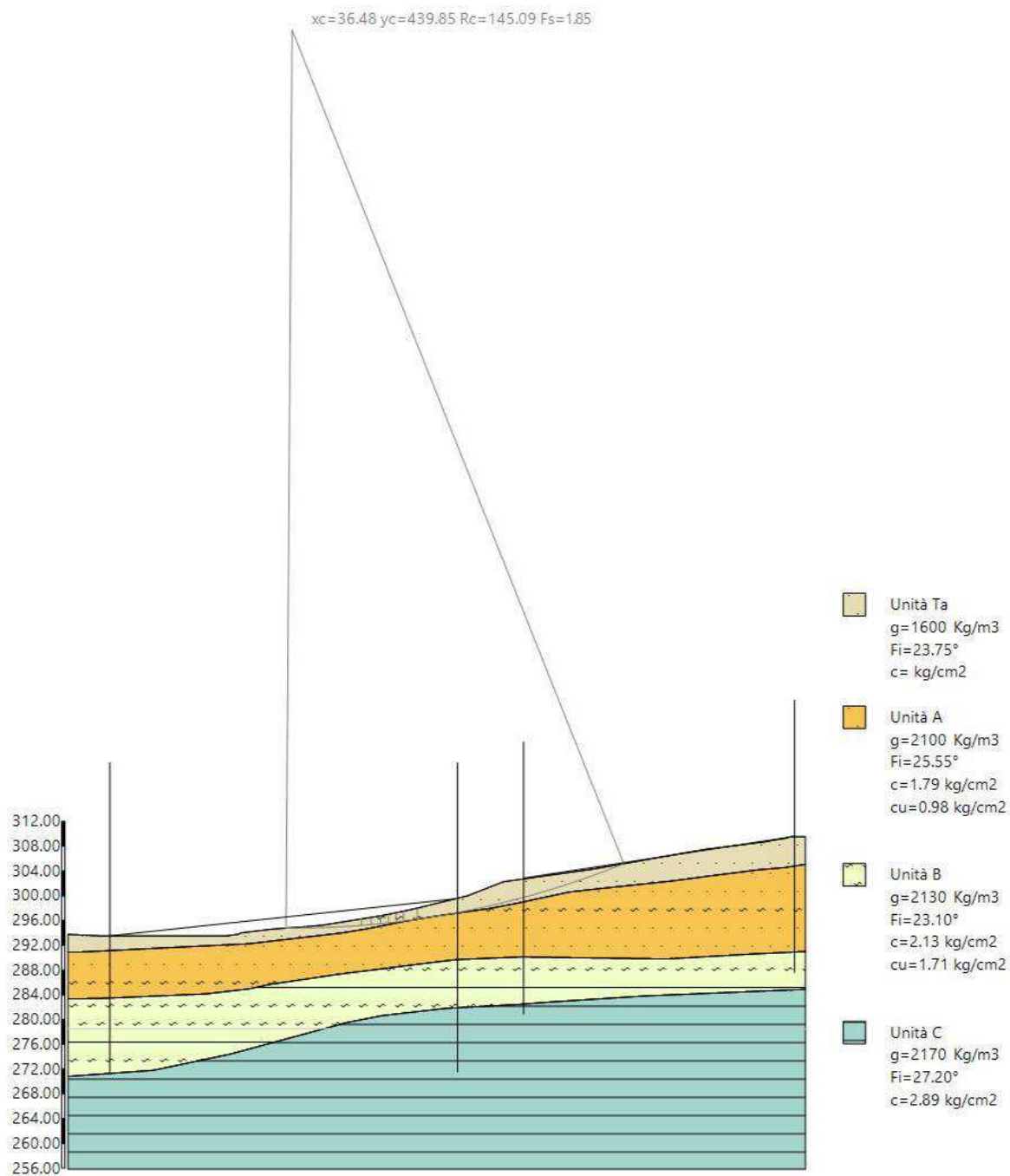
VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 2 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.34



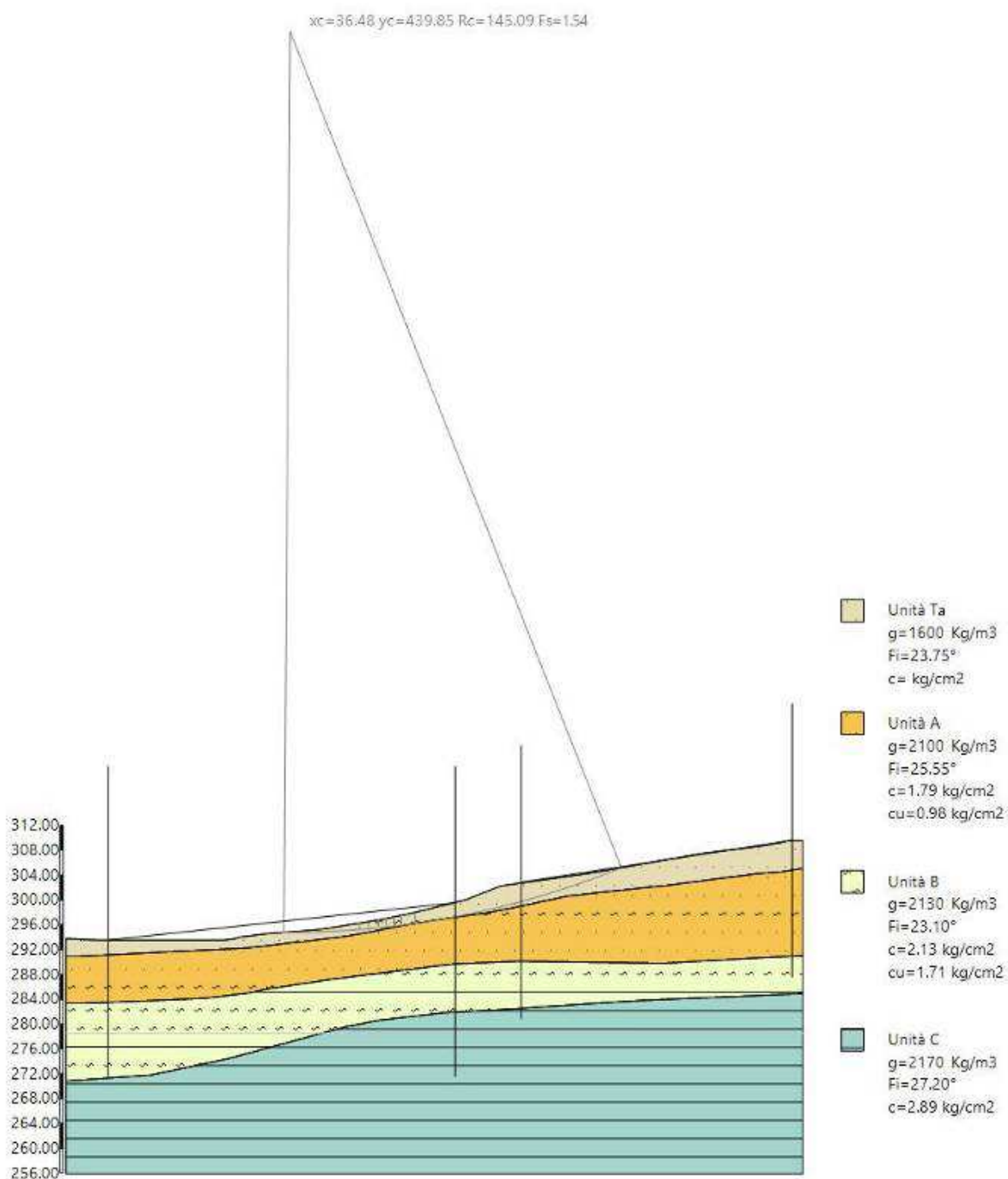
○ SEZIONE 3 STATO ATTUALE

Le verifiche allo stato attuale sulla sezione 3 hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 1.85 (condizioni statiche) e 1.54 (condizioni sismiche), che indicano lo stato di stabilità del versante (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 3 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.85



VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 3 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.54

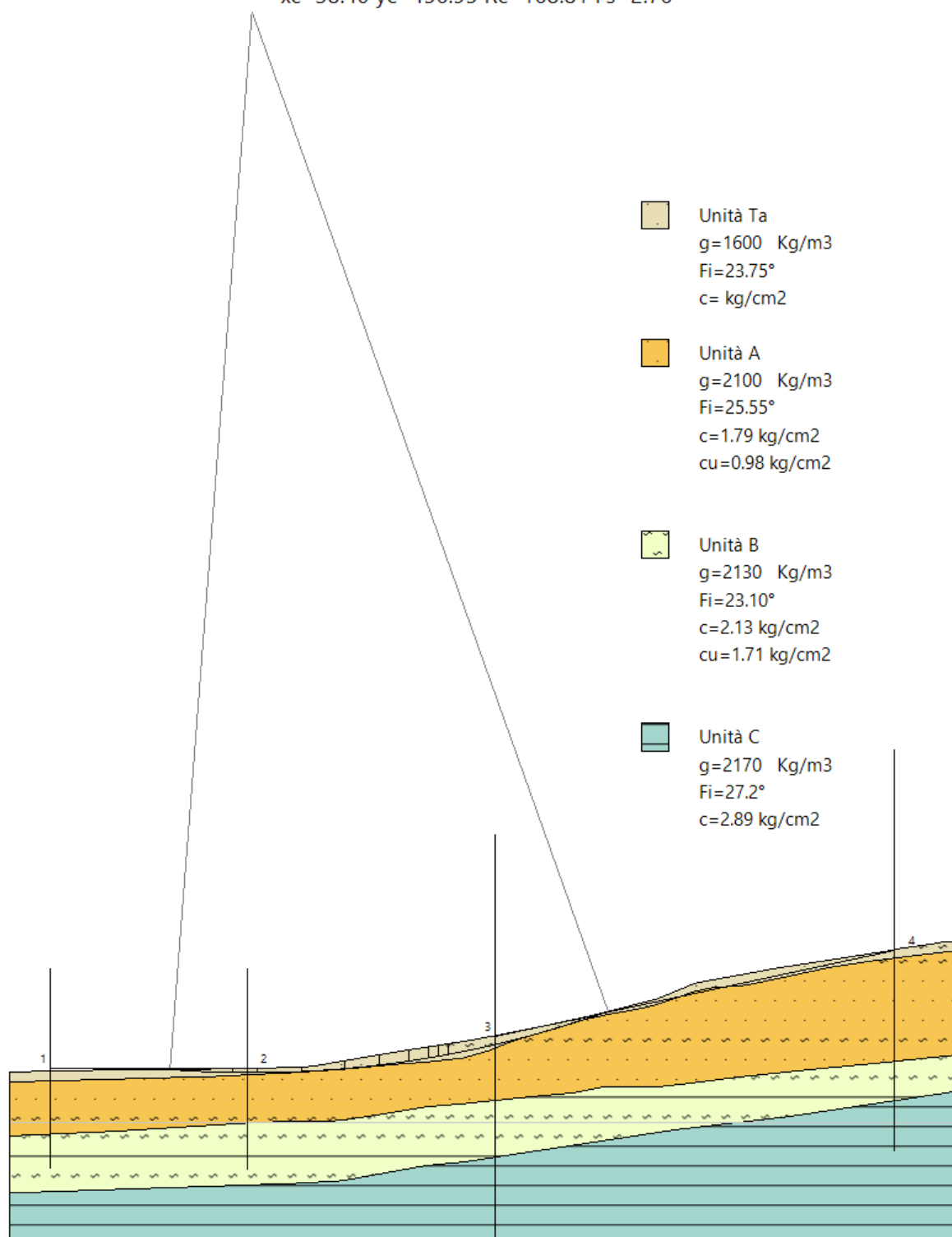


○ SEZIONE 5 STATO ATTUALE

Le verifiche allo stato attuale sulla sezione 5 hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 2.76 (condizioni statiche) e 2.16 (condizioni sismiche), che indicano lo stato di stabilità del versante (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

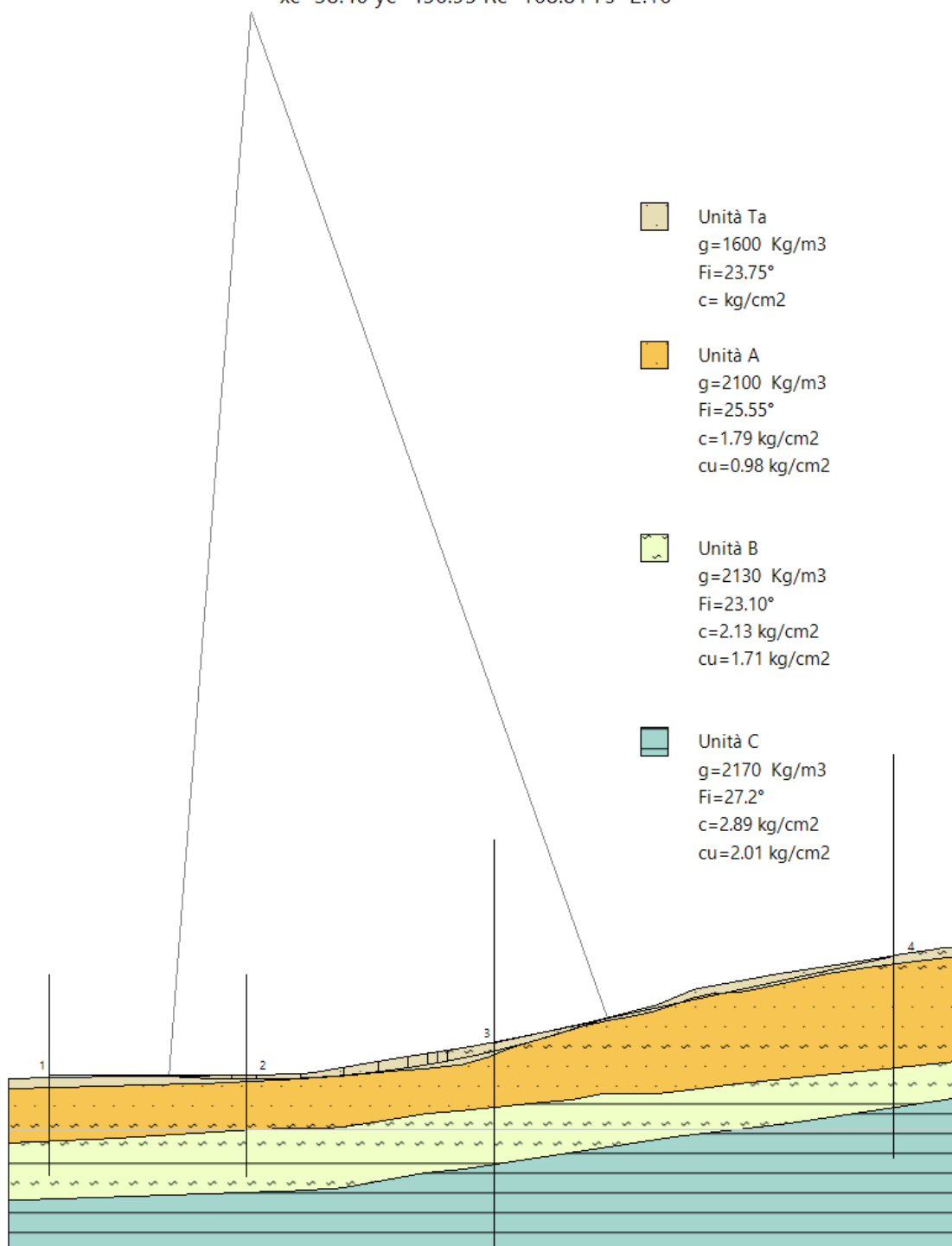
VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 5 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	2.76

$x_c=38.40$ $y_c=456.95$ $R_c=168.81$ $F_s=2.76$



VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 5 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	2.16

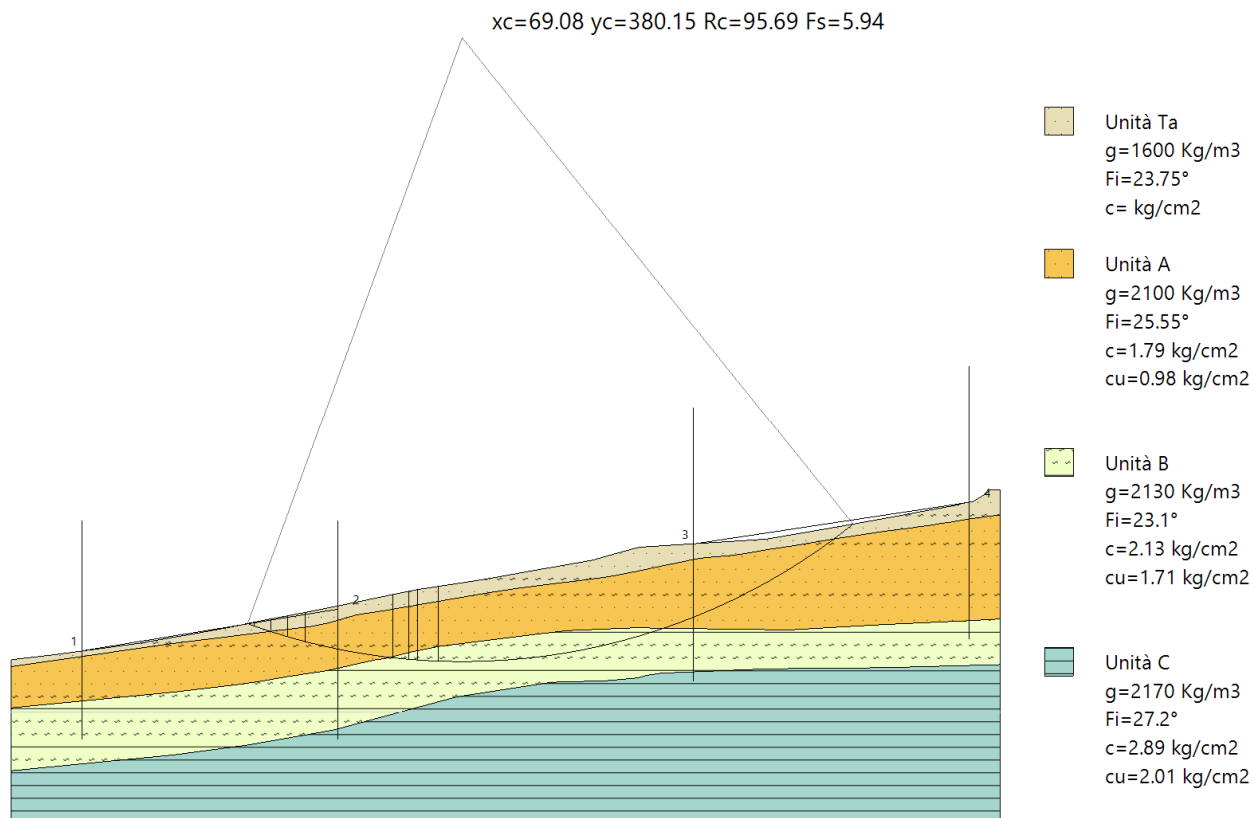
$x_c=38.40$ $y_c=456.95$ $R_c=168.81$ $F_s=2.16$



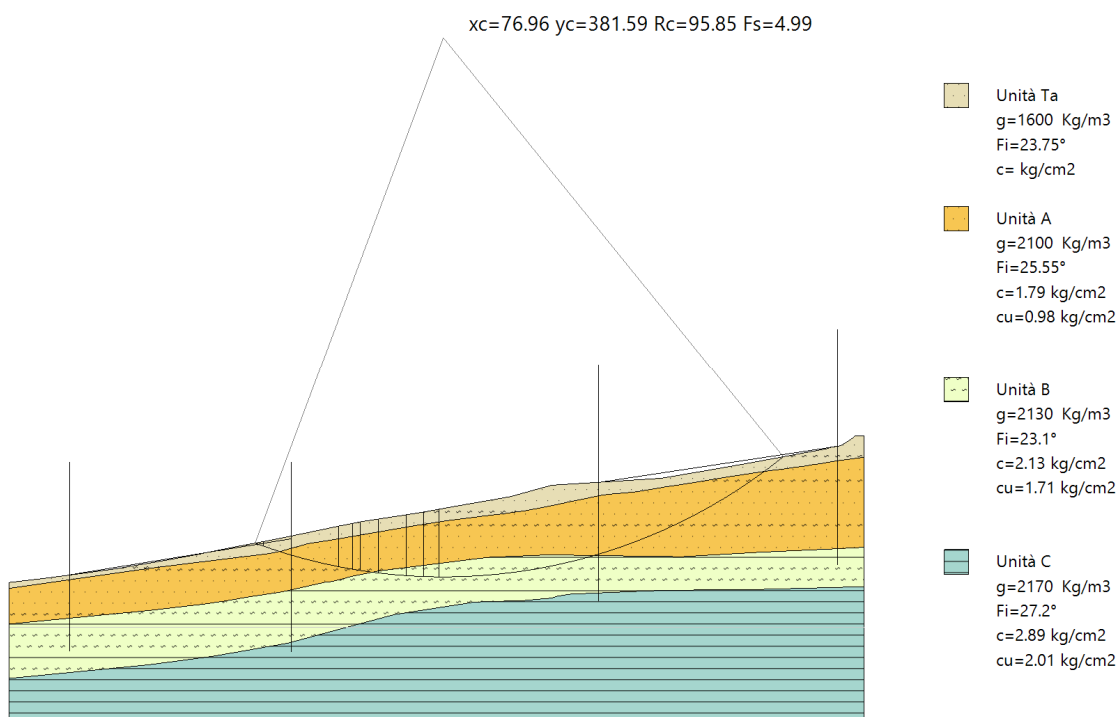
○ **SEZIONE 6 STATO ATTUALE**

Le verifiche allo stato attuale sulla sezione 6 hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 5.94 (condizioni statiche) e 4.99 (condizioni sismiche), che indicano lo stato di stabilità del versante (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 6 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.94



VERIFICA DI STABILITÀ STATO ATTUALE SEZIONE 6 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	4.99



2. VERIFICHE DI STABILITÀ ALLO STATO FINALE

Le verifiche allo stato finale sono state eseguite tenendo in considerazione la presenza degli sbancamenti e dei riporti, la posa delle opere di sostegno verso monte (muri su pali trivellati in c.a. o paratia di pali a tergo), di fondazioni profonde per i fabbricati di valle o per i fabbricati in cui non sia garantito uno sbancamento tale da raggiungere livelli più profondi e consistenti (pali trivellati in c.a.), dei carichi dei nuovi edifici, dei parcheggi e della viabilità: i pali degli edifici dovranno avere un diametro di almeno $D=0.60/0.80$ m e lunghezza di 14/16 m; le fondazioni profonde delle opere di sostegno (pali con diametro $D = 0.60/0.80$) dovranno garantire il raggiungimento delle unità B o C (lunghezza stimata 14/16 m a partire dalla base del muro di sostegno).

Nel calcolo di stabilità sono stati inseriti i seguenti parametri geotecnici caratteristici per il terreno di riporto presente ad opere ultimate (unità R):

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI PROSSIMI AI VALORI MEDI

- *peso di volume* $\gamma = 1.60$ t/m³
- *angolo di attrito* $\phi = 28.00^\circ$
- *coesione* $C = 0.05$ kg/cm²

Le verifiche di stabilità del pendio allo stato finale, sono state effettuate ai sensi delle vigenti NTC2018, alle seguenti condizioni:

- condizioni sismiche → approccio A2+M2+R2, coefficienti sismici k_h e k_v allo stato limite SLV, parametri geotecnici caratteristici (non c'è riduzione dei parametri caratteristici), coefficiente $\gamma_{R2}=1.2$ per pendii artificiali, opere su pendii e per i rilevati;
- condizioni statiche → approccio A2+M2+R2, parametri geotecnici di progetto (c'è riduzione dei parametri caratteristici), coefficiente $\gamma_{R2}=1.1$ per pendii artificiali, opere su pendii e per i rilevati.

In base alle istruzioni indicate sulle NTC 2018 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in condizioni statiche ai valori caratteristici (f_k) si applicano i coefficienti di sicurezza

parziali (CP) in funzione dello stato limite considerato secondo l'approccio di calcolo scelto (APPROCCIO1-COMBINAZIONE2 A2+M2+R2), così come definito dalle NTC 2018.

Si ottengono i valori di progetto (fd) come qui di seguito riportato:

- valore della tangente dell'angolo d'attrito di progetto: $\tan(\Phi'd) = [\tan(\Phi'k)] / 1,25$;
- valore del peso di volume di progetto: $\gamma_d = \gamma_k / 1$;
- valore della coesione efficace di progetto: $c'd = c'k / 1,25$;
- valore della coesione non drenata di progetto: $cud = cuk / 1,40$.

Pertanto, in condizioni statiche, in base alla caratterizzazione geotecnica effettuata, i valori di progetto relativamente alle unità indicate nel modello geotecnico, sono i seguenti:

Unità R: Terreno di riporto

PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

- peso di volume $\gamma = 1.60 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 23.04^\circ$
- coesione $C = 0.04 \text{ kg/cm}^2$

Unità Ta: Terreno pedogenetico, limi sabbiosi alterati

PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

- peso di volume $\gamma = 1.60 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 19.39^\circ$
- coesione $C = 0.00 \text{ kg/cm}^2$

Unità A: Limi argillosi e sabbiosi mediamente addensati

PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

- peso di volume $\gamma = 2.10 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 20.93^\circ$
- coesione $C = 1.43 \text{ kg/cm}^2$

Unità B: Limi argillosi consistenti

PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

- peso di volume $\gamma = 2.13 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 18.84^\circ$
- coesione $C = 1.70 \text{ kg/cm}^2$

Unità C: Limi argillosi molto consistenti con livelli litificati

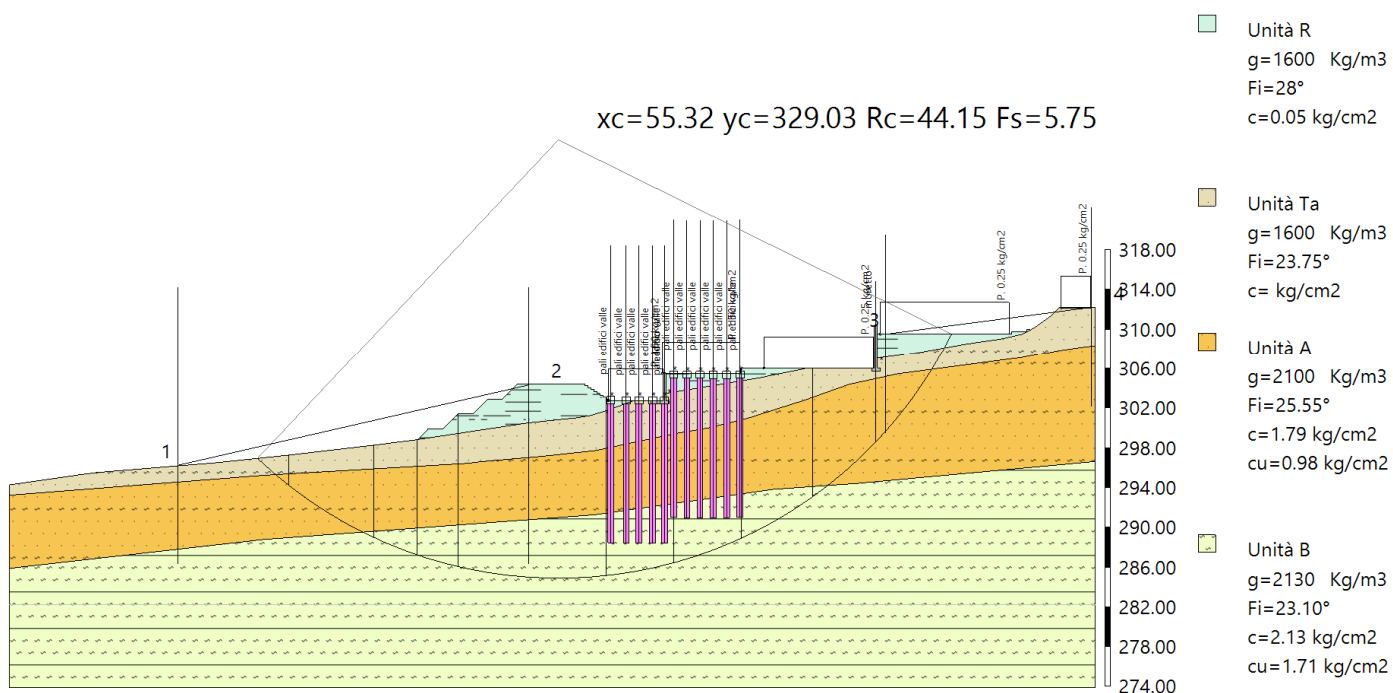
PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

- peso di volume $\gamma = 2.17 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\phi = 22.35^\circ$
- coesione $C = 2.32 \text{ kg/cm}^2$

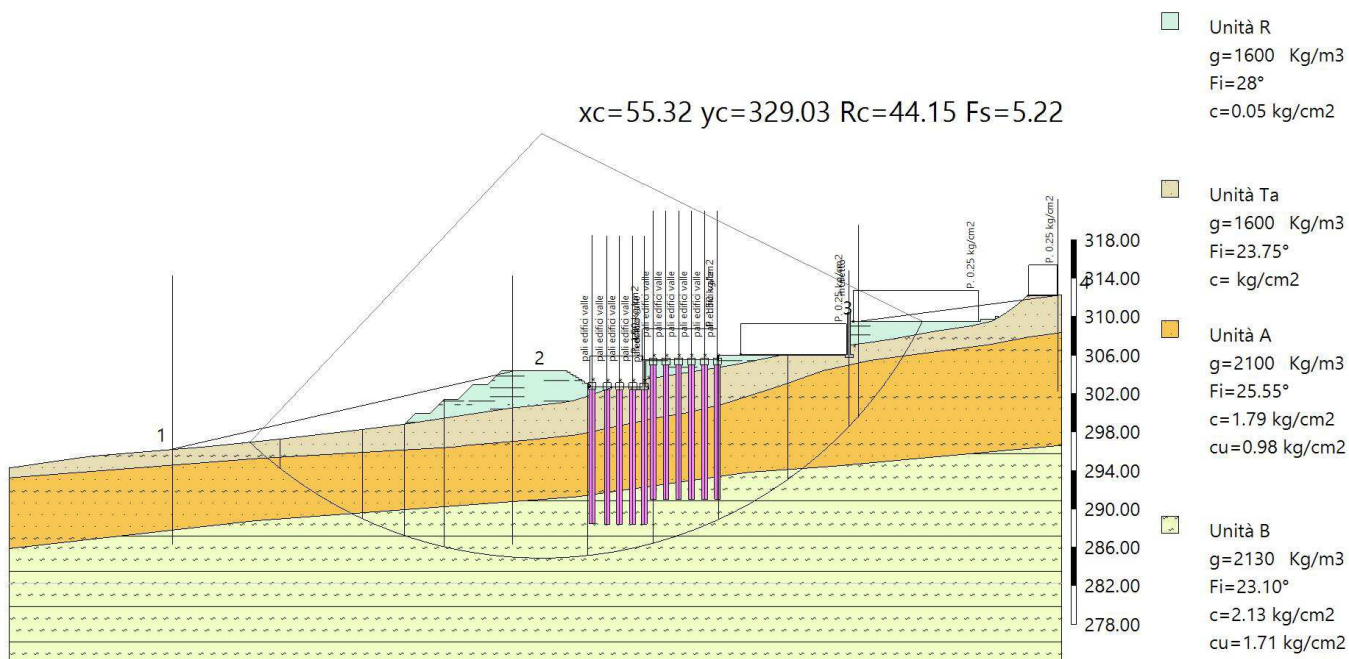
○ **SEZIONE 2 STATO FINALE**

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 5.75 (condizioni statiche) e 5.22 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del versante in seguito alla realizzazione delle opere in progetto (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 2 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.75



VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 2 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.22



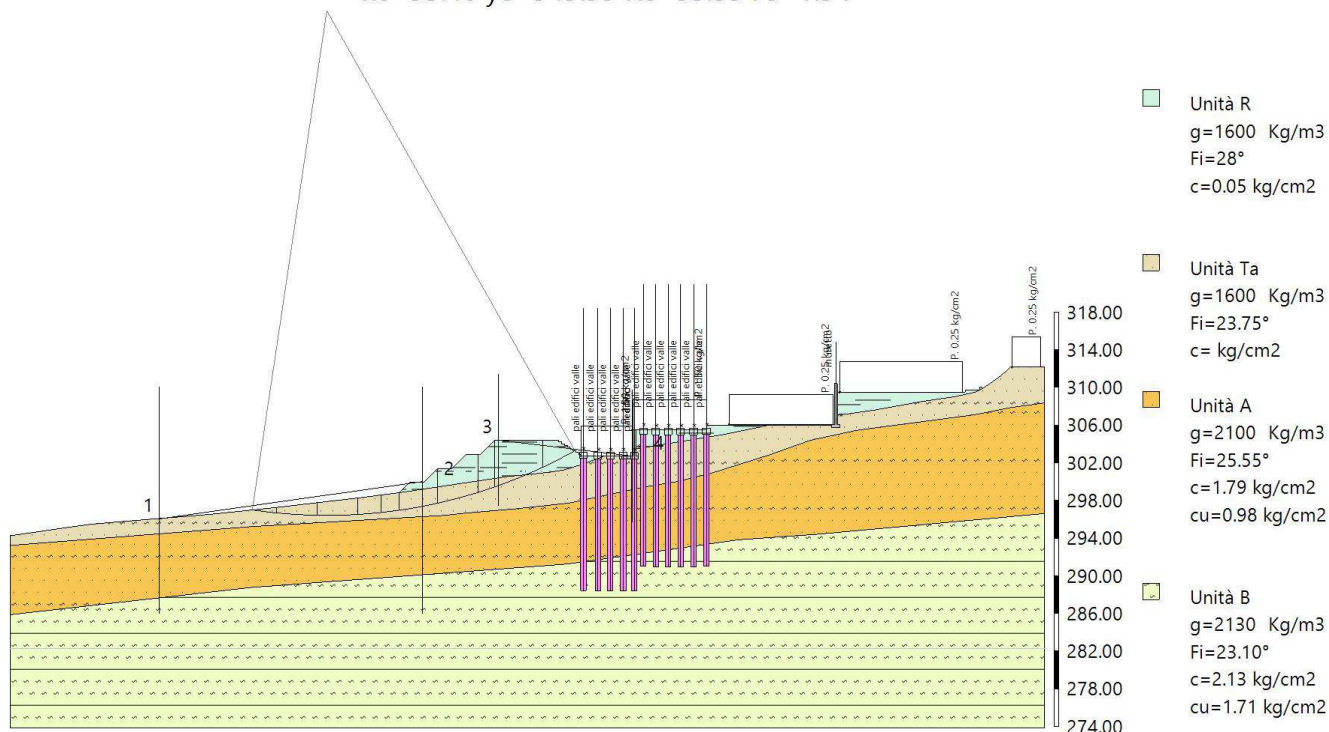
○ **SEZIONE 2 STATO FINALE - RILEVATO**

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 1.34 (condizioni statiche) e 1.29 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di

stabilità del rilevato (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

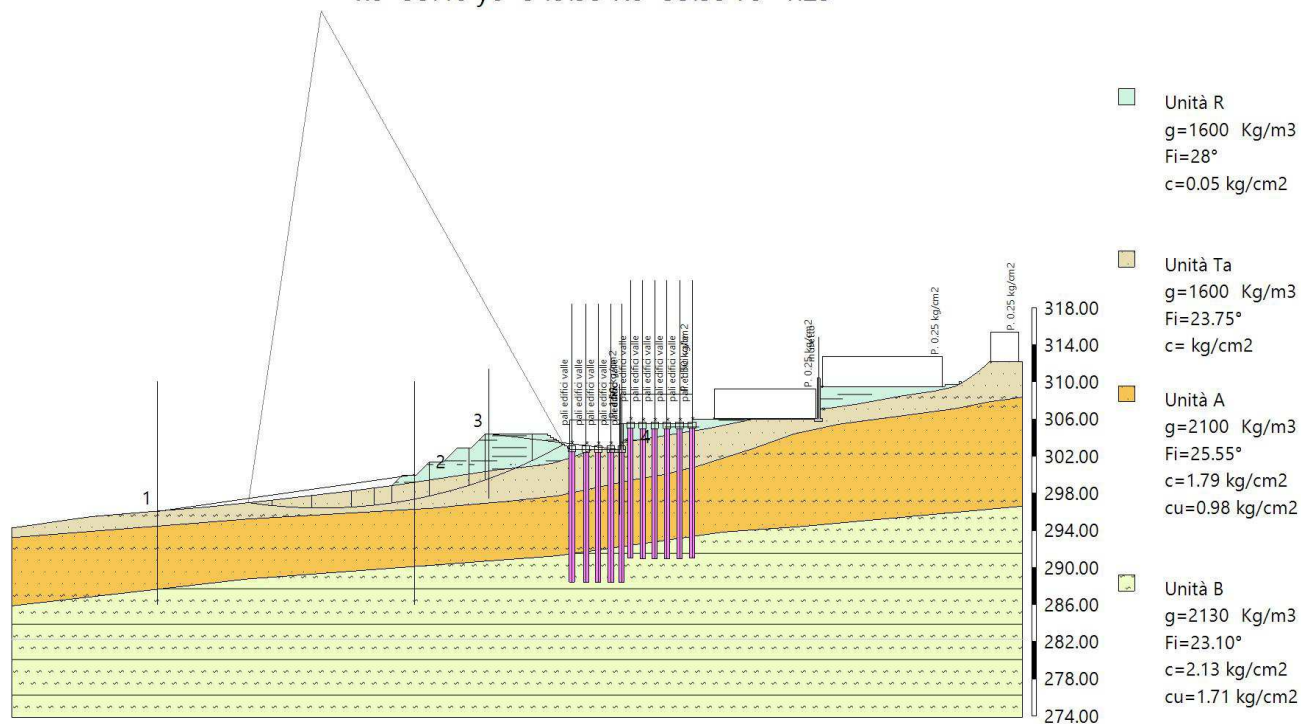
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 2 RILEVATO (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.34

$$x_c=33.48 \quad y_c=349.99 \quad R_c=53.59 \quad F_s=1.34$$



VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 2 RILEVATO (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.29

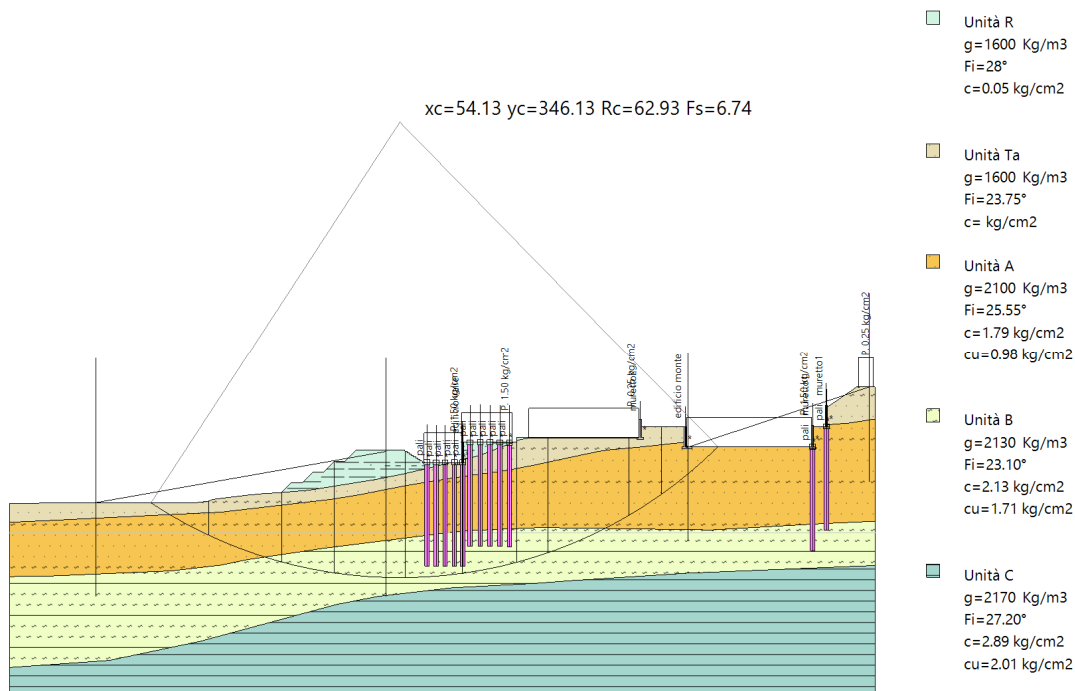
$$x_c=33.48 \quad y_c=349.99 \quad R_c=53.59 \quad F_s=1.29$$



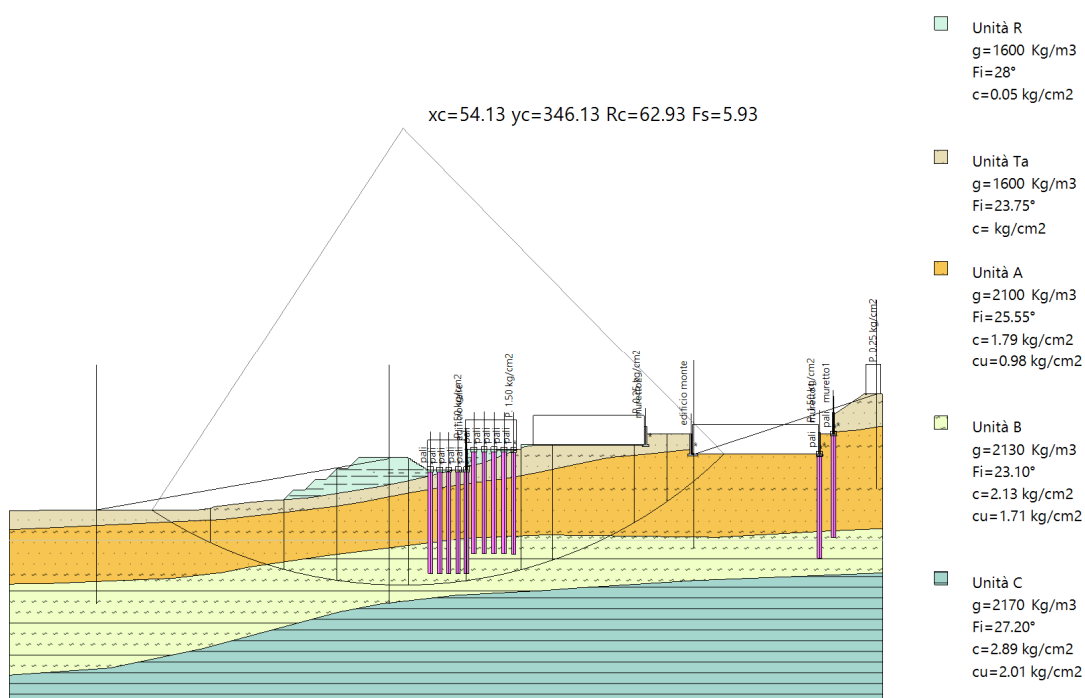
SEZIONE 3 STATO FINALE

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 6.74 (condizioni statiche) e 5.93 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del versante in seguito alla realizzazione delle opere in progetto (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 3 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	6.74



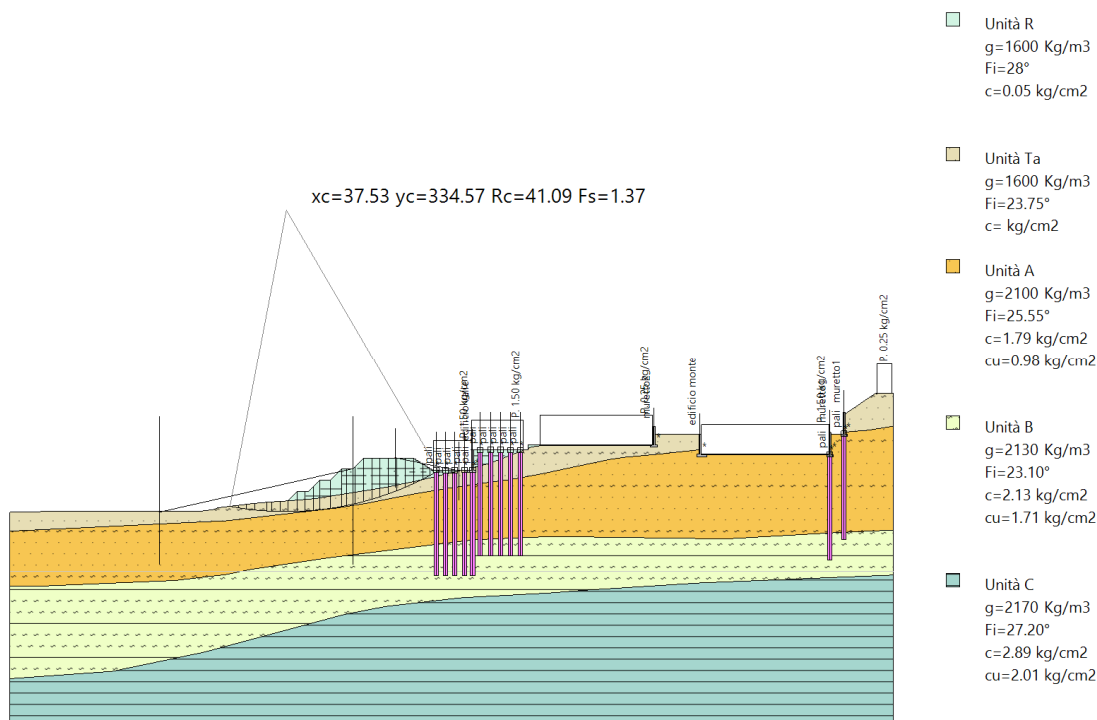
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 3 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.93



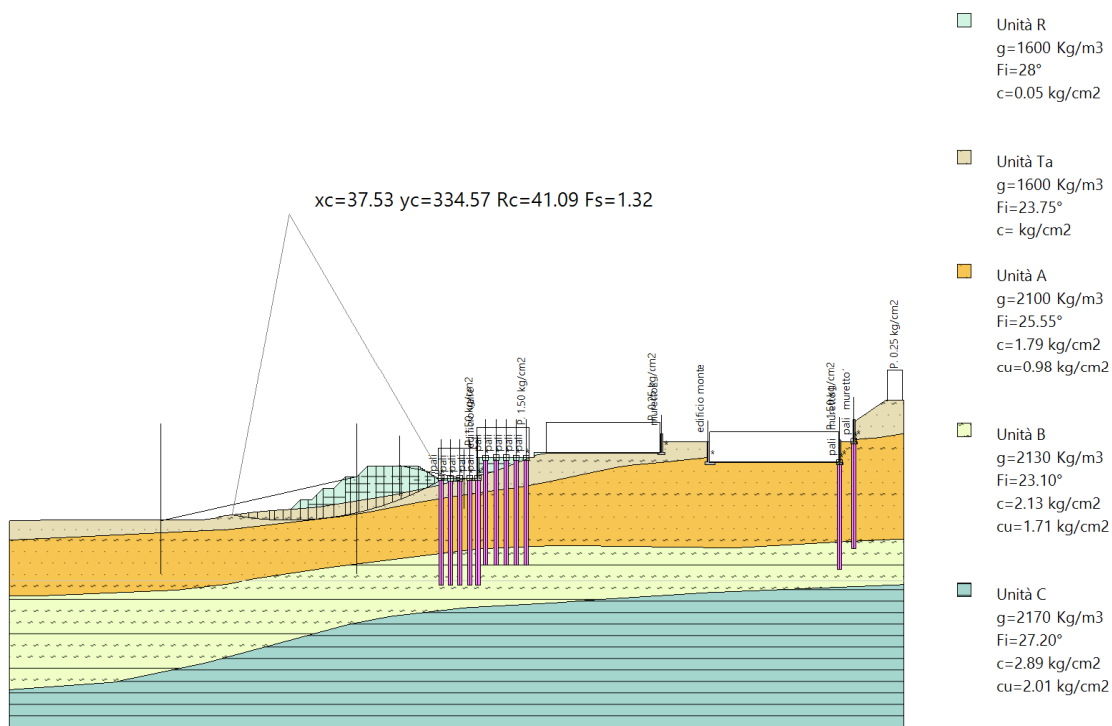
○ SEZIONE 3 STATO FINALE - RILEVATO

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 1.37 (condizioni statiche) e 1.32 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del rilevato (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 3 RILEVATO (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.37



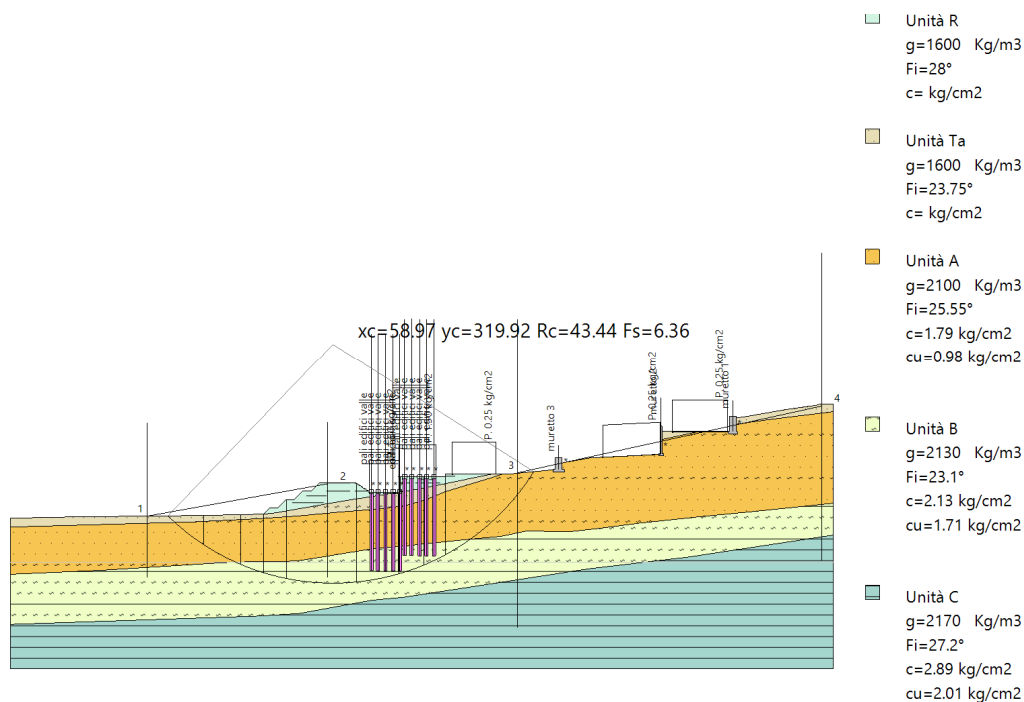
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 3 RILEVATO (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.32



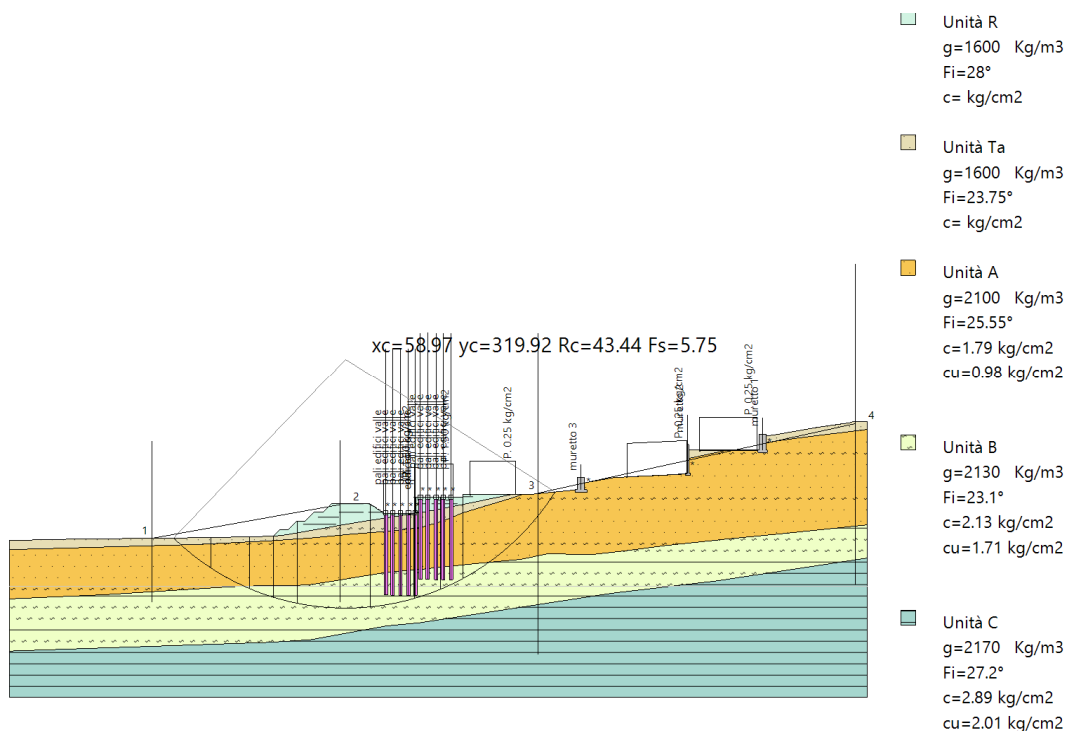
○ **SEZIONE 5 STATO FINALE**

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 6.36 (condizioni statiche) e 5.75 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del versante in seguito alla realizzazione delle opere in progetto (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 5 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	6.36



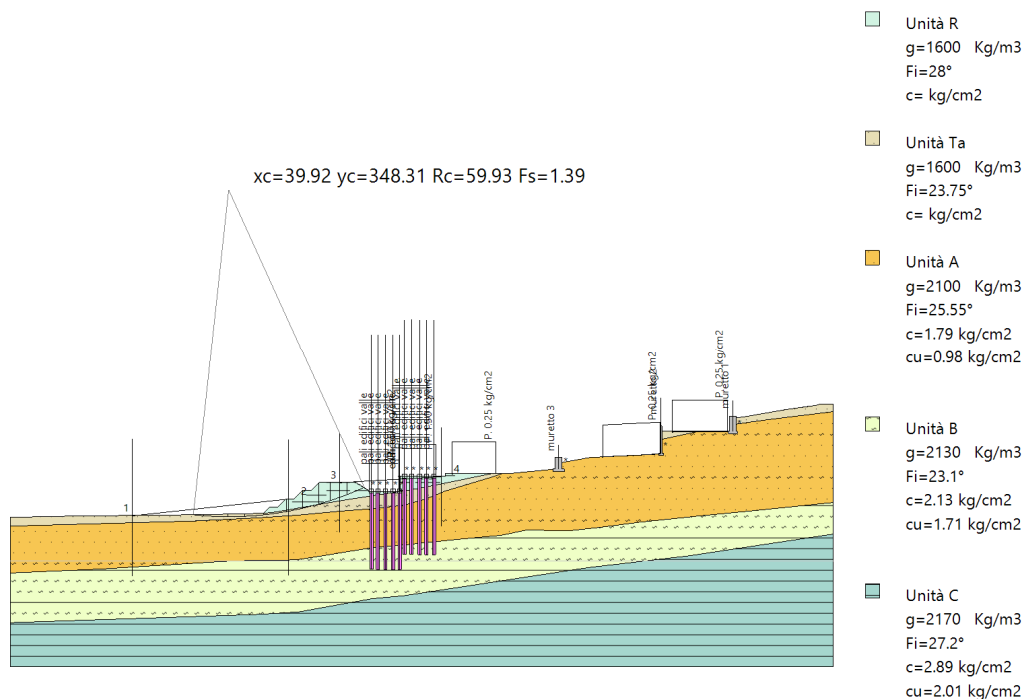
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 5 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.75



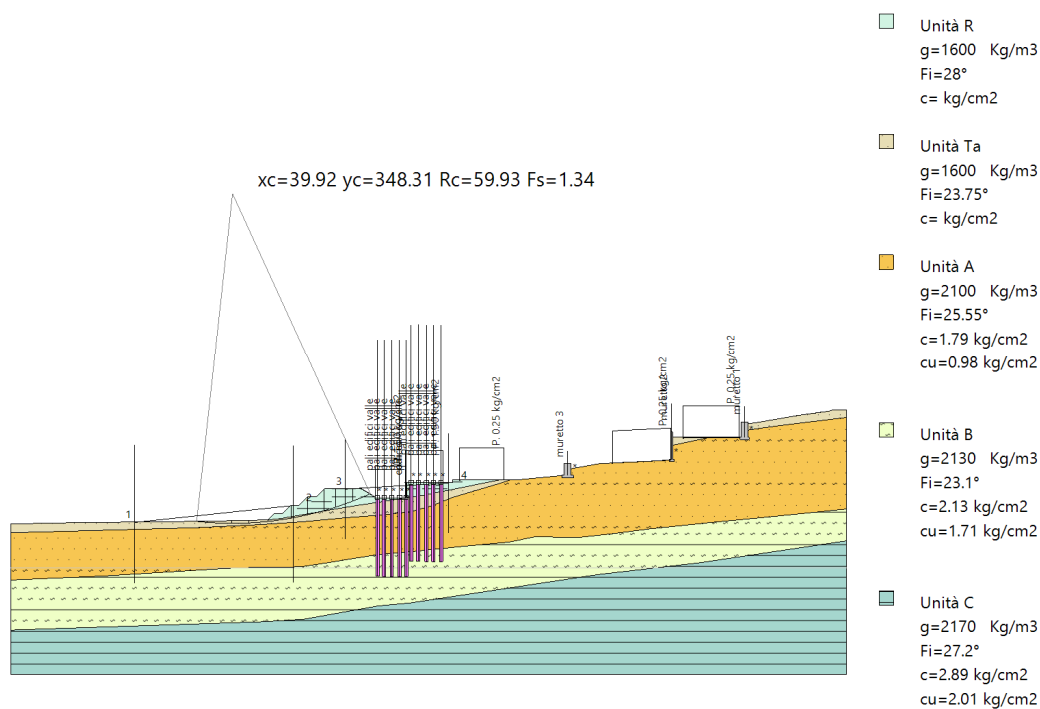
○ SEZIONE 5 STATO FINALE - RILEVATO

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 1.39 (condizioni statiche) e 1.34 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del rilevato (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 5 RILEVATO (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.39



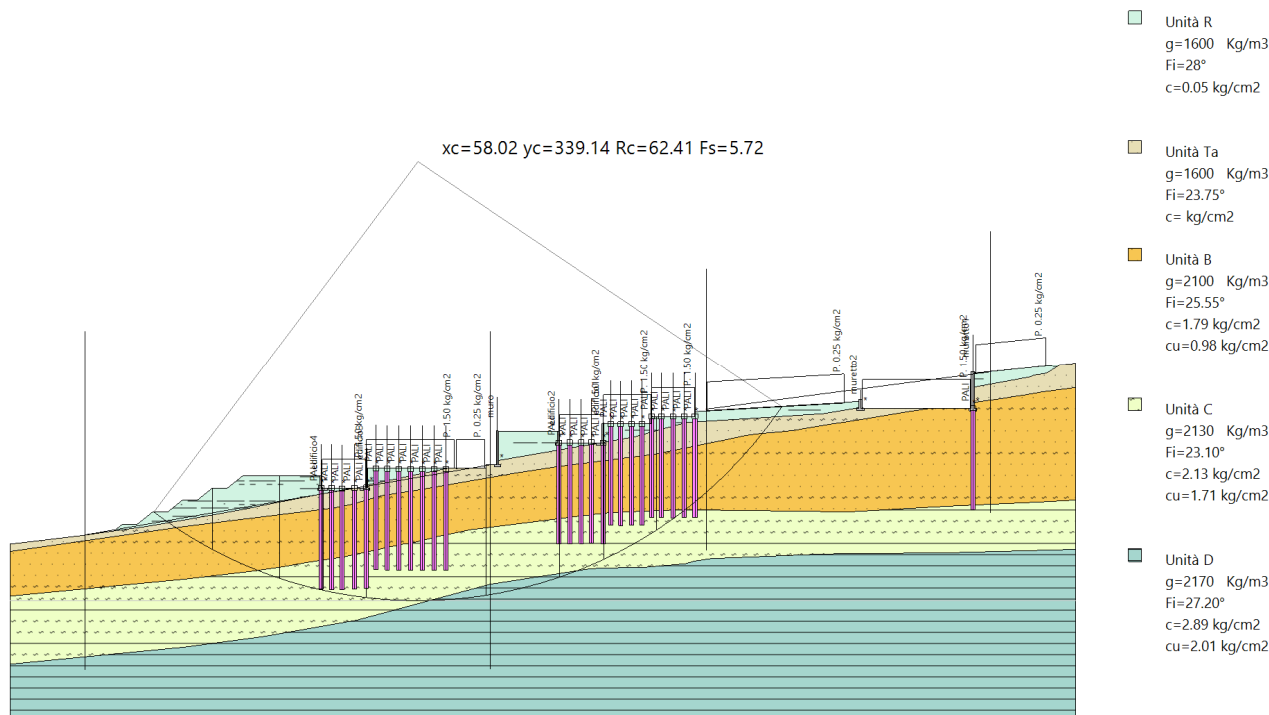
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 5 RILEVATO (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.34



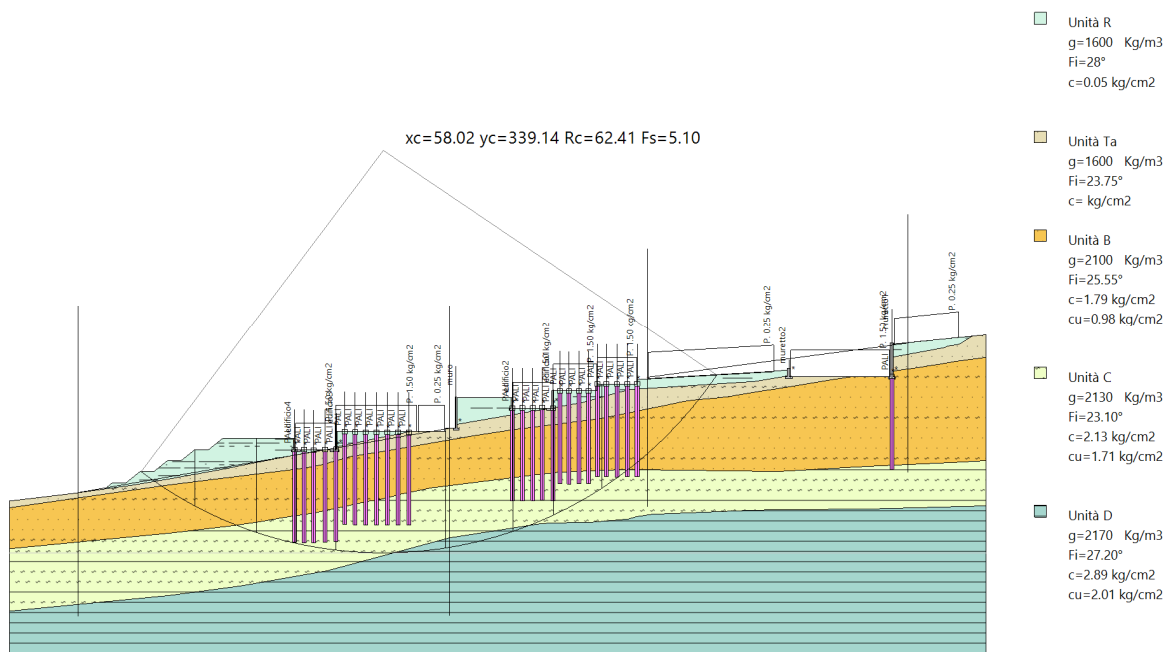
SEZIONE 6 STATO FINALE

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 5.72 (condizioni statiche) e 5.10 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del versante in seguito alla realizzazione delle opere in progetto (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini e nella tavola 3 allegata).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 6 (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.72



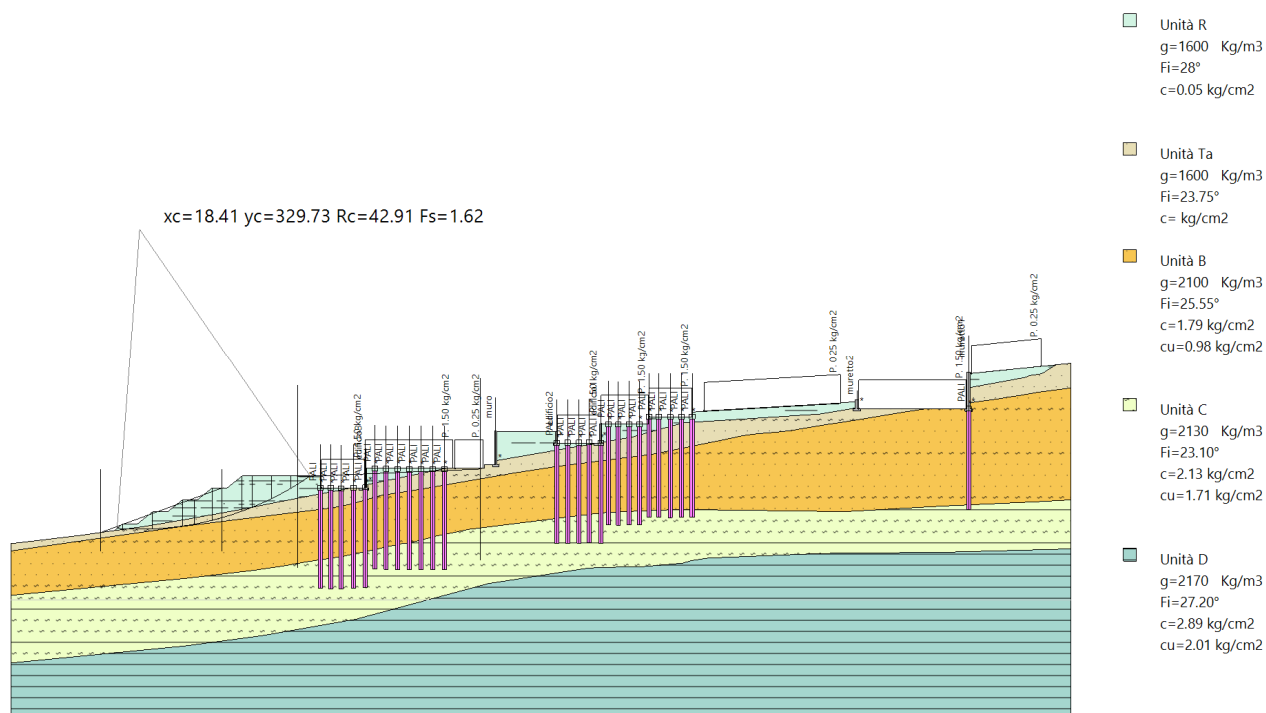
VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 6 (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	5.10



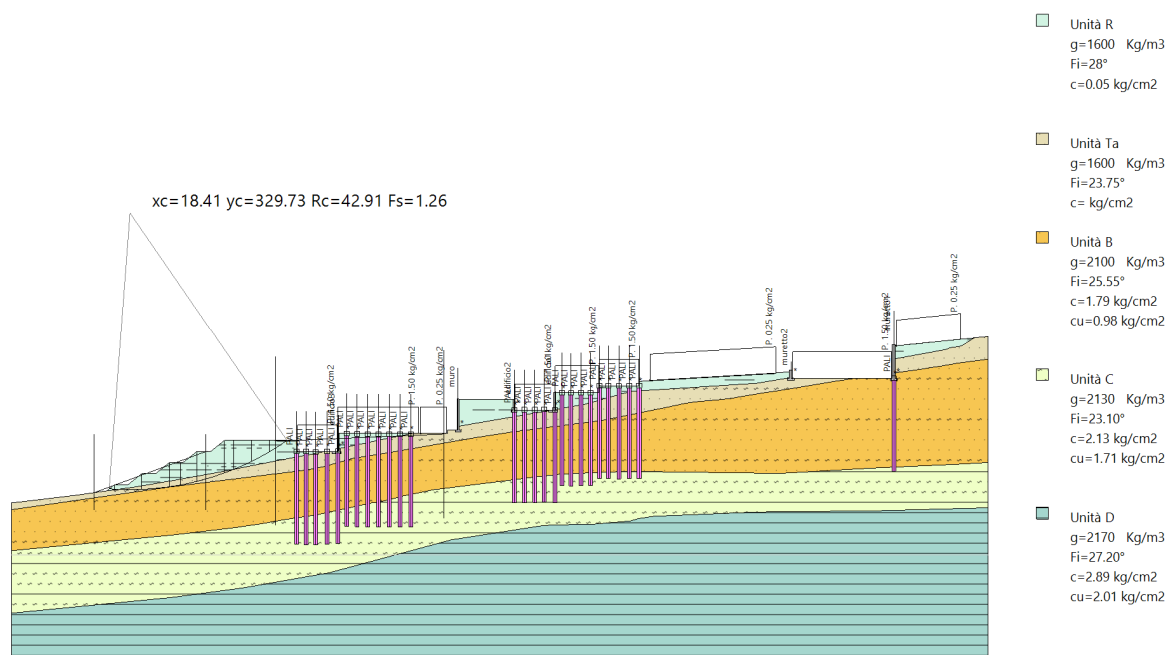
○ **SEZIONE 6 STATO FINALE - RILEVATO**

Le verifiche allo stato finale hanno fornito dei valori del coefficiente di sicurezza minimo pari a 1.62 (condizioni statiche) e 1.26 (condizioni sismiche), ritenuti indicativi dello stato di stabilità del rilevato (si vedano i cerchi minimi ottenuti nelle seguenti immagini).

VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 6 RILEVATO (CONDIZIONI STATICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.62



VERIFICA DI STABILITÀ STATO FINALE SEZIONE 6 RILEVATO (CONDIZIONI SISMICHE)	
Fs minimo ottenuto	1.26



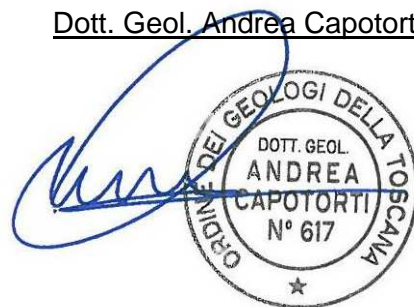
✓ **Considerazioni sui risultati dei calcoli di stabilità**

In base ai risultati delle verifiche di stabilità ottenuti, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- **stato attuale – verifiche di stabilità del versante:** le verifiche di stabilità effettuate allo stato attuale in condizioni statiche e dinamiche evidenziano dei valori dei coefficienti di sicurezza che indicano lo stato di stabilità del versante;
- **stato finale – verifiche di stabilità del versante:** le verifiche di stabilità allo stato finale in condizioni statiche e dinamiche, effettuate considerando la realizzazione degli sbancamenti e dei riporti, la posa delle opere di sostegno verso monte e di fondazioni profonde per i fabbricati di valle, dei carichi dei nuovi edifici, dei parcheggi e della viabilità, evidenziano dei valori dei coefficienti di sicurezza che indicano un buon grado di stabilità del pendio: il versante rimane stabile anche in seguito alla costruzione di quanto previsto;
- **stato finale – verifiche di stabilità dei rilevati:** le verifiche di stabilità allo stato finale in condizioni statiche e dinamiche, effettuate sui rilevati, hanno fornito dei valori dei coefficienti di sicurezza che indicano la stabilità degli stessi (FS minimo in condizioni statiche = 1.34-1.62; FS minimo in condizioni sismiche = 1.26-1.34).

Siena, novembre 2022

GEOSOL s.r.l.
Dott. Geol. Andrea Capotorti



ALLEGATO

RELAZIONE DI CALCOLO VERIFICHE DI STABILITA'

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:

1. 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.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

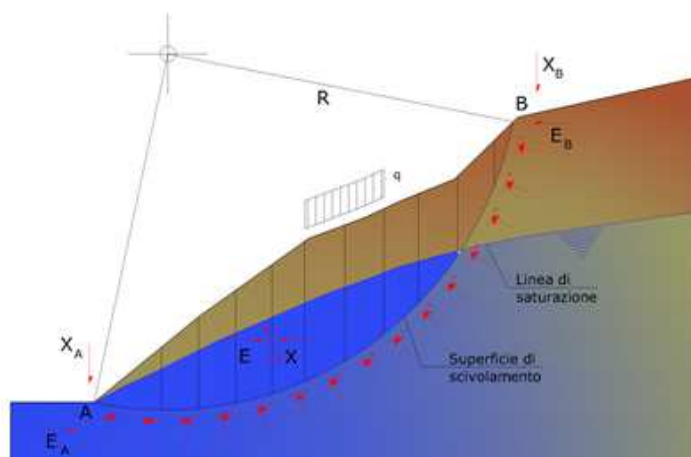
Metodo equilibrio limite (LEM)

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 concii

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di concii. Se il numero dei concii 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 concii;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei concii;
- 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 quanto 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.

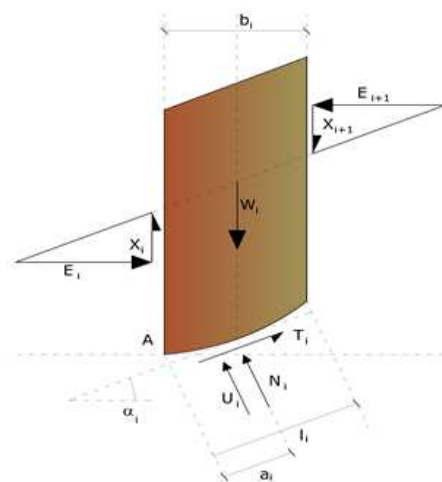
Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali. Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \quad \text{Criterio di rottura}$$

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \phi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \phi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.



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:

$$F_H = K_x W$$

$$F_V = K_y W$$

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_x coefficiente sismico orizzontale;
- K_y coefficiente sismico verticale.

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 esaminare 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 $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

VERIFICHE DI STABILITA' STATO ATTUALE

SEZIONE 2 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	Utente
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza (R)	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	18.59 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	338.21 m
Ascissa vertice destro superiore xs	64.72 m
Ordinata vertice destro superiore ys	360.95 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.73	294.5
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25
6	8.89	295.5
7	15.01	296.0
8	20.96	296.5
9	23.84	296.75

10	26.04	297.0
11	30.36	297.5
12	31.62	297.65
13	36.73	298.25
14	40.72	298.75
15	45.71	299.5
16	47.22	299.75
17	48.99	300.0
18	50.76	300.25
19	52.33	300.5
20	54.69	300.75
21	57.12	301.0
22	58.62	301.25
23	60.98	302.0
24	62.28	302.5
25	63.58	303.0
26	66.38	303.5
27	70.87	304.25
28	73.89	304.75
29	76.66	305.25
30	79.1	305.75
31	81.73	306.25
32	85.35	306.75
33	87.19	307.0
34	90.84	307.5
35	94.99	308.25
36	96.38	308.5
37	98.11	308.75
38	99.77	309.0
39	102.06	309.5
40	102.61	309.75
41	104.15	310.75
42	105.4	311.75
43	105.82	312.21
44	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78
3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	53.59	297.12
6	59.05	297.71
7	67.23	299.44
8	70.38	299.97
9	74.12	300.88
10	80.17	302.8
11	84.64	304.38
12	89.46	305.43
13	94.04	306.02
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85

16	109.39	308.35
----	--------	--------

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86
2	2.94	286.19
3	25.57	288.76
4	28.65	288.99
5	47.6	290.4
6	58.98	291.25
7	76.97	293.81
8	85.54	294.42
9	109.39	296.61

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

Risultati analisi pendio [Utente]

Fs minimo individuato	2.91
Ascissa centro superficie	46.13 m
Ordinata centro superficie	382.57 m
Raggio superficie	85.76 m

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

xc = 46.135 yc = 382.57 Rc = 85.762 Fs=2.912

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3.71	-7.5	3.7	2872.01	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2956.3	446.7
2	3.99	-5.0	4.0	8746.55	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	8896.0	1344.1
3	5.0	-2.0	5.0	18128.01	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	18232.4	2754.8
4	1.51	0.2	1.5	6805.97	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	6802.0	1027.7
5	1.76	1.3	1.8	8585.45	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	8558.0	1293.1
6	1.77	2.5	1.8	9166.03	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	9114.7	1377.2

7	1.57	3.6	1.6	8554.99	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	8491.0	1282.9
8	2.36	4.9	2.41	3214.54	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	13092.9	1978.2
9	2.43	6.5	2.41	3652.98	0.0	0.0	1.79	25.6	0.0	11795.1	16978.8
10	29.39	17.7	30.91	72287.4	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0172	540.8	26069.6

SEZIONE 2 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
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 (R)	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	32.87 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	343.64 m
Ascissa vertice destro superiore xs	74.09 m
Ordinata vertice destro superiore ys	362.62 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale

0.04

Coefficiente azione sismica verticale

0.02

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.73	294.5
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25
6	8.89	295.5
7	15.01	296.0
8	20.96	296.5
9	23.84	296.75
10	26.04	297.0
11	30.36	297.5
12	31.62	297.65
13	36.73	298.25
14	40.72	298.75
15	45.71	299.5
16	47.22	299.75
17	48.99	300.0
18	50.76	300.25
19	52.33	300.5
20	54.69	300.75
21	57.12	301.0
22	58.62	301.25
23	60.98	302.0
24	62.28	302.5
25	63.58	303.0
26	66.38	303.5
27	70.87	304.25
28	73.89	304.75
29	76.66	305.25
30	79.1	305.75
31	81.73	306.25
32	85.35	306.75
33	87.19	307.0
34	90.84	307.5
35	94.99	308.25
36	96.38	308.5
37	98.11	308.75
38	99.77	309.0
39	102.06	309.5
40	102.61	309.75
41	104.15	310.75
42	105.4	311.75
43	105.82	312.21
44	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78

3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	53.59	297.12
6	59.05	297.71
7	67.23	299.44
8	70.38	299.97
9	74.12	300.88
10	80.17	302.8
11	84.64	304.38
12	89.46	305.43
13	94.04	306.02
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85
16	109.39	308.35

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86
2	2.94	286.19
3	25.57	288.76
4	28.65	288.99
5	47.6	290.4
6	58.98	291.25
7	76.97	293.81
8	85.54	294.42
9	109.39	296.61

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 Si

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato 1.34
Ascissa centro superficie 50.94 m
Ordinata centro superficie 406.08 m
Raggio superficie 107.18 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base

del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$x_c = 50.935$ $y_c = 406.084$ $R_c = 107.181$ $F_s = 1.341$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.24	-3.4	2.2	861.66	34.47	17.23	0.0	19.4	0.0	876.8	230.2
2	1.51	-2.4	1.5	1518.06	60.72	30.36	0.0	19.4	0.0	1536.2	403.3
3	1.76	-1.5	1.8	2633.65	105.35	52.67	0.0	19.4	0.0	2653.0	696.5
4	1.77	-0.6	1.8	3444.73	137.79	68.89	0.0	19.4	0.0	3453.9	906.8
5	1.57	0.3	1.6	3701.62	148.06	74.03	0.0	19.4	0.0	3696.1	970.4
6	2.36	1.4	2.4	6383.3	255.33	127.67	0.0	19.4	0.0	6345.1	1665.9
7	2.43	2.7	2.4	7220.29	288.81	144.41	0.0	19.4	0.0	7141.0	1874.8
8	1.5	3.7	1.5	4784.95	191.4	95.7	0.0	19.4	0.0	4714.8	1237.8
9	2.36	4.7	2.4	8872.53	354.9	177.45	0.0	19.4	0.0	8713.2	2287.6
10	33.54	14.7	34.7	169624.9	6785.0	3392.5	0.0	19.4	0.0	164064.8	43073.9

SEZIONE 3 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza (R)	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36.3 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	338.45 m
Ascissa vertice destro superiore xs	71.21 m
Ordinata vertice destro superiore ys	357.51 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:	
Classe d'uso:	
Vita nominale:	0.0 [anni]
Vita di riferimento:	0.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:
Categoria topografica:

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
----------------------	-------------------------------	---------------------------	-----------	--------------

S.L.O.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.V.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.C.	0.0	0.0	0.0	0.0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.V.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.C.	0.0	0.0	0.0	0.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.75
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	38.71	295.0
9	41.5	295.25
10	47.75	296.25
11	49.31	296.5
12	50.87	296.75
13	52.14	297.0
14	53.37	297.25
15	54.6	297.5
16	56.85	298.0
17	61.97	299.25
18	65.04	300.0
19	70.83	302.25
20	79.67	303.5
21	85.13	304.25
22	90.92	305.25
23	92.31	305.5
24	95.1	306.0
25	99.38	306.75
26	103.74	307.5
27	107.85	308.0
28	111.8	308.5
29	113.77	308.75
30	114.96	309.0
31	116.55	309.25
32	117.46	309.5
33	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.67	290.88
3	22.49	291.9

4	29.36	292.22
5	44.54	293.99
6	48.28	294.58
7	54.68	295.84
8	60.01	296.72
9	68.67	297.94
10	72.96	298.76
11	76.55	299.53
12	81.61	300.59
13	86.02	301.09
14	98.12	302.36
15	104.17	303.15
16	112.36	304.19
17	116.49	304.52
18	119.99	305.07

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14
4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43
9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
4	2.89		27.20	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.85
Ascissa centro superficie	36.48 m
Ordinata centro superficie	439.85 m
Raggio superficie	145.09 m

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

xc = 36.483 yc = 439.851 Rc = 145.089 Fs=1.849

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3.23	0.2	3.2	616.46	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	615.8	146.6
2	2.79	1.4	2.8	1416.5	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	1408.6	335.3
3	6.26	3.2	6.3	7603.8	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	7515.2	1788.7
4	1.56	4.8	1.6	2775.05	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2730.5	649.9
5	1.56	5.4	1.6	3053.32	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2999.6	713.9
6	1.27	5.9	1.3	2704.66	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2653.5	631.6
7	1.23	6.4	1.2	2851.93	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2794.9	665.2
8	1.23	6.9	1.2	3060.14	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	2996.0	713.1
9	2.25	7.6	2.3	6133.03	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	5996.7	1427.3
10	33.59	15.0	34.81	63702.5	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0159312	9	37918.5

SEZIONE 3 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza (R)	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	36.3 m
---------------------------------------	--------

Ordinata vertice sinistro inferiore yi	338.45 m
Ascissa vertice destro superiore xs	71.21 m
Ordinata vertice destro superiore ys	357.51 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.75
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	38.71	295.0
9	41.5	295.25
10	47.75	296.25
11	49.31	296.5
12	50.87	296.75
13	52.14	297.0
14	53.37	297.25
15	54.6	297.5
16	56.85	298.0
17	61.97	299.25

18	65.04	300.0
19	70.83	302.25
20	79.67	303.5
21	85.13	304.25
22	90.92	305.25
23	92.31	305.5
24	95.1	306.0
25	99.38	306.75
26	103.74	307.5
27	107.85	308.0
28	111.8	308.5
29	113.77	308.75
30	114.96	309.0
31	116.55	309.25
32	117.46	309.5
33	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.67	290.88
3	22.49	291.9
4	29.36	292.22
5	44.54	293.99
6	48.28	294.58
7	54.68	295.84
8	60.01	296.72
9	68.67	297.94
10	72.96	298.76
11	76.55	299.53
12	81.61	300.59
13	86.02	301.09
14	98.12	302.36
15	104.17	303.15
16	112.36	304.19
17	116.49	304.52
18	119.99	305.07

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14
4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43
9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
4	2.89		27.20	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato 1.54
Ascissa centro superficie 36.48 m
Ordinata centro superficie 439.85 m
Raggio superficie 145.09 m

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

$x_c = 36.483$ $y_c = 439.851$ $R_c = 145.089$ $F_s = 1.539$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3.23	0.2	3.2	616.46	24.84	12.45	0.0	23.8	0.0	615.7	176.1
2	2.79	1.4	2.8	1416.5	57.08	28.61	0.0	23.8	0.0	1406.9	402.3
3	6.26	3.2	6.3	7603.8	306.43	153.6	0.0	23.8	0.0	7495.3	2143.5
4	1.56	4.8	1.6	2775.05	111.83	56.06	0.0	23.8	0.0	2719.9	777.8
5	1.56	5.4	1.6	3053.32	123.05	61.68	0.0	23.8	0.0	2986.4	854.0

6	1.27	5.9	1.3	2704.66	109.0	54.63	0.0	23.8	0.0	2640.7	755.2
7	1.23	6.4	1.2	2851.93	114.93	57.61	0.0	23.8	0.0	2780.3	795.1
8	1.23	6.9	1.2	3060.14	123.32	61.81	0.0	23.8	0.0	2979.1	852.0
9	2.25	7.6	2.3	6133.03	247.16	123.89	0.0	23.8	0.0	5959.6	1704.3
10	33.59	15.0	34.8	163702.5	6597.21	3306.79	0.0	23.8	0.01574	17.2	45018.2

SEZIONE 5 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	48.34 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	356.31 m
Ascissa vertice destro superiore xs	122.75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	385.21 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202

S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252
--------	--------	------	--------	--------

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	58.61	291.0
8	63.23	291.75
9	66.5	292.25
10	68.07	292.5
11	69.63	292.75
12	72.76	293.25
13	78.18	294.25
14	79.4	294.5
15	80.63	294.75
16	81.85	295.0
17	84.31	295.5
18	86.76	296.0
19	89.24	296.5
20	90.63	296.75
21	93.42	297.5
22	96.35	298.25
23	99.31	299.0
24	102.27	299.75
25	103.07	300.0
26	104.26	300.5
27	105.43	301.0
28	107.82	302.0
29	108.4	302.25
30	109.31	302.5
31	112.05	303.0
32	113.42	303.25
33	117.56	304.0
34	121.6	304.75
35	129.77	306.0
36	137.81	307.25
37	139.18	307.5
38	141.93	308.0
39	145.6	308.5
40	147.39	308.75
41	148.1	309.0
42	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55
4	45.47	288.18
5	52.75	288.68

6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62
10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	90.02	296.31
13	90.82	296.52
14	95.65	297.56
15	97.24	297.79
16	100.52	298.46
17	102.35	298.88
18	104.0	299.44
19	108.68	301.05
20	111.06	301.61
21	116.82	302.06
22	121.57	303.04
23	129.99	304.89
24	134.88	305.63
25	136.55	305.87
26	139.16	306.2
27	150.46	307.59

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79
3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91
13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99
2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92

7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
4	2.89		27.2	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	2.76
Ascissa centro superficie	38.4 m
Ordinata centro superficie	456.95 m
Raggio superficie	168.81 m

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

$$x_c = 38.403 \quad y_c = 456.948 \quad R_c = 168.808 \quad F_s = 2.76$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	9.99	-2.7	10.05837.28	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	5888.6	938.7
2	3.92	-0.4	3.94082.52	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	4086.7	651.5
3	7.01	1.5	7.08100.75	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	8070.0	1286.5
4	6.9	3.9	6.910241.83	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.010156.0		1619.0
5	5.41	6.0	5.412780.88	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.012640.1		2015.0
6	4.61	7.7	4.712741.94	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.012586.8		2006.5
7	3.28	9.0	3.39290.02	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	9174.2	1462.5
8	1.57	9.9	1.64369.82	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	4315.7	688.0
9	1.57	10.4	1.64296.28	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	4243.9	676.5
10	25.3	15.1	26.246316.89	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8	0.045996.1		7332.3

SEZIONE 5 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	48.34 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	356.31 m
Ascissa vertice destro superiore xs	122.75 m
Ordinata vertice destro superiore ys	385.21 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.04

Coefficiente azione sismica verticale 0.02

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
----	----------	----------

1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	58.61	291.0
8	63.23	291.75
9	66.5	292.25
10	68.07	292.5
11	69.63	292.75
12	72.76	293.25
13	78.18	294.25
14	79.4	294.5
15	80.63	294.75
16	81.85	295.0
17	84.31	295.5
18	86.76	296.0
19	89.24	296.5
20	90.63	296.75
21	93.42	297.5
22	96.35	298.25
23	99.31	299.0
24	102.27	299.75
25	103.07	300.0
26	104.26	300.5
27	105.43	301.0
28	107.82	302.0
29	108.4	302.25
30	109.31	302.5
31	112.05	303.0
32	113.42	303.25
33	117.56	304.0
34	121.6	304.75
35	129.77	306.0
36	137.81	307.25
37	139.18	307.5
38	141.93	308.0
39	145.6	308.5
40	147.39	308.75
41	148.1	309.0
42	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55
4	45.47	288.18
5	52.75	288.68
6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62

10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	90.02	296.31
13	90.82	296.52
14	95.65	297.56
15	97.24	297.79
16	100.52	298.46
17	102.35	298.88
18	104.0	299.44
19	108.68	301.05
20	111.06	301.61
21	116.82	302.06
22	121.57	303.04
23	129.99	304.89
24	134.88	305.63
25	136.55	305.87
26	139.16	306.2
27	150.46	307.59

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79
3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91
13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99
2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92
7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
4	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	2.16
Ascissa centro superficie	38.4 m
Ordinata centro superficie	456.95 m
Raggio superficie	168.81 m

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

xc = 38.403 yc = 456.948 Rc = 168.808 Fs=2.161

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	9.99	-2.7	10.05837.28	233.49	116.75	0.0	23.8	0.0	5901.1	1201.4	
2	3.92	-0.4	3.94082.52	163.3	81.65	0.0	23.8	0.0	4087.9	832.3	
3	7.01	1.5	7.08100.75	324.03	162.01	0.0	23.8	0.0	8060.8	1641.1	
4	6.9	3.9	6.910241.83	409.67	204.84	0.0	23.8	0.0	10126.1	2061.6	
5	5.41	6.0	5.412780.88	511.24	255.62	0.0	23.8	0.0	12583.1	2561.8	
6	4.61	7.7	4.712741.94	509.68	254.84	0.0	23.8	0.0	12513.9	2547.8	
7	3.28	9.0	3.39290.02	371.6	185.8	0.0	23.8	0.0	9111.9	1855.1	
8	1.57	9.9	1.64369.82	174.79	87.4	0.0	23.8	0.0	4283.8	872.1	
9	1.57	10.4	1.64296.28	171.85	85.93	0.0	23.8	0.0	4210.7	857.3	
10	25.3	15.1	26.246316.89	1852.68	926.34	0.0	23.8	0.0	45475.9	9258.6	

SEZIONE 6 -CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo
Numero di strati

NTC 2018
4.0

Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	0.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	0.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	0.0 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:	
Classe d'uso:	
Vita nominale:	0.0 [anni]
Vita di riferimento:	0.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:
Categoria topografica:

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.V.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.C.	0.0	0.0	0.0	0.0

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.V.	0.0	0.0	0.0	0.0
S.L.C.	0.0	0.0	0.0	0.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	6.4	285.5
3	14.77	286.61
4	19.4	287.25
5	22.3	287.75
6	28.11	288.75
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	39.72	291.0

10	42.38	291.5
11	45.03	292.0
12	50.06	293.0
13	58.45	294.75
14	60.93	295.25
15	62.23	295.5
16	65.43	296.0
17	70.36	296.75
18	73.49	297.25
19	76.25	297.75
20	79.0	298.25
21	81.83	298.75
22	83.26	299.0
23	86.17	299.5
24	88.96	300.0
25	93.4	301.25
26	96.17	302.0
27	100.1	302.25
28	104.03	302.5
29	111.91	303.0
30	115.67	303.25
31	123.02	304.5
32	128.71	305.5
33	134.23	306.5
34	139.57	307.5
35	145.07	308.5
36	145.63	308.75
37	147.36	309.0
38	148.99	310.0
39	149.68	310.5
40	149.85	310.75
41	151.55	310.75

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64
8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7
11	83.98	296.52
12	87.33	296.91
13	91.53	297.48
14	95.82	298.3
15	99.4	299.08
16	101.92	299.58
17	104.46	300.13
18	106.19	300.39
19	107.72	300.52

20	110.48	300.77
21	111.68	300.92
22	113.97	301.3
23	116.39	301.72
24	118.62	302.04
25	121.67	302.53
26	127.5	303.5
27	130.44	303.94
28	132.08	304.2
29	134.95	304.61
30	137.01	304.84
31	139.21	305.17
32	141.18	305.42
33	142.45	305.65
34	144.0	305.86
35	146.72	306.34
36	151.55	306.97

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	24.87	279.78
4	34.57	280.92
5	38.57	281.51
6	42.51	282.2
7	47.43	282.93
8	48.34	283.07
9	56.03	284.79
10	57.21	284.91
11	60.97	285.87
12	65.57	286.81
13	81.43	288.78
14	85.17	289.22
15	95.67	289.65
16	119.27	289.32
17	133.51	290.13
18	146.72	290.74
19	151.55	291.0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63
4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34
8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35

13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
4	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	5.94
Ascissa centro superficie	69.08 m
Ordinata centro superficie	380.15 m
Raggio superficie	95.69 m

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

$x_c = 69.077$ $y_c = 380.154$ $R_c = 95.688$ $F_s = 5.941$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.01	-19.8	1.1	463.46	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	506.0	37.5
2	2.52	-18.7	2.75	555.79	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	5473.2	405.3
3	2.65	-17.0	2.81	1767.7	0.0	0.0	1.79	25.6	0.015	244.3	9586.1
4	2.65	-15.4	2.71	8589.71	0.0	0.0	1.79	25.6	0.022	2044.8	10051.8
5	5.03	-13.0	5.25	3115.13	0.0	0.0	1.79	25.6	0.059	211.3	20329.4
6	8.39	-8.9	8.51	36874.2	0.0	0.0	1.79	25.6	0.014	4389.0	37202.3
7	2.48	-5.6	2.54	9654.04	0.0	0.0	2.13	23.1	0.051	137.2	12602.8
8	1.3	-4.5	1.32	7560.01	0.0	0.0	2.13	23.1	0.028	172.0	6706.1
9	3.2	-3.1	3.27	1277.77	0.0	0.0	2.13	23.1	0.072	300.7	16672.8
10	63.57	18.3	67.01	676536.0	0.0	0.0	2.13	23.1	0.016	47326.03	58298.0

SEZIONE 6 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.0
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	0.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	0.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	0.0 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.04
---	------

Coefficiente azione sismica verticale	0.02
---------------------------------------	------

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
----	----------	----------

1	0.0	284.75
2	6.4	285.5
3	14.77	286.61
4	19.4	287.25
5	22.3	287.75
6	28.11	288.75
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	39.72	291.0
10	42.38	291.5
11	45.03	292.0
12	50.06	293.0
13	58.45	294.75
14	60.93	295.25
15	62.23	295.5
16	65.43	296.0
17	70.36	296.75
18	73.49	297.25
19	76.25	297.75
20	79.0	298.25
21	81.83	298.75
22	83.26	299.0
23	86.17	299.5
24	88.96	300.0
25	93.4	301.25
26	96.17	302.0
27	100.1	302.25
28	104.03	302.5
29	111.91	303.0
30	115.67	303.25
31	123.02	304.5
32	128.71	305.5
33	134.23	306.5
34	139.57	307.5
35	145.07	308.5
36	145.63	308.75
37	147.36	309.0
38	148.99	310.0
39	149.68	310.5
40	149.85	310.75
41	151.55	310.75

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64
8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7

11	83.98	296.52
12	87.33	296.91
13	91.53	297.48
14	95.82	298.3
15	99.4	299.08
16	101.92	299.58
17	104.46	300.13
18	106.19	300.39
19	107.72	300.52
20	110.48	300.77
21	111.68	300.92
22	113.97	301.3
23	116.39	301.72
24	118.62	302.04
25	121.67	302.53
26	127.5	303.5
27	130.44	303.94
28	132.08	304.2
29	134.95	304.61
30	137.01	304.84
31	139.21	305.17
32	141.18	305.42
33	142.45	305.65
34	144.0	305.86
35	146.72	306.34
36	151.55	306.97

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	24.87	279.78
4	34.57	280.92
5	38.57	281.51
6	42.51	282.2
7	47.43	282.93
8	48.34	283.07
9	56.03	284.79
10	57.21	284.91
11	60.97	285.87
12	65.57	286.81
13	81.43	288.78
14	85.17	289.22
15	95.67	289.65
16	119.27	289.32
17	133.51	290.13
18	146.72	290.74
19	151.55	291.0

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63

4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34
8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35
13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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			23.75	1600		Unità Ta
2	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
3	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
4	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato 4.99
 Ascissa centro superficie 76.96 m
 Ordinata centro superficie 381.59 m
 Raggio superficie 95.85 m

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

xc = 76.964 yc = 381.586 Rc = 95.848 Fs=4.99

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.42	-19.9	1.5	900.89	36.04	18.02	0.0	23.8	0.0	989.8	87.3
2	5.03	-17.9	5.317	195.08	687.8	343.9	0.0	23.8	0.018597.1	1639.8	
3	8.39	-13.7	8.686	739.38	3469.58	1734.79	1.79	25.6	0.099169.4	40477.3	
4	2.48	-10.4	2.537	218.77	1488.75	744.38	1.79	25.6	0.040201.1	12892.9	
5	1.3	-9.2	1.321	439.61	857.58	428.79	1.79	25.6	0.022847.1	6922.0	
6	3.2	-7.9	3.257	456.53	2298.26	1149.13	1.79	25.6	0.060406.7	17367.7	

7	4.93	-5.4	5.0100339.0	4013.56	2006.78	2.13	23.1	0.0103645.2	30010.1
8	3.13	-3.0	3.169926.32	2797.05	1398.53	2.13	23.1	0.071046.8	19453.5
9	2.75	-1.3	2.865038.7	2601.55	1300.77	2.13	23.1	0.065433.8	17352.9
10	60.99	19.3	64.61493272.059730.89	29865.44	1.79	25.6	0.01452227.0370903.8		

VERIFICHE DI STABILITA' STATO FINALE

SEZIONE 2 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
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	32.84 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	351.29 m
Ascissa vertice destro superiore xs	85.06 m
Ordinata vertice destro superiore ys	371.02 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056

S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	6.94	295.25
5	8.82	295.5
6	20.96	296.5
7	28.15	297.25
8	36.73	298.25
9	41.13	298.81
10	42.21	299.9
11	43.71	299.9
12	45.21	301.4
13	46.71	301.4
14	48.21	302.9
15	49.71	302.9
16	51.21	304.4
17	58.01	304.4
18	58.01	304.21
19	58.31	304.21
20	58.31	304.02
21	58.61	304.02
22	58.61	303.83
23	58.91	303.83
24	58.91	303.64
25	59.21	303.64
26	59.21	303.46
27	59.51	303.46
28	59.51	303.27
29	59.81	303.27
30	59.81	303.08
31	60.11	303.08
32	60.11	302.89
33	60.41	302.89
34	60.41	302.7
35	65.87	302.7
36	65.87	305.5
37	73.68	305.5
38	73.68	306.0
39	78.68	306.0
40	79.68	306.0
41	87.2	306.0
42	87.2	309.5
43	87.5	309.5
44	101.0	309.5
45	101.0	309.75
46	102.5	309.75
47	102.5	310.0
48	102.8	310.01

49	102.8	309.87
50	103.58	310.37
51	104.8	311.25
52	105.61	311.98
53	105.82	312.21
54	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25
6	8.82	295.5
7	20.96	296.5
8	28.15	297.25
9	36.73	298.25
10	41.13	298.81
11	52.33	300.5
12	57.12	301.0
13	58.62	301.25
14	59.84	301.62
15	60.61	301.87
16	61.95	302.37
17	62.8	302.7
18	65.87	302.7
19	65.87	303.42
20	72.41	304.5
21	75.45	305.0
22	77.28	305.37
23	80.33	306.0
24	87.2	306.0
25	87.2	307.0
26	89.02	307.25
27	91.59	307.62
28	96.38	308.5
29	99.83	309.0
30	102.06	309.5
31	102.8	309.87
32	103.58	310.37
33	104.8	311.25
34	105.61	311.98
35	105.82	312.21
36	109.39	312.21

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78
3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	47.6	296.6
6	53.59	297.12

7	59.05	297.71
8	67.23	299.44
9	70.38	299.97
10	74.12	300.88
11	80.17	302.8
12	84.64	304.38
13	89.46	305.43
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85
16	109.39	308.35

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86
2	25.57	288.76
3	58.98	291.25
4	76.97	293.81
5	85.54	294.42
6	109.39	296.61

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	Si

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

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	87.46	306.02	0.3	0.3	4.4	0.3	0.3	2.4
2	66.15	302.71	1.2	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	65.69498	302.3937	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

2	64.52319	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	63.15377	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.85492	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.30196	302.436	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	66.64607	304.9825	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	67.97403	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	69.27848	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	70.60643	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	71.96964	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	73.3211	304.9943	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	105.95	312.15	108.95	312.15	0.25
2	87.73	309.5	100.73	309.5	0.25
3	76.03	306.04	87.03	306.04	0.25
4	60.35	302.71	65.85	302.71	1.5
5	65.83	305.5	73.63	305.5	1.5

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	5.75
Ascissa centro superficie	55.32 m
Ordinata centro superficie	329.03 m
Raggio superficie	44.15 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; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 55.321 yc = 329.028 Rc = 44.15 Fs=5.749

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3.13	-40.7	4.17891.88	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	0.010927.1	608.2	
2	8.58	-31.4	10.1107632.2	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0145463.9	31574.1		
3	4.39	-21.8	4.791541.07	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0106013.5	18477.9		
4	4.09	-16.0	4.3107275.5	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0116685.1	17754.8		
5	14.94	-3.5	15.0557754.5	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0563073.5	70723.1		
6	6.8	10.8	6.9330370.7	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0329372.2	36424.7		
7	6.77	20.0	7.2338185.8	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0345967.6	38074.4		
8	7.21	30.1	8.3228973.8	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0243930.1	35611.1		
9	6.31	40.9	8.3148111.8	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0170619.9	29215.2		
10	7.67	55.0	13.4105470.0	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0129486.1	38141.1		

SEZIONE 2 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	32.84 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	351.29 m
Ascissa vertice destro superiore xs	85.06 m
Ordinata vertice destro superiore ys	371.02 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
----	----------	----------

1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	6.94	295.25
5	8.82	295.5
6	20.96	296.5
7	28.15	297.25
8	36.73	298.25
9	41.13	298.81
10	42.21	299.9
11	43.71	299.9
12	45.21	301.4
13	46.71	301.4
14	48.21	302.9
15	49.71	302.9
16	51.21	304.4
17	58.01	304.4
18	58.01	304.21
19	58.31	304.21
20	58.31	304.02
21	58.61	304.02
22	58.61	303.83
23	58.91	303.83
24	58.91	303.64
25	59.21	303.64
26	59.21	303.46
27	59.51	303.46
28	59.51	303.27
29	59.81	303.27
30	59.81	303.08
31	60.11	303.08
32	60.11	302.89
33	60.41	302.89
34	60.41	302.7
35	65.87	302.7
36	65.87	305.5
37	73.68	305.5
38	73.68	306.0
39	78.68	306.0
40	79.68	306.0
41	87.2	306.0
42	87.2	309.5
43	87.5	309.5
44	101.0	309.5
45	101.0	309.75
46	102.5	309.75
47	102.5	310.0
48	102.8	310.01
49	102.8	309.87
50	103.58	310.37
51	104.8	311.25
52	105.61	311.98
53	105.82	312.21
54	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25
6	8.82	295.5
7	20.96	296.5
8	28.15	297.25
9	36.73	298.25
10	41.13	298.81
11	52.33	300.5
12	57.12	301.0
13	58.62	301.25
14	59.84	301.62
15	60.61	301.87
16	61.95	302.37
17	62.8	302.7
18	65.87	302.7
19	65.87	303.42
20	72.41	304.5
21	75.45	305.0
22	77.28	305.37
23	80.33	306.0
24	87.2	306.0
25	87.2	307.0
26	89.02	307.25
27	91.59	307.62
28	96.38	308.5
29	99.83	309.0
30	102.06	309.5
31	102.8	309.87
32	103.58	310.37
33	104.8	311.25
34	105.61	311.98
35	105.82	312.21
36	109.39	312.21

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78
3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	47.6	296.6
6	53.59	297.12
7	59.05	297.71
8	67.23	299.44
9	70.38	299.97
10	74.12	300.88
11	80.17	302.8
12	84.64	304.38

13	89.46	305.43
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85
16	109.39	308.35

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86
2	25.57	288.76
3	58.98	291.25
4	76.97	293.81
5	85.54	294.42
6	109.39	296.61

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

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	87.46	306.02	0.3	0.3	4.4	0.3	0.3	2.4
2	66.15	302.71	1.2	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	65.69498	302.3937	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	64.52319	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	63.15377	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.85492	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

5	60.30196	302.436	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	66.64607	304.9825	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	67.97403	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	69.27848	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	70.60643	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	71.96964	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	73.3211	304.9943	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	105.95	312.15	108.95	312.15	0.25
2	87.73	309.5	100.73	309.5	0.25
3	76.03	306.04	87.03	306.04	0.25
4	60.35	302.71	65.85	302.71	1.5
5	65.83	305.5	73.63	305.5	1.5

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato 5.22
 Ascissa centro superficie 55.32 m
 Ordinata centro superficie 329.03 m
 Raggio superficie 44.15 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; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 55.321 yc = 329.028 Rc = 44.15 Fs=5.224

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	3.13	-40.7	4.17891.88	318.04	159.42	0.0	23.8	0.011072.2	777.2		
2	8.58	-31.4	10.1107632.2	4337.58	2174.17	1.79	25.6	0.0150748.7	40217.1		
3	4.39	-21.8	4.791541.07	3689.11	1849.13	2.13	23.1	0.0107999.3	23435.2		
4	4.09	-16.0	4.3107275.5	4323.2	2166.97	2.13	23.1	0.0118039.7	22480.5		
5	14.94	-3.5	15.0557754.5	22477.51	11266.64	2.13	23.1	0.0564198.4	89256.4		
6	6.8	10.8	6.9330370.7	13313.94	6673.49	2.13	23.1	0.0327584.8	45808.9		
7	6.77	20.0	7.2338185.8	13628.89	6831.35	2.13	23.1	0.0342446.3	47771.2		
8	7.21	30.1	8.3228973.8	9227.64	4625.27	2.13	23.1	0.0238757.1	44552.6		
9	6.31	40.9	8.3148111.8	5968.91	2991.86	1.79	25.6	0.0164427.3	36367.3		
10	7.67	55.0	13.4105470.0	4250.44	2130.5	1.79	25.6	0.0116654.0	47116.4		

SEZIONE 2 RILEVATO - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
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	32.84 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	351.29 m
Ascissa vertice destro superiore xs	85.06 m
Ordinata vertice destro superiore ys	371.02 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75

4	6.94	295.25
5	8.82	295.5
6	20.96	296.5
7	28.15	297.25
8	36.73	298.25
9	41.13	298.81
10	42.21	299.9
11	43.71	299.9
12	45.21	301.4
13	46.71	301.4
14	48.21	302.9
15	49.71	302.9
16	51.21	304.4
17	58.01	304.4
18	58.01	304.21
19	58.31	304.21
20	58.31	304.02
21	58.61	304.02
22	58.61	303.83
23	58.91	303.83
24	58.91	303.64
25	59.21	303.64
26	59.21	303.46
27	59.51	303.46
28	59.51	303.27
29	59.81	303.27
30	59.81	303.08
31	60.11	303.08
32	60.11	302.89
33	60.41	302.89
34	60.41	302.7
35	65.87	302.7
36	65.87	305.5
37	73.68	305.5
38	73.68	306.0
39	78.68	306.0
40	79.68	306.0
41	87.2	306.0
42	87.2	309.5
43	87.5	309.5
44	101.0	309.5
45	101.0	309.75
46	102.5	309.75
47	102.5	310.0
48	102.8	310.01
49	102.8	309.87
50	103.58	310.37
51	104.8	311.25
52	105.61	311.98
53	105.82	312.21
54	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
---	----------	----------

1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25
6	8.82	295.5
7	20.96	296.5
8	28.15	297.25
9	36.73	298.25
10	41.13	298.81
11	52.33	300.5
12	57.12	301.0
13	58.62	301.25
14	59.84	301.62
15	60.61	301.87
16	61.95	302.37
17	62.8	302.7
18	65.87	302.7
19	65.87	303.42
20	72.41	304.5
21	75.45	305.0
22	77.28	305.37
23	80.33	306.0
24	87.2	306.0
25	87.2	307.0
26	89.02	307.25
27	91.59	307.62
28	96.38	308.5
29	99.83	309.0
30	102.06	309.5
31	102.8	309.87
32	103.58	310.37
33	104.8	311.25
34	105.61	311.98
35	105.82	312.21
36	109.39	312.21

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78
3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	47.6	296.6
6	53.59	297.12
7	59.05	297.71
8	67.23	299.44
9	70.38	299.97
10	74.12	300.88
11	80.17	302.8
12	84.64	304.38
13	89.46	305.43
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85

16	109.39	308.35
----	--------	--------

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86
2	25.57	288.76
3	58.98	291.25
4	76.97	293.81
5	85.54	294.42
6	109.39	296.61

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	Si

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

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	87.46	306.02	0.3	0.3	4.4	0.3	0.3	2.4
2	66.15	302.71	1.2	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	65.69498	302.3937	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	64.52319	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	63.15377	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.85492	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.30196	302.436	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	66.64607	304.9825	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione

									tangenziale
7	67.97403	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	69.27848	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	70.60643	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	71.96964	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	73.3211	304.9943	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	105.95	312.15	108.95	312.15	0.25
2	87.73	309.5	100.73	309.5	0.25
3	76.03	306.04	87.03	306.04	0.25
4	60.35	302.71	65.85	302.71	1.5
5	65.83	305.5	73.63	305.5	1.5

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.34
Ascissa centro superficie	33.48 m
Ordinata centro superficie	349.99 m
Raggio superficie	53.59 m

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

xc = 33.477 yc = 349.994 Rc = 53.592 Fs=1.344

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.55	-7.1	2.61250.61		0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	1298.6	309.3
2	4.27	-3.4	4.36852.73		0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	6963.9	1658.6
3	4.31	1.2	4.310925.35		0.0	0.0	0.0	19.4	0.010874.4		2590.0
4	2.52	4.8	2.57324.71		0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	7205.8	1716.2
5	1.88	7.2	1.95612.45		0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	5491.9	1308.0
6	4.09	10.4	4.217097.43		0.0	0.0	0.0	19.4	0.016654.6		3966.7
7	4.27	15.0	4.426008.85		0.0	0.0	0.0	19.4	0.025311.2		6028.5
8	1.73	18.4	1.812199.87		0.0	0.0	0.0	19.4	0.011912.4		2837.2
9	5.09	22.3	5.532693.32		0.0	0.0	0.0	19.4	0.032188.9		7666.6
10	3.41	27.3	3.811057.45		0.0	0.0	0.04	23.0	0.010366.5		4022.4

SEZIONE 2 RILEVATO - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	4.0
Numero dei conci	10.0

Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1.1
 Coefficiente parziale resistenza 1.2
 Analisi Condizione drenata
 Superficie di forma circolare

=====

Maglia dei Centri

=====

Ascissa vertice sinistro inferiore xi 32.84 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 351.29 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 85.06 m
 Ordinata vertice destro superiore ys 371.02 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 II
 Vita nominale: 50.0 [anni]
 Vita di riferimento: 50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	6.94	295.25
5	8.82	295.5
6	20.96	296.5
7	28.15	297.25
8	36.73	298.25

9	41.13	298.81
10	42.21	299.9
11	43.71	299.9
12	45.21	301.4
13	46.71	301.4
14	48.21	302.9
15	49.71	302.9
16	51.21	304.4
17	58.01	304.4
18	58.01	304.21
19	58.31	304.21
20	58.31	304.02
21	58.61	304.02
22	58.61	303.83
23	58.91	303.83
24	58.91	303.64
25	59.21	303.64
26	59.21	303.46
27	59.51	303.46
28	59.51	303.27
29	59.81	303.27
30	59.81	303.08
31	60.11	303.08
32	60.11	302.89
33	60.41	302.89
34	60.41	302.7
35	65.87	302.7
36	65.87	305.5
37	73.68	305.5
38	73.68	306.0
39	78.68	306.0
40	79.68	306.0
41	87.2	306.0
42	87.2	309.5
43	87.5	309.5
44	101.0	309.5
45	101.0	309.75
46	102.5	309.75
47	102.5	310.0
48	102.8	310.01
49	102.8	309.87
50	103.58	310.37
51	104.8	311.25
52	105.61	311.98
53	105.82	312.21
54	109.39	312.21

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	294.25
2	1.67	294.49
3	3.47	294.75
4	5.2	295.0
5	6.94	295.25

6	8.82	295.5
7	20.96	296.5
8	28.15	297.25
9	36.73	298.25
10	41.13	298.81
11	52.33	300.5
12	57.12	301.0
13	58.62	301.25
14	59.84	301.62
15	60.61	301.87
16	61.95	302.37
17	62.8	302.7
18	65.87	302.7
19	65.87	303.42
20	72.41	304.5
21	75.45	305.0
22	77.28	305.37
23	80.33	306.0
24	87.2	306.0
25	87.2	307.0
26	89.02	307.25
27	91.59	307.62
28	96.38	308.5
29	99.83	309.0
30	102.06	309.5
31	102.8	309.87
32	103.58	310.37
33	104.8	311.25
34	105.61	311.98
35	105.82	312.21
36	109.39	312.21

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.22
2	7.13	293.78
3	25.57	295.22
4	46.06	296.42
5	47.6	296.6
6	53.59	297.12
7	59.05	297.71
8	67.23	299.44
9	70.38	299.97
10	74.12	300.88
11	80.17	302.8
12	84.64	304.38
13	89.46	305.43
14	101.94	307.09
15	105.83	307.85
16	109.39	308.35

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	285.86

2	25.57	288.76
3	58.98	291.25
4	76.97	293.81
5	85.54	294.42
6	109.39	296.61

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B

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	87.46	306.02	0.3	0.3	4.4	0.3	0.3	2.4
2	66.15	302.71	1.2	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	65.69498	302.3937	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	64.52319	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	63.15377	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.85492	302.4078	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.30196	302.436	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	66.64607	304.9825	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	67.97403	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	69.27848	304.9707	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

9	70.60643	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	71.96964	304.959	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	73.3211	304.9943	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	105.95	312.15	108.95	312.15	0.25
2	87.73	309.5	100.73	309.5	0.25
3	76.03	306.04	87.03	306.04	0.25
4	60.35	302.71	65.85	302.71	1.5
5	65.83	305.5	73.63	305.5	1.5

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.29
Ascissa centro superficie	33.48 m
Ordinata centro superficie	349.99 m
Raggio superficie	53.59 m

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

$x_c = 33.477$ $y_c = 349.994$ $R_c = 53.592$ $F_s = 1.292$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2.55	-7.1	2.61250.61	50.4	25.26	0.0	23.8	0.0	1306.3	370.7	
2	4.27	-3.4	4.36852.73	276.17	138.43	0.0	23.8	0.0	6983.2	1981.6	
3	4.31	1.2	4.310925.35	440.29	220.69	0.0	23.8	0.0	10864.3	3082.9	
4	2.52	4.8	2.57324.71	295.19	147.96	0.0	23.8	0.0	7178.7	2037.1	
5	1.88	7.2	1.95612.45	226.18	113.37	0.0	23.8	0.0	5461.4	1549.7	
6	4.09	10.4	4.217097.43	689.03	345.37	0.0	23.8	0.0	16521.8	4688.3	
7	4.27	15.0	4.426008.85	1048.16	525.38	0.0	23.8	0.0	25023.6	7100.8	
8	1.73	18.4	1.812199.87	491.65	246.44	0.0	23.8	0.0	11747.8	3333.6	
9	5.09	22.3	5.532693.32	1317.54	660.41	0.0	23.8	0.0	31650.5	8981.3	
10	3.41	27.3	3.811057.45	445.62	223.36	0.05	28.0	0.0	10029.3	4676.8	

SEZIONE 3 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
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	45.92 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	340.82 m
Ascissa vertice destro superiore xs	80.06 m
Ordinata vertice destro superiore ys	355.35 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali
Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	34.84	294.75
9	37.72	294.94
10	39.03	296.25
11	40.53	296.25
12	42.03	297.75
13	43.53	297.75
14	45.03	299.25
15	46.53	299.25

16	48.03	300.75
17	54.82	300.75
18	54.82	300.61
19	55.12	300.61
20	55.12	300.42
21	55.42	300.42
22	55.42	300.23
23	55.72	300.23
24	55.72	300.04
25	56.02	300.04
26	56.02	299.86
27	56.32	299.86
28	56.32	299.67
29	56.62	299.67
30	56.62	299.48
31	56.92	299.48
32	56.92	299.29
33	57.22	299.29
34	57.22	299.05
35	62.69	299.05
36	62.69	301.85
37	70.32	301.85
38	70.32	302.5
39	85.81	302.5
40	85.81	302.55
41	87.32	302.55
42	87.32	304.0
43	87.62	304.0
44	93.84	304.0
45	93.84	301.25
46	111.19	301.25
47	111.19	304.0
48	113.14	304.0
49	113.14	306.75
50	113.44	306.75
51	117.47	309.5
52	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	5.59	293.5
4	21.1	293.5
5	25.64	293.5
6	27.61	293.75
7	28.23	294.0
8	33.24	294.6
9	34.84	294.75
10	37.72	294.94
11	41.5	295.25
12	46.2	296.0
13	50.87	296.75
14	54.6	297.5

15	57.87	298.25
16	60.95	299.0
17	61.15	299.05
18	62.69	299.05
19	62.69	299.43
20	65.04	300.0
21	68.95	301.5
22	69.82	301.85
23	70.32	301.85
24	70.32	302.05
25	70.83	302.25
26	72.56	302.5
27	85.81	302.5
28	85.81	302.55
29	87.32	302.55
30	87.32	304.0
31	93.84	304.0
32	93.84	301.25
33	111.19	301.25
34	111.19	304.0
35	113.14	304.0
36	113.14	306.75
37	113.44	306.75
38	117.47	309.5
39	119.99	309.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.29	290.88
3	7.27	291.16
4	22.49	291.9
5	29.36	292.22
6	44.54	293.99
7	48.28	294.58
8	54.68	295.84
9	60.01	296.72
10	64.47	297.37
11	68.67	297.94
12	72.96	298.76
13	76.55	299.53
14	81.61	300.59
15	83.33	300.84
16	87.62	301.22
17	93.84	301.9
18	93.84	301.25
19	111.19	301.25
20	111.19	304.0
21	113.14	304.0
22	113.14	304.25
23	116.49	304.52
24	119.99	305.07

Vertici strato3

N	X	y
---	---	---

	(m)	(m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14
4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43
9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

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 Si

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		28	1600		Unità R	
2			23.75	1600		Unità Ta	
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A	
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B	
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità C	

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	113.41	304	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
2	111.49	301.23	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
3	93.84	301.25	0.3	0.8	2.75	0.3	0.3	2.4
4	87.6	302.54	0.3	0.3	2.5	0.3	0.3	2.4
5	62.98	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	111.0432	300.906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	112.9645	303.7112	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	62.53292	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.40083	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.08135	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	58.85556	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	57.57512	298.7811	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	63.54659	301.4897	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	64.96772	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	66.31535	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	67.68982	301.4947	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	69.02507	301.4759	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	117.72	309.52	119.72	309.52	0.25
2	93.9	301.24	111.2	301.24	1.5
3	72.03	302.49	87.23	302.49	0.25
4	57.48	299.07	62.68	299.07	1.5
5	62.72	301.87	69.72	301.87	1.5

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

=====

Fs minimo individuato	6.74
Ascissa centro superficie	54.13 m
Ordinata centro superficie	346.13 m
Raggio superficie	62.93 m

=====

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

xc = 54.127 yc = 346.125 Rc = 62.929 Fs=6.74

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7.99	-29.1	9.134271.47		0.0	0.0	1.43	20.9	0.050486.2	20255.2	
2	10.11	-20.0	10.8150900.8		0.0	0.0	1.43	20.9	0.0171398.6	29630.9	
3	7.31	-11.7	7.5181231.3		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0190458.1	25932.5	
4	9.83	-3.8	9.9332329.4		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0335608.5	38097.4	
5	7.88	4.3	7.9329083.2		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0327518.0	33224.2	
6	7.63	11.4	7.8368821.5		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0369222.2	34879.2	
7	4.28	17.0	4.5147858.2		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0149365.2	17170.1	
8	11.21	24.7	12.3336708.2		0.0	0.0	1.7	18.8	0.0350095.8	44458.0	
9	4.52	32.7	5.499990.88		0.0	0.0	1.43	20.9	0.0108599.9	15971.6	
10	7.86	39.8	10.2122296.1		0.0	0.0	1.43	20.9	0.0136887.4	26839.0	

SEZIONE 3 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	45.92 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	340.82 m
Ascissa vertice destro superiore xs	80.06 m
Ordinata vertice destro superiore ys	355.35 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255

S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficientsi sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	34.84	294.75
9	37.72	294.94
10	39.03	296.25
11	40.53	296.25
12	42.03	297.75
13	43.53	297.75
14	45.03	299.25
15	46.53	299.25
16	48.03	300.75
17	54.82	300.75
18	54.82	300.61
19	55.12	300.61
20	55.12	300.42
21	55.42	300.42
22	55.42	300.23
23	55.72	300.23
24	55.72	300.04
25	56.02	300.04
26	56.02	299.86
27	56.32	299.86
28	56.32	299.67
29	56.62	299.67
30	56.62	299.48
31	56.92	299.48
32	56.92	299.29
33	57.22	299.29
34	57.22	299.05
35	62.69	299.05
36	62.69	301.85
37	70.32	301.85
38	70.32	302.5
39	85.81	302.5

40	85.81	302.55
41	87.32	302.55
42	87.32	304.0
43	87.62	304.0
44	93.84	304.0
45	93.84	301.25
46	111.19	301.25
47	111.19	304.0
48	113.14	304.0
49	113.14	306.75
50	113.44	306.75
51	117.47	309.5
52	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	5.59	293.5
4	21.1	293.5
5	25.64	293.5
6	27.61	293.75
7	28.23	294.0
8	33.24	294.6
9	34.84	294.75
10	37.72	294.94
11	41.5	295.25
12	46.2	296.0
13	50.87	296.75
14	54.6	297.5
15	57.87	298.25
16	60.95	299.0
17	61.15	299.05
18	62.69	299.05
19	62.69	299.43
20	65.04	300.0
21	68.95	301.5
22	69.82	301.85
23	70.32	301.85
24	70.32	302.05
25	70.83	302.25
26	72.56	302.5
27	85.81	302.5
28	85.81	302.55
29	87.32	302.55
30	87.32	304.0
31	93.84	304.0
32	93.84	301.25
33	111.19	301.25
34	111.19	304.0
35	113.14	304.0
36	113.14	306.75
37	113.44	306.75
38	117.47	309.5

39	119.99	309.5
----	--------	-------

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.29	290.88
3	7.27	291.16
4	22.49	291.9
5	29.36	292.22
6	44.54	293.99
7	48.28	294.58
8	54.68	295.84
9	60.01	296.72
10	64.47	297.37
11	68.67	297.94
12	72.96	298.76
13	76.55	299.53
14	81.61	300.59
15	83.33	300.84
16	87.62	301.22
17	93.84	301.9
18	93.84	301.25
19	111.19	301.25
20	111.19	304.0
21	113.14	304.0
22	113.14	304.25
23	116.49	304.52
24	119.99	305.07

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14
4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43

9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

Coefficients parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

Coefficients 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		28	1600		Unità R	
2			23.75	1600		Unità Ta	
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A	
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B	
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità C	

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	113.41	304	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
2	111.49	301.23	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
3	93.84	301.25	0.3	0.8	2.75	0.3	0.3	2.4
4	87.6	302.54	0.3	0.3	2.5	0.3	0.3	2.4
5	62.98	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	111.0432	300.906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	112.9645	303.7112	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	62.53292	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.40083	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.08135	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	58.85556	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	57.57512	298.7811	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

8	63.54659	301.4897	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	64.96772	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	66.31535	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	67.68982	301.4947	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	69.02507	301.4759	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	117.72	309.52	119.72	309.52	0.25
2	93.9	301.24	111.2	301.24	1.5
3	72.03	302.49	87.23	302.49	0.25
4	57.48	299.07	62.68	299.07	1.5
5	62.72	301.87	69.72	301.87	1.5

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	5.93
Ascissa centro superficie	54.13 m
Ordinata centro superficie	346.13 m
Raggio superficie	62.93 m

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

$x_c = 54.127$ $y_c = 346.125$ $R_c = 62.929$ $F_s = 5.926$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	7.99	-29.1	9.134271	1.47	1381.14	692.28	1.79	25.6	0.054035	8	26635.8
2	10.11	-20.0	10.815090	0.8	6081.3	3048.2	1.79	25.6	0.017475	4.2	38841.3
3	7.31	-11.7	7.518123	1.3	7303.62	3660.87	2.13	23.1	0.019210	8.4	33894.9
4	9.83	-3.8	9.933232	9.4	13392.87	6713.05	2.13	23.1	0.033638	2.0	49696.0
5	7.88	4.3	7.932908	3.2	13262.05	6647.48	2.13	23.1	0.032676	8.6	43253.7
6	7.63	11.4	7.836882	1.5	14863.5	7450.19	2.13	23.1	0.036711	2.2	45329.0
7	4.28	17.0	4.514785	8.2	5958.69	2986.74	2.13	23.1	0.014780	2.0	22282.8
8	11.21	24.7	12.333670	8.2	13569.34	6801.5	2.13	23.1	0.034407	1.3	57577.6
9	4.52	32.7	5.499990	0.88	4029.63	2019.82	1.79	25.6	0.010561	5.8	20614.1
10	7.86	39.8	10.212229	6.14928	53	2470.38	1.79	25.6	0.013045	6.834545	0

SEZIONE 3 RILEVATO - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	25.0

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 45.92 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 340.82 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 80.06 m
 Ordinata vertice destro superiore ys 355.35 m
 Passo di ricerca 15.0
 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 II
 Vita nominale: 50.0 [anni]
 Vita di riferimento: 50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	34.84	294.75
9	37.72	294.94
10	39.03	296.25

11	40.53	296.25
12	42.03	297.75
13	43.53	297.75
14	45.03	299.25
15	46.53	299.25
16	48.03	300.75
17	54.82	300.75
18	54.82	300.61
19	55.12	300.61
20	55.12	300.42
21	55.42	300.42
22	55.42	300.23
23	55.72	300.23
24	55.72	300.04
25	56.02	300.04
26	56.02	299.86
27	56.32	299.86
28	56.32	299.67
29	56.62	299.67
30	56.62	299.48
31	56.92	299.48
32	56.92	299.29
33	57.22	299.29
34	57.22	299.05
35	62.69	299.05
36	62.69	301.85
37	70.32	301.85
38	70.32	302.5
39	85.81	302.5
40	85.81	302.55
41	87.32	302.55
42	87.32	304.0
43	87.62	304.0
44	93.84	304.0
45	93.84	301.25
46	111.19	301.25
47	111.19	304.0
48	113.14	304.0
49	113.14	306.75
50	113.44	306.75
51	117.47	309.5
52	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	5.59	293.5
4	21.1	293.5
5	25.64	293.5
6	27.61	293.75
7	28.23	294.0
8	33.24	294.6
9	34.84	294.75

10	37.72	294.94
11	41.5	295.25
12	46.2	296.0
13	50.87	296.75
14	54.6	297.5
15	57.87	298.25
16	60.95	299.0
17	61.15	299.05
18	62.69	299.05
19	62.69	299.43
20	65.04	300.0
21	68.95	301.5
22	69.82	301.85
23	70.32	301.85
24	70.32	302.05
25	70.83	302.25
26	72.56	302.5
27	85.81	302.5
28	85.81	302.55
29	87.32	302.55
30	87.32	304.0
31	93.84	304.0
32	93.84	301.25
33	111.19	301.25
34	111.19	304.0
35	113.14	304.0
36	113.14	306.75
37	113.44	306.75
38	117.47	309.5
39	119.99	309.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.29	290.88
3	7.27	291.16
4	22.49	291.9
5	29.36	292.22
6	44.54	293.99
7	48.28	294.58
8	54.68	295.84
9	60.01	296.72
10	64.47	297.37
11	68.67	297.94
12	72.96	298.76
13	76.55	299.53
14	81.61	300.59
15	83.33	300.84
16	87.62	301.22
17	93.84	301.9
18	93.84	301.25
19	111.19	301.25
20	111.19	304.0
21	113.14	304.0

22	113.14	304.25
23	116.49	304.52
24	119.99	305.07

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14
4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43
9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

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	Si

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità C

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	113.41	304	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
2	111.49	301.23	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
3	93.84	301.25	0.3	0.8	2.75	0.3	0.3	2.4
4	87.6	302.54	0.3	0.3	2.5	0.3	0.3	2.4
5	62.98	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	111.0432	300.906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	112.9645	303.7112	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	62.53292	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.40083	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.08135	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	58.85556	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	57.57512	298.7811	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	63.54659	301.4897	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	64.96772	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	66.31535	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	67.68982	301.4947	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	69.02507	301.4759	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	117.72	309.52	119.72	309.52	0.25
2	93.9	301.24	111.2	301.24	1.5
3	72.03	302.49	87.23	302.49	0.25
4	57.48	299.07	62.68	299.07	1.5
5	62.72	301.87	69.72	301.87	1.5

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

=====

Fs minimo individuato	1.37
Ascissa centro superficie	37.53 m
Ordinata centro superficie	334.57 m
Raggio superficie	41.09 m

=====

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

$x_c = 37.533$ $y_c = 334.566$ $R_c = 41.09$ $F_s = 1.375$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.13	-9.9	1.2	310.79	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	329.0	76.6
2	1.13	-8.3	1.1	888.11	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	929.4	216.4
3	1.1	-6.8	1.1	1366.14	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	1414.8	329.4
4	1.6	-4.9	1.6	2687.82	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2752.2	640.7
5	0.7	-3.3	0.7	1367.08	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	1387.8	323.1
6	1.13	-2.0	1.1	2410.7	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2431.8	566.2
7	1.05	-0.5	1.1	2395.34	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2400.0	558.7
8	1.31	1.2	1.3	4430.74	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	4410.6	1026.8
9	1.03	2.8	1.0	4504.0	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	4458.4	1038.0
10	1.13	4.3	1.1	4995.91	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	4923.5	1146.2
11	0.83	5.7	0.8	4871.45	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	4784.4	1113.9
12	1.43	7.3	1.4	9031.4	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	8841.6	2058.4
13	1.57	9.4	1.6	1127.34	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	10860.1	2528.3
14	0.7	11.0	0.7	5604.96	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	5462.6	1271.7
15	1.13	12.3	1.2	8750.38	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	8523.3	1984.3
16	1.17	14.0	1.2	10236.08	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	9970.6	2321.3
17	1.1	15.6	1.1	10111.12	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	9857.1	2294.8
18	1.13	17.2	1.2	9845.0	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	9613.4	2238.1
19	1.13	18.9	1.2	9175.66	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	8982.4	2091.2
20	1.13	20.6	1.2	8439.37	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	8289.6	1929.9
21	1.13	22.3	1.2	7634.08	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	7531.3	1753.3
22	1.2	24.0	1.3	7155.24	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	7097.6	1652.4
23	1.2	25.9	1.3	5060.1	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	5053.5	1176.5
24	0.99	27.6	1.1	2411.36	0.0	0.0	0.04	23.0	0.0	2236.9	926.0
25	1.13	29.3	1.3	9823.94	0.0	0.0	0.04	23.0	0.0	9562.0	3033.7

SEZIONE 3 RILEVATO - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	25.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	45.92 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	340.82 m
Ascissa vertice destro superiore xs	80.06 m

Ordinata vertice destro superiore ys	355.35 m
Passo di ricerca	15.0
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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.04
---	------

Coefficiente azione sismica verticale	0.02
---------------------------------------	------

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	21.1	293.5
4	25.64	293.5
5	27.61	293.75
6	28.23	294.0
7	33.24	294.6
8	34.84	294.75
9	37.72	294.94
10	39.03	296.25
11	40.53	296.25
12	42.03	297.75
13	43.53	297.75
14	45.03	299.25
15	46.53	299.25
16	48.03	300.75
17	54.82	300.75
18	54.82	300.61
19	55.12	300.61

20	55.12	300.42
21	55.42	300.42
22	55.42	300.23
23	55.72	300.23
24	55.72	300.04
25	56.02	300.04
26	56.02	299.86
27	56.32	299.86
28	56.32	299.67
29	56.62	299.67
30	56.62	299.48
31	56.92	299.48
32	56.92	299.29
33	57.22	299.29
34	57.22	299.05
35	62.69	299.05
36	62.69	301.85
37	70.32	301.85
38	70.32	302.5
39	85.81	302.5
40	85.81	302.55
41	87.32	302.55
42	87.32	304.0
43	87.62	304.0
44	93.84	304.0
45	93.84	301.25
46	111.19	301.25
47	111.19	304.0
48	113.14	304.0
49	113.14	306.75
50	113.44	306.75
51	117.47	309.5
52	119.99	309.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	293.39
2	5.59	293.5
3	5.59	293.5
4	21.1	293.5
5	25.64	293.5
6	27.61	293.75
7	28.23	294.0
8	33.24	294.6
9	34.84	294.75
10	37.72	294.94
11	41.5	295.25
12	46.2	296.0
13	50.87	296.75
14	54.6	297.5
15	57.87	298.25
16	60.95	299.0
17	61.15	299.05
18	62.69	299.05

19	62.69	299.43
20	65.04	300.0
21	68.95	301.5
22	69.82	301.85
23	70.32	301.85
24	70.32	302.05
25	70.83	302.25
26	72.56	302.5
27	85.81	302.5
28	85.81	302.55
29	87.32	302.55
30	87.32	304.0
31	93.84	304.0
32	93.84	301.25
33	111.19	301.25
34	111.19	304.0
35	113.14	304.0
36	113.14	306.75
37	113.44	306.75
38	117.47	309.5
39	119.99	309.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	290.88
2	1.29	290.88
3	7.27	291.16
4	22.49	291.9
5	29.36	292.22
6	44.54	293.99
7	48.28	294.58
8	54.68	295.84
9	60.01	296.72
10	64.47	297.37
11	68.67	297.94
12	72.96	298.76
13	76.55	299.53
14	81.61	300.59
15	83.33	300.84
16	87.62	301.22
17	93.84	301.9
18	93.84	301.25
19	111.19	301.25
20	111.19	304.0
21	113.14	304.0
22	113.14	304.25
23	116.49	304.52
24	119.99	305.07

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.34
2	4.76	283.38
3	22.49	284.14

4	29.36	284.93
5	32.69	285.63
6	43.6	287.26
7	59.46	289.24
8	63.2	289.67
9	73.7	290.1
10	97.3	289.77
11	111.54	290.59
12	119.99	290.97

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	270.8
2	13.84	271.78
3	26.44	274.42
4	45.39	279.51
5	51.02	280.6
6	60.01	281.64
7	61.37	281.79
8	73.23	282.43
9	77.81	282.78
10	93.86	283.8
11	119.99	284.87

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità C

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	113.41	304	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
2	111.49	301.23	0.3	0.3	3	0.3	0.3	2.4
3	93.84	301.25	0.3	0.8	2.75	0.3	0.3	2.4
4	87.6	302.54	0.3	0.3	2.5	0.3	0.3	2.4

5	62.98	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
---	-------	--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm ²)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	111.0432	300.906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	112.9645	303.7112	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	62.53292	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	61.40083	298.7733	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	60.08135	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	58.85556	298.7499	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	57.57512	298.7811	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	63.54659	301.4897	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	64.96772	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	66.31535	301.5143	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	67.68982	301.4947	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	69.02507	301.4759	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	117.72	309.52	119.72	309.52	0.25
2	93.9	301.24	111.2	301.24	1.5
3	72.03	302.49	87.23	302.49	0.25
4	57.48	299.07	62.68	299.07	1.5
5	62.72	301.87	69.72	301.87	1.5

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato 1.32
 Ascissa centro superficie 37.53 m
 Ordinata centro superficie 334.57 m
 Raggio superficie 41.09 m

=====

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

xc = 37.533 yc = 334.566 Rc = 41.09 Fs=1.318

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
-----	--------	-------------	---------	------------	---------------	---------------	----------------------------	-----------	------------	-------------	------------

1	1.13	-9.9	1.2	310.79	12.43	6.22	0.0	23.8	0.0	331.7	92.3
2	1.13	-8.3	1.1	888.11	35.52	17.76	0.0	23.8	0.0	935.8	260.3
3	1.1	-6.8	1.1	1366.14	54.65	27.32	0.0	23.8	0.0	1422.7	395.8
4	1.6	-4.9	1.6	2687.82	107.51	53.76	0.0	23.8	0.0	2763.2	768.7
5	0.7	-3.3	0.7	1367.08	54.68	27.34	0.0	23.8	0.0	1391.5	387.1
6	1.13	-2.0	1.1	2410.7	96.43	48.21	0.0	23.8	0.0	2435.7	677.6
7	1.05	-0.5	1.1	2395.34	95.81	47.91	0.0	23.8	0.0	2400.9	667.9
8	1.31	1.2	1.3	4430.74	177.23	88.61	0.0	23.8	0.0	4406.5	1225.9
9	1.03	2.8	1.0	4504.0	180.16	90.08	0.0	23.8	0.0	4448.6	1237.6
10	1.13	4.3	1.1	4995.91	199.84	99.92	0.0	23.8	0.0	4906.9	1365.1
11	0.83	5.7	0.8	4871.45	194.86	97.43	0.0	23.8	0.0	4763.3	1325.2
12	1.43	7.3	1.4	9031.4	361.26	180.63	0.0	23.8	0.0	8792.0	2446.0
13	1.57	9.4	1.6	1127.34	445.09	222.55	0.0	23.8	0.0	10782.0	2999.6
14	0.7	11.0	0.7	5604.96	224.2	112.1	0.0	23.8	0.0	5416.8	1507.0
15	1.13	12.3	1.2	8750.38	350.02	175.01	0.0	23.8	0.0	8443.6	2349.0
16	1.17	14.0	1.2	10236.08	409.44	204.72	0.0	23.8	0.0	9865.3	2744.5
17	1.1	15.6	1.1	10111.12	404.44	202.22	0.0	23.8	0.0	9741.2	2710.0
18	1.13	17.2	1.2	9845.0	393.8	196.9	0.0	23.8	0.0	9488.9	2639.8
19	1.13	18.9	1.2	9175.66	367.03	183.51	0.0	23.8	0.0	8855.0	2463.5
20	1.13	20.6	1.2	8439.37	337.57	168.79	0.0	23.8	0.0	8161.8	2270.6
21	1.13	22.3	1.2	7634.08	305.36	152.68	0.0	23.8	0.0	7405.6	2060.3
22	1.2	24.0	1.3	7155.24	286.21	143.1	0.0	23.8	0.0	6969.8	1939.0
23	1.2	25.9	1.3	5060.1	202.4	101.2	0.0	23.8	0.0	4955.4	1378.6
24	0.99	27.6	1.1	2411.36	96.45	48.23	0.05	28.0	0.0	2156.6	1079.6
25	1.13	29.3	1.3	9823.94	392.96	196.48	0.05	28.0	0.0	9282.9	3531.4

SEZIONE 5 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
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	91.1 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	296.13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	91.1 m
Ordinata vertice destro superiore ys	296.13 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 II
 Vita nominale: 50.0 [anni]
 Vita di riferimento: 50.0 [anni]
 Parametri sismici su sito di riferimento
 Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni				
S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	47.42	290.15
7	48.92	290.15
8	50.42	291.65
9	51.92	291.65
10	53.42	293.15
11	54.92	293.15
12	56.42	294.65
13	63.21	294.65
14	63.21	294.51
15	63.51	294.51
16	63.51	294.32
17	63.81	294.32
18	63.81	294.13
19	64.11	294.13
20	64.11	293.94
21	64.41	293.94
22	64.41	293.75
23	64.71	293.75
24	64.71	293.57
25	65.01	293.57
26	65.01	293.38
27	65.31	293.38
28	65.31	293.19

29	65.61	293.19
30	65.61	293.0
31	71.07	292.98
32	71.07	295.73
33	79.52	295.75
34	79.52	296.25
35	91.02	296.25
36	99.63	297.08
37	99.63	299.25
38	100.8	299.25
39	100.8	298.28
40	106.46	299.29
41	106.46	299.19
42	107.99	299.31
43	117.31	299.75
44	117.31	299.85
45	118.79	299.92
46	118.79	304.0
47	119.09	304.0
48	131.48	304.0
49	131.48	306.75
50	132.64	306.75
51	132.64	306.45
52	134.79	306.75
53	139.81	307.63
54	141.93	308.0
55	145.65	308.51
56	147.39	308.75
57	148.1	309.0
58	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	55.75	290.5
8	58.61	291.0
9	61.58	291.5
10	63.23	291.75
11	68.07	292.5
12	71.07	292.98
13	74.33	293.5
14	79.4	294.5
15	87.96	296.25
16	91.02	296.25
17	99.63	297.08
18	99.63	299.25
19	100.8	299.25
20	100.8	298.28
21	106.46	299.29

22	106.46	299.19
23	107.99	299.31
24	117.31	299.75
25	117.31	299.85
26	118.79	299.92
27	118.79	304.0
28	119.09	304.0
29	131.48	304.0
30	131.48	306.75
31	132.64	306.75
32	132.64	306.45
33	134.79	306.75
34	141.93	308.0
35	147.39	308.75
36	148.1	309.0
37	150.46	309.0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55
4	45.47	288.18
5	52.75	288.68
6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62
10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	89.85	296.25
13	91.02	296.25
14	99.63	297.08
15	99.63	298.28
16	100.8	298.52
17	100.8	298.28
18	106.46	299.29
19	106.46	299.19
20	107.99	299.31
21	117.31	299.75
22	117.31	299.85
23	118.79	299.92
24	118.79	302.47
25	125.94	304.0
26	131.48	304.0
27	131.48	305.11
28	134.88	305.63
29	139.5	306.25
30	150.46	307.59

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79

3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91
13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99
2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92
7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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 Si

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			28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

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	132.63	304	0.25	0.25	2.8	1.15	1.15	2.4
2	119.09	299.91	0.3	0.3	5.1	0.3	0.3	2.4
3	100.83	297.09	0.45	0.45	2.2	1.2	1.2	2.4
4	71.32	292.98	0.7	0.25	2.8	0.25	0.25	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	65.70066	292.743	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	66.89984	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	68.26254	292.7212	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	70.87894	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	69.67976	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	71.74677	295.4692	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	73.05767	295.4553	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	74.49408	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	75.7492	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	77.14378	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	65.62	292.99	71.02	292.9653	1.5
2	71.04	295.8	77.84	295.7689	1.5
3	80.81	296.26	88.81	296.26	0.25
4	108.28	299.33	118.78	299.8309	0.25
5	121.04	303.91	131.04	303.91	0.25

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

=====

Fs minimo individuato	6.36
Ascissa centro superficie	58.97 m
Ordinata centro superficie	319.92 m
Raggio superficie	43.44 m

=====

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

xc = 58.969 yc = 319.919 Rc = 43.44 Fs=6.363

=====

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6.59	-38.5	8.436382.4	0.0	0.0	1.43	20.9	0.062860.9	20641.7		
2	6.79	-27.8	7.7101770.1	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0127047.8	22659.7		
3	4.14	-19.9	4.484488.77	0.0	0.0	1.7	18.8	0.095377.4	15364.3		
4	4.11	-14.2	4.2103375.7	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0110575.1	15714.6		
5	12.84	-2.8	12.9454602.8	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0457828.2	53622.9		
6	7.82	10.9	8.0329153.3	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0328397.8	35388.2		
7	4.54	19.4	4.8217857.0	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0222975.7	22582.3		
8	3.91	25.4	4.3150806.6	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0158264.5	18250.0		
9	0.05	28.2	0.11436.24	0.0	0.0	1.7	18.8	0.01516.4	212.1		
10	16.11	43.0	22.0317698.2	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0373366.8	65469.1		

SEZIONE 5 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	91.1 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	296.13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	91.1 m
Ordinata vertice destro superiore ys	296.13 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255

S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficientsi sismici orizzontali e verticali

Opera:

Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale

0.04

Coefficiente azione sismica verticale

0.02

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	47.42	290.15
7	48.92	290.15
8	50.42	291.65
9	51.92	291.65
10	53.42	293.15
11	54.92	293.15
12	56.42	294.65
13	63.21	294.65
14	63.21	294.51
15	63.51	294.51
16	63.51	294.32
17	63.81	294.32
18	63.81	294.13
19	64.11	294.13
20	64.11	293.94
21	64.41	293.94
22	64.41	293.75
23	64.71	293.75
24	64.71	293.57
25	65.01	293.57
26	65.01	293.38
27	65.31	293.38
28	65.31	293.19
29	65.61	293.19
30	65.61	293.0
31	71.07	292.98
32	71.07	295.73
33	79.52	295.75
34	79.52	296.25
35	91.02	296.25
36	99.63	297.08
37	99.63	299.25
38	100.8	299.25

39	100.8	298.28
40	106.46	299.29
41	106.46	299.19
42	107.99	299.31
43	117.31	299.75
44	117.31	299.85
45	118.79	299.92
46	118.79	304.0
47	119.09	304.0
48	131.48	304.0
49	131.48	306.75
50	132.64	306.75
51	132.64	306.45
52	134.79	306.75
53	139.81	307.63
54	141.93	308.0
55	145.65	308.51
56	147.39	308.75
57	148.1	309.0
58	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	55.75	290.5
8	58.61	291.0
9	61.58	291.5
10	63.23	291.75
11	68.07	292.5
12	71.07	292.98
13	74.33	293.5
14	79.4	294.5
15	87.96	296.25
16	91.02	296.25
17	99.63	297.08
18	99.63	299.25
19	100.8	299.25
20	100.8	298.28
21	106.46	299.29
22	106.46	299.19
23	107.99	299.31
24	117.31	299.75
25	117.31	299.85
26	118.79	299.92
27	118.79	304.0
28	119.09	304.0
29	131.48	304.0
30	131.48	306.75
31	132.64	306.75

32	132.64	306.45
33	134.79	306.75
34	141.93	308.0
35	147.39	308.75
36	148.1	309.0
37	150.46	309.0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55
4	45.47	288.18
5	52.75	288.68
6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62
10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	89.85	296.25
13	91.02	296.25
14	99.63	297.08
15	99.63	298.28
16	100.8	298.52
17	100.8	298.28
18	106.46	299.29
19	106.46	299.19
20	107.99	299.31
21	117.31	299.75
22	117.31	299.85
23	118.79	299.92
24	118.79	302.47
25	125.94	304.0
26	131.48	304.0
27	131.48	305.11
28	134.88	305.63
29	139.5	306.25
30	150.46	307.59

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79
3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91

13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99
2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92
7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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			28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

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	132.63	304	0.25	0.25	2.8	1.15	1.15	2.4
2	119.09	299.91	0.3	0.3	5.1	0.3	0.3	2.4
3	100.83	297.09	0.45	0.45	2.2	1.2	1.2	2.4
4	71.32	292.98	0.7	0.25	2.8	0.25	0.25	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezz a	Inclinazio ne	Interasse (m)	Resistenz a al taglio	Momento plasticizz	Metodo stabilizzazi
----	----------	----------	-----------------	---------------	------------------	------------------	--------------------------	-----------------------	------------------------

				(m)	(°)		(kg/cm2)	azione (kN*m)	one
1	65.70066	292.743	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	66.89984	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	68.26254	292.7212	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	70.87894	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	69.67976	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	71.74677	295.4692	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	73.05767	295.4553	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	74.49408	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	75.7492	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	77.14378	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	65.62	292.99	71.02	292.9653	1.5
2	71.04	295.8	77.84	295.7689	1.5
3	80.81	296.26	88.81	296.26	0.25
4	108.28	299.33	118.78	299.8309	0.25
5	121.04	303.91	131.04	303.91	0.25

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato 5.75
 Ascissa centro superficie 58.97 m
 Ordinata centro superficie 319.92 m
 Raggio superficie 43.44 m

=====

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.
 xc = 58.969 yc = 319.919 Rc = 43.44 Fs=5.754

=====

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	6.59	-38.5	8.436382.4	1455.3	727.65	1.79	25.6	0.067496.2	26477.1		
2	6.79	-27.8	7.7101770.1	4070.81	2035.4	1.79	25.6	0.0130365.2	28943.0		
3	4.14	-19.9	4.484488.77	3379.55	1689.78	2.13	23.1	0.096893.5	19562.6		
4	4.11	-14.2	4.2103375.7	4135.03	2067.51	2.13	23.1	0.0111650.6	19979.3		
5	12.84	-2.8	12.9454602.8	18184.11	9092.06	2.13	23.1	0.0458542.3	67992.5		
6	7.82	10.9	8.0329153.3	13166.13	6583.07	2.13	23.1	0.0326594.6	44730.9		
7	4.54	19.4	4.8217857.0	8714.28	4357.14	2.13	23.1	0.0220901.4	28487.1		
8	3.91	25.4	4.3150806.6	6032.27	3016.13	2.13	23.1	0.0156016.8	22986.7		

9	0.05	28.2	0.11436.24	57.45	28.72	2.13	23.1	0.01486.9	266.9
10	16.11	43.0	22.0317698.2	12707.93	6353.96	1.79	25.6	0.0358043.9	81898.4

SEZIONE 5 RILEVATO - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
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	91.1 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	296.13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	91.1 m
Ordinata vertice destro superiore ys	296.13 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	47.42	290.15
7	48.92	290.15
8	50.42	291.65
9	51.92	291.65
10	53.42	293.15
11	54.92	293.15
12	56.42	294.65
13	63.21	294.65
14	63.21	294.51
15	63.51	294.51
16	63.51	294.32
17	63.81	294.32
18	63.81	294.13
19	64.11	294.13
20	64.11	293.94
21	64.41	293.94
22	64.41	293.75
23	64.71	293.75
24	64.71	293.57
25	65.01	293.57
26	65.01	293.38
27	65.31	293.38
28	65.31	293.19
29	65.61	293.19
30	65.61	293.0
31	71.07	292.98
32	71.07	295.73
33	79.52	295.75
34	79.52	296.25
35	91.02	296.25
36	99.63	297.08
37	99.63	299.25
38	100.8	299.25
39	100.8	298.28
40	106.46	299.29
41	106.46	299.19
42	107.99	299.31
43	117.31	299.75
44	117.31	299.85
45	118.79	299.92
46	118.79	304.0
47	119.09	304.0
48	131.48	304.0
49	131.48	306.75
50	132.64	306.75

51	132.64	306.45
52	134.79	306.75
53	139.81	307.63
54	141.93	308.0
55	145.65	308.51
56	147.39	308.75
57	148.1	309.0
58	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	55.75	290.5
8	58.61	291.0
9	61.58	291.5
10	63.23	291.75
11	68.07	292.5
12	71.07	292.98
13	74.33	293.5
14	79.4	294.5
15	87.96	296.25
16	91.02	296.25
17	99.63	297.08
18	99.63	299.25
19	100.8	299.25
20	100.8	298.28
21	106.46	299.29
22	106.46	299.19
23	107.99	299.31
24	117.31	299.75
25	117.31	299.85
26	118.79	299.92
27	118.79	304.0
28	119.09	304.0
29	131.48	304.0
30	131.48	306.75
31	132.64	306.75
32	132.64	306.45
33	134.79	306.75
34	141.93	308.0
35	147.39	308.75
36	148.1	309.0
37	150.46	309.0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55

4	45.47	288.18
5	52.75	288.68
6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62
10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	89.85	296.25
13	91.02	296.25
14	99.63	297.08
15	99.63	298.28
16	100.8	298.52
17	100.8	298.28
18	106.46	299.29
19	106.46	299.19
20	107.99	299.31
21	117.31	299.75
22	117.31	299.85
23	118.79	299.92
24	118.79	302.47
25	125.94	304.0
26	131.48	304.0
27	131.48	305.11
28	134.88	305.63
29	139.5	306.25
30	150.46	307.59

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79
3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91
13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99

2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92
7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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	Si

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			28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

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	132.63	304	0.25	0.25	2.8	1.15	1.15	2.4
2	119.09	299.91	0.3	0.3	5.1	0.3	0.3	2.4
3	100.83	297.09	0.45	0.45	2.2	1.2	1.2	2.4
4	71.32	292.98	0.7	0.25	2.8	0.25	0.25	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	65.70066	292.743	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	66.89984	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	68.26254	292.7212	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	70.87894	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	69.67976	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

6	71.74677	295.4692	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	73.05767	295.4553	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	74.49408	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	75.7492	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	77.14378	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	65.62	292.99	71.02	292.9653	1.5
2	71.04	295.8	77.84	295.7689	1.5
3	80.81	296.26	88.81	296.26	0.25
4	108.28	299.33	118.78	299.8309	0.25
5	121.04	303.91	131.04	303.91	0.25

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

=====

Fs minimo individuato	1.39
Ascissa centro superficie	39.92 m
Ordinata centro superficie	348.31 m
Raggio superficie	59.93 m

=====

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.
 $x_c = 39.92$ $y_c = 348.315$ $R_c = 59.934$ $F_s = 1.392$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.91	-5.3	1.9	324.29	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	332.7	76.5
2	4.34	-2.3	4.3	2582.46	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2608.4	599.5
3	3.13	1.3	3.1	2447.31	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2435.3	559.7
4	3.47	4.4	3.5	2218.09	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2185.7	502.3
5	4.11	8.1	4.2	7715.17	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	7546.1	1734.3
6	3.0	11.5	3.1	9874.22	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	9626.2	2212.4
7	3.0	14.5	3.1	13745.21	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	13400.9	3079.9
8	2.04	17.0	2.1	11944.3	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	11512.5	3197.3
9	3.13	19.6	3.3	13992.16	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	13516.2	3753.8
10	3.13	22.8	3.4	7931.56	0.0	0.0	0.0	23.0	0.0	7704.6	2139.8

SEZIONE 5 RILEVATO - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

=====

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	10.0

Grado di sicurezza ritenuto accettabile 1.1
 Coefficiente parziale resistenza 1.2
 Analisi Condizione drenata
 Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi 91.1 m
 Ordinata vertice sinistro inferiore yi 296.13 m
 Ascissa vertice destro superiore xs 91.1 m
 Ordinata vertice destro superiore ys 296.13 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 II
 Vita nominale: 50.0 [anni]
 Vita di riferimento: 50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.04

Coefficiente azione sismica verticale 0.02

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25
2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	47.42	290.15
7	48.92	290.15
8	50.42	291.65

9	51.92	291.65
10	53.42	293.15
11	54.92	293.15
12	56.42	294.65
13	63.21	294.65
14	63.21	294.51
15	63.51	294.51
16	63.51	294.32
17	63.81	294.32
18	63.81	294.13
19	64.11	294.13
20	64.11	293.94
21	64.41	293.94
22	64.41	293.75
23	64.71	293.75
24	64.71	293.57
25	65.01	293.57
26	65.01	293.38
27	65.31	293.38
28	65.31	293.19
29	65.61	293.19
30	65.61	293.0
31	71.07	292.98
32	71.07	295.73
33	79.52	295.75
34	79.52	296.25
35	91.02	296.25
36	99.63	297.08
37	99.63	299.25
38	100.8	299.25
39	100.8	298.28
40	106.46	299.29
41	106.46	299.19
42	107.99	299.31
43	117.31	299.75
44	117.31	299.85
45	118.79	299.92
46	118.79	304.0
47	119.09	304.0
48	131.48	304.0
49	131.48	306.75
50	132.64	306.75
51	132.64	306.45
52	134.79	306.75
53	139.81	307.63
54	141.93	308.0
55	145.65	308.51
56	147.39	308.75
57	148.1	309.0
58	150.46	309.0

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	288.25

2	2.19	288.3
3	11.73	288.5
4	35.37	288.75
5	46.3	289.0
6	48.61	289.25
7	55.75	290.5
8	58.61	291.0
9	61.58	291.5
10	63.23	291.75
11	68.07	292.5
12	71.07	292.98
13	74.33	293.5
14	79.4	294.5
15	87.96	296.25
16	91.02	296.25
17	99.63	297.08
18	99.63	299.25
19	100.8	299.25
20	100.8	298.28
21	106.46	299.29
22	106.46	299.19
23	107.99	299.31
24	117.31	299.75
25	117.31	299.85
26	118.79	299.92
27	118.79	304.0
28	119.09	304.0
29	131.48	304.0
30	131.48	306.75
31	132.64	306.75
32	132.64	306.45
33	134.79	306.75
34	141.93	308.0
35	147.39	308.75
36	148.1	309.0
37	150.46	309.0

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	286.65
2	6.22	286.83
3	32.64	287.55
4	45.47	288.18
5	52.75	288.68
6	60.59	289.42
7	66.13	289.83
8	71.91	290.46
9	75.98	291.62
10	79.56	293.09
11	88.51	295.78
12	89.85	296.25
13	91.02	296.25
14	99.63	297.08
15	99.63	298.28

16	100.8	298.52
17	100.8	298.28
18	106.46	299.29
19	106.46	299.19
20	107.99	299.31
21	117.31	299.75
22	117.31	299.85
23	118.79	299.92
24	118.79	302.47
25	125.94	304.0
26	131.48	304.0
27	131.48	305.11
28	134.88	305.63
29	139.5	306.25
30	150.46	307.59

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	278.07
2	16.26	278.79
3	38.45	280.17
4	45.47	280.45
5	49.9	280.4
6	52.72	280.56
7	58.33	281.43
8	66.13	282.73
9	71.91	283.2
10	82.11	284.27
11	89.76	284.98
12	94.25	285.91
13	95.51	285.98
14	98.97	285.83
15	102.35	285.82
16	107.65	286.41
17	114.91	287.35
18	126.09	288.54
19	137.04	289.59
20	150.46	290.98

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	268.99
2	17.29	269.57
3	45.47	270.52
4	52.75	270.96
5	66.13	273.38
6	71.91	273.92
7	105.48	279.05
8	123.96	281.21
9	150.46	285.2

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			28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità A
4	2.13	1.71	23.1	2130		Unità B
5	2.89	2.01	27.2	2170		Unità C

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	132.63	304	0.25	0.25	2.8	1.15	1.15	2.4
2	119.09	299.91	0.3	0.3	5.1	0.3	0.3	2.4
3	100.83	297.09	0.45	0.45	2.2	1.2	1.2	2.4
4	71.32	292.98	0.7	0.25	2.8	0.25	0.25	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	65.70066	292.743	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	66.89984	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	68.26254	292.7212	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	70.87894	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	69.67976	292.7321	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	71.74677	295.4692	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	73.05767	295.4553	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	74.49408	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	75.7492	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	77.14378	295.4413	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi	yi	xf	yf	Carico esterno
----	----	----	----	----	----------------

	(m)	(m)	(m)	(m)	(kg/cm2)
1	65.62	292.99	71.02	292.9653	1.5
2	71.04	295.8	77.84	295.7689	1.5
3	80.81	296.26	88.81	296.26	0.25
4	108.28	299.33	118.78	299.8309	0.25
5	121.04	303.91	131.04	303.91	0.25

Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1.34
Ascissa centro superficie	39.92 m
Ordinata centro superficie	348.31 m
Raggio superficie	59.93 m

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

$x_c = 39.92$ $y_c = 348.315$ $R_c = 59.934$ $F_s = 1.339$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.91	-5.3	1.9	324.29	12.97	6.49	0.0	23.8	0.0	334.1	91.5
2	4.34	-2.3	4.3	2582.46	103.3	51.65	0.0	23.8	0.0	2613.0	715.4
3	3.13	1.3	3.1	2447.31	97.89	48.95	0.0	23.8	0.0	2432.9	666.1
4	3.47	4.4	3.5	2218.09	88.72	44.36	0.0	23.8	0.0	2178.4	596.4
5	4.11	8.1	4.2	7715.17	308.61	154.3	0.0	23.8	0.0	7500.7	2053.5
6	3.0	11.5	3.1	9874.22	394.97	197.48	0.0	23.8	0.0	9544.3	2613.0
7	3.0	14.5	3.1	13745.21	549.81	274.9	0.0	23.8	0.0	13258.7	3629.9
8	2.04	17.0	2.1	11944.3	477.77	238.89	0.0	28.0	0.0	11342.8	3752.5
9	3.13	19.6	3.3	13992.16	559.69	279.84	0.0	28.0	0.0	13287.5	4395.8
10	3.13	22.8	3.4	7931.56	317.26	158.63	0.0	28.0	0.0	7553.5	2498.9

SEZIONE 6 - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
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	32.91 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	352.25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	88.13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	379.1 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 II
 Vita nominale: 50.0 [anni]
 Vita di riferimento: 50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
 Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	16.01	287.6
6	18.14	287.6
7	20.27	289.3
8	22.4	289.3
9	24.52	291.0
10	26.65	291.0
11	28.78	292.7
12	30.91	292.7
13	33.04	294.4
14	44.36	294.4
15	44.36	292.7
16	50.63	292.7
17	50.63	295.5
18	67.68	295.5
19	67.68	296.0
20	69.15	296.0
21	69.15	300.75
22	78.09	300.75
23	78.09	299.05

24	84.36	299.05
25	84.36	301.85
26	91.25	301.85
27	91.25	302.85
28	97.38	302.85
29	97.38	303.53
30	118.61	304.76
31	118.61	304.86
32	120.73	305.0
33	120.73	305.25
34	121.15	305.25
35	121.15	304.0
36	136.68	304.0
37	136.68	309.25
38	137.11	309.25
39	137.11	309.03
40	151.55	310.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	19.4	287.25
6	25.21	288.25
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	42.38	291.5
10	46.33	292.25
11	48.57	292.7
12	50.63	292.7
13	50.63	293.11
14	58.45	294.75
15	62.23	295.5
16	67.68	295.5
17	67.68	296.0
18	69.15	296.0
19	69.15	296.57
20	83.55	299.05
21	84.36	299.05
22	84.36	299.19
23	88.96	300.0
24	93.4	301.25
25	96.17	302.0
26	100.1	302.25
27	107.95	302.75
28	115.67	303.25
29	121.15	304.18
30	121.15	304.0
31	136.68	304.0
32	136.68	306.96
33	145.07	308.5
34	145.63	308.75

35	147.36	309.0
36	149.38	310.28
37	151.55	310.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64
8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7
11	91.53	297.48
12	101.92	299.58
13	104.46	300.13
14	106.19	300.39
15	107.72	300.52
16	110.48	300.77
17	111.68	300.92
18	113.97	301.3
19	116.39	301.72
20	118.62	302.04
21	121.67	302.53
22	127.5	303.5
23	130.44	303.94
24	130.82	304.0
25	136.68	304.0
26	136.68	304.81
27	141.18	305.42
28	142.45	305.65
29	144.0	305.86
30	146.72	306.34
31	151.55	306.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	34.57	280.92
4	38.57	281.51
5	42.51	282.2
6	47.43	282.93
7	56.03	284.79
8	57.21	284.91
9	60.97	285.87
10	65.57	286.81
11	81.43	288.78
12	85.17	289.22
13	95.67	289.65
14	119.27	289.32

15	133.51	290.13
16	146.72	290.74
17	151.55	291.0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63
4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34
8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35
13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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	Si

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità B
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità C
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità D

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	137.13	303.95	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4
2	121.17	304	0.3	0.3	1.3	0.45	0.45	2.4
3	84.45	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
4	78.16	299.08	0.3	0.3	1.7	0.3	0.3	2.4
5	69.45	296	0.3	0.3	4.8	0.3	0.3	2.4
6	50.88	292.7	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

7	44.37	292.7	0.3	0.8	1.7	0.3	0.3	2.4
8	0	0	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	136.6123	303.6624	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	77.71482	298.8044	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	79.28649	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	80.91804	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	82.38493	298.8493	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	84.0015	298.7745	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	85.14941	301.4116	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	86.53416	301.3912	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	88.06145	301.432	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	89.56837	301.4727	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	90.93275	302.5113	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	92.34961	302.5089	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
13	93.9705	302.4799	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
14	95.56245	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
15	97.09652	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
16	43.91362	292.3853	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
17	45.42846	292.338	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
18	46.94329	292.2906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
19	48.64748	292.3616	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
20	50.39901	292.4563	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
21	51.72449	295.1073	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
22	53.334	295.0836	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
23	54.94351	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
24	56.62403	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione

									tangenziale
25	58.32822	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
26	60.00874	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
27	61.68926	295.0363	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	121.19	304.02	136.59	304.02	1.5
2	137.29	309.06	147.29	310.0749	0.25
3	44.37	292.71	50.57	292.71	1.5
4	50.67	295.51	63.17	295.51	1.5
5	78.1	299.07	84.3	299.07	1.5
6	84.38	301.85	91.18	301.85	1.5
7	91.24	302.86	97.34	302.86	1.5
8	99.08	303.69	118.58	304.816	0.25
9	63.48	295.52	67.48	295.52	0.25

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

=====

Fs minimo individuato	5.72
Ascissa centro superficie	58.02 m
Ordinata centro superficie	339.14 m
Raggio superficie	62.41 m

=====

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

xc = 58.019 yc = 339.142 Rc = 62.41 Fs=5.72

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	8.32	-32.5	9.964287.23	0.0	0.0	1.43	20.9	0.094122.2	28168.3		
2	9.54	-23.2	10.4224872.4	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0261508.1	39508.6		
3	6.09	-15.5	6.3182650.7	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0197254.6	27815.3		
4	6.27	-9.7	6.4284221.2	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0293975.6	33167.2		
5	17.05	1.1	17.0848770.7	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0847162.4	92113.3		
6	10.41	13.9	10.7459567.7	0.0	0.0	2.31	22.3	0.0456283.2	69219.7		
7	6.27	21.9	6.8319952.3	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0330294.0	36213.6		
8	7.49	28.9	8.6367843.5	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0395662.4	44649.3		
9	5.53	36.0	6.8233747.6	0.0	0.0	1.7	18.8	0.0265091.5	32875.4		
10	12.34	47.6	18.3193410.1	0.0	0.0	1.43	20.9	0.0226130.4	55361.1		

SEZIONE 6 - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long. 43.351215/11.282028 °
 Calcolo eseguito secondo NTC 2018
 Numero di strati 5.0

Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	32.91 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	352.25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	88.13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	379.1 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	16.01	287.6
6	18.14	287.6
7	20.27	289.3

8	22.4	289.3
9	24.52	291.0
10	26.65	291.0
11	28.78	292.7
12	30.91	292.7
13	33.04	294.4
14	44.36	294.4
15	44.36	292.7
16	50.63	292.7
17	50.63	295.5
18	67.68	295.5
19	67.68	296.0
20	69.15	296.0
21	69.15	300.75
22	78.09	300.75
23	78.09	299.05
24	84.36	299.05
25	84.36	301.85
26	91.25	301.85
27	91.25	302.85
28	97.38	302.85
29	97.38	303.53
30	118.61	304.76
31	118.61	304.86
32	120.73	305.0
33	120.73	305.25
34	121.15	305.25
35	121.15	304.0
36	136.68	304.0
37	136.68	309.25
38	137.11	309.25
39	137.11	309.03
40	151.55	310.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	19.4	287.25
6	25.21	288.25
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	42.38	291.5
10	46.33	292.25
11	48.57	292.7
12	50.63	292.7
13	50.63	293.11
14	58.45	294.75
15	62.23	295.5
16	67.68	295.5
17	67.68	296.0
18	69.15	296.0

19	69.15	296.57
20	83.55	299.05
21	84.36	299.05
22	84.36	299.19
23	88.96	300.0
24	93.4	301.25
25	96.17	302.0
26	100.1	302.25
27	107.95	302.75
28	115.67	303.25
29	121.15	304.18
30	121.15	304.0
31	136.68	304.0
32	136.68	306.96
33	145.07	308.5
34	145.63	308.75
35	147.36	309.0
36	149.38	310.28
37	151.55	310.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64
8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7
11	91.53	297.48
12	101.92	299.58
13	104.46	300.13
14	106.19	300.39
15	107.72	300.52
16	110.48	300.77
17	111.68	300.92
18	113.97	301.3
19	116.39	301.72
20	118.62	302.04
21	121.67	302.53
22	127.5	303.5
23	130.44	303.94
24	130.82	304.0
25	136.68	304.0
26	136.68	304.81
27	141.18	305.42
28	142.45	305.65
29	144.0	305.86
30	146.72	306.34
31	151.55	306.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	34.57	280.92
4	38.57	281.51
5	42.51	282.2
6	47.43	282.93
7	56.03	284.79
8	57.21	284.91
9	60.97	285.87
10	65.57	286.81
11	81.43	288.78
12	85.17	289.22
13	95.67	289.65
14	119.27	289.32
15	133.51	290.13
16	146.72	290.74
17	151.55	291.0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63
4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34
8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35
13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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/cm ²)	Coesione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
--------	-----------------------------------	--	--	---	-------------------------------------	-----------

1	0.05		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità B
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità C
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità D

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	137.13	303.95	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4
2	121.17	304	0.3	0.3	1.3	0.45	0.45	2.4
3	84.45	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
4	78.16	299.08	0.3	0.3	1.7	0.3	0.3	2.4
5	69.45	296	0.3	0.3	4.8	0.3	0.3	2.4
6	50.88	292.7	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
7	44.37	292.7	0.3	0.8	1.7	0.3	0.3	2.4
8	0	0	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza a (m)	Inclinazio ne (°)	Interasse (m)	Resistenz a al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizz azione (kN*m)	Metodo stabilizzazi one
1	136.6123	303.6624	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	77.71482	298.8044	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	79.28649	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	80.91804	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	82.38493	298.8493	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	84.0015	298.7745	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	85.14941	301.4116	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	86.53416	301.3912	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	88.06145	301.432	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	89.56837	301.4727	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	90.93275	302.5113	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	92.34961	302.5089	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
13	93.9705	302.4799	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
14	95.56245	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
15	97.09652	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
16	43.91362	292.3853	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione

									tangenziale
17	45.42846	292.338	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
18	46.94329	292.2906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
19	48.64748	292.3616	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
20	50.39901	292.4563	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
21	51.72449	295.1073	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
22	53.334	295.0836	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
23	54.94351	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
24	56.62403	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
25	58.32822	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
26	60.00874	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
27	61.68926	295.0363	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	121.19	304.02	136.59	304.02	1.5
2	137.29	309.06	147.29	310.0749	0.25
3	44.37	292.71	50.57	292.71	1.5
4	50.67	295.51	63.17	295.51	1.5
5	78.1	299.07	84.3	299.07	1.5
6	84.38	301.85	91.18	301.85	1.5
7	91.24	302.86	97.34	302.86	1.5
8	99.08	303.69	118.58	304.816	0.25
9	63.48	295.52	67.48	295.52	0.25

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato	5.1
Ascissa centro superficie	58.02 m
Ordinata centro superficie	339.14 m
Raggio superficie	62.41 m

=====

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

xc = 58.019 yc = 339.142 Rc = 62.41 Fs=5.104

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	8.32	-32.5	9.964287.23	2590.78	1298.6	1.79	25.6	0.099480.7	36589.5		
2	9.54	-23.2	10.4224872.4	9062.36	4542.42	1.79	25.6	0.0266478.0	51121.4		
3	6.09	-15.5	6.3182650.7	7360.82	3689.54	2.13	23.1	0.0199489.0	35873.6		

4	6.27	-9.7	6.4284221.2	11454.11	5741.27	2.13	23.1	0.0295601.4	42703.7
5	17.05	1.1	17.0848770.7	34205.46	17145.17	2.13	23.1	0.0846661.91	18249.0
6	10.41	13.9	10.7459567.7	18520.58	9283.27	2.89	27.2	0.0451523.6	88486.6
7	6.27	21.9	6.8319952.3	12894.08	6463.04	2.13	23.1	0.0326268.8	46222.0
8	7.49	28.9	8.6367843.5	14824.09	7430.44	2.13	23.1	0.0388906.4	56864.4
9	5.53	36.0	6.8233747.6	9420.03	4721.7	2.13	23.1	0.0258628.2	41765.7
10	12.34	47.6	18.3193410.1	7794.43	3906.88	1.79	25.6	0.0210272.4	69852.2

SEZIONE 6 RILEVATO - CONDIZIONI STATICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
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	32.91 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	352.25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	88.13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	379.1 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

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.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056

S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	16.01	287.6
6	18.14	287.6
7	20.27	289.3
8	22.4	289.3
9	24.52	291.0
10	26.65	291.0
11	28.78	292.7
12	30.91	292.7
13	33.04	294.4
14	44.36	294.4
15	44.36	292.7
16	50.63	292.7
17	50.63	295.5
18	67.68	295.5
19	67.68	296.0
20	69.15	296.0
21	69.15	300.75
22	78.09	300.75
23	78.09	299.05
24	84.36	299.05
25	84.36	301.85
26	91.25	301.85
27	91.25	302.85
28	97.38	302.85
29	97.38	303.53
30	118.61	304.76
31	118.61	304.86
32	120.73	305.0
33	120.73	305.25
34	121.15	305.25
35	121.15	304.0
36	136.68	304.0
37	136.68	309.25
38	137.11	309.25
39	137.11	309.03
40	151.55	310.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	19.4	287.25

6	25.21	288.25
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	42.38	291.5
10	46.33	292.25
11	48.57	292.7
12	50.63	292.7
13	50.63	293.11
14	58.45	294.75
15	62.23	295.5
16	67.68	295.5
17	67.68	296.0
18	69.15	296.0
19	69.15	296.57
20	83.55	299.05
21	84.36	299.05
22	84.36	299.19
23	88.96	300.0
24	93.4	301.25
25	96.17	302.0
26	100.1	302.25
27	107.95	302.75
28	115.67	303.25
29	121.15	304.18
30	121.15	304.0
31	136.68	304.0
32	136.68	306.96
33	145.07	308.5
34	145.63	308.75
35	147.36	309.0
36	149.38	310.28
37	151.55	310.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64
8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7
11	91.53	297.48
12	101.92	299.58
13	104.46	300.13
14	106.19	300.39
15	107.72	300.52
16	110.48	300.77
17	111.68	300.92
18	113.97	301.3
19	116.39	301.72

20	118.62	302.04
21	121.67	302.53
22	127.5	303.5
23	130.44	303.94
24	130.82	304.0
25	136.68	304.0
26	136.68	304.81
27	141.18	305.42
28	142.45	305.65
29	144.0	305.86
30	146.72	306.34
31	151.55	306.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	34.57	280.92
4	38.57	281.51
5	42.51	282.2
6	47.43	282.93
7	56.03	284.79
8	57.21	284.91
9	60.97	285.87
10	65.57	286.81
11	81.43	288.78
12	85.17	289.22
13	95.67	289.65
14	119.27	289.32
15	133.51	290.13
16	146.72	290.74
17	151.55	291.0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63
4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34
8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35
13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità B
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità C
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità D

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	137.13	303.95	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4
2	121.17	304	0.3	0.3	1.3	0.45	0.45	2.4
3	84.45	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
4	78.16	299.08	0.3	0.3	1.7	0.3	0.3	2.4
5	69.45	296	0.3	0.3	4.8	0.3	0.3	2.4
6	50.88	292.7	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	136.6123	303.6624	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	77.71482	298.8044	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	79.28649	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	80.91804	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	82.38493	298.8493	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
6	84.0015	298.7745	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	85.14941	301.4116	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	86.53416	301.3912	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	88.06145	301.432	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	89.56837	301.4727	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	90.93275	302.5113	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

									tangenziale
12	92.34961	302.5089	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
13	93.9705	302.4799	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
14	95.56245	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
15	97.09652	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
16	43.91362	292.3853	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
17	45.42846	292.338	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
18	46.94329	292.2906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
19	48.64748	292.3616	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
20	50.39901	292.4563	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
21	51.72449	295.1073	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
22	53.334	295.0836	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
23	54.94351	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
24	56.62403	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
25	58.32822	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
26	60.00874	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
27	61.68926	295.0363	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	121.19	304.02	136.59	304.02	1.5
2	137.29	309.06	147.29	310.0749	0.25
3	44.37	292.71	50.57	292.71	1.5
4	50.67	295.51	63.17	295.51	1.5
5	78.1	299.07	84.3	299.07	1.5
6	84.38	301.85	91.18	301.85	1.5
7	91.24	302.86	97.34	302.86	1.5
8	99.08	303.69	118.58	304.816	0.25
9	63.48	295.52	67.48	295.52	0.25

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

=====

Fs minimo individuato	1.62
Ascissa centro superficie	18.41 m
Ordinata centro superficie	329.73 m
Raggio superficie	42.91 m

=====

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti

normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$x_c = 18.412$ $y_c = 329.727$ $R_c = 42.912$ $F_s = 1.616$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.83	-3.8	0.8	479.5	0.0	0.0	0.05	28.0	0.0	506.0	385.4
2	4.26	-0.4	4.35	341.01	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	5349.6	1324.4
3	4.26	5.3	4.31	5663.26	0.0	0.0	0.0	23.8	0.01	5376.1	3806.6
4	1.69	9.3	1.79	803.95	0.0	0.0	0.0	23.8	0.0	9547.0	2363.5
5	2.56	12.2	2.61	5943.9	0.0	0.0	0.0	23.8	0.01	5483.3	3833.1
6	4.26	17.0	4.42	7415.02	0.0	0.0	0.0	23.8	0.02	6649.4	6597.4
7	1.46	21.0	1.61	1074.26	0.0	0.0	0.0	23.8	0.01	10832.0	2681.6
8	2.76	24.0	3.01	7091.38	0.0	0.0	0.05	28.0	0.01	6176.6	5689.2
9	2.76	28.1	3.11	1133.03	0.0	0.0	0.05	28.0	0.01	10477.9	4014.8
10	2.76	32.4	3.34	29.29	0.0	0.0	0.05	28.0	0.0	3520.4	1972.6

SEZIONE 6 RILEVATO - CONDIZIONI SISMICHE

Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.351215/11.282028 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	5.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	32.91 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	352.25 m
Ascissa vertice destro superiore xs	88.13 m
Ordinata vertice destro superiore ys	379.1 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 II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
----------------------	---------------------	--------------	-----------	--------------

	[anni]			
S.L.O.	30.0	0.461	2.51	0.246
S.L.D.	50.0	0.569	2.531	0.255
S.L.V.	475.0	1.373	2.477	0.277
S.L.C.	975.0	1.716	2.512	0.283

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.5532	0.2	0.0113	0.0056
S.L.D.	0.6828	0.2	0.0139	0.007
S.L.V.	1.6476	0.24	0.0403	0.0202
S.L.C.	2.0592	0.24	0.0504	0.0252

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0403

Coefficiente azione sismica verticale 0.0202

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	16.01	287.6
6	18.14	287.6
7	20.27	289.3
8	22.4	289.3
9	24.52	291.0
10	26.65	291.0
11	28.78	292.7
12	30.91	292.7
13	33.04	294.4
14	44.36	294.4
15	44.36	292.7
16	50.63	292.7
17	50.63	295.5
18	67.68	295.5
19	67.68	296.0
20	69.15	296.0
21	69.15	300.75
22	78.09	300.75
23	78.09	299.05
24	84.36	299.05
25	84.36	301.85
26	91.25	301.85
27	91.25	302.85
28	97.38	302.85
29	97.38	303.53
30	118.61	304.76
31	118.61	304.86
32	120.73	305.0
33	120.73	305.25
34	121.15	305.25
35	121.15	304.0
36	136.68	304.0

37	136.68	309.25
38	137.11	309.25
39	137.11	309.03
40	151.55	310.5

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	284.75
2	4.26	285.25
3	10.44	286.0
4	14.77	286.61
5	19.4	287.25
6	25.21	288.25
7	33.56	289.75
8	37.21	290.5
9	42.38	291.5
10	46.33	292.25
11	48.57	292.7
12	50.63	292.7
13	50.63	293.11
14	58.45	294.75
15	62.23	295.5
16	67.68	295.5
17	67.68	296.0
18	69.15	296.0
19	69.15	296.57
20	83.55	299.05
21	84.36	299.05
22	84.36	299.19
23	88.96	300.0
24	93.4	301.25
25	96.17	302.0
26	100.1	302.25
27	107.95	302.75
28	115.67	303.25
29	121.15	304.18
30	121.15	304.0
31	136.68	304.0
32	136.68	306.96
33	145.07	308.5
34	145.63	308.75
35	147.36	309.0
36	149.38	310.28
37	151.55	310.5

Vertici strato2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	283.7
2	8.58	284.93
3	24.87	287.26
4	29.61	287.84
5	46.03	289.87
6	48.34	290.33
7	52.96	291.64

8	57.21	292.29
9	72.44	294.92
10	77.58	295.7
11	91.53	297.48
12	101.92	299.58
13	104.46	300.13
14	106.19	300.39
15	107.72	300.52
16	110.48	300.77
17	111.68	300.92
18	113.97	301.3
19	116.39	301.72
20	118.62	302.04
21	121.67	302.53
22	127.5	303.5
23	130.44	303.94
24	130.82	304.0
25	136.68	304.0
26	136.68	304.81
27	141.18	305.42
28	142.45	305.65
29	144.0	305.86
30	146.72	306.34
31	151.55	306.97

Vertici strato3

N	X (m)	y (m)
1	0.0	277.37
2	24.87	279.78
3	34.57	280.92
4	38.57	281.51
5	42.51	282.2
6	47.43	282.93
7	56.03	284.79
8	57.21	284.91
9	60.97	285.87
10	65.57	286.81
11	81.43	288.78
12	85.17	289.22
13	95.67	289.65
14	119.27	289.32
15	133.51	290.13
16	146.72	290.74
17	151.55	291.0

Vertici strato4

N	X (m)	y (m)
1	0.0	267.72
2	24.87	270.15
3	36.0	271.63
4	49.3	273.96
5	68.25	279.05
6	82.24	281.23
7	83.94	281.34

8	90.84	281.5
9	96.09	281.97
10	97.17	282.32
11	99.67	282.69
12	115.83	283.35
13	133.87	283.53
14	151.55	284.0

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		28	1600		Unità R
2			23.75	1600		Unità Ta
3	1.79	0.98	25.55	2100		Unità B
4	2.13	1.71	23.10	2130		Unità C
5	2.89	2.01	27.20	2170		Unità D

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	137.13	303.95	0.3	0.3	5.3	0.45	0.45	2.4
2	121.17	304	0.3	0.3	1.3	0.45	0.45	2.4
3	84.45	299.07	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4
4	78.16	299.08	0.3	0.3	1.7	0.3	0.3	2.4
5	69.45	296	0.3	0.3	4.8	0.3	0.3	2.4
6	50.88	292.7	0.8	0.3	2.8	0.3	0.3	2.4

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	136.6123	303.6624	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
2	77.71482	298.8044	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
3	79.28649	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
4	80.91804	298.8194	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
5	82.38493	298.8493	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione

									tangenziale
6	84.0015	298.7745	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
7	85.14941	301.4116	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
8	86.53416	301.3912	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
9	88.06145	301.432	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
10	89.56837	301.4727	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
11	90.93275	302.5113	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
12	92.34961	302.5089	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
13	93.9705	302.4799	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
14	95.56245	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
15	97.09652	302.5378	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
16	43.91362	292.3853	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
17	45.42846	292.338	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
18	46.94329	292.2906	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
19	48.64748	292.3616	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
20	50.39901	292.4563	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
21	51.72449	295.1073	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
22	53.334	295.0836	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
23	54.94351	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
24	56.62403	295.0599	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
25	58.32822	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
26	60.00874	295.0126	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale
27	61.68926	295.0363	0.6	14	90	0.9	5	--	Tensione tangenziale

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	121.19	304.02	136.59	304.02	1.5
2	137.29	309.06	147.29	310.0749	0.25
3	44.37	292.71	50.57	292.71	1.5
4	50.67	295.51	63.17	295.51	1.5
5	78.1	299.07	84.3	299.07	1.5
6	84.38	301.85	91.18	301.85	1.5

7	91.24	302.86	97.34	302.86	1.5
8	99.08	303.69	118.58	304.816	0.25
9	63.48	295.52	67.48	295.52	0.25

Risultati analisi pendio

=====

Fs minimo individuato	1.26
Ascissa centro superficie	18.41 m
Ordinata centro superficie	329.73 m
Raggio superficie	42.91 m

=====

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

xc = 18.412 yc = 329.727 Rc = 42.912 Fs=1.261

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.83	-3.8	0.8	479.5	19.32	9.69	0.05	28.0	0.0	510.5	454.4
2	4.26	-0.4	4.353	41.01	215.24	107.89	0.0	23.8	0.0	5351.1	1556.4
3	4.26	5.3	4.315	663.26	631.23	316.4	0.0	23.8	0.015	315.6	4454.6
4	1.69	9.3	1.798	03.95	395.1	198.04	0.0	23.8	0.0	9482.2	2758.0
5	2.56	12.2	2.615	943.9	642.54	322.07	0.0	23.8	0.015	346.6	4463.6
6	4.26	17.0	4.427	415.02	1104.83	553.78	0.0	23.8	0.026	326.3	7657.1
7	1.46	21.0	1.611	074.26	446.29	223.7	0.0	23.8	0.010	670.3	3103.5
8	2.76	24.0	3.017	091.38	688.78	345.25	0.05	28.0	0.015	793.2	6549.3
9	2.76	28.1	3.111	133.03	448.66	224.89	0.05	28.0	0.010	161.9	4605.8
10	2.76	32.4	3.340	29.29	162.38	81.39	0.05	28.0	0.0	3341.4	2254.6