

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009 n. 77

MICROZONAZIONE SISMICA

Relazione illustrativa

scala 1:5.000

Regione Emilia–Romagna

Comune di Lizzano in Belvedere



<p>Regione</p> <p>Emilia–Romagna</p> <p>Studio realizzato con il contributo di cui all'OCDPC del 12 Luglio 2018 n° 532</p>	<p>Soggetto realizzatore</p>  <p>Piazza Giovanni XXIII 12/b 40133 Bologna tel: 051-9912225 - fax: 051-4122990 luca.monti@database.it</p> <p><i>Collaborazione</i> <i>Mirko Soldati</i> <i>Giorgio Ciocè</i></p>	<p>Comune di</p> <p>Lizzano in Belvedere</p> <p>Il Sindaco</p> <p>Sergio Polmonari</p>	
		<p>Data</p> <p>Agosto 2023</p>	<p>Elaborat</p> <p>1</p>

INDICE

INDICE 1

1.	INTRODUZIONE	2
1.1.	Finalità dello Studio	2
2.	ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA.....	3
2.1.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	3
2.2.	GEOLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE.....	4
3.	DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO	9
3.1.	Sismicità storica dell'area di studio	9
3.2.	Mappe di pericolosità sismica	11
3.3.	Stima della pericolosità sismica di base.....	12
4.	DATI GEOTECNICI E GEOFISICI	12
4.1.	Dati Geotecnici	12
4.2.	Dati Geofisici	12
4.3.	Indagini HVSr	13
4.4.	Indagini MASW.....	14
5.	METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI	17
5.1.	Premessa	17
5.2.	Metodologie di elaborazione	17
5.3.	I° Livello di Microzonazione	17
5.4.	II° Livello di Microzonazione	19
5.5.	III° Livello di Microzonazione.....	20
6.	RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	22
6.1.	Moto Di Input	22
6.2.	Sismostratigrafia di input.....	23
6.3.	Risposta sismica locale	25
7.	VERIFICHE ANALITICHE DI STABILIA'	28
8.	ELABORATI CARTOGRAFICI.....	29

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato è a corredo dello "studio di Microzonazione Sismica di terzo livello con analisi della Condizione Limite Locale per l'Emergenza (CLE)" del comune di Lizzano in Belvedere, di cui all'Ordinanza del Capo di Dipartimento della Protezione Civile n.344/2016.

1.1. Finalità dello Studio

La Microzonazione Sismica consiste nella "suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico e ai possibili effetti indotti dallo scuotimento (risposta sismica locale)"; l'obiettivo di tali studi è quello di fornire uno strumento di prevenzione e riduzione del rischio sismico in modo da indirizzare le scelte della pianificazione urbanistica e, al contempo, costituire un riferimento per le scelte progettuali.

Lo studio si è posto l'obiettivo di realizzare la Microzonazione sismica di III° Livello di alcune aree urbanizzate e urbanizzabili del territorio comunale scelte, in accordo con l'Amministrazione Comunale, sulla base della loro rilevanza urbanistica, della presenza di un adeguato numero di dati geognostici di base.

In particolare le aree di studio sono:

1. il centro abitato di **Lizzano in Belvedere**
2. la località **Vidiciatico**
3. la località **Panigale**
4. la località **La Cà**
5. la località **Querciola**

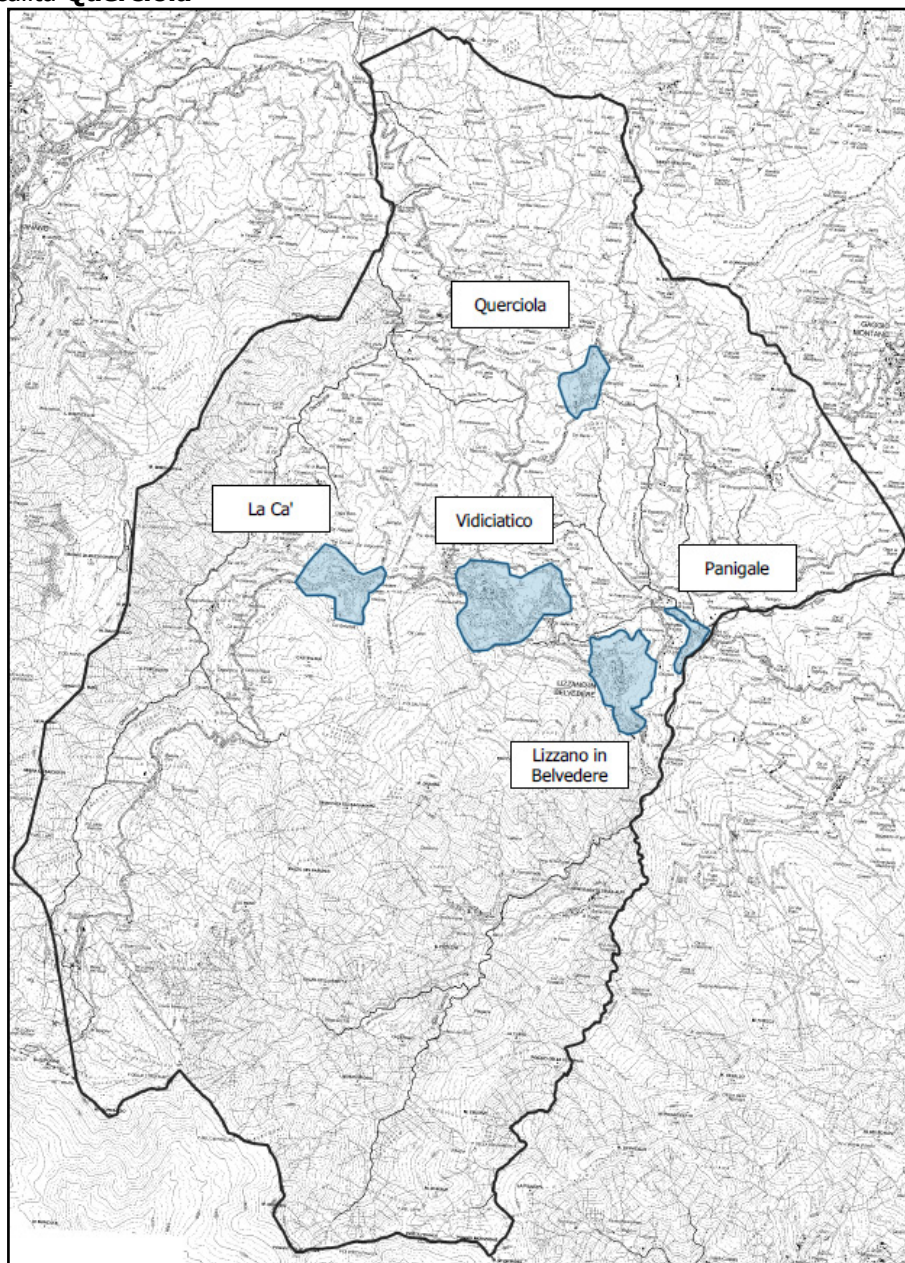


Figura 1. Individuazione delle aree studiate all'interno del territorio del Comune di Lizzano in Belvedere.

Il Comune di Lizzano in Belvedere si inserisce nell'alto Appennino bolognese, confinando con la Regione Toscana a sud (Sambuca Pistoiese - PT) e con i seguenti comuni emiliani:

- Alto Reno Terme a Est;
- Gaggio Montano a Nord Est.



2. ASSETTO GEOLOGICO DELL'AREA

2.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il territorio del Comune di Lizzano in Belvedere appartiene geologicamente alla Catena Appenninica Settentrionale che è delimitata a N dalla Linea Sestri – Voltaggio e a S dalla Linea Ancona – Anzio: due grandi allineamenti tettonici trasversali con forte componente trascorrente. L'Appennino è caratterizzato dalla sovrapposizione di enormi masse rocciose di notevole estensione areale (Falde o Unità tettoniche) con vergenza dominante verso NE, costituite da successioni sedimentarie depostesi in domini paleogeografici diversi. Questi domini si sono formati durante le fasi di apertura dell'Oceano ligure – piemontese. Nel Giurassico inferiore – medio, l'inizio dell'apertura dell'Atlantico centrale ha causato una deriva verso E della placca africana rispetto a quella europea e fra le due si è generata una fascia a trascorrenza sinistra che ha individuato bacini estensionali a crosta oceanica, fra cui quello ligure – piemontese. Mentre nelle zone più esterne si formavano i depositi del Dominio toscano su crosta continentale in assottigliamento con facies che si approfondivano progressivamente, nelle zone più esterne, ad W, si creava un dominio oceanico con sedimenti pelagici che si depositavano su crosta oceanica (Dominio ligure) e su crosta continentale fortemente assottigliata (Dominio sub – ligure, Complesso di Canetolo). Dal Cretaceo superiore, in concomitanza con l'apertura dell'Atlantico settentrionale, la placca africana ha mutato traiettoria da ESE a NNE, cioè ha iniziato a convergere verso la placca europea. Questo regime compressivo ha provocato la chiusura dell'Oceano ligure – piemontese che è avvenuta completamente nell'Eocene medio – superiore con la collisione tra il margine continentale europeo (sardo – corso) e quello africano (adriatico).

In questa complessa storia tettonica si possono distinguere una fase oceanica ed una intracontinentale; la fase oceanica inizia al limite tra il Cretaceo inferiore ed il Cretaceo superiore, e termina nell'Eocene medio con la completa chiusura dell'Oceano ligure-piemontese. Durante questa fase si forma un prisma d'accrescimento costruito dall'impilamento per sottoscorrimento verso Ovest delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento (Unità liguri). Nell'Eocene medio-superiore segue, come evidenziato in precedenza, la collisione tra il margine continentale europeo (sardo-corso) e quello adriatico che dà inizio alla fase intracontinentale dell'orogenesi appenninica, sviluppatasi essenzialmente a spese del margine continentale adriatico occidentale. In questa fase si ha lo sviluppo di una tettonica a thrust e falde con sottoscorrimento verso Ovest delle Unità toscane, prima, e di quelle umbro-marchigiane poi, sotto le unità precedentemente impilate.

Nell'Appennino toscano-emiliano quanto descritto ha portato prima (Cretaceo superiore-Eocene) allo sradicamento delle Unità liguri dal loro substrato oceanico e al loro impilamento su se stesse secondo un ordine tettonico-geometrico che vede in alto le unità più interne ed in basso le più esterne. L'Unità del Sambro (Cretaceo-Eocene inferiore), sovrasta le restanti unità liguri, che a loro volta sono impilate sull'Unità di Canetolo (Eocene-Oligocene). Successivamente, dopo la messa in posto della Falda toscana (Dominio toscano interno), avvenuta nel Miocene medio-superiore, sopra la più esterna Unità Cervarola-Falterona, le Unità liguri si sono rimosse, per mettersi in posto prima sopra la Falda toscana, e poi sopra l'Unità Cervarola-Falterona già sovrascorsa verso Est (Tortoniano) sulla Marnoso arenacea (Dominio Umbro-romagnolo).

L'Appennino emiliano in particolare è caratterizzato da una struttura a falde sovrapposte messi in posto dal Miocene inferiore-medio al Plio-Pleistocene e che continuano nel sottosuolo della Pianura Padana. Procedendo da SO a NE, a partire dal crinale si individuano due fasce, sub-parallele fra loro, orientate NO-SE:

- l'alto Appennino dove affiorano i flysch arenacei terziari della Successione Toscana sui quali sono sovrascorse le Unità Liguri con la loro copertura epiligure;
- il medio-basso Appennino dove si individuano le Unità Liguri e la Successione Epiligure.
-

2.2. GEOLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE

La situazione strutturale del territorio comunale risulta complessa per la presenza di numerose linee di scorrimento tettonico che testimoniano le forti tensioni tettoniche cui è stata sottoposta la catena appenninica in questo quadrante. La sovrapposizione di più falde ha portato formazioni dotate di buona competenza e resistenza agli agenti morfologici sopra unità geologiche in prevalenza argillose, variamente caoticizzate complicando il paesaggio fisico. Le strutture tettoniche hanno andamento dominante da sudsudest verso nord-nordovest e separano grandi plaghe geo-strutturali del dominio Tosco-Umbro dalle sottostanti rocce del dominio Ligure. Tutta la porzione settentrionale del Comune, più collinare, è dominata dalle formazioni del dominio Ligure, mentre la quasi totalità della porzione meridionale, territorio montuoso, è costituita dalle rocce del dominio Tosco-Umbro.

Di seguito viene riportata la descrizione delle varie formazioni che affiorano nel comune di Lizzano in Belvedere.

SUCCESSIONE EPIFIGURE

ANT - MARNE DI ANTOGNOLA

Marne argillose e marne siltose verdognole o grigie con patine manganesifere; fratturazione concoide o con tipiche superfici concentriche. Stratificazione da molto sottile a media, talora difficilmente percepibile, sia per scarsa classazione granulometrica che per bioturbazione. Sono presenti rari livelli torbiditici di arenarie vulcanoclastiche, arcose e quarzoso-feldspatiche, da sottili a medi, e strati sottili e sottilissimi, discontinui, di cineriti biancastre, tipicamente alterate in giallo o giallo ocra. Il limite inferiore è discordante sulle unità sottostanti. La potenza totale della formazione raggiunge alcune centinaia di metri.

Età: Rupeliano terminale – Burdigaliano?

UNITA' LIGURI

MOH - FORMAZIONE DI MONGHIDORO

Torbiditi arenaceo-pelitici in strati generalmente spessi, raramente molto spessi, con rapporto A/P ____ 2/1. Si intercalano intervalli metrici di strati sottili e medi con rapporto A/P = 1/2. Le arenarie sono gradate con base a granulometria da media a grossolana, talora microconglomeratica, localmente poco cementate, di colore grigio scuro ma generalmente marroni o giallastre per alterazione ed ossidazione dei minerali ferici; passano ad argilliti più o meno siltose di colore nerastro. Torbiditi di piana bacinale. Limite inferiore graduale su MOV, dove non tettonizzato. La potenza geometrica massima è di qualche centinaio di metri. Età: Maastrichtiano sup. – Paleocene

MOV - FORMAZIONE DI MONTE VENERE

Torbiditi arenaceo-marnosi con base fine grigio-chiare, in strati da medi a molto spessi fino a banchi di oltre 15 m, al tetto intervalli sottili o medi di argille scure o nerastre. Intercalazioni metriche di strati arenaceo-pelitici da sottili a spessi grigio brunastri, con rapporto A/P >1, a luoghi prevalenti sugli strati calcareo-marnosi. Le areniti hanno composizione arcose e possono avere cementazione scarsa, specie quelle a grana più grossolana. Paleocorrenti con provenienza dai quadranti meridionali. Torbiditi di ambiente marino profondo. Contatto inferiore non preservato. Potenza di oltre 900 m. Età: Campaniano sup. - Maastrichtiano sup.

MLL - FORMAZIONE DI MONTE MORELLO

Torbiditi a basi calcarenitiche e calcilutitiche prevalentemente fini, passanti a calcari marnosi ed a marne verdine o biancastre, in banchi e strati da spessi a molto spessi. Localmente areniti fini in strati da medi a spessi di colore grigio, marrone all'alterazione. Contatti tettonici con le altre formazioni. Potenza geometrica da pochi metri fino a 600 m. Età: Ypresiano-Luteziano

APM - ARENARIE DEL POGGIO MEZZATURE

Torbiditi arenaceo-pelitici in strati da sottili a molto spessi costituiti da arenarie grigio-verdastre medie o grossolane, a luoghi microconglomeratiche, passanti ad arenarie fini e ad argille grigio-verdi. Rapporto A/P >1. Contatto inferiore in genere tettonizzato su APA. Potenza parziale da qualche decina di metri a 100 m circa. Età: Turoniano - Campaniano inf.

APA - ARGILLE A PALOMBINI

Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili (nella pelite è

spesso presente un clivaggio scaglioso a carattere pervasivo), alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre. Rapporto Argilla/Calcare quasi sempre >1 . La formazione in genere è intensamente deformata con perdita dell'originario ordine stratigrafico alla scala dell'affioramento. All'interno della formazione sono talora stati cartografati lembi di ofioliti (of) giurassiche, fino a decametrici, spesso distinte in: basalti: β , serpentine: Σ . Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri. Età: Cretaceo inf. – Turoniano

UNITA' TOSCANE

FPL – FORMAZIONE DEL RIO POGGIALTO

Torbiditi silicoclastiche di spessore variabile da 5 a 30 cm a base arenitica fine-siltitica e tetto marnoso (rapporto $A/P < 1$) cui si intercalano intervalli plurimetrici di marne siltose grigio scure, bianco-ocracee se alterate. Localmente intervalli di torbiditi di spessore metrico a base arenitica medio-grossolana e rapporto $A/P > 1$. Sporadica presenza di brecce originate da debris flow con clasti argillitici e calcarei immersi in una matrice argillitica scura. Contatto inferiore presumibilmente stratigrafico su MSM e discordante sull'insieme CIV – MMA – AVC. Spessore massimo di circa 120-140m. Età: Burdigaliano – Langhiano

CEV - ARENARIE DI MONTE CERVAROLA

Torbiditi siltitico-pelitiche con rapporto A/P generalmente <1 in strati sottili e medi cui si intercalano megatorbiditi, di spessore variabile da alcuni metri alle decine metri, a base arenitica medio-fine e tetto marnoso plurimetrico. In subordine torbiditi in strati spessi e molto spessi con base a grana arenitica medio-grossolana generalmente molto sviluppata e tetto pelitico-marnoso di pochi cm ($A/P \gg 1$), in particolare lo strato guida "gp" (spesso circa 8 m), con base a grana da ruditica ad arenitica. A diverse altezze sono presenti intervalli ricchi di liste di selce nera e orizzonti da centimetrici a decimetrici di argilliti scure. Contatto inferiore non affiorante. Potenza massima di oltre 1000 m. Età: Burdigaliano

VLR - ARENARIE DI VALLORSARA

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati da sottili a medi, raramente spessi, con arenarie fini e finissime grigie, o siltiti, passanti a marne grigiastre. Rapporto A/P generalmente <1 . Localmente alle siltiti si associano areniti in strati gradati medi e spessi, talvolta prevalgono le marne siltose, bioturbate, con stratificazione indistinta. Passaggio per alternanza su MMA con cui l'unità è anche eteropica. Potenza parziale massima di 150 m circa. Età: Chattiano? – Aquitaniano

MMA - MARNE DI MARMORETO

Marne, marne siltose e marne calcaree, grigie, a stratificazione mal visibile con rare intercalazioni di siltiti ed arenarie fini grigio-chiare, giallastre per alterazione. Nella parte alta è presente una litofacies pelitico-arenacea, presente localmente in prossimità del contatto con le Arenarie di Suviana. La parte basale della formazione è talvolta caratterizzata da intercalazioni di brecce (talora grossolanamente stratificate) con clasti argillitici e calcarei immersi in una matrice argillitica scura. Contatto inferiore in discordanza su FIU o su AVC. Spessore massimo di circa 100m. Età: Rupeliano – Chattiano

FIU - ARGILLE DI FIUMALBO

Argille, argilliti e argilliti-marnose grigio-scure, verdastre e rosse con stratificazione poco evidente, talora con intercalazioni di sottili strati gradati di areniti finissime e fini, grigio-verdastre; nella parte alta della formazione prevalenza di argilliti marnose grigio-cenere con intercalazioni di siltiti e areniti fini in strati sottili. In prossimità del contatto con le formazioni sottostanti sono presenti brecce argillitico-calcaree a elementi liguri. Limite inferiore per lo più tettonizzato, ma verosimilmente discordante sulle formazioni sottostanti. Potenza geometrica massima di alcune decine di metri. Età: Bartoniano - Oligocene inf.

BAP - BRECCE ARGILLOSE POLIGENICHE

Brecce poligeniche a matrice argillosa nerastre o grigiastre, nocciola in superficie alterata, con clasti di calcari micritici grigio-giallastri, di argilliti di dimensione millimetrica, siltiti nerastre, areniti e marne calcaree grigie. Stratificazione indistinta. Interdigitazione con AVC, FIU e MMA. Potenza variabile da 0 a 200 m. Età: Cretaceo inferiore - Miocene inf.

ABT - FORMAZIONE DELL'ABETINA REALE

Torbiditi a base calcilutitica grigia, passanti a marne calcaree biancastre, in strati da medi a molto spessi,

localmente plurimetrici, alternate a torbiditi a base arenitica fine e siltitica e tetto argilloso grigio-scuro in strati sottili e medi. Subordinate calcilutiti silicee grigio-bluastre in strati da medi a spessi. Localmente presenza di torbiditi silicoclastiche in strati da sottili a spessi con base a grana da arenitica medio-fine a siltitica e tetto marnoso ($A/P > 1$), alle quali si intercalano livelli, da centimetrici a pluridecimetrici, di argilliti di colore bruno scuro e, più raramente, sottili strati marnosi (litofacies arenaceo-pelitica - ABTa). Deformazione tettonica intensa. Contatti stratigrafici inferiore e superiore non preservati. Potenza di 200 m circa. Età: Campaniano - Paleocene inf.

AVC – AVT, ARGILLITI VARIEGATE

Argilliti, talora marnose, bruno verdastre o grigio-verdi, talora in bande blu, e rosso vilacee, nocciola in superficie alterata, in strati sottili con intercalate calcilutiti grigie (bianco-giallastre in superficie alterata), e nere manganesifere, in strati da sottili a molto spessi, a volte marnose al tetto, e siltiti e arenarie fini in strati sottili. Strati calcareo-marnosi grigi, biancastri se alterati, da spessi a molto spessi, con base calcarenitica fine; brecce a matrice argillosa bruna a prevalenti clasti di calcari tipo palombini; argilliti grigio-piombo in livelli di spessore decimetrico alternate a calcari silicei grigio-bluastri in strati sottili e medi. Deformazione tettonica molto intensa che dà origine ad una foliazione ben marcata estremamente pervasiva nelle argilliti, mentre i livelli più competenti si presentano sottoforma di boudins e cerniere sradicate; solo molto raramente la stratificazione originale è preservata. Contatto inferiore non affiorante. Potenza fino a circa 800 m. Età: Cretaceo inf. – Eocene

FORMAZIONE DI CASTIGLIONE DEI PEPOLI (CDP)

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati gradati con areniti da nettamente prevalenti a leggermente subordinate. Le areniti hanno colore grigio, composizione litofeldspatica e sono bene cementate. Le peliti sono anch'esse grige e moderatamente indurite.

CDP3 - Membro arenaceo

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati gradati prevalentemente spessi e molto spessi ($A/P >> 1$), talvolta amalgamati, e tetto marnoso poco sviluppato; subordinate torbiditi sottili e medie con geometria pianoparallela. Gli strati più spessi sono prevalentemente arenacei con base a grana media e tetto costituito da pochi centimetri di pelite; gli strati sottili e medi variano da pelitico-arenacei a prevalentemente pelitici. Passaggio graduale e per alternanza con il sottostante membro arenaceo-pelitico. Potenza parziale di circa 500 m. Età: Burdigaliano-Langhiano

CDP2 – Membro arenaceo-pelitico

Torbiditi arenaceo-pelitiche in strati gradati da medi a molto spessi con geometria piano-parallela. Gli strati variano da arenaceo-pelitici a pelitico-arenacei con base a grana da media a fine. Il rapporto A/P complessivo varia da 1 a < 1 . A diverse altezze, e più frequentemente nella parte bassa del membro, presenza di intervalli plurimetrici di torbiditi sottili siltitico-marnose. Al tetto, dove la formazione passa con un contatto tettonico ad AVC, e' presente un lembo non cartografabile di brecce argillose a clasti di calcari e argilliti cretacei. Passaggio graduale al membro sottostante e sovrastante. Potenza massima di 400m. Età: Langhiano

CDP1 - Membro pelitico-arenaceo

Torbiditi silicoclastiche siltitico-marnose in strati sottili (stratificazione non sempre ben definita), alle quali si intercalano nella parte più alta del membro torbiditi in strati medi a base arenitica fine. Sono presenti rari strati calcarei spessi dai 3 ai 6 cm di colore bianco sporco-giallastro. Depositi torbiditici fini di tracimazione di ambiente di scarpata esterna. Contatto inferiore discordante sia su FCV sia su STA2. Spessore di circa 60 m. Età: Burdigaliano - Langhiano

CIV -FCV, MARNE

Marne e marne siltose grigie ad elevato contenuto di silice cui possono intercalarsi, nella parte alta, sottili strati torbiditici siltitico-marnosi. Localmente, nella parte inferiore, intercalazioni di strati gradati sottili e medi a base arenitica fine e finissima, oppure brecce argillitico-calcaree a elementi liguri e sub-liguri.. Spessore massimo di 150 m.

FORMAZIONE DI STAGNO (STA)

Torbiditi da arenaceo-pelitiche a pelitico arenacee. Sulla base del rapporto A/P e dello spessore degli strati la formazione e' stata suddivisa in membri. Età: Aquitaniano – Burdigaliano

STA2 - Membro pelitico-arenaceo

Alternanze pelitico-arenacee in strati gradati sottili e medi a base siltitica o arenitica fine e tetto peliticomarnoso cui si intercalano megatorbiditi, spesse fino a 10 metri, a base arenitica medio-fine e tetto marnoso molto sviluppato. Rapporto A/P complessivo da $<< 1$ a < 1 . Al tetto del membro è spesso presente un deposito caotico, che localmente raggiunge un centinaio di metri di spessore (litofacies caotica – STA2a), con depositi a elementi argilloso-calcarei, argillosi e marnosi provenienti da AVC, FIU e MMA. Contatto inferiore graduale con STA1. Potenza di 300-350m.

STA1 - Membro arenaceo-pelitico

Figura 3. Carta geologica dell'area di Lizzano in Belvedere e del comparto Panigale dal portale cartografico del Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna

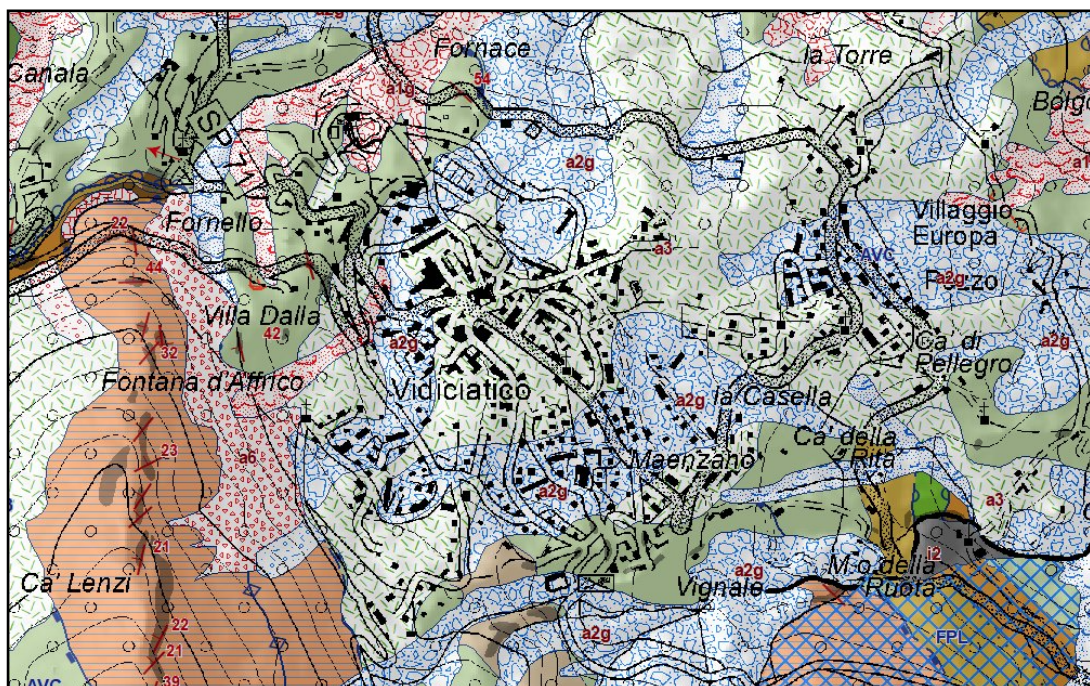


Figura 4. Carta geologica dell'area di Badi dal portale cartografico del Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna

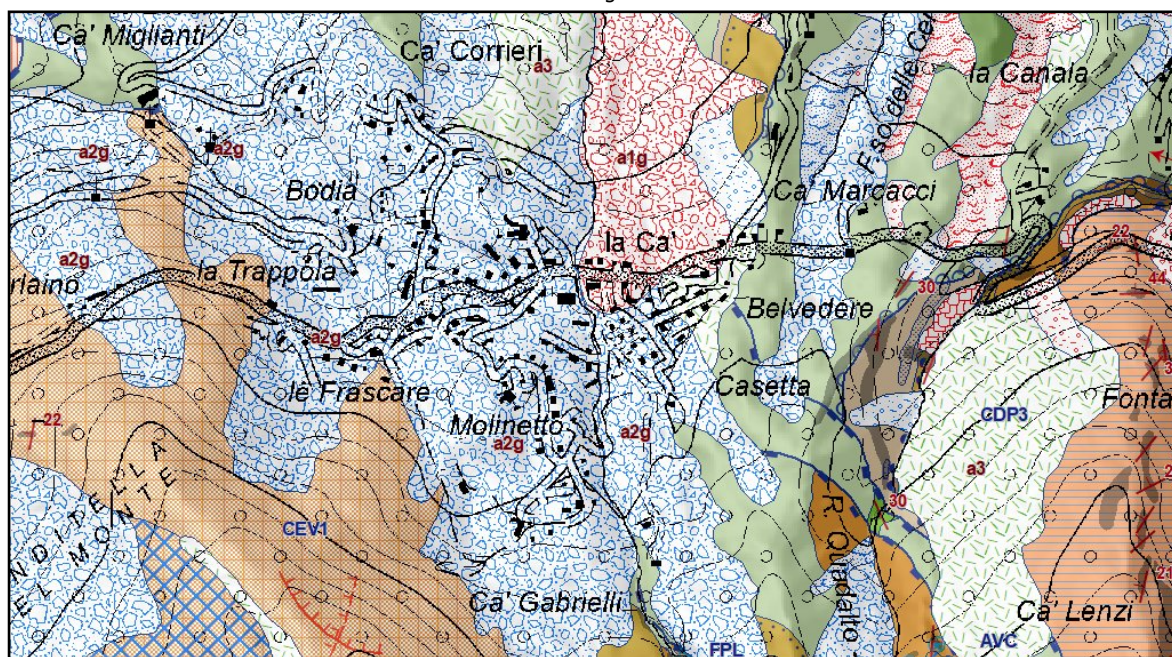


Figura 5. Carta geologica dell'area La Cà dal portale cartografico del Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna.

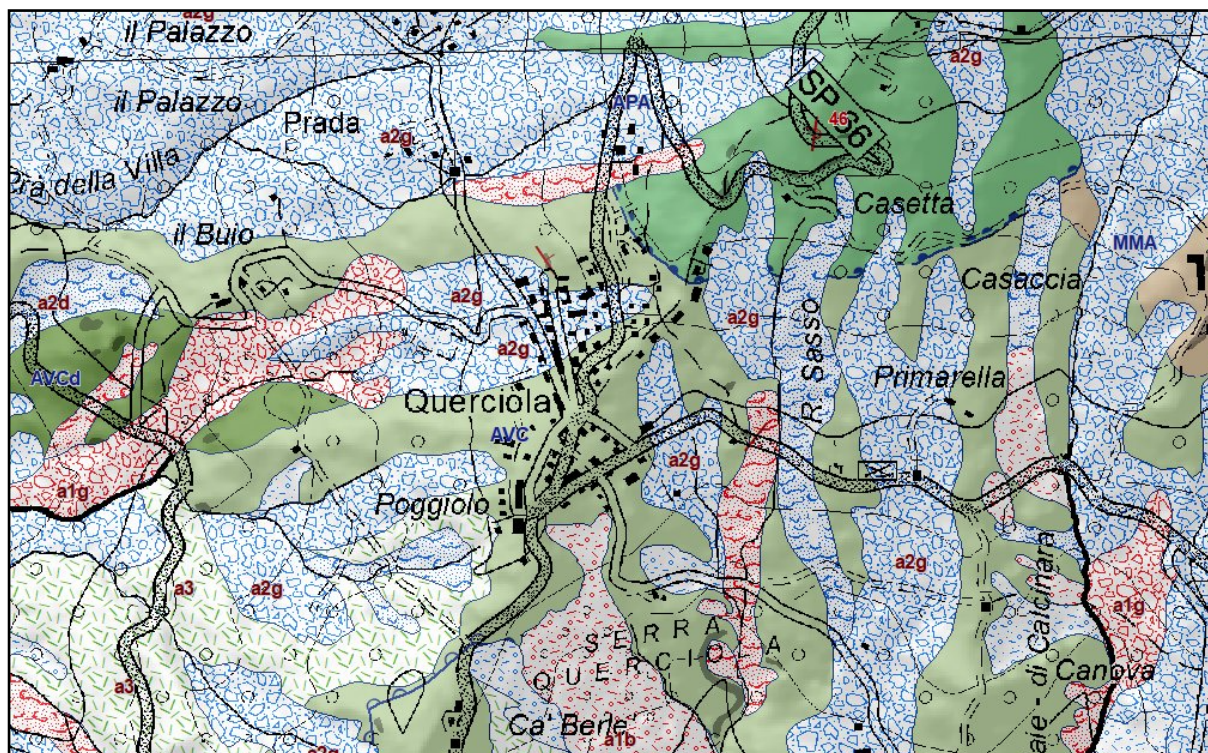


Figura 6. Carta geologica dell'area Querciola dal portale cartografico del Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia Romagna.

3. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

3.1. Sismicità storica dell'area di studio

L'analisi delle caratteristiche sismiche del territorio di Lizzano in Belvedere (BO) parte direttamente dall'esame delle informazioni storiche esistenti raccolte nel Database Macrosismico Italiano 2011 (DBMI15). Il DBMI15 contiene 122701 dati di intensità relativi a 3212 terremoti il cui epicentro ricade all'interno della nuova area CPTI15 (Catalogo Parametrico Dei Terremoti Italiani). I dati sono riferiti a 15416 località di cui 14150 in territorio italiano. Le informazioni sono consultabili on-line dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>). Di seguito si riportano le osservazioni sismiche disponibili per Lizzano in Belvedere.

Storia sismica di Lizzano in Belvedere

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6	1904	06	10	11	15	2	Frignano	101	6	4.82
4	1908	06	02	22	30		Frignano	18	4-5	4.50
4	1919	06	29	15	06	1	Mugello	565	10	6.38
6-7	1920	09	07	05	55	4	Garfagnana	750	10	6.53
3	1927	11	20	10	24	1	Appennino reggiano	16	5	4.29
3	1956	04	26	03	00	0	Appennino bolognese	89	6	4.74
2	1956	05	26	18	40		Appennino forlivese	76	7	4.99
3	1956	06	03	01	45	5	Appennino forlivese	62	6	4.51
4-5	1985	01	23	10	10	1	Garfagnana	73	6	4.60
NF	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43
3	1988	02	08	11	24	4	Garfagnana	75	6	4.34
5-6	1995	08	24	17	27	3	Appennino pistoiese	56	6	4.45
3	1995	10	10	06	54	2	Lunigiana	341	7	4.82
3-4	1997	12	24	17	53	1	Garfagnana	98	5	4.33
4	1999	07	07	17	16	1	Frignano	32	5	4.67
NF	2000	10	03	01	12	3	Frignano	62	5	4.22
3	2002	06	18	22	23	3	Frignano	186	4	4.30

Figura 7. Osservazioni sismiche disponibili per il Comune di Lizzano in Belvedere (BO): Int= intensità degli effetti al sito espressa secondo la scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS); Io= Intensità macrosismica epicentrale (MCS) da CPTI15; Mw= Magnitudo momento associata all'evento sismico.

Le stesse osservazioni sono riportate sottoforma di diagramma nella seguente figura.

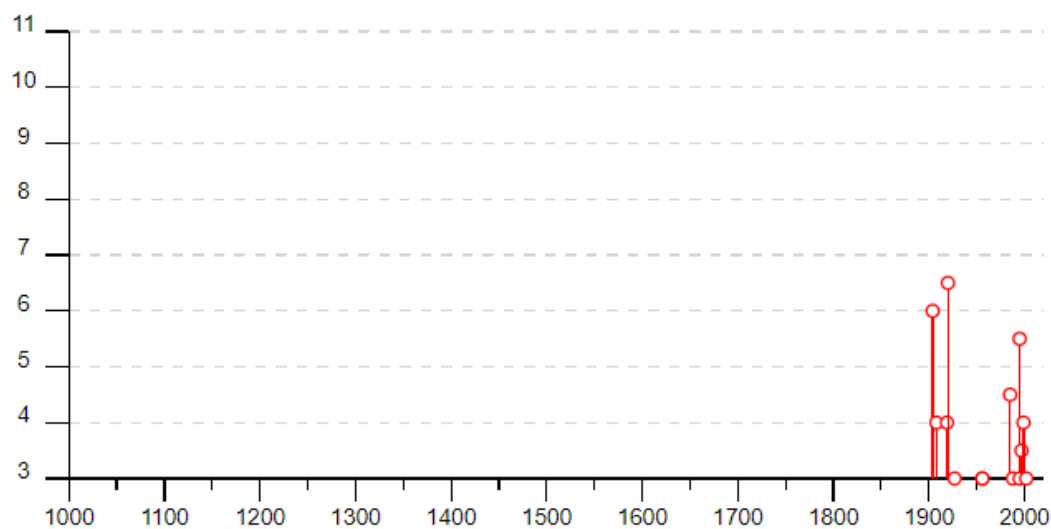


Figura 8. Osservazioni sismiche relative al comune di Lizzano in Belvedere.

Per Lizzano in Belvedere sono disponibili 14 eventi sismici, 6 dei quali con intensità al sito maggiore o uguale al V° della scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg).

Grado	Scossa	Descrizione
I	impercettibile	Avvertita solo dagli strumenti sismici.
II	molto leggera	Avvertita solo da qualche persona in opportune condizioni.
III	leggera	Avvertita da poche persone. Oscillano oggetti appesi con vibrazioni simili a quelle del passaggio di un'automobile.
IV	moderata	Avvertita da molte persone; tremito di infissi e cristalli, e leggere oscillazioni di oggetti appesi.
V	piuttosto forte	Avvertita anche da persone addormentate; caduta di oggetti.
VI	forte	Qualche leggera lesione negli edifici e finestre in frantumi.
VII	molto forte	Caduta di fumioli, lesioni negli edifici.
VIII	rovinosa	Rovina parziale di qualche edificio; qualche vittima isolata.
IX	distruttiva	Rovina totale di alcuni edifici e gravi lesioni in molti altri; vittime umane sparse ma non numerose.
X	completamente distruttiva	Rovina di molti edifici; molte vittime umane; crepacci nel suolo.
XI	catastrofica	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci e frane nel suolo; maremoto.
XII	apocalittica	Distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto distruttivo; fuoriuscita di lava dal terreno.

Figura 9. Scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS): I gradi più bassi della scala MCS generalmente affrontano la maniera in cui il terremoto è avvertito dalla popolazione; i valori più alti della scala sono basati sui danni strutturali osservati (da: https://it.wikipedia.org/wiki/Scala_Mercalli).

L'evento più recente registrato nel catalogo è quello riguardante l'evento sismico, di magnitudo momento stimata pari a 5.29, verificatosi nel 2003 con epicentro nell'Appennino Bolognese. L'intensità risentita all'interno del territorio comunale fu del V° MCS.

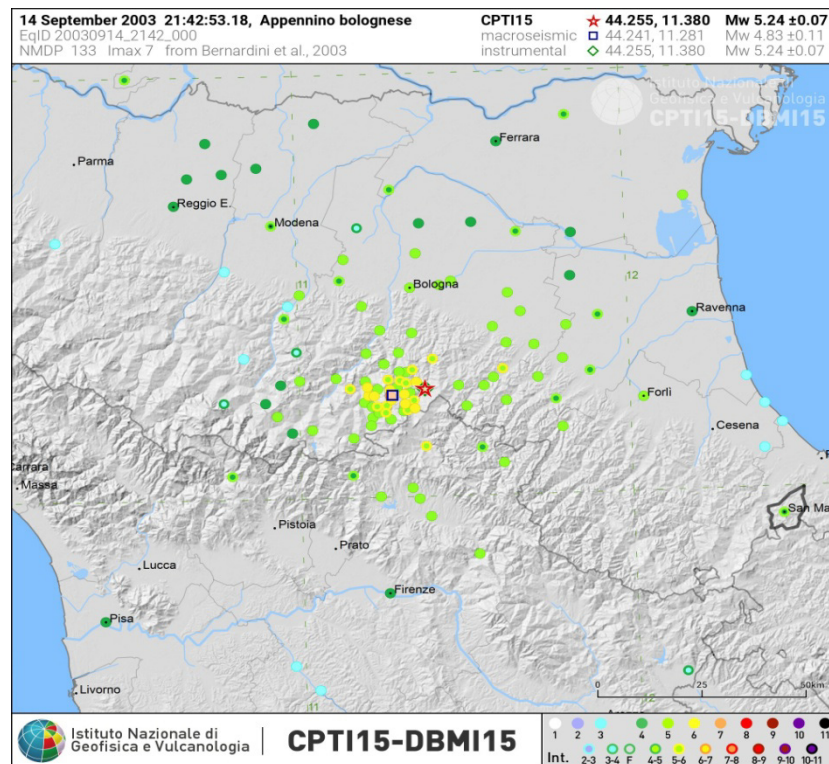


Figura 10. Dettagli dell'evento sismico del 14 settembre del 2003, localizzato nell'Appennino Bolognese

3.2. Mappe di pericolosità sismica

Le Mappe di pericolosità sismica sono state elaborate allo scopo di individuare una zonazione sismica del territorio nazionale a partire da una prima zonazione sismogenetica; l'attuale zonazione sismogenetica, denominata ZS9 (che sostituisce la precedente ZS4), è corredata, per ogni ZS, da un meccanismo focale prevalente e da un valore di profondità, determinati nella prospettiva del successivo utilizzo per le relazioni di attenuazione

Il territorio del comune di Castel di Casio ricade in parte all'interno della zona sismogenetica Z913 e in parte nella zona sismogenetica Z915.

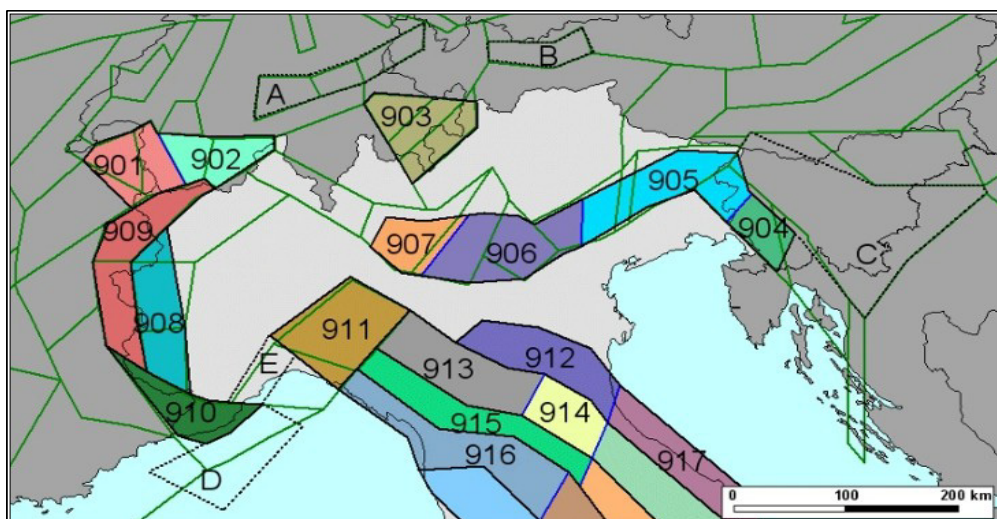


Figura 11. Stralcio Zonazione sismogenetica ZS9 (INGV).

La Z913 è caratterizzata da una sismicità storica che raramente ha raggiunto dei valori molto elevati di magnitudo e nella quale la profondità efficace (profondità alla quale avviene il maggior numero di terremoti che determina la pericolosità della zona) è relativamente elevata compresa tra 12 e 20 Km. La massima magnitudo associata alla zona è pari a 6.14 Mw. La Z915 deriva, insieme alla 919 e 923, dalla suddivisione di una lunga fascia dell'Appennino settentrionale che includeva le sorgenti sismogenetiche responsabili dei terremoti di più elevata magnitudo dell'arco Appennino settentrionale e centrale. Tali sorgenti hanno in genere espressioni superficiali, la Z915, rispetto alle altre, appare caratterizzata da tassi di sismicità leggermente inferiori.

3.3. Stima della pericolosità sismica di base

Dall'analisi della Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, elaborata dall'INGV nel 2004 (consultabile on-line al sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>), che riporta i valori di pericolosità sismica sui punti di una griglia con passo 0.05° si può osservare (Figura 10) che la pericolosità sismica di base del territorio comunale di Lizzano in Belvedere è caratterizzata da valori di accelerazione di picco, su suolo di riferimento, $a(g)$ compresa tra 0.175 e 0.200 g. La carta è realizzata considerando una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e cioè un periodo di ritorno degli eventi sismici pari a: $TR=475$ anni.

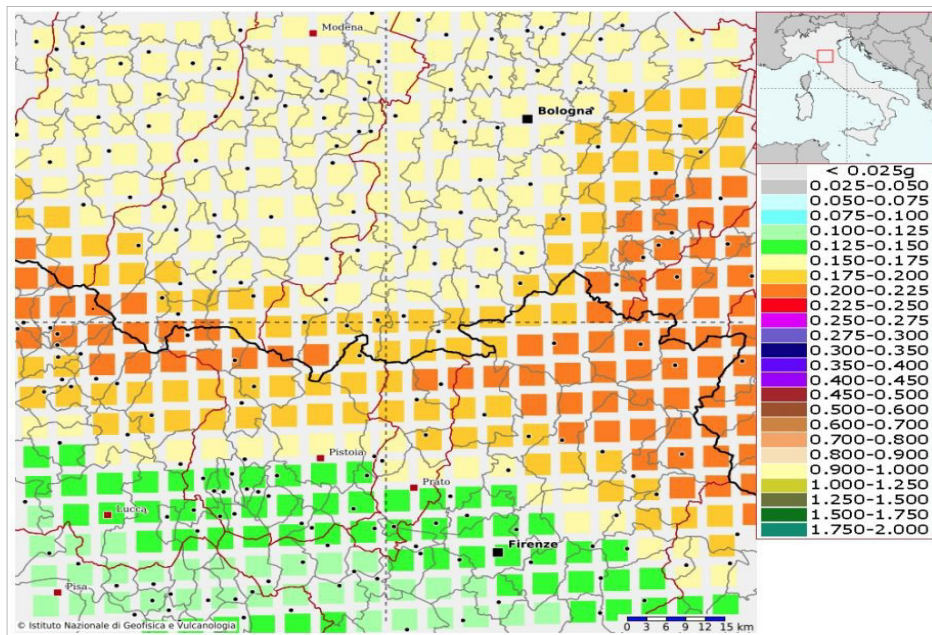


Figura 12. Mappa di pericolosità sismica (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

4. DATI GEOTECNICI E GEOFISICI

4.1. Dati Geotecnici

Al fine di caratterizzare dal punto di vista litotecnico i terreni di copertura ed il substrato geologico è stato necessario reperire tutte le informazioni di carattere geologico in possesso dell'amministrazione comunale e servirsi di prove geognostiche effettuate sul territorio.

Le prove geognostiche, unitamente ai dati rilevati nel corso dei vari sopralluoghi ed alle analisi geologiche in situ, hanno consentito di individuare lo spessore delle coltri di copertura, stabilire la profondità del substrato geologico, e di fornire le indicazioni sulle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati.

In sintesi tra le indagini esistenti sono stati utilizzati complessivamente:

- 4 Penetrometrie statiche
- 2 Penetrometrie leggere
- 7 Penetrometrie medie
- 14 Penetrometrie dinamiche super pesanti
- 5 Sondaggio a carotaggio continuo
- 1 Trincea esplorativa

4.2. Dati Geofisici

Per caratterizzare da un punto geofisico i terreni presenti è stata effettuata una campagna geosismica passiva costituita da 32 acquisizioni di microtremori a stazione singola (HVSr).

Sono state effettuate 6 indagini geofisiche MASW abbinate ad una misura HVSr con tomografo digitale.

4.3. Indagini HVSR

Le prove HVSR sono state ubicate con il criterio di ottenere una quanto più possibile omogenea copertura territoriale in relazione alle tipologie di terreni affioranti.

Le indagini a stazione singola, con acquisizione di microtremori ambientali, sono state eseguite utilizzando un acquisitore TROMINO®.

Lo strumento è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, e permette la registrazione nel campo di frequenze 0-200 Hz. In sintesi, dopo che il segnale dei tre velocimetri è stato acquisito, per un determinato tempo t , e digitalizzato a 24 bit, viene trasmesso ad un software dedicato, denominato Grilla il quale, per ciascuna delle 3 componenti del moto, esegue le seguenti operazioni:

1. divisione del tracciato in finestre la cui lunghezza è immessa dall'operatore;
2. depurazione del segnale dal trend di ciascuna finestra;
3. "taper" con una finestra di Bartlett;
4. "pad" di ciascuna finestra con degli zero;
5. calcolo della trasformata di Fourier (FFT) per ciascuna finestra;
6. calcolo dello spettro di ampiezza per ciascuna finestra;
7. smoothing (lisciamento) dello spettro di ogni finestra secondo differenti funzioni la cui scelta viene definita dall'operatore;
8. calcolo del rapporto spettrale HVSR per ogni frequenza e per ogni finestra.

Il risultato finale consiste nella graficizzazione delle medie degli HVSR di ciascuna finestra e nell'interpretazione secondo la tecnica di Nakamura.

Il metodo si basa sulla misura del rumore sismico ambientale, il quale è il prodotto sia da fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) sia dall'attività antropica oltre, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore perché riguarda oscillazioni molto piccole (10 -15 (m/s²) in termini di accelerazione), inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti nel campo vicino.

I metodi che si basano sull'acquisizione dei microtremori si dicono passivi in quanto il rumore non è generato ad hoc, come avviene invece nel caso della sismica attiva (esplosioni).

Le misure di rumore ambientale vengono anche utilizzate per valutazioni stratigrafiche o, alternativamente, di velocità delle onde di taglio (V_s), come in questo caso. Il metodo risulta molto semplice ed intuitivo nell'ipotesi di un sottosuolo stratificato orizzontalmente e i cui parametri variano solo con la profondità (sistema monodimensionale 1D).

Nel caso ideale di un sottosuolo formato da due soli strati (la copertura (1) ed il bedrock (2)), separati da una superficie orizzontale e distinguibili per un diverso valore di impedenza sismica, ovvero per differenti densità e/o velocità delle onde sismiche, un'onda che viaggia nel mezzo (1) viene parzialmente riflessa dall'orizzonte che separa i due strati. L'onda così riflessa interferisce con quelle incidenti, sommandosi e raggiungendo le massime ampiezze di oscillazione (condizione di risonanza), quando la sua lunghezza d'onda λ è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore h del primo strato. In altre parole la frequenza fondamentale di risonanza (f_r) della copertura (mezzo (1)), relativa alle onde P è pari a:

$$f_{rP} = VP1 / (4 h)$$

mentre quella relativa alle onde S è:

$$f_{rS} = VS1 / (4 h)$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra come massimi relativi le frequenze di risonanza dei vari strati alle varie profondità. Questo, insieme ad una stima degli spessori degli strati, che è solitamente disponibile almeno a livello di massima, è in grado di fornire previsioni sulle velocità di propagazione delle onde sismiche nel sottosuolo.

Le registrazioni HVSR sono sintetizzate in un report finale che per ogni misura riporta:

- Ora di inizio e fine registrazione, frequenza di campionamento, ecc
- Grafico H/V
- Grafico Time history del rapporto H/V
- Grafico direzionalità del rapporto H/V
- Grafico delle singole componenti spettrali
- Sovrapposizione della curva sperimentale alla curva H/V e istogramma Velocità onde di taglio/Profondità
 - Corrispondenza della misura effettuata alle indicazioni del progetto SESAME (Site EffectS assessment usig Ambient Excitations).

4.4. Indagini MASW

Caratteristiche strumentazione utilizzata:

Per le indagini è stato utilizzato un tromografo digitale portatile TROMINO, prodotto da Micromed S.p.A., nella versione Engineering, al quale è stato collegato un cavo trigger della lunghezza di 50 m, unito ad un geofono con puntale, con frequenza propria di 4,5 Hz.

PROVA MASW

L'analisi multicanale delle onde superficiali di Rayleigh MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è un'affidabile ed accreditata metodologia sismica che consente di determinare il profilo di velocità delle onde di taglio S nel sottosuolo. Tale metodo consiste nell'analisi delle onde di superficiali di Rayleigh, registrate da una serie di geofoni posizionati a formare uno stendimento. Le usuali e consolidate tecniche di elaborazione delle onde sismiche utilizzano unicamente i tempi di primo arrivo delle onde sismiche di volume indagate (P e S), considerando come "disturbo" la restante parte del segnale caratterizzato dalla presenza delle onde di superficie (Rayleigh e Love). Nuovi studi hanno dimostrato la possibilità di elaborare un modello matematico dall'analisi ed interpretazione di tale "disturbo".

Inoltre, a differenza di tutte le altre tecniche di indagine sismica, i metodi basati sull'analisi delle onde di superficie di Rayleigh non risultano limitati dalle inversioni di velocità e, essendo la loro propagazione funzione innanzitutto delle onde S e solo in parte legata alla V_p e alla densità del mezzo, risultano un ottimo strumento per la caratterizzazione sismica del sito tramite la ricostruzione del profilo di V_s , come previsto dalla normativa vigente (D.M. 14 gennaio 2008 e successivi aggiornamenti).

Teoria onde di superficie

Le onde di Rayleigh sono onde polarizzate su di un piano verticale (Fig.1) generate in corrispondenza della superficie libera del mezzo dall'interazione delle onde di volume P e S. Il movimento delle particelle mobilizzate da tali onde è di tipo ellittico con ampiezza dello spostamento che decresce con la distanza dalla superficie libera.

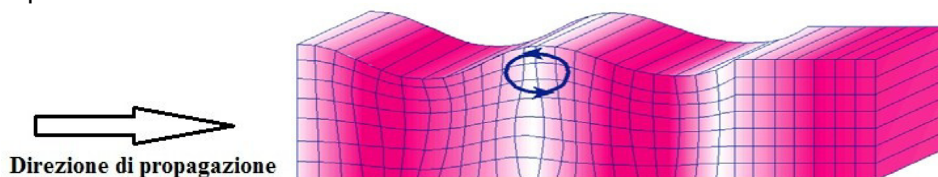


Figura 13. Rappresentazione grafica della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh, caratterizzata dall'oscillazione polarizzata in un piano verticale e con movimento retrogrado delle particelle rispetto alla direzione di propagazione dell'onda.

Quando si applica una sollecitazione sismica in aria libera più del 65% dell'energia sismica prodotta è distribuita alle onde di Rayleigh, mentre per le onde P e S corrisponde rispettivamente al 7% e al 26%. In un mezzo stratificato le onde di superficie sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diversa lunghezza d'onda di propagano con diverse velocità di fase (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. Le onde superficiali di Rayleigh, quando si propagano in un mezzo omogeneo, non presentano dispersione e la loro velocità è uguale a $0.92 V_s$. In un mezzo disomogeneo, quale la Terra, la loro velocità varia in funzione della lunghezza d'onda tra i limiti 0 e $0.92 V_s$ (Fig. 2). La teoria della propagazione delle onde superficiali è ben conosciuta ed è descritta dettagliatamente da Ewing et al. (1957).

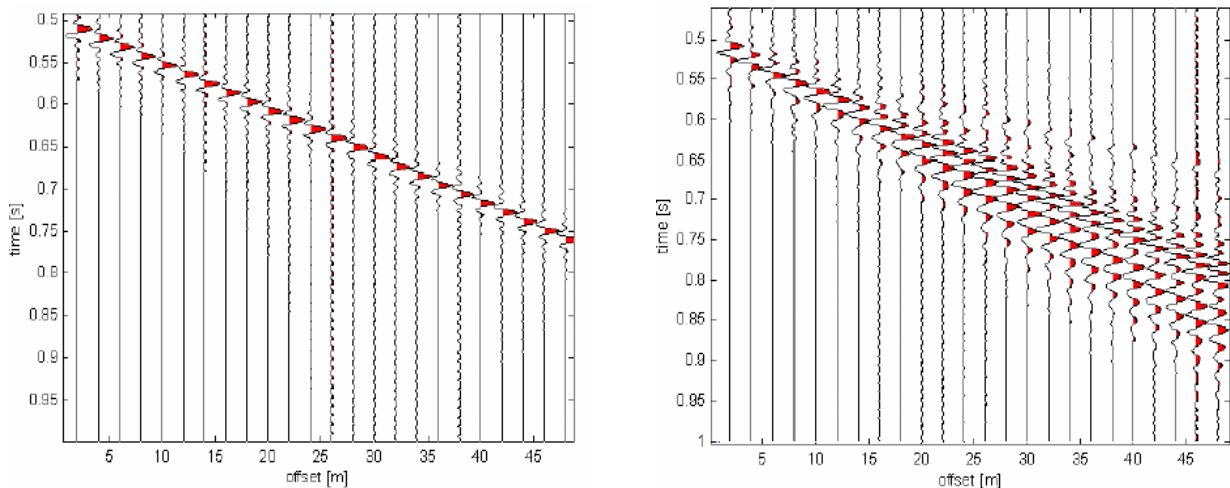


Figura 14. Segnali sismici che evidenziano (in rosso) le onde di Rayleigh in un mezzo non stratificato (a sinistra) e in un mezzo stratificato (a destra). Risulta evidente il fenomeno della dispersione di tali onde sismiche.

Tramite l'analisi e l'elaborazione numerica del segnale è possibile costruire la curva di dispersione, ovvero la variazione della velocità di fase delle onde di Rayleigh in funzione della frequenza, dalla quale è possibile determinare il profilo di velocità delle onde S tramite il processo di inversione.

Stratigrafia sismica

La tecnica MASW può essere applicata in campo geologico per fornire una prospezione del sottosuolo.

La definizione di un modello che consenta di descrivere il profilo sismico del sito, prevede la costruzione di una curva sintetica di dispersione che riesca a riprodurre la curva sperimentale.

Sono però presenti alcune limitazioni dovute a:

dimensioni dello stendimento;

tipo di energizzazione;

limiti di conoscenze del mezzo geologico;

limitazioni intrinseche della misura.

È fondamentale, ai fini di una corretta interpretazione, la determinazione della profondità di indagine massima raggiunta dalla misura. Per fare ciò si individua la frequenza minima che la curva di dispersione ha raggiunto e si applica la formula elaborata da Stokoe et al.

(1994):

$$h_{max} \cong 0,5\lambda_{max}$$

dove: - h_{max} indica la massima profondità di indagine

λ_{max} indica la massima lunghezza d'onda registrata (ricordando che $\lambda=v/f$ con v che corrisponde alla velocità e f è la frequenza dell'onda).

Acquisizione ed elaborazione dati da prova MASW

L'abbinamento tra Tromino Engineering ed un geofono consente di effettuare stendimenti sismici di dimensioni massime pari a 50 m. La presenza di un unico geofono, detto starter in quanto registra i primi arrivi delle onde sismiche, impone il suo spostamento continuo secondo le posizioni dello schema prestabilito (Fig. 3). L'interdistanza tra le varie posizioni del geofono è di 3 metri e l'energizzazione, ottenuta tramite il salto e la caduta dell'operatore, è stata effettuata a 1 m di distanza dallo starter lungo l'asse geofono-Tromino.

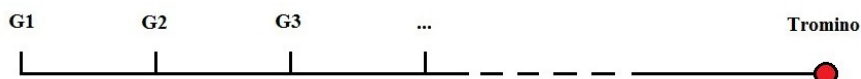


Figura 15. Schema dello stendimento per la registrazione della prova MASW. G1, G2, G3, ... corrispondono alle posizioni nelle quali il geofono starter viene spostato ad ogni energizzazione del terreno. L'interdistanza tra le posizioni del geofono è di 3,0 metri.

Da tale stendimento viene elaborato un sismogramma definito "virtuale" in quanto non deriva dalla registrazione simultanea di più geofoni, ma i segnali di ogni energizzazione vengono composti in un unico sismogramma tramite il software dedicato.

L'elaborazione del segnale registrato si compone dei seguenti passaggi:

- picking dei primi arrivi sulla traccia di registrazione del geofono;
- ricostruzione del sismogramma delle tracce registrate dal sismografo (Tromino) tramite software Grilla;
- selezione per ogni traccia delle finestre temporali contenenti onde superficiali di Rayleigh;
- calcolo della curva di dispersione sperimentale tramite software dedicato.

La curva di dispersione fornisce con una scala cromatica l'intensità della risonanza delle onde di Rayleigh alle varie frequenze (asse delle ascisse) e la relativa velocità delle onde (asse delle ordinate). A questo punto è possibile procedere con l'interpretazione della misura.

Prospezione geofisica con metodologia sismica a rifrazione

La prospezione sismica a rifrazione consiste nell'eseguire una serie di misure in superficie per determinare le variazioni di velocità sismica dei terreni e/o delle rocce in profondità.

Tale metodo richiede l'immissione nel terreno di una certa quantità di energia, la cui intensità, data la distanza variabile tra sorgente di energia e sensori di ricezione, può essere regolata al fine di rispondere, nel modo più esauriente possibile, ai quesiti posti dall'indagine.

Il metodo sismico a rifrazione utilizza i dati forniti dalla rifrazione subita dalle onde elastiche nell'attraversare i terreni e le rocce investigate; più in particolare, attraverso una serie di geofoni (ricevitori) posti a distanze variabili dalla sorgente di energia, tali onde vengono trasformate in impulsi elettrici che opportunamente amplificati e decodificati dall'apparecchiatura di registrazione, permettono la lettura dei tempi di arrivo delle onde sismiche su uno schermo e quindi memorizzati per essere trasferiti successivamente sul computer di servizio.

L'elaborazione dei valori di tali tempi rispetto alle distanze dei geofoni, permette di determinare le velocità dei sismostrati e le loro profondità rispetto alla superficie topografica.

Scopo principale del rilievo sismico a rifrazione è quello di ricostruire il "bed rock", ossia l'orizzonte caratterizzato dalle velocità di propagazione più elevate e quindi dalle migliori caratteristiche di elasticità e resistenza meccanica.

METODOLOGIA

La base sismica a rifrazione è stata realizzata con il sistema delle dromocrone reciproche, in modo da ottenere un controllo sulle reali velocità sismiche dei rifrattori.

Lo stendimento è stato eseguito con lunghezza di 110 m con schema tipico di 12 geofoni ad interdistanza di 10 m.

Per la base sismica sono stati effettuati cinque punti doppi di energizzazione (scoppi e registrazioni per VP e VS) ubicati secondo uno schema che ne prevede due alle estremità in corrispondenza dei

geofoni 1 e 12, uno tra i geofoni 3 e 4, uno al centro tra i geofoni 6 e 7 e uno tra i geofoni 9 e 10. Operando in tal modo, si sono ottenuti dati sufficienti per una corretta interpretazione delle velocità, dell'andamento dei rifrattori e della loro profondità di separazione dal piano campagna.

Gli impulsi nel terreno sono stati prodotti mediante cannoncino Minibang della Four Ltd, alimentato con cartucce calibro 8 SM tipo industriale e con peculiarità costruttiva per produrre V_p e V_s .

Per ogni punto di energizzazione è stata effettuata una registrazione dei tempi di arrivo ai varigeofoni degli impulsi sismici mediante memorizzazione.

Tali tempi sono stati successivamente riportati su un grafico tempi/distanze, ottenendo dei tratti di velocità chiamate dromocrone.

L'interpretazione opportuna di tali dromocrone ha permesso di determinare le velocità sismiche dei terreni e delle rocce investigate e le loro profondità dal piano campagna.

MODALITA' D'INTERPRETAZIONE

L'interpretazione della base sismica a rifrazione è stata effettuata partendo dalle dromocrone con l'aiuto di un PC e di software opportuno (WinSism) basato su algoritmi matematici relativi al metodo dei tempi di intercetta.

Le operazioni effettuate risultano perciò : input dei primi tempi di arrivo ai geofoni previa correzione topografica; output con visualizzazione dei diagrammi tempi/distanze geofoni; input con scelta dei tratti delle dromocrone attribuibili ai diversi strati sismici; output con calcolo delle velocità e delle profondità dei sismostrati, con visualizzazione e restituzione grafica delle sezioni interpretative.

5. METODOLOGIE DI ELABORAZIONE E RISULTATI

5.1. Premessa

Lo studio di microzonazione sismica, per le quattro aree del comune di Lizzano in Belvedere, è stato realizzato secondo le seguenti fasi:

1. Individuazione delle aree suscettibili di effetti locali, o microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS, I° livello di approfondimento), definendo per ognuna di esse i livelli di approfondimento ritenuti necessari;
2. Determinazione quantitativa attraverso una procedura semplificata dei fattori di amplificazione dove consentito (II° livello di approfondimento);
3. Analisi approfondita di III° livello;

5.2. Metodologie di elaborazione

Le metodologie utilizzate e i risultati ottenuti vengono qui sinteticamente descritti per i tre livelli di microzonazione sismica realizzati per i quattro comparti del comune di Lizzano in Belvedere (I, II e III livelli di microzonazione). Nel successivo capitolo ("Elaborati cartografici") i risultati saranno dettagliati e spiegati per ogni singolo prodotto realizzato all'interno dello studio.

5.3. I° Livello di Microzonazione

In riferimento agli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica del Dip. Prot. Civ., sono state individuate e caratterizzate sulla base dei dati sismici e stratigrafici, all'interno dell'area di studio, le zone a comportamento equivalente in occasione di sollecitazione sismica e i livelli di approfondimento che competono ad ognuna di esse.

Dall'analisi dei dati sono state individuate 3 **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali** a comportamento sismico omogeneo.

Zona 1: Ghiaie sabbiose (5-15 m) - Substrato fratturato e alterato

Zona 2: Argille inorganiche e limi argillosi (3-15 m) - Substrato fratturato e alterato

Zona 3: Substrato geologico fratturato con $V_s < 800$ m/s

Le **zone di attenzione per instabilità** di versante sono state suddivise come segue:

30122003 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per scorrimento attivo; Depositi colluviali prevalentemente argilloso-siltosi con trovanti litoidi eterometrici (5-15 m) - Substrato fratturato

30132004 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per colata attiva; Depositi colluviali prevalentemente argilloso-siltosi con trovanti litoidi eterometrici (5-15 m) - Substrato fratturato

30142005 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per frana complessa attiva; Depositi colluviali prevalentemente argilloso-siltosi con trovanti litoidi eterometrici (5-10 m) - Substrato fratturato

30222006 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per scorrimento quiescente; Argille limose consolidate con inclusi litoidi (5-10 m) - Substrato fratturato

30232007 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per colata quiescente; Argille limose consolidate con inclusi litoidi (5-15 m) - Substrato fratturato

30242008 - Zona di Attenzione per Instabilità di versante per frana complessa quiescente; Argille limose consolidate con inclusi litoidi (15-30 m) - Substrato fratturato

Le corrispondenti colonne stratigrafiche sono riportate nella figura seguente.

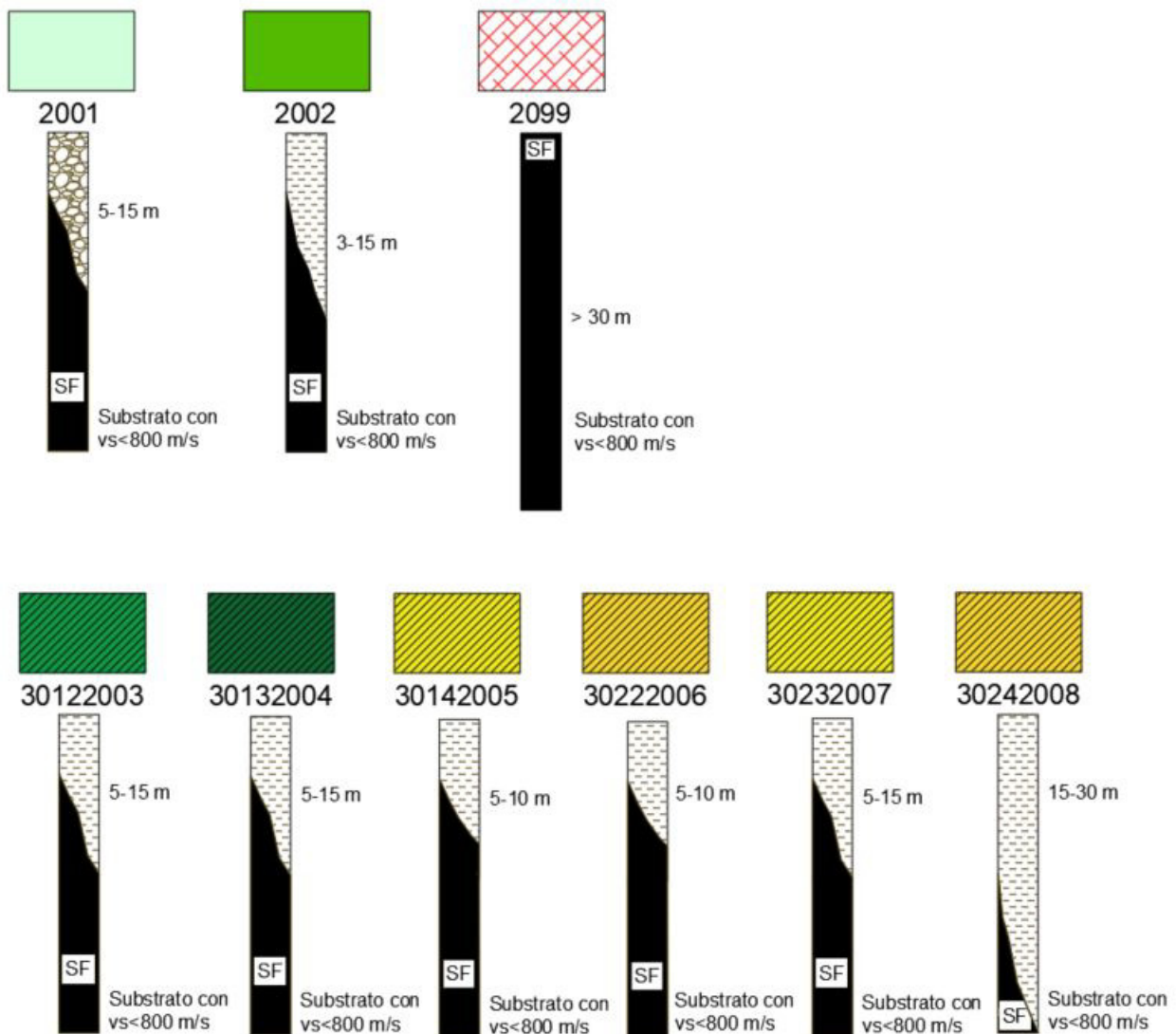


Figura 16. Colonne stratigrafiche rappresentanti le zone stabili suscettibili di amplificazioni locali e le zone di attenzione per instabilità

5.4. II° Livello di Microzonazione

Dall'analisi dei dati ottenuti e sulla base delle indagini sismiche passive realizzate è stato possibile quantificare i fattori amplificativi.

APPENNINO. Le tabelle relative al settore appenninico sono il riferimento per la stima semplificata dell'amplificazione stratigrafica nelle aree collinari e montane dell'Emilia-Romagna. Possono essere applicate anche nelle aree di pianura prossime al margine morfologico appenninico-padano dove le coperture detritiche continentali hanno spessore indicativamente non superiore a 50 metri. In caso di **coperture su substrato non rigido**, vale a dire caratterizzato da $V_s < 800$ m/s, si devono usare le seguenti tabelle:

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600
5	2,3	2,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
10	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,3	1,2
15	2,2	2,2	2,1	2,0	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2
20	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2
25	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
30		2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
35		2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4
40		2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4
50		1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,5	1,4

Fattore di Amplificazione **PGA**

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600
5	2,2	1,8	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
10	2,5	2,3	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2
15	2,5	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2
20	2,4	2,4	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	1,3
25	2,4	2,4	2,3	2,2	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3
30		2,3	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3
35		2,2	2,2	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
40		2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4
50		2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,7	1,5	1,4

Fattore di Amplificazione **SA1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$)

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	2,1	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	
10	2,6	2,3	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	
15	2,7	2,6	2,3	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	
20	2,6	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	
25	2,6	2,6	2,5	2,3	2,0	1,7	1,6	1,4	1,3	
30		2,4	2,4	2,3	2,1	1,8	1,6	1,5	1,3	
35		2,4	2,4	2,3	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2
40		2,2	2,2	2,2	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2
50		2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3

Fattore di Amplificazione **SI1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$)

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	
10	2,3	1,8	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	
15	2,8	2,3	1,9	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	
20	3,2	2,9	2,3	1,8	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	
25	3,4	3,2	2,7	2,0	1,7	1,5	1,5	1,4	1,3	
30		3,3	2,9	2,3	1,9	1,6	1,5	1,4	1,4	
35		3,3	3,0	2,5	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	
40		3,2	3,1	2,7	2,3	2,0	1,7	1,5	1,4	
50		3,0	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5	

Fattore di Amplificazione **SA2** ($0,4s \leq T \leq 0,8s$)

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
10	1,8	1,6	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
15	2,3	1,9	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	
20	2,9	2,6	1,9	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	
25	3,6	3,0	2,3	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	
30		3,3	2,7	1,9	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	
35		3,5	3,0	2,2	1,8	1,6	1,5	1,4	1,3	1,1
40		3,5	3,2	2,6	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2
50		3,3	3,3	3,0	2,4	2,0	1,8	1,6	1,5	1,3

Fattore di Amplificazione **SI2** ($0,5s \leq T \leq 1,0s$)

V_{SH} (m/s) → H (m) ↓	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
10	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
15	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
20	2,4	2,1	1,6	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	
25	3,4	2,5	1,9	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	
30		3,0	2,3	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	
35		3,3	2,7	1,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,1
40		3,6	3,1	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2
50		3,6	3,4	2,9	2,1	1,8	1,6	1,5	1,4	1,2

Fattore di Amplificazione **SA3** ($0,7s \leq T \leq 1,1s$)

Figura 17. Tabelle dei fattori di amplificazione relative al settore appenninico in caso di coperture su substrato non rigido

In caso di **substrato marino non rigido**. Cioè caratterizzato da $V_s < 800$ m/s, affiorante o subaffiorante (copertura di spessore inferiore a 3 metri) si devono usare le seguenti tabelle:

V_{S30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
PGA					1,9	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1

Fattore di Amplificazione **PGA**

V_{S30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
SA1					1,9	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1
SA2					1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3
SA3					1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2

Fattori di Amplificazione **SA1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$), **SA2** ($0,4s \leq T \leq 0,8s$), **SA3** ($0,7s \leq T \leq 1,1s$)

V_{S30} (m/s) →	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
SI1					1,9	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2
SI2					1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3

Fattori di Amplificazione **SI1** ($0,1s \leq T \leq 0,5s$), **SI2** ($0,5s \leq T \leq 1,0s$)

Figura 18. Tabelle dei fattori di amplificazione relative al settore appenninico in caso di substrato marino non rigido

$$V_{SH} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N h_i / V_{Si}}$$

5.5. III° Livello di Microzonazione

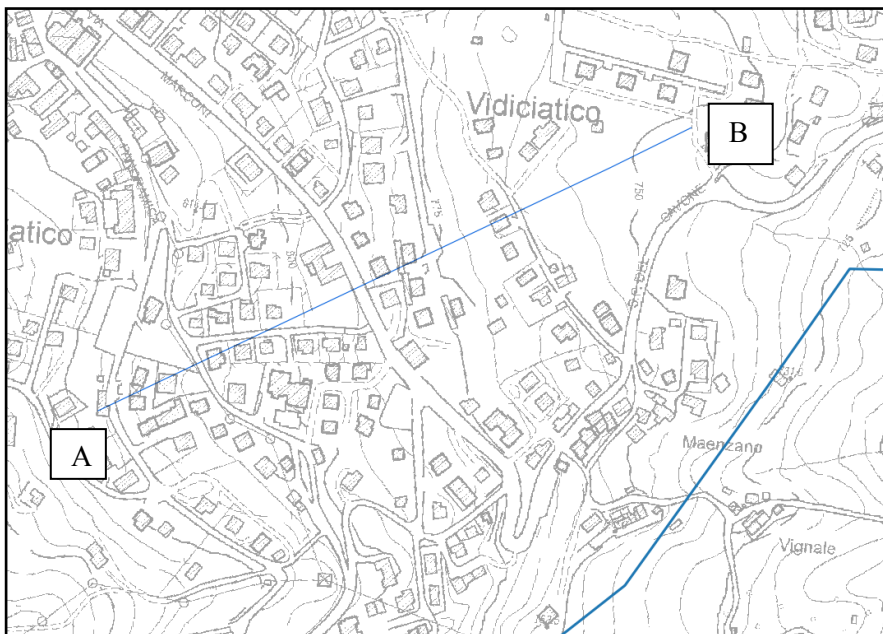
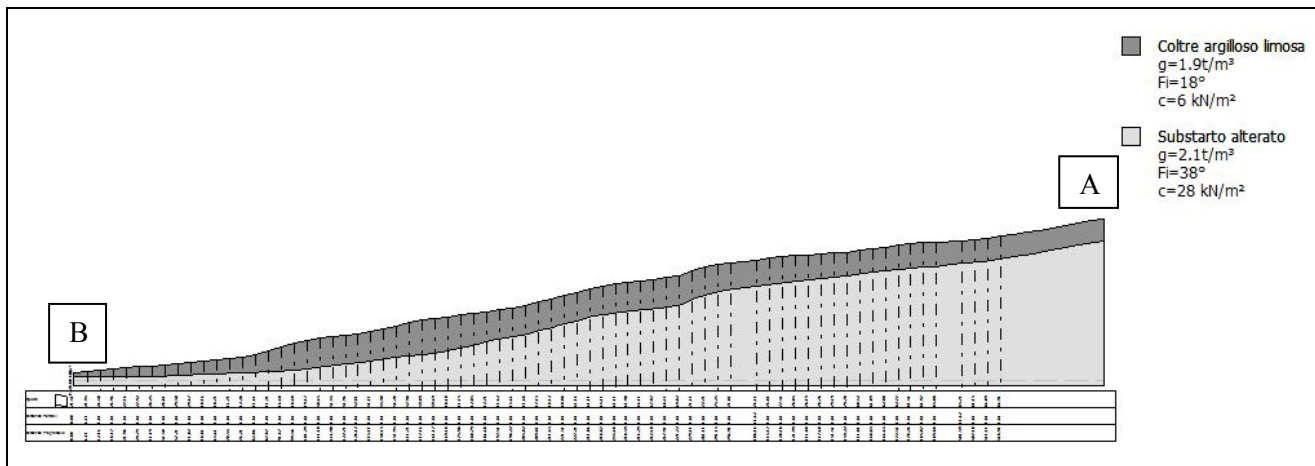


Figura 19. Planimetria della sezione litotecnica “**Vidiciatico**”



Tratto A – B della sezione litotecnica **Vidiciatico** utilizzata per le verifiche analitiche di stabilità del versante.

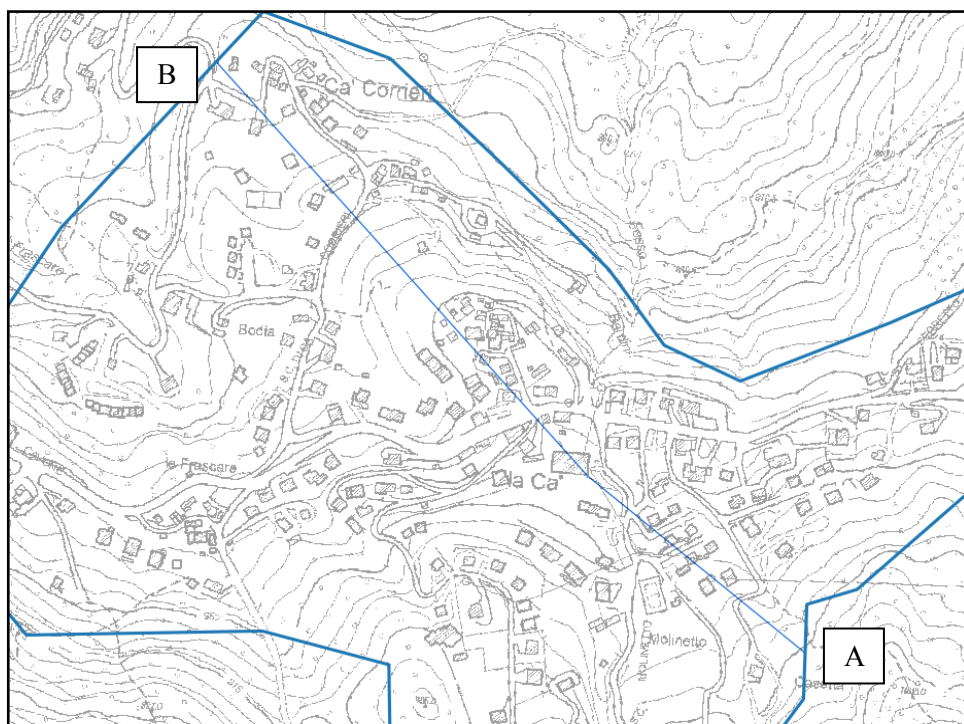
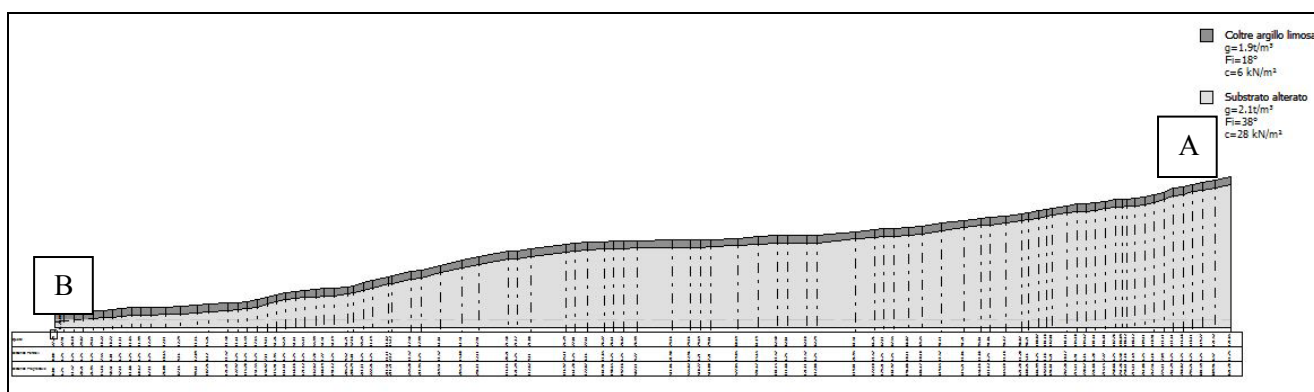


Figura 21. Planimetria della sezione litotecnica "La Ca"



Tratto A – B della sezione litotecnica **La Ca'** utilizzata per le verifiche analitiche di stabilità del versante.

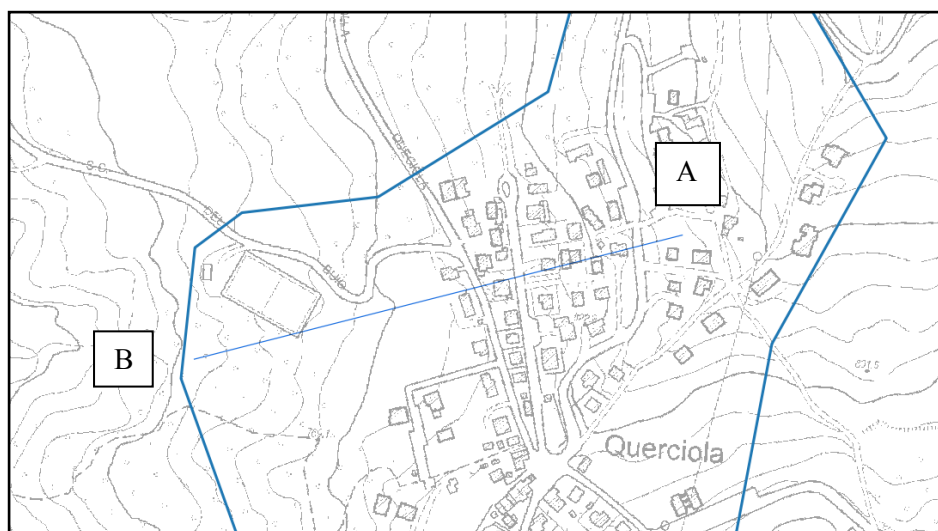
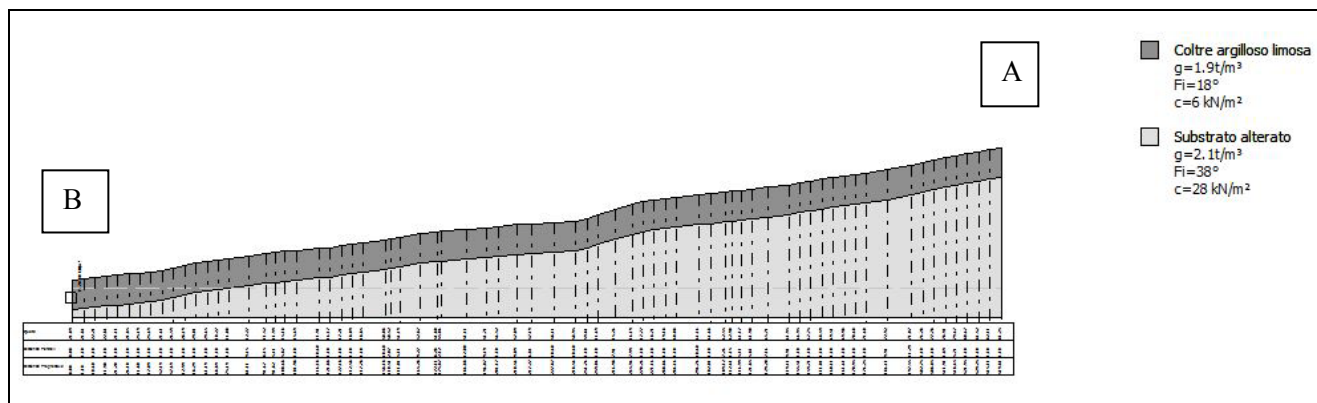


Figura 21. Planimetria della sezione litotecnica "Querciola"



Tratto A – B della sezione litotecnica **Querciola** utilizzata per le verifiche analitiche di stabilità del versante.

6. RISPOSTA SISMICA LOCALE

Il modello geologico generale delle aree in esame è composto da uno strato superficiale costituito da una coltre argillosa limosa che si sovrappone ai litotipi ascrivibili al substrato argillitico, inizialmente alterato e decompresso. L'andamento della stratigrafia è assimilabile a strati piano-paralleli, pertanto, per valutare gli effetti di amplificazione del terreno, è stato applicato un codice di calcolo monodimensionale (1D). Il codice di calcolo utilizzato è STRATA scritto nel 2007 da Albert Kottke e il professor Ellen M. Rathje e distribuito sotto la GNU General Public License. Il programma calcola la risposta di sito utilizzando il metodo lineare equivalente di propagazione delle onde nel dominio della frequenza con moti di ingresso nel dominio del tempo, o utilizzando il metodo della teoria vibrazione casuale (RVT), e permette la randomizzazione delle proprietà del sito.

6.1. Moto Di Input

Per la definizione del moto di input ci si è riferiti a quanto contenuto nella Delibera Giunta della Regione n. 630/2019 che, con la DGR n. 2193/2015, costituisce l'aggiornamento degli indirizzi regionali per studi di microzonazione sismica (MS) per la pianificazione urbanistica, atto d'indirizzo ai sensi dell'art. 16 della LR 20/2000 (deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 112 del 2 maggio 2007). La Regione Emilia Romagna ha predisposto tali aggiornamenti a seguito dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/1/2008), della pubblicazione degli ["Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" del Dipartimento della Protezione Civile e Conferenza delle Regioni e P. A. \(ICMS 2008\)](#), delle numerose fusioni di Comuni, avvenute e in atto, in Emilia-Romagna nonché dei numerosi dati acquisiti e studi effettuati in oltre 8 anni di attività. In particolare, l'aggiornamento tiene conto dei dati acquisiti e degli studi effettuati per la ricostruzione e la pianificazione urbanistica post-sisma di [L'Aquila 2009](#) ed [Emilia 2012](#), ai quali hanno contribuito i Servizi regionali [Geologico, Sismico e dei Suoli](#) e [Pianificazione Urbanistica, Paesaggio e Uso Sostenibile del Territorio](#) e gli studi realizzati con i [contributi per studi di riduzione del rischio sismico](#) di cui all'art. 11 della L. 77/2009 (OPCM 3907/2011 – DGR 1051/2011; OPCM 4007/2012 – DGR 1302/2012; OCDPC 52/2013 – DGR 1919 2013) che hanno consentito anche l'aggiornamento degli ICMS 2008 e degli standard nazionali di riferimento per gli studi di microzonazione sismica (v. [documenti della Commissione Tecnica per la microzonazione sismica del Dipartimento della Protezione Civile](#)).

La Deliberazione della Giunta Regionale 12 Aprile 2021 N. 476 "Aggiornamento dell'Atto di coordinamento tecnico sugli studi di microzonazione sismica per la pianificazione territoriale e urbanistica (artt. 22 e 49, L.R. n. 24/2017)", di cui alla deliberazione della Giunta regionale 29 aprile 2019, n. 630, fornisce, per il calcolo della risposta sismica locale nelle analisi di terzo livello, gli accelerogrammi di riferimento rappresentativi dello scuotimento atteso, per un periodo di ritorno di 475 anni (vista la classe d'uso: 10% di probabilità di superamento in 50 anni), sul suolo di riferimento relativo alla categoria di sottosuolo A definita nella tabella 3.2.II delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018, ovvero con V_{s30} superiore a 800 m/s. I segnali di riferimento sono disponibili nella piattaforma WebGIS: <http://egeos-test.eucentre.it/rer/home.html>. Dalla piattaforma è possibile scaricare l'input sismico selezionato per ciascun nodo del reticolo di riferimento per il territorio dell'Emilia-Romagna considerato dalle NTC08 (D.M. 14.01.2008) e NTC18 (D.M. 17.01.2018).

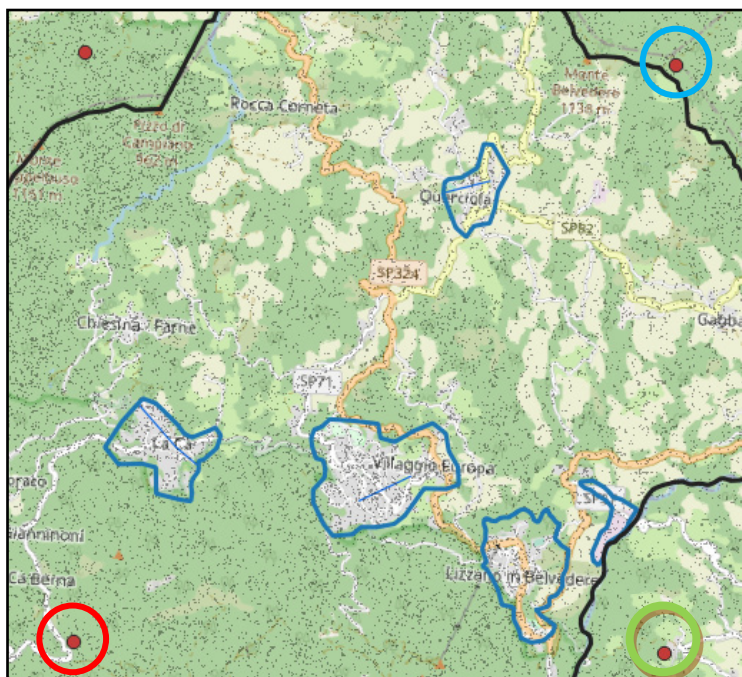


Figura 32. Immagine tratta da piattaforma WebGIS: <http://egeos-test.eucentre.it/rer/home.html> nella quale si individuano i nodi utilizzati.

6.2. Sismostratigrafia di input

L'analisi sismica passiva realizzata, unitamente e coerentemente a tutti i dati raccolti e il contesto geologico-morfologico, ha consentito di definire adeguatamente la stratigrafia sismica utilizzata nella modellazione con il software STRATA.

Vidiciatico

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	1.50	tipo1	150.00
2	1.50	12.00	tipo1	250.00
3	13.50	35.00	tipo2	470.00
4	48.50	65.00	tipo3	580.00
5	113.50	Half-Space	Bedrock	800.00

La Ca'

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	0.50	tipo1	120.00
2	0.50	1.00	tipo1	190.00
3	1.50	4.50	tipo1	250.00
4	6.00	17.00	tipo1	350.00
5	23.00	70.00	tipo2	560.00
6	93.00	Half-Space	Bedrock	800.00

Querciola

	Depth (m)	Thickness (m)	Soil Type	Vs (m/s)
1	0.00	0.70	tipo1	150.00
2	0.70	2.00	tipo1	210.00
3	2.70	12.00	tipo2	320.00
4	14.70	32.00	tipo3	550.00
5	46.70	Half-Space	Bedrock	800.00

Per le curve di degrado dei terreni (selezionabili direttamente dal programma STRATA) si è fatto riferimento a dati bibliografici. In particolare quella ritenuta meglio rappresentativa del comportamento del terreno è di seguito riportata.

Vidiciatico

	Name	Unit Weight (kN/m³)	G/G_max Model	Damping Model	Notes
1	tipo1	17.64	Vucetic & Dobry, PI = 15	Vucetic & Dobry, PI = 15	
2	tipo2	18.64	Argilliti Alterate (Garfagnana)	Argilliti Alterate (Garfagnana)	
3	tipo3	19.64	Argilliti (Garfagnana)	Argilliti (Garfagnana)	

La Ca'

	Name	Unit Weight (kN/m³)	G/G_max Model	Damping Model	Notes
1	tipo1	17.64	Vucetic & Dobry, PI = 15	Vucetic & Dobry, PI = 15	
2	tipo2	19.64	Argilliti (Garfagnana)	Argilliti (Garfagnana)	

Querciola

	Name	Unit Weight (kN/m³)	G/G_max Model	Damping Model	Notes
1	tipo1	17.64	Vucetic & Dobry, PI = 15	Vucetic & Dobry, PI = 15	
2	tipo2	18.64	Vucetic & Dobry, PI = 15	Vucetic & Dobry, PI = 15	
3	tipo3	19.64	Argilliti (Garfagnana)	Argilliti (Garfagnana)	

Al fine di valutare l'incertezza e la dispersione che generalmente caratterizzano le curve di degrado è stata attivata l'opzione "Varied". In tal modo il programma utilizza differenti curve generate attraverso la funzione proposta da Darendeli.

Nonlinear Curve Variation Parameters
Standard deviation model ([more information](#)): Darendeli
Normalized shear modulus (G/G_max):
Function: $\text{Math.exp}(-4.23) + \text{Math.sqrt}(0.25 / \text{Math.exp}(3.62) - \text{Math.pow}(\text{modulus} - 0.5, 2) / \text{Math.exp}(3.62))$ Min: 0.100 Max: 1.000
Damping:
Function: $\text{Math.exp}(-5) + \text{Math.exp}(-0.25) * \text{Math.sqrt}(\text{damping})$ Min: 0.20 % Max: 15.00 %
G/G_max, Damping Correlation Coefficient (p): -0.50

Figura 29. Parametri relativi alle curve di degrado del software STRATA.

6.3. Risposta sismica locale

Di seguito si riporta il grafico con il confronto tra gli spettri di risposta semplificati delle NTC18 e quello medio ottenuto dall'elaborazione con Strata.

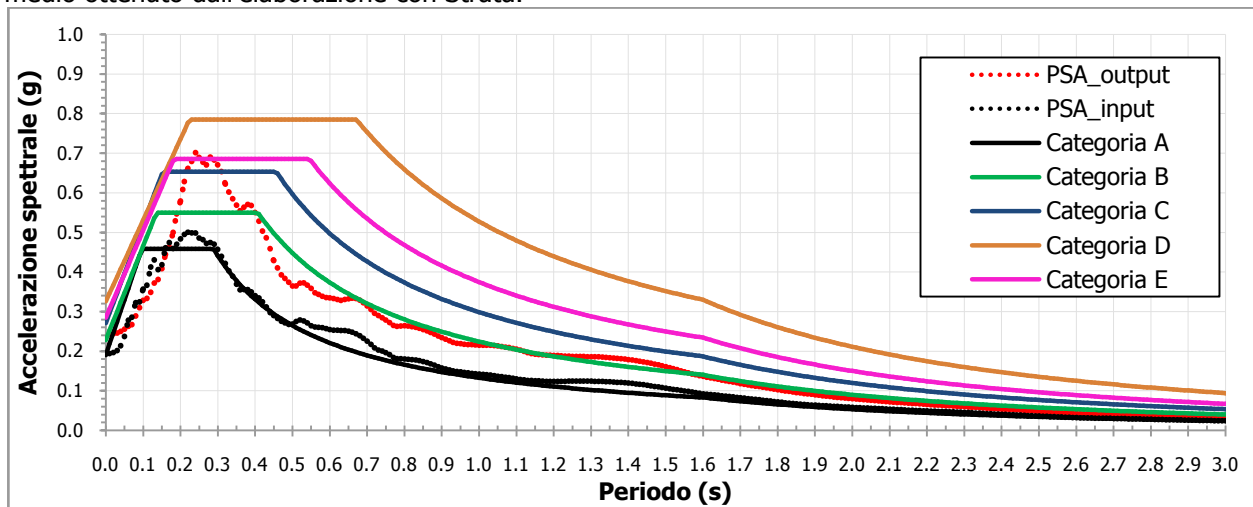


Figura 32. **Vidiciatico** - Confronto tra spettri di risposta delle NTC18 e quello simulato con Strata

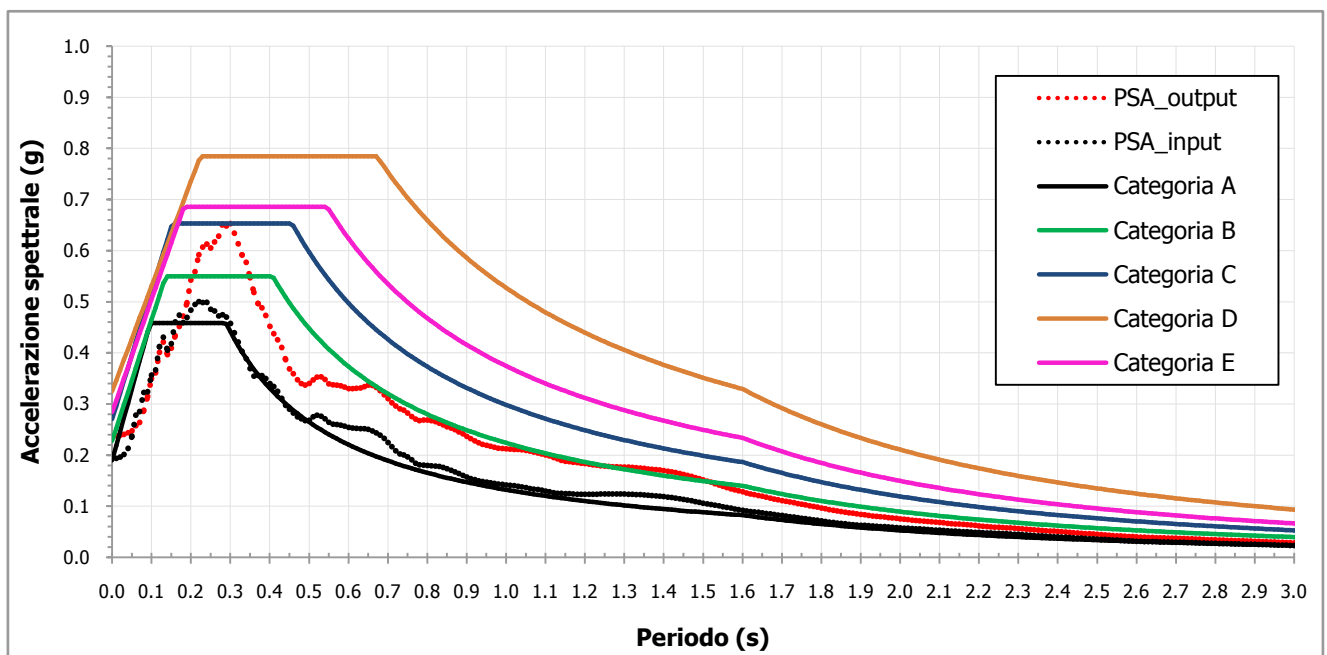


Figura 32. **La Ca'** - Confronto tra spettri di risposta delle NTC18 e quello simulato con Strata

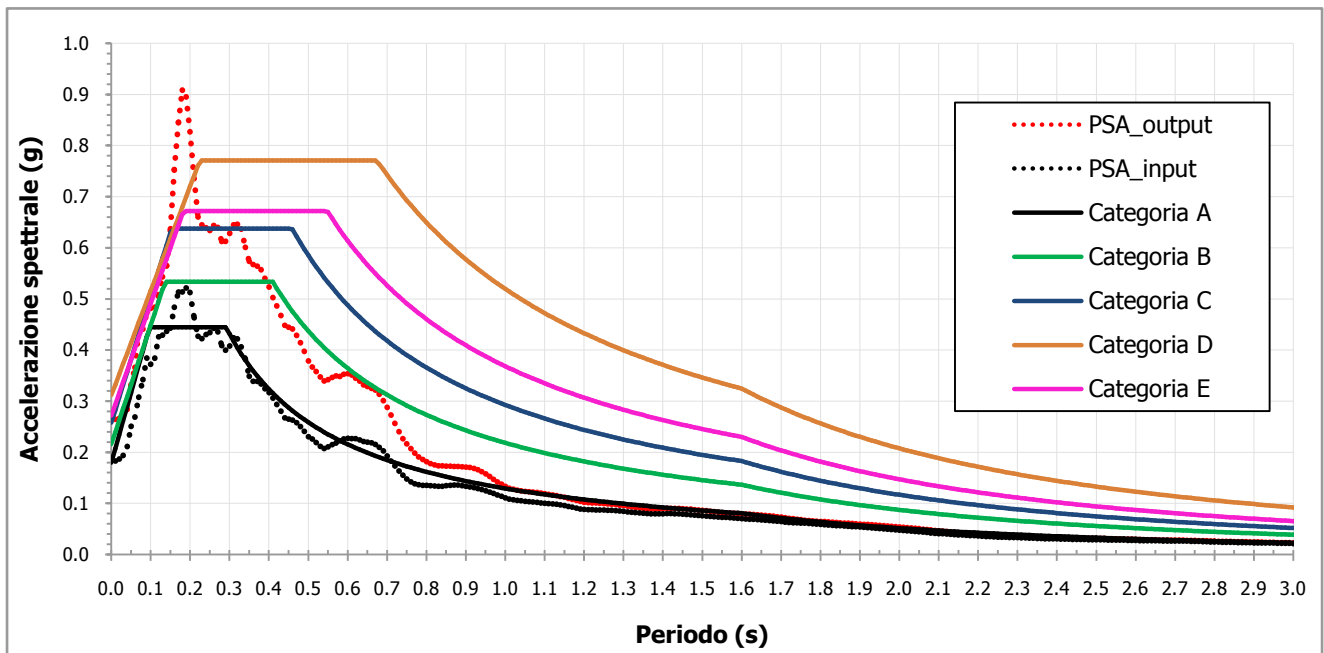


Figura 33. **Querciola**- Confronto tra spettri di risposta delle NTC18 e quello simulato con Strata

Il software SRATA non fornisce in output lo spettro di risposta in velocità necessario per il calcolo del rapporto di Intensità di Housner (SI/SI_0) come definito nella DAL 112/2007. Pertanto per prima cosa sono stati ricavati gli spettri di risposta in velocità partendo dallo spettro di risposta in accelerazione sia in superficie sia al suolo di riferimento (bedrock_outcrop in STRATA) tramite la relazione:

$$PSV(t) = PSA(t) \cdot T / (2 \pi)$$

dove:

- $PSA(t)$ è lo spettro di risposta in accelerazione
- T = tempo in secondi

Quindi sono stati calcolati i rapporti di intensità di Housner (SI/SI_0) per i due intervalli di periodo (0,1÷0,5 sec e 0,5÷1,0 sec). L'intensità di Housner è definita come l'integrale dello spettro di risposta in velocità, nei periodi di tempo considerati.

$$SI = \int PSV(t) dt$$

I valori di amplificazione calcolati sono riportati di seguito sia in forma tabellare che grafica.

Fattori di Amplificazione derivati dalla simulazione con STRATA									
Area	PGA	SA1	SA2	SA3	SI1	SI2	HSM	H(0.4-0.8)	H(0.7-1.1)
Vidiciatico	1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	522	345	237
La Ca'	1.2	1.2	1.3	1.5	1.3	1.4	484	328	237
Querciola	1.5	1.6	1.6	1.3	1.6	1.4	582	332	166

Figura 34. Fattori di amplificazione desunti dallo studio di RSL attraverso il software STRATA

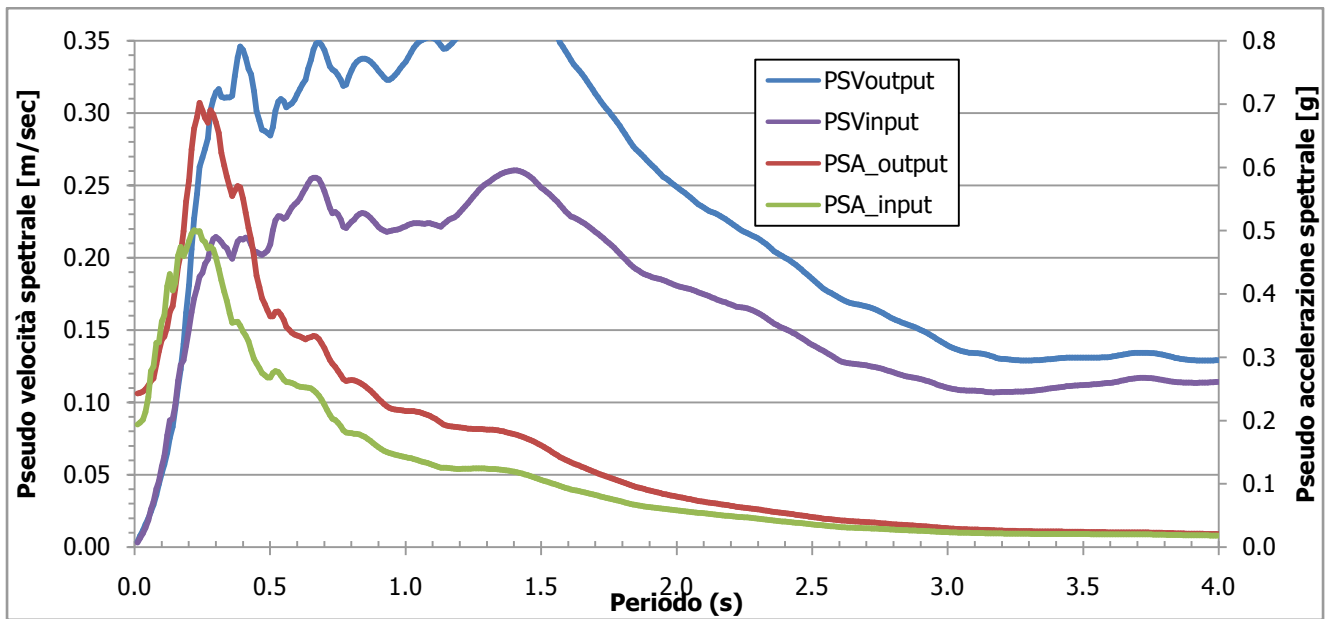


Figura 35. PSV spettro di risposta in velocità per la località **Vidiciatico**

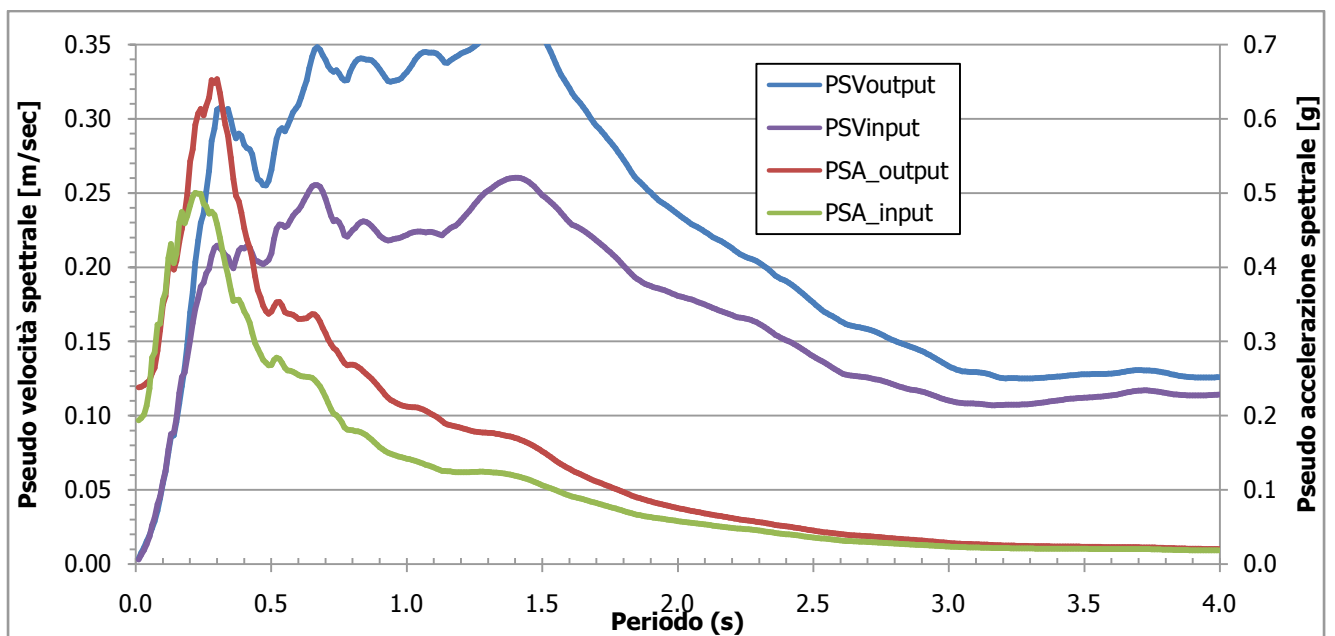


Figura 36. PSV spettro di risposta in velocità per la località **La Ca'**

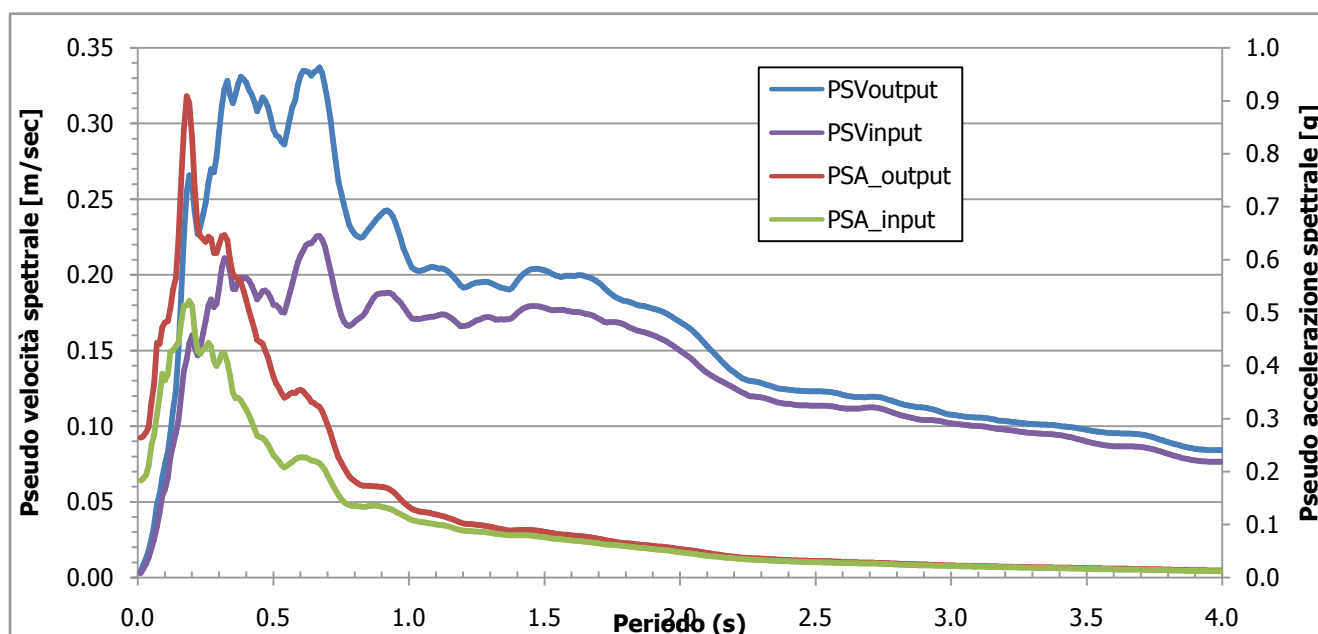


Figura 37. PSV spettro di risposta in velocità per la località **Querciola**

7. VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITA'

Per i comparti in esame sono state eseguite delle verifiche analitiche di stabilità globale del versante attraverso il programma di calcolo "Slope" della Geostru Software, che consente di determinare il coefficiente di sicurezza relativo ad ipotetiche superfici di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata. Le verifiche sono state effettuate sulle sezioni litostratigrafiche ricostruite sulla base dei dati geognostici e geofisici disponibili, ricostruendo così in modo sufficientemente dettagliato il modello geologico del sottosuolo. Nelle analisi analitiche di stabilità sono state definite delle superfici di scivolamento cinematicamente ammissibili e compatibili con l'assetto geologico e morfologico. I metodi di calcolo hanno previsto la suddivisione della porzione di pendio in oggetto in un numero determinato di conci di uguale ampiezza. Ipotizzando che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali, le incognite risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione e le reazioni normali alla base. La risoluzione del calcolo analitico si ottiene introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci, che risultano differenti a seconda del metodo di calcolo utilizzato (Bell, Bishop, ecc). Facendo riferimento alle norme Tecniche per le Costruzioni del 2018 le analisi sono state eseguite in condizioni sismiche, applicando coefficienti parziali unitari, sia per i parametri geotecnici sia per le resistenze. Le verifiche sono state eseguite considerando una situazione a lungo termine con parametri geotecnici efficaci essendo tale condizione la più gravosa nei confronti della stabilità.

Nella seguente tabella si riportano i parametri geotecnici utilizzati desunti in modo ragionato e cautelativo sulla base di tutti i dati geognostici raccolti e consultati.

PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI -VIDICIATICO			
Unità litotecnica	γ_k [t/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [KPa]
A: Coltre eluvio-colluviale argilloso limosa	1.9	18	6
B: Substrato coesivo sovraconsolidato	2,1	38	28
PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI – LA CA'			
Unità litotecnica	γ_k [t/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [KPa]
A: Coltre eluvio-colluviale argilloso limosa	1.9	18	6
B: Substrato coesivo sovraconsolidato	2,1	38	28
PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI -QUERCIOLA			
Unità litotecnica	γ_k [t/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [KPa]
A: Coltre eluvio-colluviale argilloso limosa	1.9	18	6
B: Substrato coesivo sovraconsolidato	2,1	38	28

Parametri geotecnici caratteristici. γ_k = peso di volume; ϕ'_k = angolo d'attrito interno c'_k = coesione.

Di seguito si riassumono i dati principali di input:

1. accelerazione massia attesa ag_{max} desunta sulla base delle rispettive RSL;
2. coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito $\alpha_s = 0,24$;
3. coefficiente azione sismica orizzontale $K_h = ag_{max} * \alpha_s$;
4. coefficiente azione sismica verticale $K_v = K_h/2$;
5. tipo di opera: 2-Opere ordinarie;
6. classe d'uso: Classe II;
7. stato limite: Salvaguardia della vita (SLV; TR = 475 anni);
8. Categoria Topografica T1: $S_T = 1,0$

Ciascuna sezione è stata inoltre verificata lungo il pendio separandole in porzione di valle e monte come riportato negli elaborati allegati. Anche queste verifiche confermano la stabilità in condizioni sismiche delle aree in studio.

VERIFICA ANALITICA DI STABILITÀ IN CONDIZIONI SISMICHE METODO DI CALCOLO DI BELL	
Descrizione	Coefficiente di sicurezza
Vidiciatico Superficie 1	1.81
Vidiciatico Porzione valle	1.00
Vidiciatico porzione monte	1.10
La Ca' Sud Superficie 1	3.07
La Ca' Porzione valle	1.07
La Ca' Porzione monte	1.46
Querciola Superficie 1	2.91
Querciola Porzione valle	1.21
Querciola Porzione monte	1.07

Come si può osservare tutte le analisi risultano ampiamente verificate mostrando un fattore di sicurezza maggiore di 1. Non si prevedono pertanto spostamenti lungo il pendio, i comparti analizzati risultano stabili anche in condizioni sismiche.

8. ELABORATI CARTOGRAFICI

Carta delle Indagini

Tutte le prove utilizzate sono rappresentate nella Carta delle Indagini, riportata in allegato ad archiviate nel database associato

Carta geologico-tecnica per la microzonazione sismica

La denominazione delle litologie descritte nella carta geologico-tecnica è stata resa armonica con la legenda della Carta Geologica Regionale dell'Emilia-Romagna, che è stata utilizzata come cartografia di base per le successive elaborazioni. I risultati riportati nelle cartografie derivano dai rilevamenti diretti effettuati nel corso del rilevamento geologico e morfologico e dalla interpretazione e interpretazione del dataset geognostico e geofisico.

Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica

Come descritto precedentemente, sono state individuate 3 **zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**:

Zona 1: Ghiaie sabbiose (5-15 m) - Substarto fratturato e alterato

Zona 2: Argille inorganiche e limi argillosi (3-15 m) - Sunstarto fratturato e alterato

Zona 3: Substrato geologico fratturato con $V_s < 800$ m/s

Le **zone di attenzione per instabilità** di versante sono state suddivise come segue:

30122003 – Scorrimento attiva - Argille inorganiche (5-15 m) - Substrato fratturato

30132004 – Colata attiva - Argille inorganiche (5-15 m) - Substrato fratturato

30142005 – Complessa attiva - Argille inorganiche (5-15 m) - Substrato fratturato

30222006 – Scorrimento quiescente - Argille inorganiche (15-30 m) - Substrato fratturato

30232007 – Colata quiescente - Argille inorganiche (5-15 m) - Substrato fratturato

30242008 – Complessa quiescente - Argille inorganiche (15-30 m) - Substrato fratturato

Carta di microzonazione sismica (Livello 3) - [FPGA] – [FH 01-0.5 s] – [FH 0.5-1 s] – [FA 0.1-0.5 s]

Sono state prodotte nove distinte carte, ognuna delle quali associata ad uno specifico fattore di amplificazione. Alle aree stabili perimetrate nella carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica sono associati, nelle carte di microzonazione sismica di Livello 3, i fattori di amplificazione e di scuotimento atteso valutati con metodi semplificati descritti precedentemente.

- FPGA
- FH 0.1_0.5 s
- FH 0.5_1.0 s
- FA 0.1_0.5 s
- FA 0.4_0.8 s
- FA 0.7_1.1 s
- Hsm
- H (0.4_0.8) (solo per III Livello)
- H (0.7_1.1) (solo per III Livello)

I valori di Hsm, per le aree non sottoposte a III livello di approfondimento sono stati ricavati in relazione ai valori di ASI_{uhs}/▲T, calcolati per il rispettivo punto della griglia INGV.

In relazione ai risultati ottenuti nello studio di III livello, le zone di attenzione per instabilità di versante analizzate sono state denominate come Zsfr zone di suscettibilità per frana in terra o crollo e classificate secondo il parametro di movimento FRT e ai loro relativi fattori di amplificazione stimati sulla base dello studio di RSL effettuato. Queste aree presentano quindi in carta due retini sovrapposti, come indicato dagli standard di rappresentazione.



ALLEGATO A

VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITÀ

Relazione di calcolo

Definizione

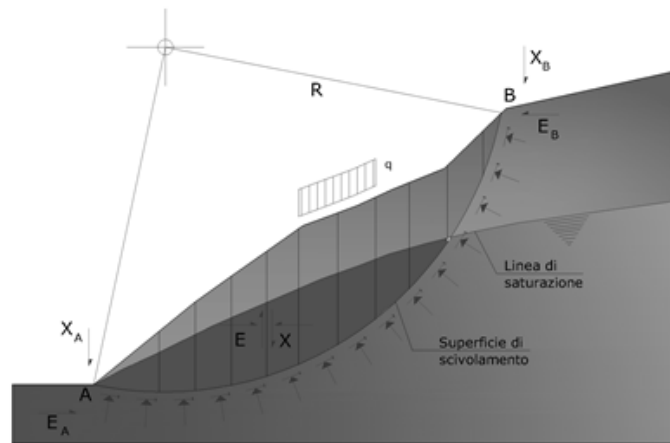
Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

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 concii considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.). Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei concii.



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 Bell (1968)

Le forze agenti sul corpo che scivola includono il peso effettivo del terreno, W , le forze sismiche pseudostatiche orizzontali e verticali $K_X W$ e $K_Z W$, le forze orizzontali e verticali X e Z applicate esternamente al profilo del pendio, infine, la risultante degli sforzi totali normali e di taglio σ e τ agenti sulla superficie potenziale di scivolamento. Lo sforzo totale normale può includere un eccesso di pressione dei pori u che deve essere specificata con l'introduzione dei parametri di forza efficace.

In pratica questo metodo può essere considerato come un'estensione del metodo del cerchio di attrito per sezioni omogenee precedentemente descritto da Taylor.

In accordo con la legge della resistenza di Mohr-Coulomb in termini di tensione efficace, la forza di taglio agente sulla base dell' i -esimo concio è data da:

$$T_i = \frac{c_i L_i + (N_i - u_{ci} L_i) \tan \Phi_i}{F}$$

in cui:

F = il fattore di sicurezza;

c_i = la coesione efficace (o totale) alla base dell' i -esimo concio;

Φ_i = l'angolo di attrito efficace (= 0 con la coesione totale) alla base dell' i -esimo concio;

L_i = la lunghezza della base dell' i -esimo concio;

u_{ci} = la pressione dei pori al centro della base dell' i -esimo concio.

L'equilibrio risulta uguagliando a zero la somma delle forze orizzontali, la somma delle forze verticali e la somma dei momenti rispetto all'origine.

Viene adottata la seguente assunzione sulla variazione della tensione normale agente sulla potenziale superficie di scorrimento:

$$\sigma_{ci} = \left[C_1 (1 - K_Z) \frac{W_i \cos \alpha_i}{L_i} \right] + C_2 f(x_{ci}, y_{ci}, z_{ci})$$

in cui il primo termine dell'equazione include l'espressione:

$$W_i \cos \alpha_i / L_i = \text{valore dello sforzo normale totale associato con il metodo ordinario dei concii}$$

Il secondo termine dell'equazione include la funzione:

$$f = \sin 2\pi \left(\frac{x_n - x_{ci}}{x_n - x_0} \right)$$

dove x_0 ed x_n sono rispettivamente le ascisse del primo e dell'ultimo punto della superficie di scorrimento, mentre x_{ci} rappresenta l'ascissa del punto medio della base del concio i -esimo.

Una parte sensibile di riduzione del peso associata con una accelerazione verticale del terreno $K_Z g$ può essere trasmessa direttamente alla base e ciò è incluso nel fattore $(1 - K_Z)$.

Lo sforzo normale totale alla base di un concio è dato da:

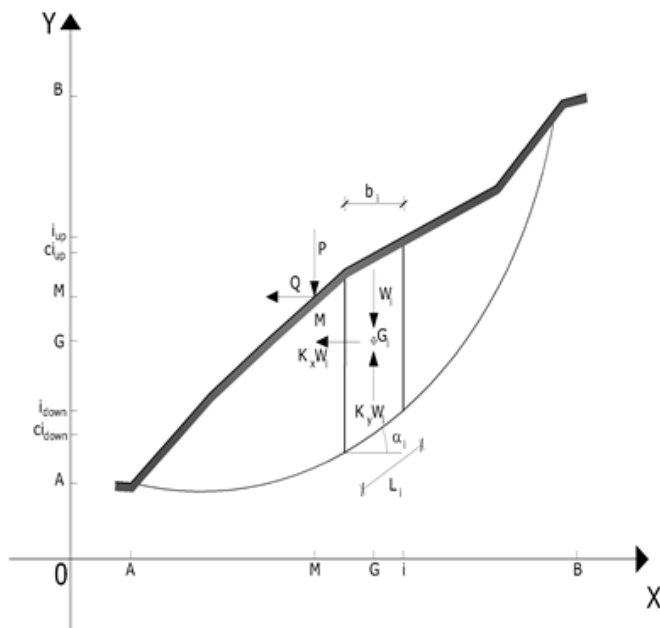
$$N_i = \sigma_{ci} L_i$$

La soluzione delle equazioni di equilibrio si ricava risolvendo un sistema lineare di tre equazioni ottenute moltiplicando le equazioni di equilibrio per il fattore di sicurezza F , sostituendo l'espressione di N_i e moltiplicando ciascun termine della coesione per un coefficiente arbitrario C_3 . Qualsiasi coppia di valori del fattore di sicurezza nell'intorno di una stima fisicamente ragionevole può essere usata per iniziare una soluzione iterativa.

Il numero necessario di iterazioni dipende sia dalla stima iniziale sia dalla desiderata precisione della soluzione; normalmente, il processo converge rapidamente.

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.

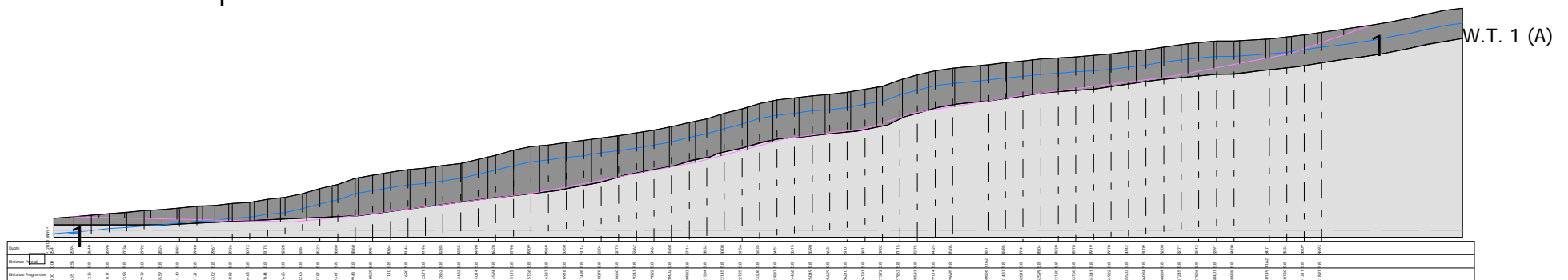


Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Verifica in condizioni statiche Vidiciatico

- Strato...1
 $g=1.9\text{t/m}^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1\text{t/m}^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

$F_s=2.22\text{ Sup...1}$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24
8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14
32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35

42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04
57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97
67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	20.4
2	32.9	20.93
3	38.71	21.39
4	44.51	21.95
5	50.32	22.35
6	56.13	22.91
7	61.94	23.23
8	67.75	23.82
9	73.55	24.39
10	79.36	24.66
11	85.17	25.35
12	90.98	25.72
13	96.79	26.74
14	102.59	27.27
15	108.4	28.6
16	114.21	30.22

17	120.02	31.59
18	125.82	33.59
19	131.63	34.56
20	137.44	35.63
21	143.25	36.43
22	149.06	36.95
23	154.86	37.84
24	160.67	38.54
25	166.48	39.89
26	172.29	41.27
27	178.1	42.89
28	183.9	44.08
29	189.71	44.68
30	195.52	45.49
31	201.33	46.13
32	207.13	47.03
33	212.94	47.74
34	218.75	48.61
35	224.56	49.6
36	230.37	50.67
37	236.17	52.13
38	241.98	53.31
39	247.79	55.07
40	253.6	56.55
41	259.41	58.34
42	265.21	59.5
43	271.02	60.14
44	276.83	60.89
45	282.64	61.3
46	288.45	62.06
47	294.25	63.1
48	300.06	64.01
49	305.87	66.14
50	311.68	67.74
51	317.48	69.23
52	323.29	70.04
53	334.91	71.1
54	340.72	71.84
55	346.52	72.4
56	352.33	73.03
57	358.14	73.38
58	363.95	73.77
59	369.76	74.18
60	375.56	74.69
61	381.37	75.41
62	387.18	76.08
63	392.99	76.99
64	398.8	77.76
65	404.6	78.42
66	410.41	78.96
67	416.22	78.99
68	427.83	79.7
69	433.64	80.33
70	439.45	81.08
71	445.26	81.92
72	451.07	82.69
73	456.87	83.51
74	462.68	84.36
75	468.49	85.44

76	474.5	86.55
77	480.11	87.88
78	485.91	89.12
79	491.72	89.88
Vertici strato1		
N	X	y
	(m)	(m)
1	26.34	23.17
2	32.92	23.18
3	62.13	23.18
4	86.26	24.34
5	104.23	25.2
6	127.04	26.29
7	144.73	28.61
8	156.32	30.13
9	171.72	32.14
10	176.68	32.7
11	184.15	33.58
12	192.72	34.59
13	197.61	35.5
14	206.76	37.21
15	214.97	39.64
16	231.66	42.8
17	236.77	44.47
18	243.19	45.7
19	245.88	46.86
20	253.6	48.56
21	260.49	50.56
22	265.85	51.58
23	273.79	52.4
24	284.23	53.47
25	291.56	54.23
26	301.76	56.24
27	307.37	59.01
28	318.22	62.02
29	324.79	63.14
30	334.91	64.15
31	343.65	65.41
32	353.48	66.84
33	369.9	68.11
34	375.53	68.94
35	387.16	70.64
36	392.78	71.25
37	399.58	72.0
38	410.32	73.0
39	416.22	73.08
40	419.19	73.43
41	423.55	73.95
42	428.05	74.49
43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89
Vertici superficie Nr...1		
N	X	y

	m	m
1	31.59	25.93
2	105.33	24.29
3	125.99	26.3
4	185.47	33.87
5	238.9	43.95
6	269.14	52.01
7	294.34	55.03
8	309.96	60.08
9	346.25	66.12
10	394.64	72.17
11	434.46	79.73
12	461.06	89.15

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 (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso saturo (t/m³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

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.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.22

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	8.57	-1.3	8.57	7100.39	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-30.5	1714.3
2	8.57	-1.3	8.57	22706.0	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-3054.0	1392.4
3	8.57	-1.3	8.57	37030.96	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-5812.8	1098.7
4	8.57	-1.3	8.57	49785.29	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-8272.0	837.0
5	8.57	-1.3	8.57	66888.29	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-11560.7	486.9

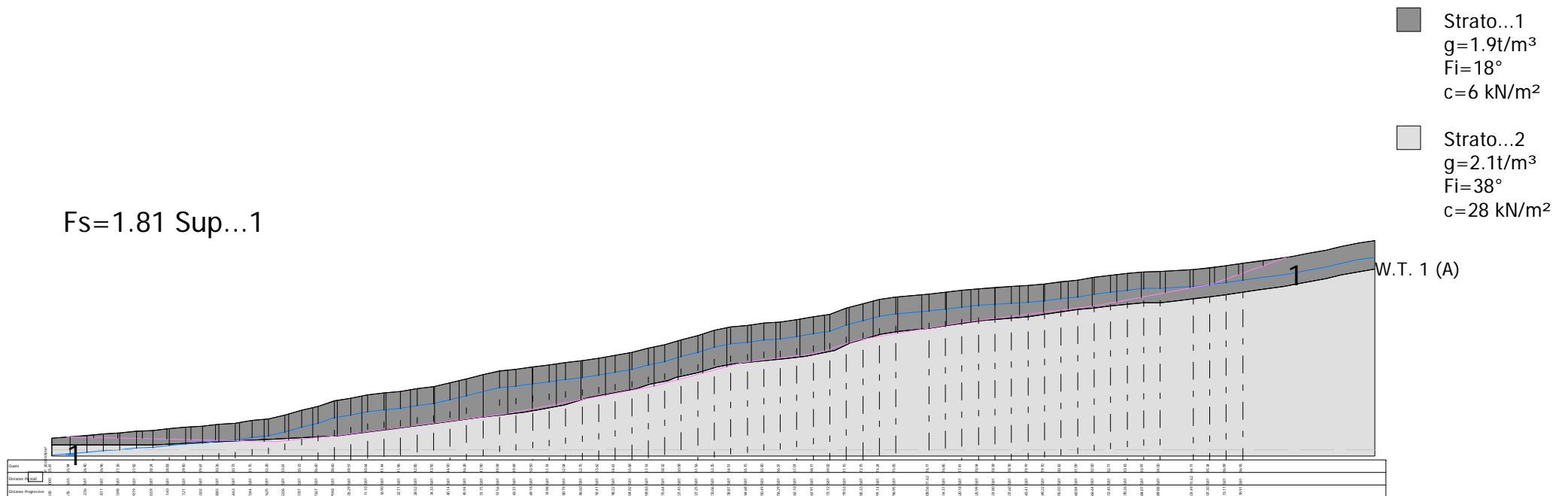
6	8.57	-1.3	8.5778899.75	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0-14348.4	190.1
7	8.57	-1.3	8.57 95908.6	0.0	0.0	4.8	14.6	7508.0-24656.8	-907.2
8	8.57	-1.3	8.57119077.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0-21594.6	2487.6
9	8.57	2.2	8.57137635.2	0.0	0.0	22.4	32.0	0.046010.5	19792.1
10	8.57	5.6	8.61164138.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0140005.3	43851.5
11	8.57	5.7	8.61187025.5	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0161765.7	49421.4
12	8.57	7.2	8.64203914.9	0.0	0.0	4.8	14.664346.0157898.0		18525.8
13	8.57	7.2	8.64210106.0	0.0	0.0	4.8	14.667619.6161314.4		18889.5
14	8.57	7.3	8.64207676.7	0.0	0.0	4.8	14.666327.2162420.9		19007.3
15	8.57	7.2	8.64209443.4	0.0	0.0	4.8	14.667258.7160903.4		18845.7
16	8.57	7.3	8.64216971.7	0.0	0.0	4.8	14.671224.7167665.0		19565.5
17	8.57	7.2	8.64233342.1	0.0	0.0	4.8	14.679929.5174106.7		20251.2
18	8.57	7.8	8.65248587.5	0.0	0.0	4.8	14.687858.0204588.6		23496.0
19	8.57	10.6	8.72243470.9	0.0	0.0	4.8	14.685241.4307452.1		34445.9
20	8.57	10.7	8.72234660.7	0.0	0.0	4.8	14.680609.9300675.0		33724.4
21	8.57	10.7	8.72228053.6	0.0	0.0	4.8	14.677080.9293464.9		32956.9
22	8.57	10.6	8.72220909.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0356301.9	99215.8
23	8.57	10.7	8.72218004.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0354198.8	98677.5
24	8.57	10.6	8.72221762.9	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0357622.0	99553.7
25	8.57	14.6	8.85221581.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0495774.3	134915.8
26	8.57	15.0	8.87224840.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0515321.4	139919.2
27	8.57	14.9	8.87228121.3	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0520083.1	141138.1
28	8.57	11.9	8.76217482.5	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0392972.3	108602.1
29	8.57	6.8	8.63210996.8	0.0	0.0	4.8	14.668153.8148744.4		17551.4
30	8.57	6.8	8.63206946.3	0.0	0.0	4.8	14.666008.1146710.8		17334.9
31	8.57	11.9	8.76206436.3	0.0	0.0	4.8	14.665743.9307939.6		34497.8
32	8.57	17.9	9.0199337.8	0.0	0.0	4.8	14.662002.6489845.2		53861.6
33	8.57	12.7	8.78204549.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0396407.1	109481.3
34	8.57	9.4	8.69210259.6	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0298732.2	84480.0
35	8.57	9.5	8.69202290.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0289811.5	82196.6
36	8.57	9.5	8.69192201.4	0.0	0.0	4.8	14.658193.1217158.5		24834.1
37	8.57	8.6	8.67185522.2	0.0	0.0	4.8	14.654666.9185111.3		21422.7
38	8.57	7.1	8.64179921.7	0.0	0.0	4.8	14.651754.9141623.1		16793.3
39	8.57	7.1	8.63171473.7	0.0	0.0	4.8	14.647326.5134918.3		16079.6
40	8.57	7.1	8.64164275.1	0.0	0.0	4.8	14.643547.3132990.9		15874.4
41	8.57	7.1	8.64161348.1	0.0	0.0	4.8	14.642009.5131361.8		15701.0
42	8.57	7.1	8.64160871.0	0.0	0.0	4.8	14.641769.7131063.1		15669.2
43	8.57	9.8	8.7160463.4	0.0	0.0	4.8	14.641519.8196367.5		22620.9
44	8.57	10.8	8.72151447.5	0.0	0.0	4.8	14.636750.3210779.9		24155.1
45	8.57	10.7	8.72132978.5	0.0	0.0	4.8	14.627018.0188734.4		21808.3
46	8.57	10.8	8.72112870.6	0.0	0.0	4.8	14.616509.6167960.2		19596.9
47	8.57	11.6	8.7596244.43	0.0	0.0	4.8	14.6	7770.4161436.7	18902.5
48	8.57	19.5	9.0974429.46	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0225450.8	25716.8
49	8.57	19.5	9.0944628.31	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0135713.5	16164.2
50	8.57	19.5	9.0914430.82	0.0	0.0	4.8	14.6	0.043796.5	6379.7

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Vertici superficie Nr...1	5
6.Coefficienti parziali azioni	5
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
8.Stratigrafia	5
Indice	7

Verifica in condizioni sismiche Vidiciatico

Fs=1.81 Sup...1



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.168748/10.876241
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.43	0.29
S.L.C.	975.0	2.34	2.42	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.14	0.2	0.0233	0.0116
S.L.V.	2.6246	0.24	0.0642	0.0321
S.L.C.	3.1672	0.28	0.0904	0.0452

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0642
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24

8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14
32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35
42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04
57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97

67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	19.5
2	32.9	20.03
3	38.71	20.49
4	44.51	21.05
5	50.32	21.45
6	56.13	22.01
7	61.94	22.33
8	67.75	22.92
9	73.55	23.49
10	79.36	23.76
11	85.17	24.45
12	90.98	24.82
13	96.79	25.84
14	102.59	26.37
15	108.4	27.7
16	114.21	29.32
17	120.02	30.69
18	125.82	32.69
19	131.63	33.66
20	137.44	34.73
21	143.25	35.53
22	149.06	36.05
23	154.86	36.94
24	160.67	37.64
25	166.48	38.99
26	172.29	40.37
27	178.1	41.99
28	183.9	43.18
29	189.71	43.78
30	195.52	44.59
31	201.33	45.23
32	207.13	46.13
33	212.94	46.84
34	218.75	47.71
35	224.56	48.7
36	230.37	49.77
37	236.17	51.23
38	241.98	52.41
39	247.79	54.17
40	253.6	55.65
41	259.41	57.44

42	265.21	58.6
43	271.02	59.24
44	276.83	59.99
45	282.64	60.4
46	288.45	61.16
47	294.25	62.2
48	300.06	63.11
49	305.87	65.24
50	311.68	66.84
51	317.48	68.33
52	323.29	69.14
53	334.91	70.2
54	340.72	70.94
55	346.52	71.5
56	352.33	72.13
57	358.14	72.48
58	363.95	72.87
59	369.76	73.28
60	375.56	73.79
61	381.37	74.51
62	387.18	75.18
63	392.99	76.09
64	398.8	76.86
65	404.6	77.52
66	410.41	78.06
67	416.22	78.09
68	427.83	78.8
69	433.64	79.43
70	439.45	80.18
71	445.26	81.02
72	451.07	81.79
73	456.87	82.61
74	462.68	83.46
75	468.49	84.54
76	474.5	85.65
77	480.11	86.98
78	485.91	88.22
79	491.72	88.98

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	26.34	23.17
2	32.92	23.18
3	62.13	23.18
4	86.26	24.34
5	104.23	25.2
6	127.04	26.29
7	144.73	28.61
8	156.32	30.13
9	171.72	32.14
10	176.68	32.7
11	184.15	33.58
12	192.72	34.59
13	197.61	35.5
14	206.76	37.21
15	214.97	39.64
16	231.66	42.8
17	236.77	44.47
18	243.19	45.7

19	245.88	46.86
20	253.6	48.56
21	260.49	50.56
22	265.85	51.58
23	273.79	52.4
24	284.23	53.47
25	291.56	54.23
26	301.76	56.24
27	307.37	59.01
28	318.22	62.02
29	324.79	63.14
30	334.91	64.15
31	343.65	65.41
32	353.48	66.84
33	369.9	68.11
34	375.53	68.94
35	387.16	70.64
36	392.78	71.25
37	399.58	72.0
38	410.32	73.0
39	416.22	73.08
40	419.19	73.43
41	423.55	73.95
42	428.05	74.49
43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	31.59	25.93
2	105.33	24.29
3	125.99	26.3
4	185.47	33.87
5	238.9	43.95
6	269.14	52.01
7	294.34	55.03
8	309.96	60.08
9	346.25	66.12
10	394.64	72.17
11	434.46	79.73
12	461.06	89.15

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	1.0
Coesione efficace	1.0

Coesione non drenata 1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m²)	Coesione non drenata (kN/m²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso saturo (t/m³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=1.81

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	8.57	-1.3	8.57	7100.39	455.85	227.92	6.0	18.0	0.0	2847.3	2837.4
2	8.57	-1.3	8.57	22706.0	1457.73	728.86	6.0	18.0	0.0	-78.4	2400.1
3	8.57	-1.3	8.57	37030.96	2377.39	1188.69	6.0	18.0	0.0	-2752.9	2000.3
4	8.57	-1.3	8.57	49785.29	3196.22	1598.11	6.0	18.0	0.0	-5143.4	1643.0
5	8.57	-1.3	8.57	66888.29	4294.23	2147.11	6.0	18.0	0.0	-8320.5	1168.0
6	8.57	-1.3	8.57	78899.75	5065.36	2532.68	6.0	18.0	0.0	-11022.5	764.1
7	8.57	-1.3	8.57	95908.6	6157.33	3078.67	6.0	18.0	0.0	-13736.6	358.4
8	8.57	-1.3	8.57	119077.4	7644.77	3822.38	28.0	38.0	0.0	-18011.1	4781.2
9	8.57	2.2	8.57	137635.2	8836.18	4418.09	28.0	38.0	0.0	46049.5	27807.2
10	8.57	5.6	8.61	164138.8	10537.71	5268.86	28.0	38.0	0.0	135146.9	59832.4
11	8.57	5.7	8.61	187025.5	12007.03	6003.52	28.0	38.0	0.0	155726.7	67229.5
12	8.57	7.2	8.64	203914.9	13091.33	6545.67	6.0	18.0	0.56682.9	156350.4	25783.6
13	8.57	7.2	8.64	210106.0	13488.8	6744.4	6.0	18.0	0.59921.4	159398.3	26239.2
14	8.57	7.3	8.64	207676.7	13332.84	6666.42	6.0	18.0	0.58664.1	160421.0	26392.1
15	8.57	7.2	8.64	209443.4	13446.26	6723.13	6.0	18.0	0.59560.5	158910.0	26166.2
16	8.57	7.3	8.64	216971.7	13929.58	6964.79	6.0	18.0	0.63526.4	165060.0	27085.5
17	8.57	7.2	8.64	233342.1	14980.56	7490.28	6.0	18.0	0.72129.1	170763.6	27938.1
18	8.57	7.8	8.65	248587.5	15959.32	7979.66	6.0	18.0	0.80195.0	199070.6	32169.5
19	8.57	10.6	8.72	243470.9	15630.83	7815.42	6.0	18.0	0.77476.2	2296821.1	46781.6
20	8.57	10.7	8.72	234660.7	15065.21	7532.61	6.0	18.0	0.72911.7	290506.9	45837.7
21	8.57	10.7	8.72	228053.6	14641.04	7320.52	6.0	18.0	0.69382.6	283791.7	44833.9
22	8.57	10.6	8.72	220909.4	14182.38	7091.19	28.0	38.0	0.0339605.7		133323.0
23	8.57	10.7	8.72	218004.4	13995.88	6997.94	28.0	38.0	0.0337552.4		132585.0
24	8.57	10.6	8.72	221762.9	14237.18	7118.59	28.0	38.0	0.0340739.5		133730.5
25	8.57	14.6	8.85	221581.8	14225.55	7112.78	28.0	38.0	0.0471729.4		180813.5
26	8.57	15.0	8.87	224840.8	14434.78	7217.39	28.0	38.0	0.0490210.3		187456.3
27	8.57	14.9	8.87	228121.3	14645.39	7322.69	28.0	38.0	0.0494665.8		189057.8
28	8.57	11.9	8.76	217482.5	13962.38	6981.19	28.0	38.0	0.0374035.5		145698.4
29	8.57	6.8	8.63	210996.8	13546.0	6773.0	6.0	18.0	0.60455.6	146511.3	24312.8
30	8.57	6.8	8.63	206946.3	13285.95	6642.98	6.0	18.0	0.58309.9	144634.7	24032.3
31	8.57	11.9	8.76	206436.3	13253.21	6626.61	6.0	18.0	0.58045.6	297518.2	46885.8
32	8.57	17.9	9.01	199337.8	12797.49	6398.74	6.0	18.0	0.54304.3	470204.3	72699.5
33	8.57	12.7	8.78	204549.8	13132.1	6566.05	28.0	38.0	0.0376999.7		146763.9
34	8.57	9.4	8.69	210259.6	13498.67	6749.33	28.0	38.0	0.0284292.9		113441.4
35	8.57	9.5	8.69	202290.4	12987.04	6493.52	28.0	38.0	0.0275773.8		110379.3

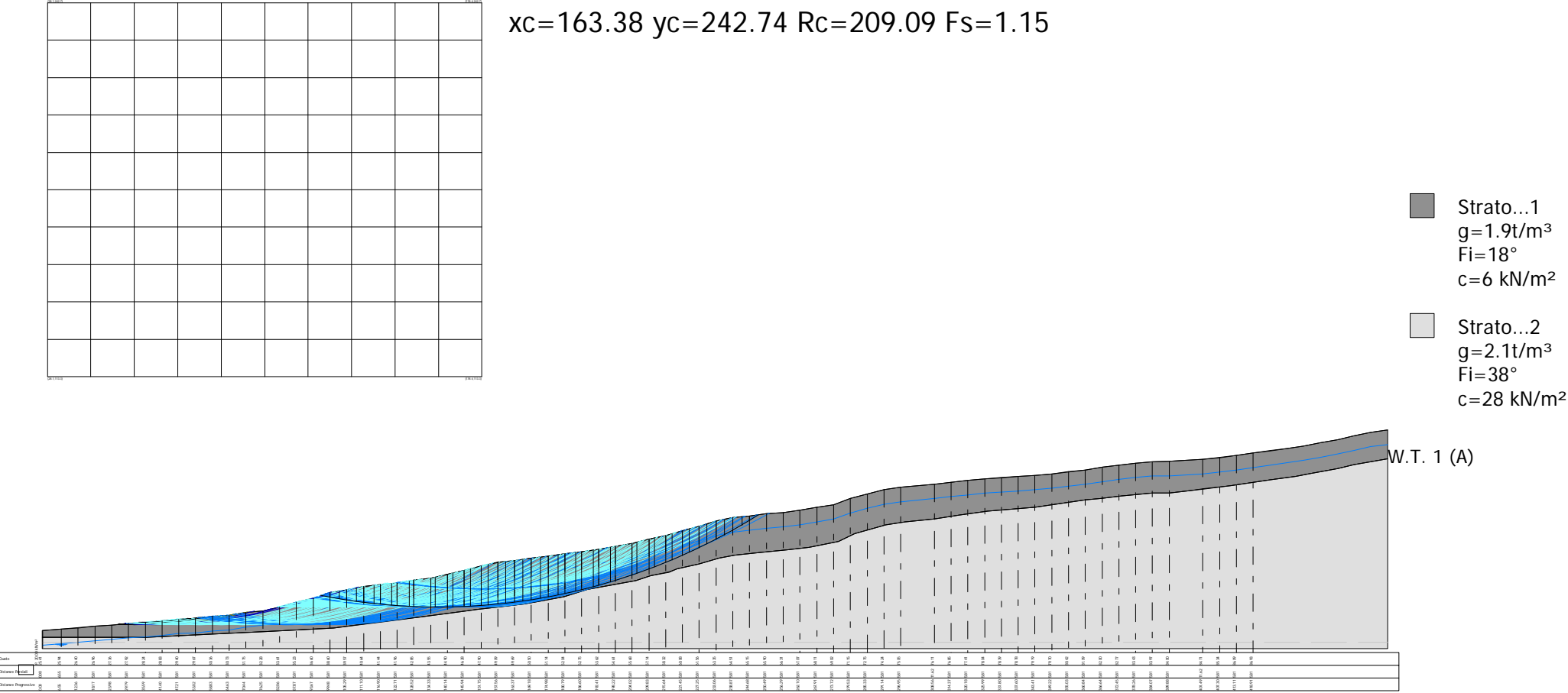
36	8.57	9.5	8.69192201.4	12339.33	6169.67	6.0	18.050494.8211506.0	34028.4
37	8.57	8.6	8.67185522.2	11910.52	5955.26	6.0	18.046968.7181233.1	29503.1
38	8.57	7.1	8.64179921.7	11550.97	5775.49	6.0	18.044056.6140077.3	23351.0
39	8.57	7.1	8.63171473.7	11008.61	5504.3	6.0	18.039628.3133888.2	22425.9
40	8.57	7.1	8.64164275.1	10546.46	5273.23	6.0	18.035782.1132263.6	22183.0
41	8.57	7.1	8.64161348.1	10358.55	5179.28	6.0	18.034311.2130672.4	21945.2
42	8.57	7.1	8.64160871.0	10327.92	5163.96	6.0	18.034071.5130342.9	21895.9
43	8.57	9.8	8.7160463.4	10301.75	5150.88	6.0	18.033856.8192200.6	31142.6
44	8.57	10.8	8.72151447.5	9722.93	4861.47	6.0	18.029052.0206093.1	33219.3
45	8.57	10.7	8.72132978.5	8537.22	4268.61	6.0	18.019355.0185592.5	30154.8
46	8.57	10.8	8.72112870.6	7246.29	3623.15	6.0	18.0 8811.3166408.3	27287.1
47	8.57	11.6	8.7596244.43	6178.89	3089.45	6.0	18.0 0.0160685.6	26431.6
48	8.57	19.5	9.0974429.46	4778.37	2389.19	6.0	18.0 0.0213974.4	34397.4
49	8.57	19.5	9.0944628.31	2865.14	1432.57	6.0	18.0 0.0128804.8	21666.0
50	8.57	19.5	9.0914430.82	926.46	463.23	6.0	18.0 0.041568.0	8625.5

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Vertici superficie Nr...1	5
6.Coefficienti parziali azioni	5
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
8.Stratigrafia	6
Indice	8

Verifica in condizioni statiche Vidiciatico
Porzione valle

$x_c=163.38$ $y_c=242.74$ $R_c=209.09$ $F_s=1.15$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	28.1 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	113.3 m
Ascissa vertice destro superiore xs	178.41 m
Ordinata vertice destro superiore ys	242.74 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	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24
8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14

32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35
42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04
57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97
67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	20.4
2	32.9	20.93
3	38.71	21.39
4	44.51	21.95
5	50.32	22.35
6	56.13	22.91

7	61.94	23.23
8	67.75	23.82
9	73.55	24.39
10	79.36	24.66
11	85.17	25.35
12	90.98	25.72
13	96.79	26.74
14	102.59	27.27
15	108.4	28.6
16	114.21	30.22
17	120.02	31.59
18	125.82	33.59
19	131.63	34.56
20	137.44	35.63
21	143.25	36.43
22	149.06	36.95
23	154.86	37.84
24	160.67	38.54
25	166.48	39.89
26	172.29	41.27
27	178.1	42.89
28	183.9	44.08
29	189.71	44.68
30	195.52	45.49
31	201.33	46.13
32	207.13	47.03
33	212.94	47.74
34	218.75	48.61
35	224.56	49.6
36	230.37	50.67
37	236.17	52.13
38	241.98	53.31
39	247.79	55.07
40	253.6	56.55
41	259.41	58.34
42	265.21	59.5
43	271.02	60.14
44	276.83	60.89
45	282.64	61.3
46	288.45	62.06
47	294.25	63.1
48	300.06	64.01
49	305.87	66.14
50	311.68	67.74
51	317.48	69.23
52	323.29	70.04
53	334.91	71.1
54	340.72	71.84
55	346.52	72.4
56	352.33	73.03
57	358.14	73.38
58	363.95	73.77
59	369.76	74.18
60	375.56	74.69
61	381.37	75.41
62	387.18	76.08
63	392.99	76.99
64	398.8	77.76
65	404.6	78.42

	66	410.41	78.96
	67	416.22	78.99
	68	427.83	79.7
	69	433.64	80.33
	70	439.45	81.08
	71	445.26	81.92
	72	451.07	82.69
	73	456.87	83.51
	74	462.68	84.36
	75	468.49	85.44
	76	474.5	86.55
	77	480.11	87.88
	78	485.91	89.12
	79	491.72	89.88
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	26.34	23.17
	2	32.92	23.18
	3	62.13	23.18
	4	86.26	24.34
	5	104.23	25.2
	6	127.04	26.29
	7	144.73	28.61
	8	156.32	30.13
	9	171.72	32.14
	10	176.68	32.7
	11	184.15	33.58
	12	192.72	34.59
	13	197.61	35.5
	14	206.76	37.21
	15	214.97	39.64
	16	231.66	42.8
	17	236.77	44.47
	18	243.19	45.7
	19	245.88	46.86
	20	253.6	48.56
	21	260.49	50.56
	22	265.85	51.58
	23	273.79	52.4
	24	284.23	53.47
	25	291.56	54.23
	26	301.76	56.24
	27	307.37	59.01
	28	318.22	62.02
	29	324.79	63.14
	30	334.91	64.15
	31	343.65	65.41
	32	353.48	66.84
	33	369.9	68.11
	34	375.53	68.94
	35	387.16	70.64
	36	392.78	71.25
	37	399.58	72.0
	38	410.32	73.0
	39	416.22	73.08
	40	419.19	73.43
	41	423.55	73.95
	42	428.05	74.49

43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.15
Ascissa centro superficie	163.38 m
Ordinata centro superficie	242.74 m
Raggio superficie	209.09 m

Numero di superfici esaminate....(160)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	58.2	113.3	85.8	7.65
2	65.7	119.8	92.3	5.68
3	80.7	119.8	92.3	2.70
4	88.2	113.3	85.8	1.86
5	103.3	113.3	79.7	1.91
6	110.8	119.8	92.3	1.31
7	118.3	113.3	85.8	1.27
8	125.8	119.8	86.2	1.74
9	133.3	113.3	79.7	1.66
10	140.8	119.8	86.2	1.49
11	148.4	113.3	79.7	1.45

12	155.9	119.8	86.1	1.40
13	163.4	113.3	79.7	1.37
14	170.9	119.8	86.1	1.35
15	178.4	113.3	79.6	1.33
16	65.7	132.7	105.2	5.66
17	73.2	126.2	98.8	4.19
18	95.7	132.7	105.2	1.49
19	103.3	126.2	98.8	1.37
20	110.8	132.7	105.2	1.31
21	118.3	126.2	98.7	1.25
22	125.8	132.7	99.1	1.69
23	133.3	126.2	92.6	1.58
24	140.8	132.7	99.1	1.45
25	148.4	126.2	92.6	1.42
26	155.9	132.7	99.1	1.39
27	163.4	126.2	92.6	1.37
28	170.9	132.7	99.1	1.33
29	178.4	126.2	92.6	1.30
30	58.2	139.2	111.7	7.53
31	65.7	145.7	118.2	5.43
32	80.7	145.7	118.2	2.07
33	88.2	139.2	111.7	1.70
34	95.7	145.7	118.2	1.49
35	103.3	139.2	111.7	1.38
36	110.8	145.7	112.1	1.72
37	118.3	139.2	105.6	1.76
38	125.8	145.7	118.2	1.17
39	133.3	139.2	105.6	1.52
40	140.8	145.7	112.0	1.43
41	148.4	139.2	105.6	1.40
42	155.9	145.7	112.0	1.38
43	163.4	139.2	105.5	1.36
44	170.9	145.7	112.0	1.31
45	178.4	139.2	99.4	1.54
46	58.2	152.1	124.6	7.70
47	65.7	158.6	131.1	5.10
48	80.7	158.6	131.1	1.93
49	88.2	152.1	124.6	1.67
50	95.7	158.6	131.1	1.48
51	103.3	152.1	118.6	1.76
52	110.8	158.6	131.1	1.28
53	118.3	152.1	124.6	1.21
54	125.8	158.6	131.1	1.16
55	133.3	152.1	118.5	1.49
56	140.8	158.6	125.0	1.41
57	148.4	152.1	118.5	1.39
58	155.9	158.6	125.0	1.37
59	163.4	152.1	118.5	1.34
60	170.9	158.6	125.0	1.28
61	178.4	152.1	112.3	1.50
62	58.2	165.1	137.2	9.81
63	73.2	165.1	137.6	2.75
64	80.7	171.5	144.1	1.85
65	88.2	165.1	137.6	1.64
66	95.7	171.5	144.1	1.48
67	103.3	165.1	131.5	1.78
68	110.8	171.5	144.0	1.26
69	118.3	165.1	137.6	1.19
70	125.8	171.5	137.9	1.54

71	133.3	165.1	131.5	1.46
72	140.8	171.5	137.9	1.40
73	148.4	165.1	131.4	1.38
74	155.9	171.5	137.9	1.36
75	163.4	165.1	131.4	1.32
76	170.9	171.5	137.9	1.24
77	178.4	165.1	125.3	1.47
78	58.2	178.0	149.9	12.59
79	65.7	184.5	157.0	4.68
80	80.7	184.5	157.0	1.80
81	95.7	184.5	150.9	2.05
82	103.3	178.0	150.5	1.36
83	110.8	184.5	157.0	1.24
84	118.3	178.0	150.5	1.18
85	125.8	184.5	157.0	1.15
86	133.3	178.0	144.4	1.44
87	140.8	184.5	150.9	1.40
88	148.4	178.0	144.4	1.37
89	155.9	184.5	150.9	1.34
90	163.4	178.0	144.4	1.30
91	170.9	184.5	150.8	1.21
92	178.4	178.0	138.2	1.43
93	65.7	197.4	170.0	3.89
94	73.2	191.0	163.5	2.19
95	88.2	191.0	163.5	1.61
96	95.7	197.4	169.9	1.46
97	103.3	191.0	157.4	1.82
98	110.8	197.4	169.9	1.23
99	118.3	191.0	157.4	1.62
100	125.8	197.4	163.8	1.50
101	133.3	191.0	157.4	1.43
102	140.8	197.4	163.8	1.39
103	148.4	191.0	157.3	1.37
104	155.9	197.4	163.8	1.32
105	163.4	191.0	157.3	1.27
106	170.9	197.4	163.8	1.17
107	178.4	191.0	151.2	1.38
108	58.2	203.9	175.4	20.00
109	73.2	203.9	176.4	2.05
110	80.7	210.4	182.9	1.76
111	88.2	203.9	170.3	3.45
112	95.7	210.4	182.9	1.44
113	103.3	203.9	170.3	1.84
114	110.8	210.4	176.8	1.73
115	118.3	203.9	176.4	1.18
116	125.8	210.4	176.8	1.48
117	133.3	203.9	170.3	1.42
118	140.8	210.4	176.8	1.38
119	148.4	203.9	170.3	1.36
120	155.9	210.4	176.7	1.30
121	163.4	203.9	170.3	1.24
122	170.9	210.4	170.6	1.46
123	178.4	203.9	164.1	1.33
124	65.7	223.3	195.7	2.73
125	80.7	223.3	195.8	1.74
126	88.2	216.9	189.4	1.59
127	95.7	223.3	189.8	1.98
128	103.3	216.9	189.4	1.30
129	110.8	223.3	195.8	1.22

130	118.3	216.9	189.3	1.18
131	125.8	223.3	189.7	1.47
132	133.3	216.9	183.2	1.42
133	140.8	223.3	189.7	1.38
134	148.4	216.9	183.2	1.34
135	155.9	223.3	189.7	1.27
136	163.4	216.9	183.2	1.20
137	170.9	223.3	183.5	1.41
138	178.4	216.9	177.1	1.29
139	73.2	229.8	202.3	1.91
140	88.2	229.8	202.3	1.56
141	95.7	236.3	208.8	1.39
142	103.3	229.8	196.2	1.87
143	110.8	236.3	208.8	1.22
144	118.3	229.8	196.2	1.56
145	125.8	236.3	202.7	1.46
146	133.3	229.8	196.2	1.41
147	140.8	236.3	202.6	1.37
148	148.4	229.8	196.2	1.32
149	155.9	236.3	202.6	1.24
150	163.4	229.8	196.1	1.17
151	170.9	236.3	196.5	1.37
152	178.4	229.8	190.0	1.26
153	73.2	242.7	215.3	1.88
154	88.2	242.7	209.2	2.36
155	103.3	242.7	209.2	1.83
156	118.3	242.7	215.2	1.18
157	133.3	242.7	209.1	1.41
158	148.4	242.7	209.1	1.30
159	163.4	242.7	209.1	1.15
160	178.4	242.7	202.9	1.23

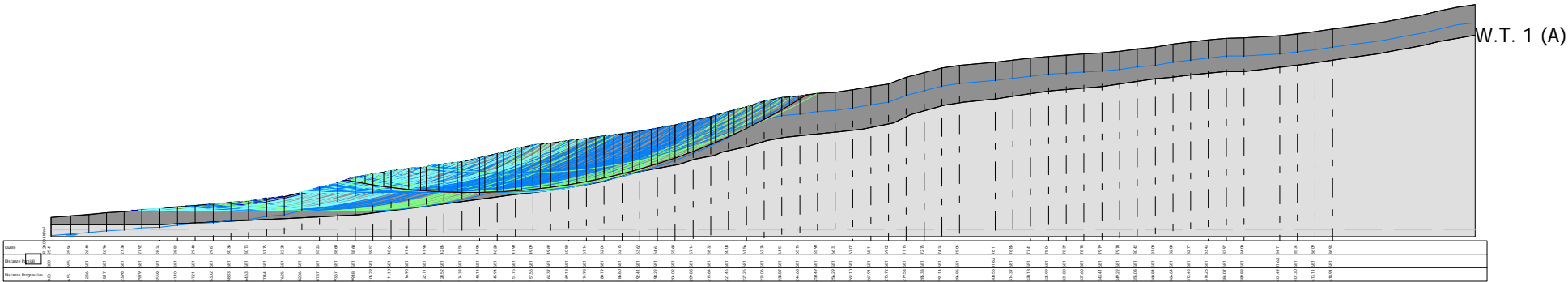
Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	5
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	5
Indice	9

Verifica in condizioni sismiche Vidiciatico
Porzione valle

$xc=163.38$ $yc=240.52$ $Rc=206.87$ $Fs=1.00$

- Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $Fi=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $Fi=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.168748/10.876241
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	28.1 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	111.09 m
Ascissa vertice destro superiore xs	178.41 m
Ordinata vertice destro superiore ys	240.52 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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.43	0.29
S.L.C.	975.0	2.34	2.42	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.14	0.2	0.0233	0.0116
S.L.V.	2.6246	0.24	0.0642	0.0321
S.L.C.	3.1672	0.28	0.0904	0.0452

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0642
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24
8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14
32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35
42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04

57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97
67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	19.5
2	32.9	20.03
3	38.71	20.49
4	44.51	21.05
5	50.32	21.45
6	56.13	22.01
7	61.94	22.33
8	67.75	22.92
9	73.55	23.49
10	79.36	23.76
11	85.17	24.45
12	90.98	24.82
13	96.79	25.84
14	102.59	26.37
15	108.4	27.7
16	114.21	29.32
17	120.02	30.69
18	125.82	32.69
19	131.63	33.66
20	137.44	34.73
21	143.25	35.53
22	149.06	36.05
23	154.86	36.94
24	160.67	37.64
25	166.48	38.99
26	172.29	40.37
27	178.1	41.99
28	183.9	43.18
29	189.71	43.78
30	195.52	44.59
31	201.33	45.23

32	207.13	46.13
33	212.94	46.84
34	218.75	47.71
35	224.56	48.7
36	230.37	49.77
37	236.17	51.23
38	241.98	52.41
39	247.79	54.17
40	253.6	55.65
41	259.41	57.44
42	265.21	58.6
43	271.02	59.24
44	276.83	59.99
45	282.64	60.4
46	288.45	61.16
47	294.25	62.2
48	300.06	63.11
49	305.87	65.24
50	311.68	66.84
51	317.48	68.33
52	323.29	69.14
53	334.91	70.2
54	340.72	70.94
55	346.52	71.5
56	352.33	72.13
57	358.14	72.48
58	363.95	72.87
59	369.76	73.28
60	375.56	73.79
61	381.37	74.51
62	387.18	75.18
63	392.99	76.09
64	398.8	76.86
65	404.6	77.52
66	410.41	78.06
67	416.22	78.09
68	427.83	78.8
69	433.64	79.43
70	439.45	80.18
71	445.26	81.02
72	451.07	81.79
73	456.87	82.61
74	462.68	83.46
75	468.49	84.54
76	474.5	85.65
77	480.11	86.98
78	485.91	88.22
79	491.72	88.98

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	26.34	23.17
2	32.92	23.18
3	62.13	23.18
4	86.26	24.34
5	104.23	25.2
6	127.04	26.29
7	144.73	28.61
8	156.32	30.13

9	171.72	32.14
10	176.68	32.7
11	184.15	33.58
12	192.72	34.59
13	197.61	35.5
14	206.76	37.21
15	214.97	39.64
16	231.66	42.8
17	236.77	44.47
18	243.19	45.7
19	245.88	46.86
20	253.6	48.56
21	260.49	50.56
22	265.85	51.58
23	273.79	52.4
24	284.23	53.47
25	291.56	54.23
26	301.76	56.24
27	307.37	59.01
28	318.22	62.02
29	324.79	63.14
30	334.91	64.15
31	343.65	65.41
32	353.48	66.84
33	369.9	68.11
34	375.53	68.94
35	387.16	70.64
36	392.78	71.25
37	399.58	72.0
38	410.32	73.0
39	416.22	73.08
40	419.19	73.43
41	423.55	73.95
42	428.05	74.49
43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata	Angolo resistenza al	Peso unità di volume	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
--------	----------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------------	-----------

		(kN/m ²)	taglio (°)	(t/m ³)	
1	6		18	1.9	
2	28		38	2.1	
Carichi distribuiti					
N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.0
Ascissa centro superficie	163.38 m
Ordinata centro superficie	240.52 m
Raggio superficie	206.87 m

Numero di superfici esaminate....(158)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	58.2	111.1	83.6	5.05
2	65.7	117.6	90.1	3.71
3	73.2	111.1	83.6	2.98
4	95.7	117.6	90.1	1.34
5	103.3	111.1	83.6	1.23
6	110.8	117.6	84.0	1.43
7	118.3	111.1	77.5	1.44
8	125.8	117.6	90.0	1.07
9	133.3	111.1	77.5	1.44
10	140.8	117.6	83.9	1.31
11	148.4	111.1	77.5	1.27
12	155.9	117.6	83.9	1.21
13	163.4	111.1	77.4	1.18
14	170.9	117.6	83.9	1.15
15	178.4	111.1	77.4	1.14
16	58.2	124.0	96.6	4.90
17	80.7	130.5	103.0	1.90
18	88.2	124.0	96.5	1.50
19	95.7	130.5	103.0	1.32
20	103.3	124.0	90.5	1.65
21	110.8	130.5	103.0	1.16
22	118.3	124.0	90.4	1.46
23	125.8	130.5	103.0	1.05
24	133.3	124.0	90.4	1.38
25	140.8	130.5	96.9	1.28
26	148.4	124.0	90.4	1.24
27	155.9	130.5	96.9	1.19
28	163.4	124.0	90.4	1.17
29	170.9	130.5	96.8	1.13
30	178.4	124.0	90.4	1.11
31	65.7	143.4	116.0	3.63
32	73.2	137.0	109.5	2.79
33	80.7	143.4	116.0	1.73
34	88.2	137.0	109.5	1.45
35	95.7	143.4	109.9	3.01
36	103.3	137.0	103.4	1.59

37	110.8	143.4	115.9	1.15
38	118.3	137.0	109.5	1.09
39	125.8	143.4	109.8	1.42
40	133.3	137.0	103.4	1.34
41	140.8	143.4	109.8	1.25
42	148.4	137.0	103.3	1.22
43	155.9	143.4	109.8	1.18
44	163.4	137.0	103.3	1.16
45	170.9	143.4	109.8	1.11
46	178.4	137.0	103.3	1.31
47	65.7	156.4	128.9	3.45
48	73.2	149.9	122.4	2.52
49	95.7	156.4	128.9	1.31
50	103.3	149.9	122.4	1.22
51	110.8	156.4	122.8	1.48
52	118.3	149.9	122.4	1.07
53	125.8	156.4	128.9	1.02
54	133.3	149.9	116.3	1.31
55	140.8	156.4	122.8	1.23
56	148.4	149.9	116.3	1.20
57	155.9	156.4	122.7	1.17
58	163.4	149.9	116.3	1.14
59	170.9	156.4	122.7	1.09
60	178.4	149.9	110.1	1.29
61	58.2	162.9	135.1	6.08
62	65.7	169.3	141.9	3.32
63	88.2	162.9	135.4	1.41
64	95.7	169.3	141.8	1.30
65	103.3	162.9	135.4	1.21
66	110.8	169.3	141.8	1.12
67	118.3	162.9	135.4	1.06
68	125.8	169.3	141.8	1.01
69	133.3	162.9	129.2	1.29
70	140.8	169.3	135.7	1.22
71	148.4	162.9	129.2	1.19
72	155.9	169.3	135.7	1.16
73	163.4	162.9	129.2	1.13
74	170.9	169.3	135.7	1.07
75	178.4	162.9	123.1	1.27
76	73.2	175.8	148.3	1.98
77	80.7	182.3	154.8	1.52
78	95.7	182.3	154.8	1.29
79	103.3	175.8	142.2	1.56
80	110.8	182.3	148.7	1.51
81	118.3	175.8	148.3	1.05
82	125.8	182.3	148.7	1.33
83	133.3	175.8	142.2	1.27
84	140.8	182.3	148.7	1.21
85	148.4	175.8	142.2	1.18
86	155.9	182.3	148.6	1.14
87	163.4	175.8	142.2	1.11
88	170.9	182.3	148.6	1.04
89	178.4	175.8	136.0	1.24
90	58.2	188.7	160.4	10.28
91	65.7	195.2	167.7	3.03
92	88.2	188.7	155.2	5.11
93	95.7	195.2	161.6	1.75
94	103.3	188.7	161.2	1.18
95	110.8	195.2	167.7	1.09

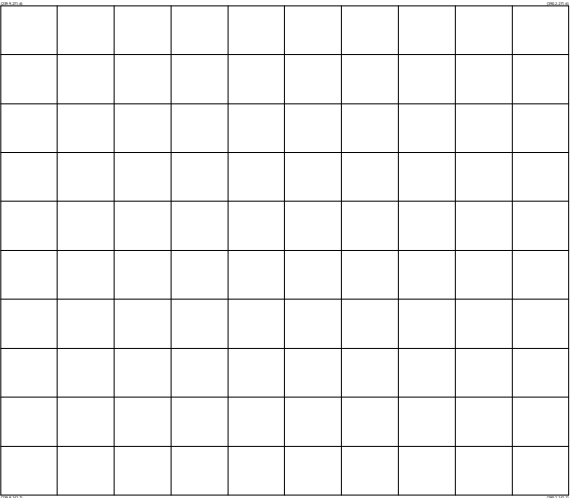
96	118.3	188.7	155.2	1.40
97	125.8	195.2	167.7	1.21
98	133.3	188.7	155.1	1.25
99	140.8	195.2	161.6	1.20
100	148.4	188.7	155.1	1.17
101	155.9	195.2	161.6	1.13
102	163.4	188.7	155.1	1.09
103	170.9	195.2	161.6	1.01
104	178.4	188.7	149.0	1.20
105	58.2	201.7	173.2	17.04
106	65.7	208.2	180.7	2.49
107	73.2	201.7	174.2	1.72
108	88.2	201.7	174.2	1.38
109	95.7	208.2	180.7	1.26
110	103.3	201.7	168.1	1.56
111	110.8	208.2	180.7	1.08
112	118.3	201.7	174.2	1.03
113	125.8	208.2	174.6	1.31
114	133.3	201.7	168.1	1.24
115	140.8	208.2	174.5	1.19
116	148.4	201.7	168.1	1.16
117	155.9	208.2	174.5	1.11
118	163.4	201.7	168.0	1.07
119	170.9	208.2	174.5	1.25
120	178.4	201.7	161.9	1.17
121	65.7	221.1	193.6	2.24
122	73.2	214.6	187.2	1.65
123	80.7	221.1	193.6	1.47
124	88.2	214.6	181.1	2.65
125	95.7	221.1	193.6	1.24
126	103.3	214.6	181.1	1.58
127	110.8	221.1	187.5	1.43
128	118.3	214.6	187.1	1.03
129	125.8	221.1	187.5	1.29
130	133.3	214.6	181.0	1.23
131	140.8	221.1	187.5	1.18
132	148.4	214.6	181.0	1.15
133	155.9	221.1	187.5	1.09
134	163.4	214.6	181.0	1.04
135	170.9	221.1	181.3	1.23
136	178.4	214.6	174.8	1.14
137	65.7	234.0	206.3	2.13
138	88.2	227.6	200.1	1.36
139	95.7	234.0	200.5	1.69
140	103.3	227.6	200.1	1.14
141	110.8	234.0	206.5	1.07
142	118.3	227.6	194.0	1.36
143	125.8	234.0	200.4	1.28
144	133.3	227.6	194.0	1.22
145	140.8	234.0	200.4	1.18
146	148.4	227.6	193.9	1.14
147	155.9	234.0	200.4	1.07
148	163.4	227.6	193.9	1.02
149	170.9	234.0	194.3	1.20
150	178.4	227.6	187.8	1.11
151	73.2	240.5	213.0	1.58
152	88.2	240.5	213.0	1.33
153	103.3	240.5	206.9	1.55
154	118.3	240.5	206.9	1.35

155	133.3	240.5	206.9	1.22
156	148.4	240.5	206.9	1.12
157	163.4	240.5	206.9	1.00
158	178.4	240.5	200.7	1.09

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	10

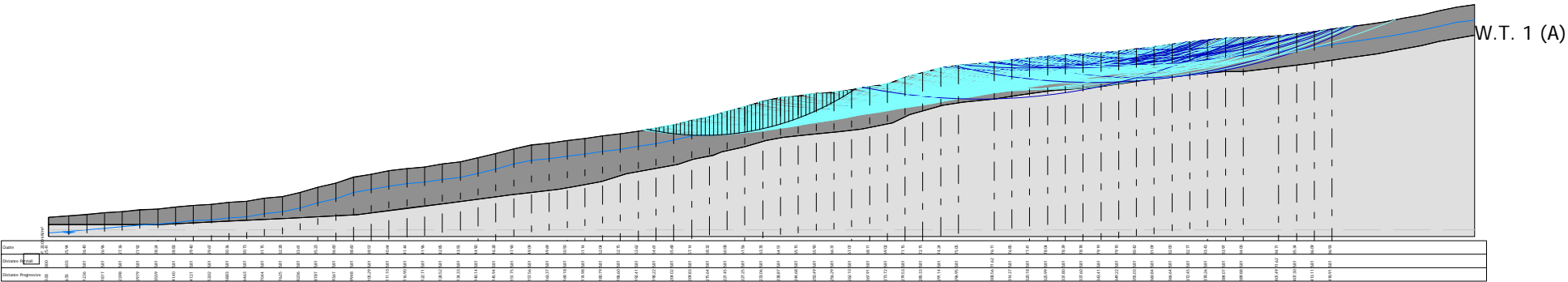
Verifica in condizioni statiche Vidiciatico
Porzione monte



$x_c=239.90$ $y_c=142.13$ $R_c=89.92$ $F_s=1.28$

Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$

Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	239.9 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142.13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	390.21 m
Ordinata vertice destro superiore ys	271.57 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	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24
8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14

32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35
42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04
57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97
67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	20.4
2	32.9	20.93
3	38.71	21.39
4	44.51	21.95
5	50.32	22.35
6	56.13	22.91

7	61.94	23.23
8	67.75	23.82
9	73.55	24.39
10	79.36	24.66
11	85.17	25.35
12	90.98	25.72
13	96.79	26.74
14	102.59	27.27
15	108.4	28.6
16	114.21	30.22
17	120.02	31.59
18	125.82	33.59
19	131.63	34.56
20	137.44	35.63
21	143.25	36.43
22	149.06	36.95
23	154.86	37.84
24	160.67	38.54
25	166.48	39.89
26	172.29	41.27
27	178.1	42.89
28	183.9	44.08
29	189.71	44.68
30	195.52	45.49
31	201.33	46.13
32	207.13	47.03
33	212.94	47.74
34	218.75	48.61
35	224.56	49.6
36	230.37	50.67
37	236.17	52.13
38	241.98	53.31
39	247.79	55.07
40	253.6	56.55
41	259.41	58.34
42	265.21	59.5
43	271.02	60.14
44	276.83	60.89
45	282.64	61.3
46	288.45	62.06
47	294.25	63.1
48	300.06	64.01
49	305.87	66.14
50	311.68	67.74
51	317.48	69.23
52	323.29	70.04
53	334.91	71.1
54	340.72	71.84
55	346.52	72.4
56	352.33	73.03
57	358.14	73.38
58	363.95	73.77
59	369.76	74.18
60	375.56	74.69
61	381.37	75.41
62	387.18	76.08
63	392.99	76.99
64	398.8	77.76
65	404.6	78.42

	66	410.41	78.96
	67	416.22	78.99
	68	427.83	79.7
	69	433.64	80.33
	70	439.45	81.08
	71	445.26	81.92
	72	451.07	82.69
	73	456.87	83.51
	74	462.68	84.36
	75	468.49	85.44
	76	474.5	86.55
	77	480.11	87.88
	78	485.91	89.12
	79	491.72	89.88
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	26.34	23.17
	2	32.92	23.18
	3	62.13	23.18
	4	86.26	24.34
	5	104.23	25.2
	6	127.04	26.29
	7	144.73	28.61
	8	156.32	30.13
	9	171.72	32.14
	10	176.68	32.7
	11	184.15	33.58
	12	192.72	34.59
	13	197.61	35.5
	14	206.76	37.21
	15	214.97	39.64
	16	231.66	42.8
	17	236.77	44.47
	18	243.19	45.7
	19	245.88	46.86
	20	253.6	48.56
	21	260.49	50.56
	22	265.85	51.58
	23	273.79	52.4
	24	284.23	53.47
	25	291.56	54.23
	26	301.76	56.24
	27	307.37	59.01
	28	318.22	62.02
	29	324.79	63.14
	30	334.91	64.15
	31	343.65	65.41
	32	353.48	66.84
	33	369.9	68.11
	34	375.53	68.94
	35	387.16	70.64
	36	392.78	71.25
	37	399.58	72.0
	38	410.32	73.0
	39	416.22	73.08
	40	419.19	73.43
	41	423.55	73.95
	42	428.05	74.49

43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.28
Ascissa centro superficie	239.9 m
Ordinata centro superficie	142.13 m
Raggio superficie	89.92 m

Numero di superfici esaminate....(221)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	239.9	142.1	89.9	1.28
2	247.4	148.6	95.8	1.32
3	254.9	142.1	88.2	1.38
4	262.4	148.6	93.3	1.37
5	270.0	142.1	85.8	1.39
6	277.5	148.6	90.9	1.38
7	285.0	142.1	83.3	1.38
8	292.5	148.6	88.4	1.37
9	300.0	142.1	80.9	1.35
10	307.5	148.6	86.0	1.42
11	315.1	142.1	78.4	1.53

12	322.6	148.6	83.5	1.79
13	330.1	142.1	76.0	2.15
14	337.6	148.6	81.1	2.55
15	345.1	142.1	73.5	2.88
16	352.6	148.6	78.6	2.93
17	360.2	142.1	71.1	2.95
18	367.7	148.6	76.1	2.84
19	375.2	142.1	68.6	2.73
20	382.7	148.6	70.9	2.85
21	390.2	142.1	61.8	3.53
22	239.9	155.1	102.9	1.29
23	247.4	161.6	108.3	1.33
24	254.9	155.1	100.8	1.36
25	262.4	161.6	105.9	1.34
26	270.0	155.1	98.4	1.36
27	277.5	161.6	103.4	1.37
28	285.0	155.1	95.9	1.39
29	292.5	161.6	101.0	1.39
30	300.0	155.1	93.5	1.38
31	307.5	161.6	98.5	1.45
32	315.1	155.1	91.0	1.57
33	322.6	161.6	96.1	1.82
34	330.1	155.1	88.6	2.16
35	337.6	161.6	93.6	2.54
36	345.1	155.1	86.1	2.84
37	352.6	161.6	91.2	2.88
38	360.2	155.1	83.7	2.88
39	367.7	161.6	88.7	2.82
40	375.2	155.1	80.0	2.89
41	382.7	161.6	89.6	2.57
42	390.2	155.1	80.4	2.77
43	239.9	168.0	115.8	1.30
44	247.4	174.5	120.9	1.33
45	254.9	168.0	113.4	1.34
46	262.4	174.5	118.5	1.33
47	270.0	168.0	111.0	1.35
48	277.5	174.5	116.0	1.38
49	285.0	168.0	108.5	1.40
50	292.5	174.5	113.6	1.42
51	300.0	168.0	106.1	1.42
52	307.5	174.5	111.1	1.50
53	315.1	168.0	103.6	1.61
54	322.6	174.5	108.7	1.87
55	330.1	168.0	101.2	2.19
56	337.6	174.5	106.2	2.55
57	345.1	168.0	98.7	2.81
58	352.6	174.5	103.8	2.85
59	360.2	168.0	96.3	2.84
60	367.7	174.5	98.5	3.29
61	375.2	168.0	89.3	3.67
62	382.7	174.5	98.9	2.89
63	390.2	168.0	89.5	3.23
64	239.9	181.0	128.5	1.32
65	247.4	187.4	133.5	1.32
66	254.9	181.0	126.0	1.32
67	262.4	187.4	131.1	1.33
68	270.0	181.0	123.6	1.35
69	277.5	187.4	128.6	1.39
70	285.0	181.0	121.1	1.42

71	292.5	187.4	126.2	1.44
72	300.0	181.0	118.7	1.45
73	307.5	187.4	123.7	1.54
74	315.1	181.0	116.2	1.66
75	322.6	187.4	121.3	1.92
76	330.1	181.0	113.8	2.22
77	337.6	187.4	118.8	2.56
78	345.1	181.0	111.3	2.78
79	352.6	187.4	116.4	2.84
80	360.2	181.0	107.7	3.09
81	367.7	187.4	117.6	2.46
82	375.2	181.0	108.2	2.69
83	382.7	187.4	108.6	3.20
84	390.2	181.0	107.7	2.66
85	239.9	193.9	141.0	1.32
86	247.4	200.4	146.1	1.31
87	254.9	193.9	138.6	1.32
88	262.4	200.4	143.7	1.33
89	270.0	193.9	136.1	1.36
90	277.5	200.4	141.2	1.41
91	285.0	193.9	133.7	1.44
92	292.5	200.4	138.8	1.47
93	300.0	193.9	131.2	1.49
94	307.5	200.4	136.3	1.58
95	315.1	193.9	128.8	1.71
96	322.6	200.4	133.9	1.96
97	330.1	193.9	126.3	2.25
98	337.6	200.4	131.4	2.57
99	345.1	193.9	123.9	2.78
100	352.6	200.4	126.8	3.35
101	360.2	193.9	117.5	4.02
102	367.7	200.4	127.3	2.81
103	375.2	193.9	117.9	3.01
104	382.7	200.4	126.9	2.75
105	390.2	193.9	117.4	3.09
106	239.9	206.9	153.6	1.32
107	247.4	213.3	158.7	1.31
108	254.9	206.9	151.2	1.32
109	262.4	213.3	156.3	1.35
110	270.0	206.9	148.7	1.38
111	277.5	213.3	153.8	1.43
112	285.0	206.9	146.3	1.46
113	292.5	213.3	151.4	1.50
114	300.0	206.9	143.8	1.52
115	307.5	213.3	148.9	1.62
116	315.1	206.9	141.4	1.76
117	322.6	213.3	146.5	2.01
118	330.1	206.9	138.9	2.30
119	337.6	213.3	144.0	2.59
120	345.1	206.9	136.0	2.89
121	352.6	213.3	146.1	2.26
122	360.2	206.9	136.7	2.52
123	367.7	213.3	137.4	3.13
124	375.2	206.9	136.4	2.50
125	382.7	213.3	137.1	3.10
126	390.2	206.9	127.6	3.62
127	239.9	219.8	166.2	1.32
128	247.4	226.3	171.3	1.32
129	254.9	219.8	163.8	1.33

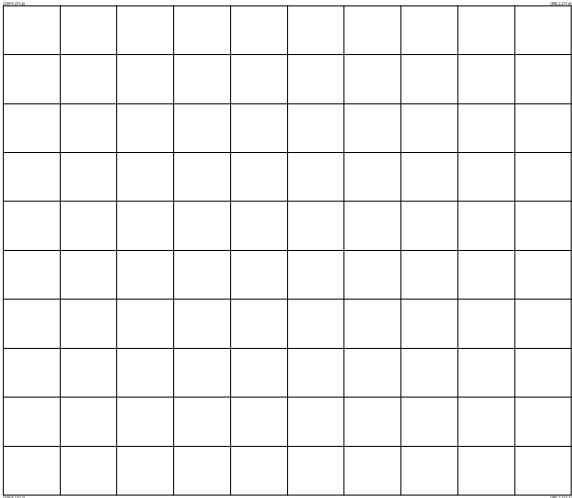
130	262.4	226.3	168.8	1.36
131	270.0	219.8	161.3	1.40
132	277.5	226.3	166.4	1.46
133	285.0	219.8	158.9	1.49
134	292.5	226.3	163.9	1.53
135	300.0	219.8	156.4	1.56
136	307.5	226.3	161.5	1.67
137	315.1	219.8	154.0	1.81
138	322.6	226.3	159.0	2.07
139	330.1	219.8	151.5	2.34
140	337.6	226.3	155.4	2.93
141	345.1	219.8	146.2	3.57
142	352.6	226.3	156.2	2.56
143	360.2	219.8	146.8	2.90
144	367.7	226.3	156.0	2.50
145	375.2	219.8	146.6	2.80
146	382.7	226.3	155.3	3.28
147	390.2	219.8	145.8	2.67
148	239.9	232.7	178.8	1.32
149	247.4	239.2	183.9	1.33
150	254.9	232.7	176.4	1.34
151	262.4	239.2	181.4	1.38
152	270.0	232.7	173.9	1.42
153	277.5	239.2	179.0	1.48
154	285.0	232.7	171.5	1.51
155	292.5	239.2	176.5	1.56
156	300.0	232.7	169.0	1.60
157	307.5	239.2	174.1	1.72
158	315.1	232.7	166.6	1.86
159	322.6	239.2	171.6	2.12
160	330.1	232.7	164.1	2.38
161	337.6	239.2	165.9	3.67
162	345.1	232.7	165.5	2.18
163	352.6	239.2	166.5	2.96
164	360.2	232.7	157.2	3.30
165	367.7	239.2	166.4	2.79
166	375.2	232.7	157.0	3.14
167	382.7	239.2	165.9	2.69
168	390.2	232.7	156.4	3.02
169	239.9	245.7	191.4	1.33
170	247.4	252.2	196.5	1.34
171	254.9	245.7	189.0	1.36
172	262.4	252.2	194.0	1.41
173	270.0	245.7	186.5	1.44
174	277.5	252.2	191.6	1.51
175	285.0	245.7	184.1	1.54
176	292.5	252.2	189.1	1.59
177	300.0	245.7	181.6	1.64
178	307.5	252.2	186.7	1.77
179	315.1	245.7	179.1	1.92
180	322.6	252.2	184.2	2.18
181	330.1	245.7	175.1	2.85
182	337.6	252.2	185.2	2.08
183	345.1	245.7	175.9	2.52
184	352.6	252.2	177.1	3.41
185	360.2	245.7	175.9	2.49
186	367.7	252.2	177.1	3.14
187	375.2	245.7	175.3	2.92
188	382.7	252.2	176.7	3.00

189	390.2	245.7	167.3	3.48
190	239.9	258.6	204.0	1.34
191	247.4	265.1	209.1	1.36
192	254.9	258.6	201.5	1.37
193	262.4	265.1	206.6	1.43
194	270.0	258.6	199.1	1.47
195	277.5	265.1	204.2	1.54
196	285.0	258.6	196.6	1.57
197	292.5	265.1	201.7	1.63
198	300.0	258.6	194.2	1.68
199	307.5	265.1	199.3	1.82
200	315.1	258.6	191.7	1.97
201	322.6	265.1	194.9	2.69
202	330.1	258.6	194.6	3.41
203	337.6	265.1	195.8	2.43
204	345.1	258.6	186.5	2.99
205	352.6	265.1	195.9	2.42
206	360.2	258.6	186.5	2.76
207	367.7	265.1	195.5	3.03
208	375.2	258.6	186.1	2.67
209	382.7	265.1	187.8	3.33
210	390.2	258.6	178.5	4.28
211	239.9	271.6	216.6	1.35
212	254.9	271.6	214.1	1.40
213	270.0	271.6	211.7	1.50
214	285.0	271.6	209.2	1.60
215	300.0	271.6	206.8	1.72
216	315.1	271.6	204.2	2.05
217	330.1	271.6	205.1	1.97
218	345.1	271.6	197.2	3.48
219	360.2	271.6	197.3	3.11
220	375.2	271.6	197.1	2.97
221	390.2	271.6	196.8	2.63

Indice

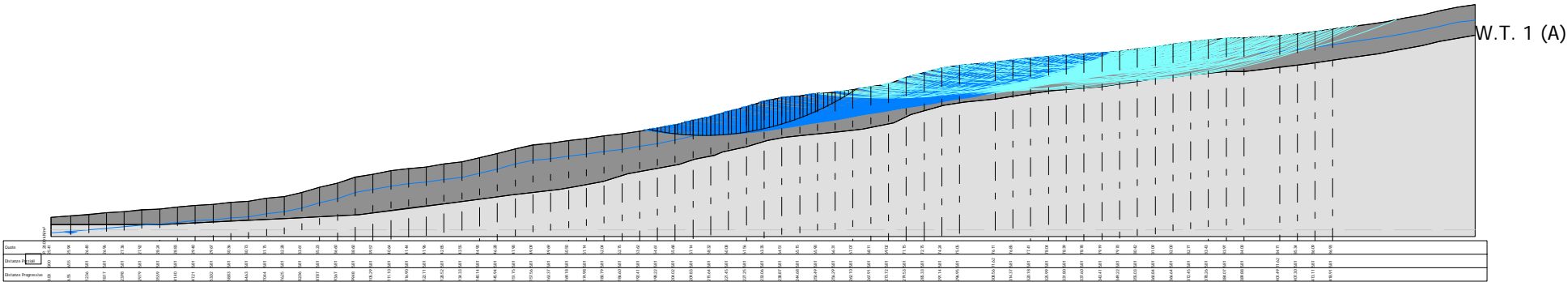
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	5
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	5
Indice	10

Verifica in condizioni sismiche Vidiciatico
Porzione monte



$x_c=239.90$ $y_c=142.13$ $R_c=89.92$ $F_s=1.10$

- Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.168748/10.876241
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	239.9 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	142.13 m
Ascissa vertice destro superiore xs	390.21 m
Ordinata vertice destro superiore ys	271.57 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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.43	0.29
S.L.C.	975.0	2.34	2.42	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.14	0.2	0.0233	0.0116
S.L.V.	2.6246	0.24	0.0642	0.0321
S.L.C.	3.1672	0.28	0.0904	0.0452

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0642
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	26.34	25.41
2	32.9	25.94
3	38.71	26.4
4	44.51	26.96
5	50.32	27.36
6	56.13	27.92
7	61.94	28.24
8	67.75	28.83
9	73.55	29.4
10	79.36	29.67
11	85.17	30.36
12	90.98	30.73
13	96.79	31.75
14	102.59	32.28
15	108.4	33.61
16	114.21	35.23
17	120.02	36.6
18	125.82	38.6
19	131.63	39.57
20	137.44	40.64
21	143.25	41.44
22	149.06	41.96
23	154.86	42.85
24	160.67	43.55
25	166.48	44.9
26	172.29	46.28
27	178.1	47.9
28	183.9	49.09
29	189.71	49.69
30	195.52	50.5
31	201.33	51.14
32	207.13	52.04
33	212.94	52.75
34	218.75	53.62
35	224.56	54.61
36	230.37	55.68
37	236.17	57.14
38	241.98	58.32
39	247.79	60.08
40	253.6	61.56
41	259.41	63.35
42	265.21	64.51
43	271.02	65.15
44	276.83	65.9
45	282.64	66.31
46	288.45	67.07
47	294.25	68.11
48	300.06	69.02
49	305.87	71.15
50	311.68	72.75
51	317.48	74.24
52	323.29	75.05
53	334.91	76.11
54	340.72	76.85
55	346.52	77.41
56	352.33	78.04

57	358.14	78.39
58	363.95	78.78
59	369.76	79.19
60	375.56	79.7
61	381.37	80.42
62	387.18	81.09
63	392.99	82.0
64	398.8	82.77
65	404.6	83.43
66	410.41	83.97
67	416.22	84.0
68	427.83	84.71
69	433.64	85.34
70	439.45	86.09
71	445.26	86.93
72	451.07	87.7
73	456.87	88.52
74	462.68	89.37
75	468.49	90.45
76	474.5	91.56
77	480.11	92.89
78	485.91	94.13
79	491.72	94.89

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	26.34	20.4
2	32.9	20.93
3	38.71	21.39
4	44.51	21.95
5	50.32	22.35
6	56.13	22.91
7	61.94	23.23
8	67.75	23.82
9	73.55	24.39
10	79.36	24.66
11	85.17	25.35
12	90.98	25.72
13	96.79	26.74
14	102.59	27.27
15	108.4	28.6
16	114.21	30.22
17	120.02	31.59
18	125.82	33.59
19	131.63	34.56
20	137.44	35.63
21	143.25	36.43
22	149.06	36.95
23	154.86	37.84
24	160.67	38.54
25	166.48	39.89
26	172.29	41.27
27	178.1	42.89
28	183.9	44.08
29	189.71	44.68
30	195.52	45.49
31	201.33	46.13

32	207.13	47.03
33	212.94	47.74
34	218.75	48.61
35	224.56	49.6
36	230.37	50.67
37	236.17	52.13
38	241.98	53.31
39	247.79	55.07
40	253.6	56.55
41	259.41	58.34
42	265.21	59.5
43	271.02	60.14
44	276.83	60.89
45	282.64	61.3
46	288.45	62.06
47	294.25	63.1
48	300.06	64.01
49	305.87	66.14
50	311.68	67.74
51	317.48	69.23
52	323.29	70.04
53	334.91	71.1
54	340.72	71.84
55	346.52	72.4
56	352.33	73.03
57	358.14	73.38
58	363.95	73.77
59	369.76	74.18
60	375.56	74.69
61	381.37	75.41
62	387.18	76.08
63	392.99	76.99
64	398.8	77.76
65	404.6	78.42
66	410.41	78.96
67	416.22	78.99
68	427.83	79.7
69	433.64	80.33
70	439.45	81.08
71	445.26	81.92
72	451.07	82.69
73	456.87	83.51
74	462.68	84.36
75	468.49	85.44
76	474.5	86.55
77	480.11	87.88
78	485.91	89.12
79	491.72	89.88

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	26.34	23.17
2	32.92	23.18
3	62.13	23.18
4	86.26	24.34
5	104.23	25.2
6	127.04	26.29
7	144.73	28.61
8	156.32	30.13

9	171.72	32.14
10	176.68	32.7
11	184.15	33.58
12	192.72	34.59
13	197.61	35.5
14	206.76	37.21
15	214.97	39.64
16	231.66	42.8
17	236.77	44.47
18	243.19	45.7
19	245.88	46.86
20	253.6	48.56
21	260.49	50.56
22	265.85	51.58
23	273.79	52.4
24	284.23	53.47
25	291.56	54.23
26	301.76	56.24
27	307.37	59.01
28	318.22	62.02
29	324.79	63.14
30	334.91	64.15
31	343.65	65.41
32	353.48	66.84
33	369.9	68.11
34	375.53	68.94
35	387.16	70.64
36	392.78	71.25
37	399.58	72.0
38	410.32	73.0
39	416.22	73.08
40	419.19	73.43
41	423.55	73.95
42	428.05	74.49
43	437.43	75.6
44	451.07	77.7
45	459.92	78.86
46	465.23	79.84
47	474.5	81.56
48	480.11	82.89
49	491.72	84.89

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata	Angolo resistenza al	Peso unità di volume	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
--------	----------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------------------	-----------

	(kN/m ²)	taglio (°)	(t/m ³)	
1	6	18	1.9	
2	28	38	2.1	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.1
Ascissa centro superficie	239.9 m
Ordinata centro superficie	142.13 m
Raggio superficie	89.92 m

Numero di superfici esaminate....(221)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	239.9	142.1	89.9	1.10
2	247.4	148.6	95.8	1.11
3	254.9	142.1	88.2	1.15
4	262.4	148.6	93.3	1.15
5	270.0	142.1	85.8	1.16
6	277.5	148.6	90.9	1.15
7	285.0	142.1	83.3	1.15
8	292.5	148.6	88.4	1.14
9	300.0	142.1	80.9	1.13
10	307.5	148.6	86.0	1.16
11	315.1	142.1	78.4	1.23
12	322.6	148.6	83.5	1.37
13	330.1	142.1	76.0	1.56
14	337.6	148.6	81.1	1.75
15	345.1	142.1	73.5	1.91
16	352.6	148.6	78.6	1.96
17	360.2	142.1	71.1	1.99
18	367.7	148.6	76.1	1.97
19	375.2	142.1	68.6	1.94
20	382.7	148.6	70.9	2.14
21	390.2	142.1	61.8	2.68
22	239.9	155.1	102.9	1.10
23	247.4	161.6	108.3	1.12
24	254.9	155.1	100.8	1.14
25	262.4	161.6	105.9	1.13
26	270.0	155.1	98.4	1.14
27	277.5	161.6	103.4	1.14
28	285.0	155.1	95.9	1.15
29	292.5	161.6	101.0	1.15
30	300.0	155.1	93.5	1.14
31	307.5	161.6	98.5	1.18
32	315.1	155.1	91.0	1.25
33	322.6	161.6	96.1	1.38
34	330.1	155.1	88.6	1.56
35	337.6	161.6	93.6	1.75
36	345.1	155.1	86.1	1.89

37	352.6	161.6	91.2	1.94
38	360.2	155.1	83.7	1.96
39	367.7	161.6	88.7	1.97
40	375.2	155.1	80.0	2.08
41	382.7	161.6	89.6	1.76
42	390.2	155.1	80.4	1.92
43	239.9	168.0	115.8	1.10
44	247.4	174.5	120.9	1.12
45	254.9	168.0	113.4	1.12
46	262.4	174.5	118.5	1.12
47	270.0	168.0	111.0	1.13
48	277.5	174.5	116.0	1.15
49	285.0	168.0	108.5	1.16
50	292.5	174.5	113.6	1.17
51	300.0	168.0	106.1	1.16
52	307.5	174.5	111.1	1.20
53	315.1	168.0	103.6	1.27
54	322.6	174.5	108.7	1.41
55	330.1	168.0	101.2	1.57
56	337.6	174.5	106.2	1.75
57	345.1	168.0	98.7	1.89
58	352.6	174.5	103.8	1.93
59	360.2	168.0	96.3	1.95
60	367.7	174.5	98.5	2.32
61	375.2	168.0	89.3	2.79
62	382.7	174.5	98.9	2.04
63	390.2	168.0	89.5	2.28
64	239.9	181.0	128.5	1.12
65	247.4	187.4	133.5	1.11
66	254.9	181.0	126.0	1.12
67	262.4	187.4	131.1	1.11
68	270.0	181.0	123.6	1.13
69	277.5	187.4	128.6	1.15
70	285.0	181.0	121.1	1.17
71	292.5	187.4	126.2	1.18
72	300.0	181.0	118.7	1.18
73	307.5	187.4	123.7	1.23
74	315.1	181.0	116.2	1.30
75	322.6	187.4	121.3	1.43
76	330.1	181.0	113.8	1.59
77	337.6	187.4	118.8	1.76
78	345.1	181.0	111.3	1.88
79	352.6	187.4	116.4	1.94
80	360.2	181.0	107.7	2.13
81	367.7	187.4	117.6	1.67
82	375.2	181.0	108.2	1.85
83	382.7	187.4	108.6	2.36
84	390.2	181.0	107.7	1.80
85	239.9	193.9	141.0	1.12
86	247.4	200.4	146.1	1.11
87	254.9	193.9	138.6	1.11
88	262.4	200.4	143.7	1.12
89	270.0	193.9	136.1	1.14
90	277.5	200.4	141.2	1.16
91	285.0	193.9	133.7	1.18
92	292.5	200.4	138.8	1.20
93	300.0	193.9	131.2	1.20
94	307.5	200.4	136.3	1.25
95	315.1	193.9	128.8	1.32

96	322.6	200.4	133.9	1.46
97	330.1	193.9	126.3	1.61
98	337.6	200.4	131.4	1.78
99	345.1	193.9	123.9	1.89
100	352.6	200.4	126.8	2.28
101	360.2	193.9	117.5	2.74
102	367.7	200.4	127.3	1.94
103	375.2	193.9	117.9	2.14
104	382.7	200.4	126.9	1.86
105	390.2	193.9	117.4	2.11
106	239.9	206.9	153.6	1.12
107	247.4	213.3	158.7	1.11
108	254.9	206.9	151.2	1.11
109	262.4	213.3	156.3	1.13
110	270.0	206.9	148.7	1.14
111	277.5	213.3	153.8	1.18
112	285.0	206.9	146.3	1.19
113	292.5	213.3	151.4	1.22
114	300.0	206.9	143.8	1.22
115	307.5	213.3	148.9	1.28
116	315.1	206.9	141.4	1.35
117	322.6	213.3	146.5	1.49
118	330.1	206.9	138.9	1.64
119	337.6	213.3	144.0	1.80
120	345.1	206.9	136.0	1.97
121	352.6	213.3	146.1	1.55
122	360.2	206.9	136.7	1.72
123	367.7	213.3	137.4	2.22
124	375.2	206.9	136.4	1.68
125	382.7	213.3	137.1	2.14
126	390.2	206.9	127.6	2.48
127	239.9	219.8	166.2	1.12
128	247.4	226.3	171.3	1.12
129	254.9	219.8	163.8	1.12
130	262.4	226.3	168.8	1.14
131	270.0	219.8	161.3	1.16
132	277.5	226.3	166.4	1.19
133	285.0	219.8	158.9	1.21
134	292.5	226.3	163.9	1.24
135	300.0	219.8	156.4	1.25
136	307.5	226.3	161.5	1.31
137	315.1	219.8	154.0	1.38
138	322.6	226.3	159.0	1.52
139	330.1	219.8	151.5	1.67
140	337.6	226.3	155.4	2.01
141	345.1	219.8	146.2	2.40
142	352.6	226.3	156.2	1.76
143	360.2	219.8	146.8	2.01
144	367.7	226.3	156.0	1.68
145	375.2	219.8	146.6	1.89
146	382.7	226.3	155.3	2.22
147	390.2	219.8	145.8	1.82
148	239.9	232.7	178.8	1.12
149	247.4	239.2	183.9	1.12
150	254.9	232.7	176.4	1.13
151	262.4	239.2	181.4	1.15
152	270.0	232.7	173.9	1.17
153	277.5	239.2	179.0	1.21
154	285.0	232.7	171.5	1.23

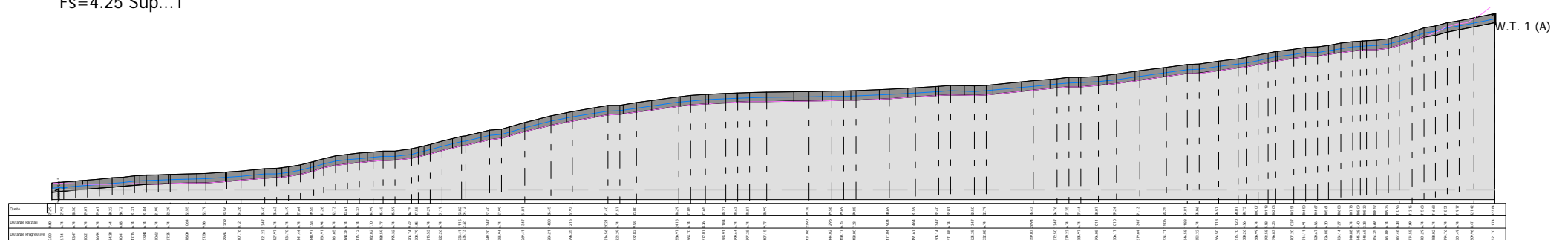
155	292.5	239.2	176.5	1.26
156	300.0	232.7	169.0	1.27
157	307.5	239.2	174.1	1.34
158	315.1	232.7	166.6	1.42
159	322.6	239.2	171.6	1.56
160	330.1	232.7	164.1	1.69
161	337.6	239.2	165.9	2.45
162	345.1	232.7	165.5	1.52
163	352.6	239.2	166.5	2.05
164	360.2	232.7	157.2	2.31
165	367.7	239.2	166.4	1.90
166	375.2	232.7	157.0	2.16
167	382.7	239.2	165.9	1.82
168	390.2	232.7	156.4	2.06
169	239.9	245.7	191.4	1.13
170	247.4	252.2	196.5	1.13
171	254.9	245.7	189.0	1.14
172	262.4	252.2	194.0	1.17
173	270.0	245.7	186.5	1.19
174	277.5	252.2	191.6	1.23
175	285.0	245.7	184.1	1.25
176	292.5	252.2	189.1	1.28
177	300.0	245.7	181.6	1.30
178	307.5	252.2	186.7	1.37
179	315.1	245.7	179.1	1.45
180	322.6	252.2	184.2	1.59
181	330.1	245.7	175.1	1.99
182	337.6	252.2	185.2	1.48
183	345.1	245.7	175.9	1.75
184	352.6	252.2	177.1	2.36
185	360.2	245.7	175.9	1.68
186	367.7	252.2	177.1	2.16
187	375.2	245.7	175.3	1.97
188	382.7	252.2	176.7	2.04
189	390.2	245.7	167.3	2.36
190	239.9	258.6	204.0	1.14
191	247.4	265.1	209.1	1.14
192	254.9	258.6	201.5	1.15
193	262.4	265.1	206.6	1.18
194	270.0	258.6	199.1	1.21
195	277.5	265.1	204.2	1.25
196	285.0	258.6	196.6	1.27
197	292.5	265.1	201.7	1.30
198	300.0	258.6	194.2	1.32
199	307.5	265.1	199.3	1.40
200	315.1	258.6	191.7	1.48
201	322.6	265.1	194.9	1.92
202	330.1	258.6	185.7	2.40
203	337.6	265.1	195.8	1.71
204	345.1	258.6	186.5	2.06
205	352.6	265.1	195.9	1.65
206	360.2	258.6	186.5	1.88
207	367.7	265.1	195.5	2.04
208	375.2	258.6	186.1	1.80
209	382.7	265.1	187.8	2.28
210	390.2	258.6	178.5	2.84
211	239.9	271.6	216.6	1.15
212	254.9	271.6	214.1	1.17
213	270.0	271.6	211.7	1.23

214	285.0	271.6	209.2	1.29
215	300.0	271.6	206.8	1.35
216	315.1	271.6	204.2	1.53
217	330.1	271.6	205.1	1.43
218	345.1	271.6	197.2	2.39
219	360.2	271.6	197.3	2.14
220	375.2	271.6	197.1	2.01
221	390.2	271.6	196.8	1.82

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	11

Fs=4.25 Sup...1



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72
8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19
32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0

42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81
57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25
67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77
91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49

4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48
19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74
29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84
53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43

63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66
78	747.9	102.6
79	755.17	103.82
80	761.9	104.77
81	766.3	105.08
82	769.68	105.31
83	775.37	105.51
84	782.11	106.34
85	788.49	107.94
86	795.58	110.14
87	802.31	112.62
88	809.05	113.67
89	815.78	115.5
90	822.52	116.76
91	830.99	118.41
92	842.72	120.83

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	21.02	21.99
2	27.76	22.63
3	34.49	23.2
4	41.23	23.77
5	47.97	24.31
6	55.41	24.92
7	61.44	25.42
8	68.17	26.01
9	74.91	26.54
10	81.64	26.69
11	88.38	26.99
12	99.02	27.25
13	108.58	27.49
14	120.67	28.26
15	128.79	28.96
16	142.26	30.1
17	148.99	30.33
18	155.73	31.19
19	162.46	32.34
20	169.99	34.25
21	175.94	35.96
22	182.67	37.43
23	189.41	38.31
24	196.14	39.03
25	203.84	39.69
26	209.61	40.15

27	216.35	40.29
28	225.77	41.45
29	229.82	42.28
30	236.55	43.99
31	243.29	45.89
32	254.44	48.52
33	256.76	48.82
34	270.23	52.1
35	276.96	52.69
36	290.43	56.51
37	305.23	60.15
38	317.38	62.63
39	337.58	66.1
40	344.32	66.27
41	353.84	67.7
42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39
52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21
76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65

86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	21.81	27.47
2	43.39	26.47
3	51.39	26.47
4	60.76	26.75
5	62.97	26.75
6	67.38	27.02
7	74.27	26.75
8	81.64	26.69
9	88.38	26.99
10	99.02	27.25
11	108.58	27.49
12	120.67	28.26
13	128.79	28.96
14	142.26	30.1
15	148.99	30.33
16	155.73	31.19
17	162.46	32.34
18	169.99	34.25
19	175.94	35.96
20	182.67	37.43
21	189.41	38.31
22	196.14	39.03
23	203.84	39.69
24	209.61	40.15
25	216.35	40.29
26	225.77	41.45
27	229.82	42.28
28	236.55	43.99
29	243.29	45.89
30	254.44	48.52
31	256.76	48.82
32	270.23	52.1
33	276.96	52.69
34	290.43	56.51
35	305.23	60.15
36	317.38	62.63
37	337.58	66.1
38	344.32	66.27
39	353.84	67.7
40	377.99	70.99
41	384.73	71.75
42	393.09	72.35
43	404.93	72.97
44	411.67	73.33
45	418.4	73.57
46	428.18	73.69
47	452.08	74.08
48	465.04	74.28

49	471.79	74.39
50	479.02	74.55
51	498.06	75.39
52	512.7	76.29
53	526.17	77.1
54	532.9	77.51
55	546.37	77.2
56	553.11	77.49
57	580.05	80.13
58	593.52	81.46
59	600.26	82.05
60	606.99	82.14
61	617.1	82.77
62	627.2	83.94
63	640.67	85.83
64	655.73	87.95
65	667.61	89.51
66	674.34	89.76
67	685.53	91.27
68	696.72	92.77
69	701.28	93.43
70	708.02	94.77
71	713.6	95.88
72	717.85	96.73
73	728.22	98.21
74	735.13	99.2
75	741.7	99.37
76	747.9	100.31
77	755.17	101.53
78	761.9	102.48
79	766.3	102.79
80	769.68	103.02
81	775.37	103.22
82	782.11	104.05
83	788.49	105.65
84	795.58	107.85
85	811.42	114.06
86	814.06	115.54
87	820.83	117.86
88	827.1	118.52
89	835.2	123.47
90	840.15	127.27

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

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.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=4.25

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	16.2	-2.6	16.2134171.59	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0-26820.2	204.2		
2	16.2	-0.4	16.288831.31	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0-11093.8	1077.8		
3	16.2	1.1	16.2127181.4	0.0	0.0	4.8	14.618281.119012.1		2750.2		
4	16.2	0.2	16.2154837.2	0.0	0.0	4.8	14.632799.3-23894.7		366.7		
5	16.2	1.5	16.2163399.7	0.0	0.0	22.4	32.0	0.070196.7	17281.8		
6	16.2	2.9	16.22160004.7	0.0	0.0	4.8	14.635462.697097.5		7087.7		
7	16.2	4.8	16.25163000.2	0.0	0.0	4.8	14.637096.7186080.6		12030.7		
8	16.2	4.1	16.24163754.1	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0191667.6	33506.8		
9	16.2	10.8	16.49153361.1	0.0	0.0	4.8	14.631899.6445552.3		26444.1		
10	16.2	13.4	16.65173775.0	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0676204.6	98226.8		
11	16.2	6.2	16.29166563.7	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0294622.0	47258.5		
12	16.2	3.3	16.22169852.5	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0157671.1	28965.9		
13	16.2	9.7	16.43151408.3	0.0	0.0	4.8	14.630980.3389492.8		23330.1		
14	16.2	14.5	16.73165947.6	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0702006.8	101673.2		
15	16.2	12.6	16.6158394.1	0.0	0.0	4.8	14.634636.7545747.9		32009.9		
16	16.2	10.8	16.49160611.7	0.0	0.0	4.8	14.635731.3463177.8		27423.2		
17	16.2	14.9	16.76167803.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0731539.0	105617.9		
18	16.2	12.6	16.59168230.5	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0613783.9	89889.3		
19	16.2	10.1	16.45164911.9	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0479288.3	71924.6		
20	16.2	6.2	16.29177034.0	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0313499.4	49780.0		
21	16.2	8.1	16.36164932.6	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0383758.7	59164.6		
22	16.2	7.7	16.34163459.0	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0360008.2	55992.2		
23	16.2	4.8	16.25167891.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0231223.5	38790.3		
24	16.2	3.1	16.22163024.5	0.0	0.0	4.8	14.637031.8104550.0		7501.7		
25	16.2	1.3	16.2165874.3	0.0	0.0	22.4	32.0	0.061657.2	16141.2		
26	16.2	0.9	16.2162990.7	0.0	0.0	4.8	14.637086.9	5827.6	2017.8		
27	16.2	0.9	16.2163055.0	0.0	0.0	4.8	14.637159.0	3776.7	1903.9		
28	16.2	1.0	16.2162738.5	0.0	0.0	4.8	14.636993.6	9960.0	2247.3		
29	16.2	2.3	16.21161971.3	0.0	0.0	4.8	14.636504.568539.3		5501.4		
30	16.2	3.2	16.22161465.8	0.0	0.0	4.8	14.636183.2108738.6		7734.4		
31	16.2	3.5	16.23163178.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0161392.8	29463.0		
32	16.2	1.2	16.2174369.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.057101.1	15532.6		
33	16.2	1.9	16.2154110.2	0.0	0.0	4.8	14.632316.549932.5		4467.8		
34	16.2	5.6	16.27163100.4	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0262768.3	43003.8		
35	16.2	5.6	16.27162926.3	0.0	0.0	4.8	14.637026.1224526.6		14166.3		

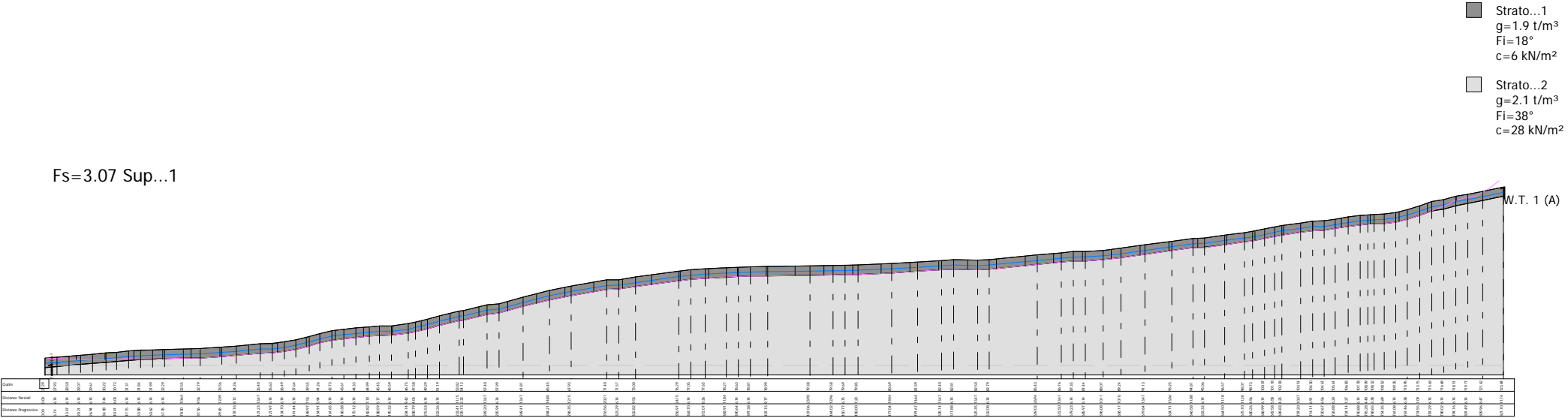
36	16.2	3.8	16.23170511.3	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0184892.6	32601.9
37	16.2	4.2	16.24158184.4	0.0	0.0	4.8	14.634478.9154327.0		10266.8
38	16.2	7.5	16.34160939.7	0.0	0.0	4.8	14.635880.9311941.2		19022.1
39	16.2	8.0	16.36163034.6	0.0	0.0	4.8	14.637001.1338149.3		20478.0
40	16.2	6.6	16.3167533.7	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0318498.8	50447.8
41	16.2	6.3	16.29157151.0	0.0	0.0	4.8	14.633964.6248603.9		15503.8
42	16.2	8.1	16.36161049.3	0.0	0.0	4.8	14.636056.3340952.3		20633.7
43	16.2	11.1	16.5164062.8	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0524383.3	77947.9
44	16.2	8.1	16.36163084.6	0.0	0.0	4.8	14.637023.2344765.9		20845.5
45	16.2	5.9	16.28149451.4	0.0	0.0	4.8	14.629996.7224113.1		14143.4
46	16.2	7.0	16.32171547.7	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0344299.1	53893.9
47	16.2	5.6	16.27150438.3	0.0	0.0	4.8	14.630401.4209530.7		13333.3
48	16.2	17.4	16.98153385.2	0.0	0.0	4.8	14.632005.5755560.9		43664.9
49	16.2	22.5	17.53111671.4	0.0	0.0	4.8	14.610103.8745704.8		43117.4
50	16.2	18.6	17.0934772.31	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0191551.3	12334.6

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Vertici superficie Nr...1	6
6.Coefficienti parziali azioni	7
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	7
8.Stratigrafia	8
Indice	10

Verifica in condizioni
sismiche La Ca'

Fs=3.07 Sup...1



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.171524/10.85155
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.6	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.42	0.29
S.L.C.	975.0	2.35	2.42	0.3

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.	0.9	0.2	0.0184	0.0092
S.L.D.	1.14	0.2	0.0233	0.0116
S.L.V.	2.6267	0.24	0.0643	0.0321
S.L.C.	3.1773	0.28	0.0907	0.0454

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0643
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72

8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19
32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0
42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81
57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25

67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77
91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49
4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48
19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74

29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84
53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43
63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66
78	747.9	102.6
79	755.17	103.82
80	761.9	104.77
81	766.3	105.08
82	769.68	105.31
83	775.37	105.51
84	782.11	106.34
85	788.49	107.94
86	795.58	110.14
87	802.31	112.62

88	809.05	113.67
89	815.78	115.5
90	822.52	116.76
91	830.99	118.41
92	842.72	120.83
Vertici strato1		
N	X	y
	(m)	(m)
1	21.02	21.99
2	27.76	22.63
3	34.49	23.2
4	41.23	23.77
5	47.97	24.31
6	55.41	24.92
7	61.44	25.42
8	68.17	26.01
9	74.91	26.54
10	81.64	26.69
11	88.38	26.99
12	99.02	27.25
13	108.58	27.49
14	120.67	28.26
15	128.79	28.96
16	142.26	30.1
17	148.99	30.33
18	155.73	31.19
19	162.46	32.34
20	169.99	34.25
21	175.94	35.96
22	182.67	37.43
23	189.41	38.31
24	196.14	39.03
25	203.84	39.69
26	209.61	40.15
27	216.35	40.29
28	225.77	41.45
29	229.82	42.28
30	236.55	43.99
31	243.29	45.89
32	254.44	48.52
33	256.76	48.82
34	270.23	52.1
35	276.96	52.69
36	290.43	56.51
37	305.23	60.15
38	317.38	62.63
39	337.58	66.1
40	344.32	66.27
41	353.84	67.7
42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39

52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21
76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65
86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	21.81	27.47
2	43.39	26.47
3	51.39	26.47
4	60.76	26.75
5	62.97	26.75
6	67.38	27.02
7	74.27	26.75
8	81.64	26.69
9	88.38	26.99
10	99.02	27.25
11	108.58	27.49
12	120.67	28.26
13	128.79	28.96
14	142.26	30.1

15	148.99	30.33
16	155.73	31.19
17	162.46	32.34
18	169.99	34.25
19	175.94	35.96
20	182.67	37.43
21	189.41	38.31
22	196.14	39.03
23	203.84	39.69
24	209.61	40.15
25	216.35	40.29
26	225.77	41.45
27	229.82	42.28
28	236.55	43.99
29	243.29	45.89
30	254.44	48.52
31	256.76	48.82
32	270.23	52.1
33	276.96	52.69
34	290.43	56.51
35	305.23	60.15
36	317.38	62.63
37	337.58	66.1
38	344.32	66.27
39	353.84	67.7
40	377.99	70.99
41	384.73	71.75
42	393.09	72.35
43	404.93	72.97
44	411.67	73.33
45	418.4	73.57
46	428.18	73.69
47	452.08	74.08
48	465.04	74.28
49	471.79	74.39
50	479.02	74.55
51	498.06	75.39
52	512.7	76.29
53	526.17	77.1
54	532.9	77.51
55	546.37	77.2
56	553.11	77.49
57	580.05	80.13
58	593.52	81.46
59	600.26	82.05
60	606.99	82.14
61	617.1	82.77
62	627.2	83.94
63	640.67	85.83
64	655.73	87.95
65	667.61	89.51
66	674.34	89.76
67	685.53	91.27
68	696.72	92.77
69	701.28	93.43
70	708.02	94.77
71	713.6	95.88
72	717.85	96.73
73	728.22	98.21

74	735.13	99.2
75	741.7	99.37
76	747.9	100.31
77	755.17	101.53
78	761.9	102.48
79	766.3	102.79
80	769.68	103.02
81	775.37	103.22
82	782.11	104.05
83	788.49	105.65
84	795.58	107.85
85	811.42	114.06
86	814.06	115.54
87	820.83	117.86
88	827.1	118.52
89	835.2	123.47
90	840.15	127.27

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3.07

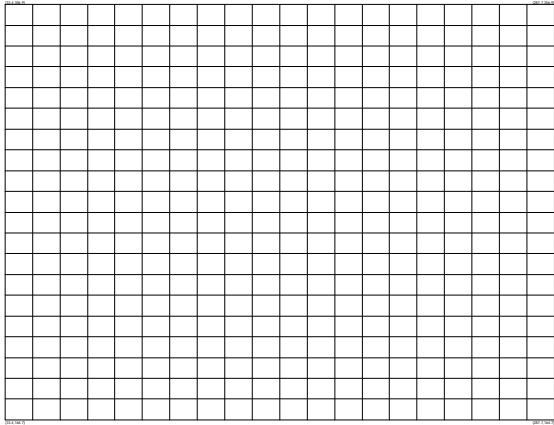
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	16.2	-2.6	16.21	335.11	21.55	10.76	6.0	18.0	0.0	-247.8	4.5
2	16.2	-0.4	16.2	871.15	56.02	27.96	6.0	18.0	0.0	-100.0	17.6
3	16.2	1.1	16.2	1247.24	80.2	40.04	6.0	18.0	179.3	175.6	41.9
4	16.2	0.2	16.2	1518.46	97.64	48.74	6.0	18.0	321.7	-233.8	5.8
5	16.2	1.5	16.2	1602.43	103.04	51.44	28.0	38.0	0.0	664.1	263.9
6	16.2	2.9	16.22	1569.14	100.9	50.37	6.0	18.0	347.8	902.6	106.0

7	16.2	4.8	16.25	1598.51	102.78	51.31	6.0	18.0	363.8	1738.6	179.7
8	16.2	4.1	16.24	1605.91	103.26	51.55	28.0	38.0	0.0	1806.0	506.1
9	16.2	10.8	16.49	1503.98	96.71	48.28	6.0	18.0	312.8	4180.3	395.1
10	16.2	13.4	16.65	1704.18	109.58	54.7	28.0	38.0	0.0	6361.9	1472.4
11	16.2	6.2	16.29	1633.46	105.03	52.43	28.0	38.0	0.0	2773.8	711.4
12	16.2	3.3	16.22	1665.71	107.11	53.47	28.0	38.0	0.0	1486.0	438.3
13	16.2	9.7	16.43	1484.83	95.47	47.66	6.0	18.0	303.8	3653.1	348.6
14	16.2	14.5	16.73	1627.42	104.64	52.24	28.0	38.0	0.0	6604.1	1523.7
15	16.2	12.6	16.6	1553.34	99.88	49.86	6.0	18.0	339.7	5120.7	478.0
16	16.2	10.8	16.49	1575.09	101.28	50.56	6.0	18.0	350.4	4343.8	409.5
17	16.2	14.9	16.76	1645.62	105.81	52.82	28.0	38.0	0.0	6881.5	1582.6
18	16.2	12.6	16.59	1649.8	106.08	52.96	28.0	38.0	0.0	5774.2	1347.7
19	16.2	10.1	16.45	1617.26	103.99	51.91	28.0	38.0	0.0	4509.5	1079.5
20	16.2	6.2	16.29	1736.14	111.63	55.73	28.0	38.0	0.0	2950.5	748.9
21	16.2	8.1	16.36	1617.46	104.0	51.92	28.0	38.0	0.0	3611.0	889.0
22	16.2	7.7	16.34	1603.01	103.07	51.46	28.0	38.0	0.0	3387.6	841.6
23	16.2	4.8	16.25	1646.49	105.87	52.85	28.0	38.0	0.0	2176.6	584.7
24	16.2	3.1	16.22	1598.75	102.8	51.32	6.0	18.0	363.2	970.4	112.0
25	16.2	1.3	16.2	1626.7	104.6	52.22	28.0	38.0	0.0	582.0	246.5
26	16.2	0.9	16.2	1598.42	102.78	51.31	6.0	18.0	363.7	42.0	30.1
27	16.2	0.9	16.2	1599.05	102.82	51.33	6.0	18.0	364.4	22.6	28.4
28	16.2	1.0	16.2	1595.95	102.62	51.23	6.0	18.0	362.8	80.7	33.5
29	16.2	2.3	16.21	1588.42	102.14	50.99	6.0	18.0	358.0	631.6	82.1
30	16.2	3.2	16.22	1583.46	101.82	50.83	6.0	18.0	354.8	1009.6	115.4
31	16.2	3.5	16.23	1600.27	102.9	51.37	28.0	38.0	0.0	1519.3	445.3
32	16.2	1.2	16.2	1710.01	109.95	54.89	28.0	38.0	0.0	538.6	237.3
33	16.2	1.9	16.2	1511.33	97.18	48.51	6.0	18.0	316.9	458.0	66.8
34	16.2	5.6	16.27	1599.5	102.85	51.34	28.0	38.0	0.0	2472.2	647.4
35	16.2	5.6	16.27	1597.79	102.74	51.29	6.0	18.0	363.1	2097.6	211.4
36	16.2	3.8	16.23	1672.17	107.52	53.68	28.0	38.0	0.0	1739.8	492.1
37	16.2	4.2	16.24	1551.29	99.75	49.8	6.0	18.0	338.1	1438.4	153.2
38	16.2	7.5	16.34	1578.31	101.49	50.66	6.0	18.0	351.9	2919.7	283.9
39	16.2	8.0	16.36	1598.85	102.81	51.32	6.0	18.0	362.9	3165.6	305.6
40	16.2	6.6	16.3	1642.97	105.64	52.74	28.0	38.0	0.0	2995.7	758.4
41	16.2	6.3	16.29	1541.15	99.1	49.47	6.0	18.0	333.1	2324.7	231.4
42	16.2	8.1	16.36	1579.38	101.55	50.7	6.0	18.0	353.6	3192.1	307.9
43	16.2	11.1	16.5	1608.94	103.45	51.65	28.0	38.0	0.0	4931.3	1169.0
44	16.2	8.1	16.36	1599.34	102.84	51.34	6.0	18.0	363.1	3227.4	311.0
45	16.2	5.9	16.28	1465.64	94.24	47.05	6.0	18.0	294.2	2095.6	211.2
46	16.2	7.0	16.32	1682.34	108.17	54.0	28.0	38.0	0.0	3237.7	809.8
47	16.2	5.6	16.27	1475.32	94.86	47.36	6.0	18.0	298.1	1958.2	199.1
48	16.2	17.4	16.98	1504.22	96.72	48.29	6.0	18.0	313.9	7091.6	651.9
49	16.2	22.5	17.53	1095.14	70.42	35.15	6.0	18.0	99.1	7007.7	644.5
50	16.2	18.6	17.09	341.01	21.93	10.95	6.0	18.0	0.0	1801.1	185.2

Indice

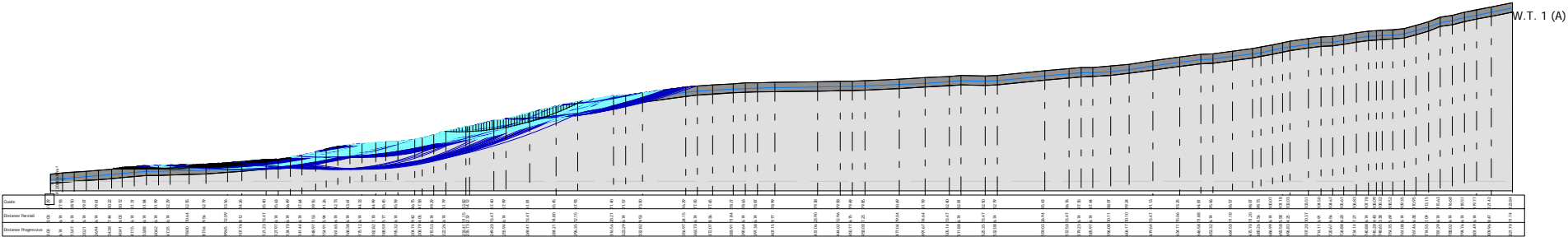
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	3
4.Vertici strato1	5
5.Vertici superficie Nr...1	6
6.Coefficienti parziali azioni	8
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	8
8.Stratigrafia	8
Indice	10

Verifica in condizioni
statiche La Ca'
Porzione di valle



$x_c=249.58$ $y_c=203.13$ $R_c=152.14$ $F_s=1.21$

- Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $Fi=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $Fi=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	33.43 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	164.68 m
Ascissa vertice destro superiore xs	287.72 m
Ordinata vertice destro superiore ys	356.92 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72
8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19

32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0
42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81
57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25
67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77

91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49
4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48
19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74
29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84

53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43
63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66
78	747.9	102.6
79	755.17	103.82
80	761.9	104.77
81	766.3	105.08
82	769.68	105.31
83	775.37	105.51
84	782.11	106.34
85	788.49	107.94
86	795.58	110.14
87	802.31	112.62
88	809.05	113.67
89	815.78	115.5
90	822.52	116.76
91	830.99	118.41
92	842.72	120.83

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	21.02	21.99
2	27.76	22.63
3	34.49	23.2
4	41.23	23.77
5	47.97	24.31
6	55.41	24.92
7	61.44	25.42
8	68.17	26.01
9	74.91	26.54
10	81.64	26.69
11	88.38	26.99
12	99.02	27.25
13	108.58	27.49
14	120.67	28.26
15	128.79	28.96
16	142.26	30.1

17	148.99	30.33
18	155.73	31.19
19	162.46	32.34
20	169.99	34.25
21	175.94	35.96
22	182.67	37.43
23	189.41	38.31
24	196.14	39.03
25	203.84	39.69
26	209.61	40.15
27	216.35	40.29
28	225.77	41.45
29	229.82	42.28
30	236.55	43.99
31	243.29	45.89
32	254.44	48.52
33	256.76	48.82
34	270.23	52.1
35	276.96	52.69
36	290.43	56.51
37	305.23	60.15
38	317.38	62.63
39	337.58	66.1
40	344.32	66.27
41	353.84	67.7
42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39
52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21

76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65
86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.21
Ascissa centro superficie	249.58 m
Ordinata centro superficie	203.13 m
Raggio superficie	152.14 m

Numero di superfici esaminate....(657)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	58.9	164.7	134.3	10.55

2	65.2	169.5	139.1	9.63
3	71.6	164.7	134.3	9.94
4	77.9	169.5	139.2	11.22
5	84.3	164.7	134.4	12.76
6	90.6	169.5	139.2	12.12
7	116.1	169.5	139.3	5.02
8	122.4	164.7	134.5	3.70
9	128.8	169.5	139.3	2.42
10	135.1	164.7	134.5	1.93
11	141.5	169.5	139.3	3.79
12	147.9	164.7	127.7	2.55
13	154.2	169.5	132.5	1.97
14	160.6	164.7	127.7	1.87
15	166.9	169.5	132.6	1.85
16	173.3	164.7	127.8	3.48
17	179.6	169.5	139.4	4.45
18	186.0	164.7	134.6	4.38
19	192.4	169.5	139.4	4.24
20	198.7	164.7	127.8	4.57
21	205.1	169.5	125.8	2.74
22	211.4	164.7	120.9	1.94
23	217.8	169.5	125.7	1.46
24	224.1	164.7	120.8	2.53
25	230.5	169.5	125.6	2.81
26	236.9	164.7	113.8	2.05
27	243.2	169.5	118.6	1.66
28	249.6	164.7	113.7	1.39
29	255.9	169.5	118.4	2.15
30	262.3	164.7	113.6	2.86
31	268.7	169.5	111.3	1.85
32	275.0	164.7	106.5	1.53
33	281.4	169.5	111.2	1.35
34	287.7	164.7	106.3	2.27
35	65.2	179.1	148.7	9.69
36	71.6	174.3	144.0	10.03
37	84.3	174.3	144.0	12.65
38	103.4	179.1	148.8	7.03
39	109.7	174.3	144.0	5.91
40	128.8	179.1	148.9	2.30
41	135.1	174.3	144.1	1.88
42	141.5	179.1	148.9	3.81
43	147.9	174.3	137.3	2.37
44	154.2	179.1	142.1	1.99
45	160.6	174.3	137.3	1.89
46	166.9	179.1	142.2	1.88
47	173.3	174.3	137.4	3.66
48	179.6	179.1	142.2	4.47
49	186.0	174.3	137.5	4.31
50	192.4	179.1	149.0	4.18
51	198.7	174.3	137.4	4.39
52	205.1	179.1	135.4	2.45
53	211.4	174.3	130.5	1.83
54	217.8	179.1	135.3	1.43
55	224.1	174.3	130.4	2.65
56	230.5	179.1	135.2	2.85
57	236.9	174.3	123.4	2.06
58	243.2	179.1	128.2	1.59
59	249.6	174.3	123.3	1.33
60	255.9	179.1	128.1	2.45

61	262.3	174.3	123.2	2.91
62	268.7	179.1	121.0	1.76
63	275.0	174.3	116.1	1.50
64	281.4	179.1	120.8	1.33
65	287.7	174.3	115.9	2.50
66	58.9	183.9	153.5	10.55
67	71.6	183.9	153.6	10.12
68	90.6	188.7	158.4	11.46
69	97.0	183.9	153.6	9.08
70	116.1	188.7	158.5	4.70
71	122.4	183.9	153.7	3.08
72	135.1	183.9	153.7	2.60
73	141.5	188.7	151.7	7.95
74	147.9	183.9	146.9	2.26
75	154.2	188.7	151.7	2.01
76	160.6	183.9	146.9	1.91
77	166.9	188.7	151.8	1.91
78	173.3	183.9	147.0	3.84
79	179.6	188.7	158.6	4.32
80	186.0	183.9	147.1	4.11
81	192.4	188.7	151.9	4.43
82	198.7	183.9	147.0	4.27
83	205.1	188.7	145.0	2.27
84	211.4	183.9	140.1	1.72
85	217.8	188.7	144.9	1.76
86	224.1	183.9	140.0	2.68
87	230.5	188.7	137.9	2.64
88	236.9	183.9	133.0	1.99
89	243.2	188.7	137.8	1.52
90	249.6	183.9	132.9	1.28
91	255.9	188.7	137.7	2.69
92	262.3	183.9	132.8	2.95
93	268.7	188.7	130.6	1.69
94	275.0	183.9	125.7	1.48
95	281.4	188.7	130.4	1.32
96	287.7	183.9	125.5	2.66
97	65.2	198.3	168.0	9.82
98	71.6	193.5	163.2	10.20
99	90.6	198.3	168.0	11.12
100	103.4	198.3	168.1	6.76
101	109.7	193.5	163.3	5.87
102	128.8	198.3	168.1	2.14
103	135.1	193.5	163.3	2.85
104	141.5	198.3	161.3	4.22
105	147.9	193.5	156.5	2.21
106	154.2	198.3	161.3	2.02
107	160.6	193.5	156.6	1.92
108	166.9	198.3	161.4	1.94
109	173.3	193.5	156.6	3.92
110	179.6	198.3	161.5	4.18
111	186.0	193.5	156.7	4.02
112	192.4	198.3	161.5	4.30
113	198.7	193.5	163.4	3.97
114	205.1	198.3	154.6	2.12
115	211.4	193.5	149.7	1.65
116	217.8	198.3	154.5	2.05
117	224.1	193.5	149.6	2.70
118	230.5	198.3	147.5	2.43
119	236.9	193.5	142.7	1.87

120	243.2	198.3	147.4	1.46
121	249.6	193.5	142.5	1.24
122	255.9	198.3	147.3	2.79
123	262.3	193.5	135.5	2.61
124	268.7	198.3	140.2	1.64
125	275.0	193.5	135.3	1.46
126	281.4	198.3	140.0	1.31
127	287.7	193.5	135.1	2.85
128	58.9	203.1	172.8	10.69
129	77.9	207.9	177.6	11.38
130	84.3	203.1	172.8	12.17
131	90.6	207.9	177.6	10.78
132	97.0	203.1	172.9	8.56
133	116.1	207.9	177.7	3.93
134	122.4	203.1	172.9	2.72
135	141.5	207.9	170.9	3.38
136	147.9	203.1	166.1	2.18
137	154.2	207.9	170.9	2.03
138	160.6	203.1	166.2	1.94
139	166.9	207.9	171.0	1.97
140	173.3	203.1	166.2	4.05
141	179.6	207.9	171.1	3.93
142	186.0	203.1	166.3	3.87
143	192.4	207.9	177.9	3.94
144	198.7	203.1	159.4	3.32
145	205.1	207.9	164.2	1.99
146	211.4	203.1	159.3	1.60
147	217.8	207.9	164.1	2.40
148	224.1	203.1	159.3	2.64
149	230.5	207.9	157.1	2.41
150	236.9	203.1	152.3	1.77
151	243.2	207.9	157.0	1.40
152	249.6	203.1	152.1	1.21
153	255.9	207.9	156.9	2.84
154	262.3	203.1	145.1	2.24
155	268.7	207.9	149.8	1.62
156	275.0	203.1	144.9	1.44
157	281.4	207.9	149.6	1.87
158	287.7	203.1	144.7	2.97
159	58.9	212.7	182.2	12.36
160	65.2	217.5	187.2	9.96
161	71.6	212.7	182.4	10.36
162	90.6	217.5	187.3	10.46
163	97.0	212.7	182.5	8.32
164	109.7	212.7	182.5	5.71
165	116.1	217.5	187.3	3.58
166	128.8	217.5	187.3	2.03
167	135.1	212.7	182.6	3.42
168	141.5	217.5	180.5	2.98
169	147.9	212.7	175.7	2.16
170	154.2	217.5	180.6	2.05
171	160.6	212.7	175.8	1.97
172	166.9	217.5	180.6	1.99
173	173.3	212.7	175.8	3.97
174	179.6	217.5	180.7	3.86
175	186.0	212.7	175.9	3.80
176	192.4	217.5	187.5	3.87
177	198.7	212.7	169.1	2.88
178	205.1	217.5	173.8	1.89

179	211.4	212.7	169.0	1.56
180	217.8	217.5	173.7	2.57
181	224.1	212.7	168.9	2.71
182	230.5	217.5	166.7	2.31
183	236.9	212.7	161.9	1.68
184	243.2	217.5	166.6	1.35
185	249.6	212.7	161.8	1.83
186	255.9	217.5	166.5	2.91
187	262.3	212.7	154.7	2.04
188	268.7	217.5	159.4	1.60
189	275.0	212.7	154.5	1.42
190	281.4	217.5	159.2	2.20
191	287.7	212.7	154.4	3.15
192	58.9	222.4	191.7	14.99
193	77.9	227.2	196.8	11.48
194	84.3	222.4	192.0	11.81
195	97.0	222.4	192.1	8.10
196	103.4	227.2	196.9	6.57
197	116.1	227.2	196.9	3.31
198	122.4	222.4	192.1	2.49
199	141.5	227.2	190.1	2.75
200	147.9	222.4	185.3	2.16
201	154.2	227.2	190.2	2.06
202	160.6	222.4	185.4	1.99
203	166.9	227.2	190.2	2.41
204	173.3	222.4	185.5	3.88
205	179.6	227.2	190.3	3.67
206	186.0	222.4	192.3	3.97
207	192.4	227.2	190.3	4.16
208	198.7	222.4	178.7	2.60
209	205.1	227.2	183.4	1.81
210	211.4	222.4	178.6	1.51
211	217.8	227.2	183.3	2.51
212	224.1	222.4	178.5	2.85
213	230.5	227.2	176.4	2.10
214	236.9	222.4	171.5	1.61
215	243.2	227.2	176.2	1.30
216	249.6	222.4	171.4	2.09
217	255.9	227.2	176.1	2.94
218	262.3	222.4	164.3	1.90
219	268.7	227.2	169.0	1.57
220	275.0	222.4	164.1	1.40
221	281.4	227.2	168.9	2.55
222	287.7	222.4	164.0	3.33
223	58.9	232.0	201.1	19.20
224	65.2	236.8	206.4	10.11
225	71.6	232.0	201.6	10.51
226	77.9	236.8	206.5	11.53
227	90.6	236.8	206.5	9.85
228	97.0	232.0	201.7	7.90
229	116.1	236.8	206.5	3.11
230	122.4	232.0	201.7	2.40
231	128.8	236.8	206.6	2.60
232	135.1	232.0	201.8	3.65
233	141.5	236.8	199.7	2.61
234	147.9	232.0	194.9	2.17
235	154.2	236.8	199.8	2.07
236	160.6	232.0	195.0	2.02
237	166.9	236.8	199.8	2.86

238	173.3	232.0	195.1	3.77
239	179.6	236.8	199.9	3.44
240	186.0	232.0	201.9	3.91
241	192.4	236.8	199.9	4.15
242	198.7	232.0	188.3	2.38
243	205.1	236.8	193.0	1.75
244	211.4	232.0	188.2	1.46
245	217.8	236.8	192.9	2.52
246	224.1	232.0	188.1	2.93
247	230.5	236.8	186.0	1.94
248	236.9	232.0	181.1	1.54
249	243.2	236.8	185.8	1.27
250	249.6	232.0	181.0	2.28
251	255.9	236.8	185.7	2.98
252	262.3	232.0	173.9	1.81
253	268.7	236.8	178.6	1.55
254	275.0	232.0	173.7	1.39
255	281.4	236.8	178.5	2.74
256	287.7	232.0	173.6	3.37
257	58.9	241.6	210.6	20.00
258	77.9	246.4	216.1	11.54
259	84.3	241.6	211.3	11.46
260	103.4	246.4	216.1	6.48
261	109.7	241.6	211.3	4.81
262	116.1	246.4	216.2	2.96
263	122.4	241.6	211.4	2.33
264	128.8	246.4	216.2	2.91
265	135.1	241.6	204.5	15.79
266	141.5	246.4	209.3	2.53
267	147.9	241.6	204.6	2.18
268	154.2	246.4	209.4	2.08
269	160.6	241.6	204.6	2.05
270	166.9	246.4	209.5	3.15
271	173.3	241.6	204.7	3.65
272	179.6	246.4	209.5	3.39
273	186.0	241.6	211.5	3.85
274	192.4	246.4	216.3	3.72
275	198.7	241.6	197.9	2.19
276	205.1	246.4	202.6	1.70
277	211.4	241.6	197.8	1.47
278	217.8	246.4	202.6	2.50
279	224.1	241.6	197.7	2.88
280	230.5	246.4	195.6	1.81
281	236.9	241.6	190.7	1.49
282	243.2	246.4	195.5	1.24
283	249.6	241.6	190.6	2.40
284	255.9	246.4	188.4	2.59
285	262.3	241.6	183.5	1.76
286	268.7	246.4	188.2	1.52
287	275.0	241.6	183.3	1.38
288	281.4	246.4	188.1	2.92
289	287.7	241.6	183.2	3.40
290	58.9	251.2	220.1	20.00
291	77.9	256.0	225.7	11.53
292	84.3	251.2	220.9	11.27
293	90.6	256.0	225.7	9.30
294	97.0	251.2	220.9	7.54
295	116.1	256.0	225.8	2.85
296	122.4	251.2	221.0	2.27

297	135.1	251.2	214.1	6.05
298	141.5	256.0	218.9	2.47
299	147.9	251.2	214.2	2.19
300	154.2	256.0	219.0	2.10
301	160.6	251.2	214.2	2.07
302	166.9	256.0	219.1	3.23
303	173.3	251.2	214.3	3.63
304	179.6	256.0	219.1	3.33
305	186.0	251.2	214.4	4.06
306	192.4	256.0	212.4	3.22
307	198.7	251.2	207.5	2.06
308	205.1	256.0	212.3	1.63
309	211.4	251.2	207.4	2.09
310	217.8	256.0	212.2	2.67
311	224.1	251.2	207.3	2.96
312	230.5	256.0	205.2	1.71
313	236.9	251.2	200.3	1.43
314	243.2	256.0	205.1	1.58
315	249.6	251.2	200.2	2.50
316	255.9	256.0	198.0	2.29
317	262.3	251.2	193.1	1.72
318	268.7	256.0	197.8	1.50
319	275.0	251.2	193.0	1.38
320	281.4	256.0	197.7	3.10
321	287.7	251.2	192.8	3.43
322	65.2	265.6	235.3	10.33
323	71.6	260.8	230.5	10.72
324	84.3	260.8	230.5	11.07
325	90.6	265.6	235.3	9.06
326	103.4	265.6	235.3	6.29
327	109.7	260.8	230.6	3.93
328	128.8	265.6	235.4	3.25
329	135.1	260.8	230.6	4.02
330	141.5	265.6	228.6	2.43
331	147.9	260.8	223.8	2.21
332	154.2	265.6	228.6	2.12
333	160.6	260.8	223.8	2.09
334	166.9	265.6	228.7	3.18
335	173.3	260.8	223.9	3.42
336	179.6	265.6	228.7	3.22
337	186.0	260.8	224.0	4.03
338	192.4	265.6	222.0	2.82
339	198.7	260.8	217.1	1.97
340	205.1	265.6	221.9	1.56
341	211.4	260.8	217.0	2.25
342	217.8	265.6	221.8	2.82
343	224.1	260.8	210.1	2.58
344	230.5	265.6	214.8	1.64
345	236.9	260.8	209.9	1.38
346	243.2	265.6	214.7	1.98
347	249.6	260.8	209.8	2.72
348	255.9	265.6	207.6	2.10
349	262.3	260.8	202.7	1.69
350	268.7	265.6	207.5	1.48
351	275.0	260.8	202.6	1.38
352	281.4	265.6	207.3	3.23
353	287.7	260.8	202.4	3.38
354	77.9	275.2	244.9	11.46
355	84.3	270.4	240.1	10.85

356	97.0	270.4	240.1	7.31
357	116.1	275.2	245.0	2.65
358	122.4	270.4	240.2	2.19
359	135.1	270.4	233.3	3.72
360	141.5	275.2	238.2	2.40
361	147.9	270.4	233.4	2.22
362	154.2	275.2	238.2	2.14
363	160.6	270.4	233.5	2.12
364	166.9	275.2	238.3	3.14
365	173.3	270.4	233.5	3.31
366	179.6	275.2	245.1	3.82
367	186.0	270.4	240.3	3.72
368	192.4	275.2	231.6	2.51
369	198.7	270.4	226.7	1.92
370	205.1	275.2	231.5	1.50
371	211.4	270.4	226.6	2.30
372	217.8	275.2	231.4	2.90
373	224.1	270.4	219.7	2.26
374	230.5	275.2	224.4	1.58
375	236.9	270.4	219.5	1.34
376	243.2	275.2	224.3	2.20
377	249.6	270.4	219.4	2.93
378	255.9	275.2	217.2	1.98
379	262.3	270.4	212.3	1.67
380	268.7	275.2	217.1	1.47
381	275.0	270.4	212.2	1.99
382	281.4	275.2	216.9	3.24
383	287.7	270.4	212.0	3.54
384	65.2	284.8	254.3	11.72
385	71.6	280.0	249.7	10.85
386	90.6	284.8	254.5	8.61
387	97.0	280.0	249.7	7.22
388	109.7	280.0	249.8	3.42
389	128.8	284.8	254.6	3.51
390	135.1	280.0	242.9	3.33
391	141.5	284.8	247.8	2.39
392	147.9	280.0	243.0	2.23
393	154.2	284.8	247.8	2.17
394	160.6	280.0	243.1	2.14
395	166.9	284.8	247.9	3.15
396	173.3	280.0	243.1	3.18
397	179.6	284.8	248.0	3.99
398	186.0	280.0	243.2	3.95
399	192.4	284.8	241.2	2.30
400	198.7	280.0	236.3	1.85
401	205.1	284.8	241.1	1.44
402	211.4	280.0	236.2	2.32
403	217.8	284.8	241.0	2.93
404	224.1	280.0	229.3	2.04
405	230.5	284.8	234.0	1.53
406	236.9	280.0	229.2	1.31
407	243.2	284.8	233.9	2.32
408	249.6	280.0	229.0	2.96
409	255.9	284.8	226.8	1.90
410	262.3	280.0	222.0	1.64
411	268.7	284.8	226.7	1.47
412	275.0	280.0	221.8	2.43
413	281.4	284.8	226.5	3.33
414	287.7	280.0	221.6	3.55

415	65.2	294.4	263.8	12.75
416	77.9	294.4	264.1	11.34
417	84.3	289.6	259.3	10.39
418	90.6	294.4	264.2	8.40
419	103.4	294.4	264.2	4.88
420	109.7	289.6	259.4	3.26
421	116.1	294.4	264.2	2.50
422	122.4	289.6	259.4	2.61
423	135.1	289.6	252.6	3.11
424	141.5	294.4	257.4	2.38
425	147.9	289.6	252.6	2.24
426	154.2	294.4	257.5	2.18
427	160.6	289.6	252.7	2.11
428	166.9	294.4	257.5	3.08
429	173.3	289.6	252.7	3.06
430	179.6	294.4	264.4	3.74
431	186.0	289.6	259.6	3.64
432	192.4	294.4	250.8	2.17
433	198.7	289.6	245.9	1.76
434	205.1	294.4	250.7	1.39
435	211.4	289.6	245.9	2.45
436	217.8	294.4	250.6	2.91
437	224.1	289.6	238.9	1.88
438	230.5	294.4	243.6	1.48
439	236.9	289.6	238.8	1.28
440	243.2	294.4	243.5	2.44
441	249.6	289.6	238.6	3.06
442	255.9	294.4	236.4	1.85
443	262.3	289.6	231.6	1.61
444	268.7	294.4	236.3	1.46
445	275.0	289.6	231.4	2.61
446	281.4	294.4	236.1	3.28
447	287.7	289.6	231.2	3.64
448	65.2	304.1	273.3	13.97
449	71.6	299.3	268.9	10.97
450	77.9	304.1	273.7	11.26
451	90.6	304.1	273.8	8.20
452	97.0	299.3	269.0	7.10
453	109.7	299.3	269.0	3.12
454	116.1	304.1	273.8	2.45
455	122.4	299.3	269.0	2.90
456	128.8	304.1	266.9	18.23
457	135.1	299.3	262.2	2.96
458	141.5	304.1	267.0	2.38
459	147.9	299.3	262.2	2.25
460	154.2	304.1	267.1	2.20
461	160.6	299.3	262.3	2.05
462	166.9	304.1	267.1	3.03
463	173.3	299.3	262.3	2.98
464	179.6	304.1	274.0	3.71
465	186.0	299.3	262.4	3.77
466	192.4	304.1	260.4	2.09
467	198.7	299.3	255.6	1.68
468	205.1	304.1	260.3	1.79
469	211.4	299.3	255.5	2.72
470	217.8	304.1	260.2	2.95
471	224.1	299.3	248.5	1.77
472	230.5	304.1	253.2	1.44
473	236.9	299.3	248.4	1.25

474	243.2	304.1	253.1	2.57
475	249.6	299.3	241.3	2.68
476	255.9	304.1	246.1	1.80
477	262.3	299.3	241.2	1.59
478	268.7	304.1	245.9	1.46
479	275.0	299.3	241.0	2.84
480	281.4	304.1	245.7	3.40
481	287.7	299.3	240.9	3.68
482	65.2	313.7	282.8	15.42
483	77.9	313.7	283.3	11.18
484	97.0	308.9	278.6	7.01
485	109.7	308.9	278.6	3.01
486	116.1	313.7	283.4	2.40
487	122.4	308.9	278.6	3.11
488	128.8	313.7	283.5	3.79
489	135.1	308.9	271.8	2.85
490	141.5	313.7	276.6	2.38
491	147.9	308.9	271.8	2.26
492	154.2	313.7	276.7	2.24
493	160.6	308.9	271.9	2.00
494	166.9	313.7	276.7	2.99
495	173.3	308.9	272.0	2.92
496	179.6	313.7	283.6	3.66
497	186.0	308.9	265.2	3.23
498	192.4	313.7	270.0	2.02
499	198.7	308.9	265.2	1.60
500	205.1	313.7	269.9	2.09
501	211.4	308.9	265.1	2.77
502	217.8	313.7	263.0	2.52
503	224.1	308.9	258.1	1.69
504	230.5	313.7	262.9	1.39
505	236.9	308.9	258.0	1.83
506	243.2	313.7	262.7	2.70
507	249.6	308.9	250.9	2.38
508	255.9	313.7	255.7	1.77
509	262.3	308.9	250.8	1.57
510	268.7	313.7	255.5	1.46
511	275.0	308.9	250.6	2.98
512	281.4	313.7	255.4	3.38
513	287.7	308.9	243.4	3.48
514	71.6	318.5	288.1	11.12
515	84.3	318.5	288.2	9.72
516	97.0	318.5	288.2	6.92
517	103.4	323.3	293.0	3.82
518	116.1	323.3	293.0	2.36
519	128.8	323.3	293.1	3.92
520	135.1	318.5	281.4	2.77
521	141.5	323.3	286.2	2.39
522	147.9	318.5	281.5	2.28
523	154.2	323.3	286.3	2.28
524	160.6	318.5	281.5	1.94
525	166.9	323.3	286.3	2.86
526	173.3	318.5	281.6	3.16
527	179.6	323.3	293.2	3.63
528	186.0	318.5	274.9	2.77
529	192.4	323.3	279.6	1.93
530	198.7	318.5	274.8	1.54
531	205.1	323.3	279.5	2.11
532	211.4	318.5	274.7	2.93

533	217.8	323.3	272.6	2.19
534	224.1	318.5	267.7	1.63
535	230.5	323.3	272.5	1.36
536	236.9	318.5	267.6	2.12
537	243.2	323.3	272.3	2.78
538	249.6	318.5	260.6	2.21
539	255.9	323.3	265.3	1.74
540	262.3	318.5	260.4	1.56
541	268.7	323.3	265.1	1.45
542	275.0	318.5	260.2	3.17
543	281.4	323.3	265.0	3.47
544	287.7	318.5	253.1	3.35
545	65.2	332.9	301.8	19.39
546	71.6	328.1	297.8	11.20
547	77.9	332.9	302.6	11.02
548	84.3	328.1	297.8	9.50
549	90.6	332.9	302.6	7.76
550	103.4	332.9	302.6	3.62
551	122.4	328.1	297.9	3.40
552	128.8	332.9	295.8	4.56
553	135.1	328.1	291.0	2.71
554	141.5	332.9	295.8	2.39
555	147.9	328.1	291.1	2.30
556	154.2	332.9	295.9	2.23
557	160.6	328.1	291.1	1.89
558	166.9	332.9	296.0	2.74
559	173.3	328.1	291.2	3.38
560	179.6	332.9	296.0	3.73
561	186.0	328.1	284.5	2.50
562	192.4	332.9	289.2	1.82
563	198.7	328.1	284.4	1.48
564	205.1	332.9	289.2	2.16
565	211.4	328.1	284.3	2.88
566	217.8	332.9	282.2	1.99
567	224.1	328.1	277.3	1.58
568	230.5	332.9	282.1	1.33
569	236.9	328.1	277.2	2.31
570	243.2	332.9	282.0	2.86
571	249.6	328.1	270.2	2.09
572	255.9	332.9	274.9	1.71
573	262.3	328.1	270.0	1.56
574	268.7	332.9	274.7	1.91
575	275.0	328.1	269.8	3.19
576	281.4	332.9	274.6	3.55
577	287.7	328.1	262.7	3.26
578	65.2	342.5	311.3	20.00
579	71.6	337.7	307.4	11.25
580	77.9	342.5	312.2	10.90
581	90.6	342.5	312.2	7.66
582	109.7	337.7	307.5	2.76
583	122.4	337.7	307.5	3.54
584	128.8	342.5	305.4	4.02
585	135.1	337.7	300.6	2.68
586	141.5	342.5	305.5	2.40
587	147.9	337.7	300.7	2.32
588	154.2	342.5	305.5	2.16
589	160.6	337.7	300.7	1.85
590	166.9	342.5	305.6	2.78
591	173.3	337.7	300.8	3.66

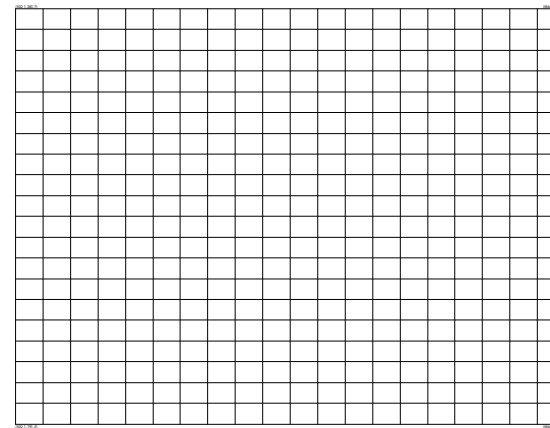
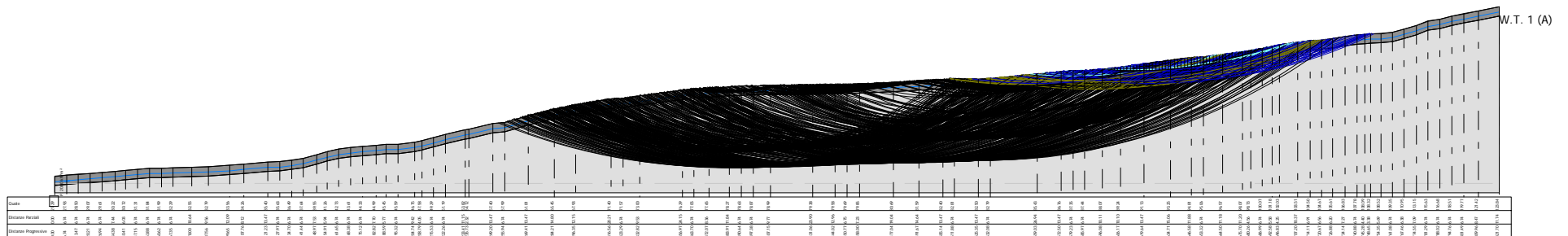
592	179.6	342.5	305.6	3.62
593	186.0	337.7	294.1	2.33
594	192.4	342.5	298.9	1.73
595	198.7	337.7	294.0	1.42
596	205.1	342.5	298.8	2.62
597	211.4	337.7	293.9	2.98
598	217.8	342.5	291.8	1.85
599	224.1	337.7	287.0	1.54
600	230.5	342.5	291.7	1.30
601	236.9	337.7	286.8	2.44
602	243.2	342.5	291.6	2.94
603	249.6	337.7	279.8	2.01
604	255.9	342.5	284.5	1.69
605	262.3	337.7	279.6	1.55
606	268.7	342.5	284.3	2.46
607	275.0	337.7	279.5	3.20
608	281.4	342.5	284.2	3.59
609	287.7	337.7	272.3	3.27
610	71.6	347.3	316.9	11.42
611	84.3	347.3	317.0	9.10
612	97.0	347.3	317.0	5.11
613	103.4	352.1	321.9	3.32
614	109.7	347.3	317.1	2.70
615	116.1	352.1	321.9	2.84
616	128.8	352.1	315.0	3.69
617	135.1	347.3	310.2	2.65
618	141.5	352.1	315.1	2.41
619	147.9	347.3	310.3	2.33
620	154.2	352.1	315.1	2.09
621	160.6	347.3	310.3	2.14
622	166.9	352.1	315.2	2.67
623	173.3	347.3	317.2	3.66
624	179.6	352.1	322.0	3.55
625	186.0	347.3	303.7	2.26
626	192.4	352.1	308.5	1.65
627	198.7	347.3	303.6	1.37
628	205.1	352.1	308.4	2.80
629	211.4	347.3	303.5	2.96
630	217.8	352.1	301.4	1.76
631	224.1	347.3	296.6	1.49
632	230.5	352.1	301.3	1.27
633	236.9	347.3	296.4	2.52
634	243.2	352.1	294.3	2.86
635	249.6	347.3	289.4	1.94
636	255.9	352.1	294.1	1.67
637	262.3	347.3	289.2	1.54
638	268.7	352.1	294.0	2.73
639	275.0	347.3	289.1	3.29
640	281.4	352.1	293.8	3.71
641	287.7	347.3	281.9	3.26
642	71.6	356.9	326.5	11.98
643	84.3	356.9	326.6	8.90
644	122.4	356.9	326.7	3.68
645	135.1	356.9	319.8	2.63
646	147.9	356.9	319.9	2.36
647	160.6	356.9	320.0	2.14
648	173.3	356.9	320.0	3.73
649	186.0	356.9	313.3	2.13
650	198.7	356.9	313.2	1.60

651	211.4	356.9	306.3	2.96
652	224.1	356.9	306.2	1.45
653	236.9	356.9	306.0	2.67
654	249.6	356.9	299.0	1.89
655	262.3	356.9	298.8	1.53
656	275.0	356.9	298.7	3.22
657	287.7	356.9	291.5	3.23

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	6
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	19

Verifica in condizioni
statiche La Ca'
Porzione di valle


$$x_c=637.36 \quad y_c=292.37 \quad R_c=205.02 \quad F_s=2.25$$


Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	402.14 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	191.44 m
Ascissa vertice destro superiore xs	656.43 m
Ordinata vertice destro superiore ys	383.69 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72
8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19

32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0
42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81
57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25
67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77

91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49
4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48
19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74
29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84

53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43
63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66
78	747.9	102.6
79	755.17	103.82
80	761.9	104.77
81	766.3	105.08
82	769.68	105.31
83	775.37	105.51
84	782.11	106.34
85	788.49	107.94
86	795.58	110.14
87	802.31	112.62
88	809.05	113.67
89	815.78	115.5
90	822.52	116.76
91	830.99	118.41
92	842.72	120.83

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	21.02	21.99
2	27.76	22.63
3	34.49	23.2
4	41.23	23.77
5	47.97	24.31
6	55.41	24.92
7	61.44	25.42
8	68.17	26.01
9	74.91	26.54
10	81.64	26.69
11	88.38	26.99
12	99.02	27.25
13	108.58	27.49
14	120.67	28.26
15	128.79	28.96
16	142.26	30.1

17	148.99	30.33
18	155.73	31.19
19	162.46	32.34
20	169.99	34.25
21	175.94	35.96
22	182.67	37.43
23	189.41	38.31
24	196.14	39.03
25	203.84	39.69
26	209.61	40.15
27	216.35	40.29
28	225.77	41.45
29	229.82	42.28
30	236.55	43.99
31	243.29	45.89
32	254.44	48.52
33	256.76	48.82
34	270.23	52.1
35	276.96	52.69
36	290.43	56.51
37	305.23	60.15
38	317.38	62.63
39	337.58	66.1
40	344.32	66.27
41	353.84	67.7
42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39
52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21

76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65
86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	2.25
Ascissa centro superficie	637.36 m
Ordinata centro superficie	292.37 m
Raggio superficie	205.02 m

Numero di superfici esaminate....(841)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	402.1	191.4	116.4	7.74

2	408.5	196.2	120.1	10.65
3	414.9	191.4	159.2	12.91
4	421.2	196.2	163.8	13.55
5	427.6	191.4	158.8	14.64
6	433.9	196.2	153.9	16.09
7	440.3	191.4	158.5	16.54
8	446.6	196.2	153.2	18.42
9	453.0	191.4	158.1	18.34
10	459.4	196.2	121.9	13.13
11	465.7	191.4	116.3	12.29
12	472.1	196.2	120.1	11.29
13	478.4	191.4	114.5	10.09
14	484.8	196.2	118.4	8.99
15	491.1	191.4	112.8	8.41
16	497.5	196.2	116.6	9.26
17	503.9	191.4	111.0	10.94
18	510.2	196.2	138.1	15.49
19	516.6	191.4	132.8	14.53
20	522.9	196.2	137.0	13.49
21	529.3	191.4	131.8	12.97
22	535.6	196.2	136.0	12.30
23	542.0	191.4	130.7	11.92
24	548.4	196.2	122.3	10.93
25	554.7	191.4	116.8	10.46
26	561.1	196.2	120.9	9.52
27	567.4	191.4	115.4	8.75
28	573.8	196.2	119.5	8.17
29	580.1	191.4	114.0	7.85
30	586.5	196.2	118.1	7.69
31	592.9	191.4	112.6	7.45
32	599.2	196.2	116.7	7.18
33	605.6	191.4	111.2	6.89
34	611.9	196.2	115.2	6.45
35	618.3	191.4	109.8	5.87
36	624.6	196.2	113.8	5.65
37	631.0	191.4	108.4	5.44
38	637.4	196.2	112.4	5.22
39	643.7	191.4	107.0	5.25
40	650.1	196.2	111.0	5.44
41	656.4	191.4	105.6	5.32
42	402.1	201.1	125.8	8.06
43	408.5	205.9	129.5	11.16
44	414.9	201.1	168.8	12.59
45	421.2	205.9	173.4	13.20
46	427.6	201.1	168.4	14.28
47	433.9	205.9	173.0	15.02
48	440.3	201.1	168.0	16.06
49	446.6	205.9	172.7	16.55
50	453.0	201.1	167.7	17.56
51	459.4	205.9	131.3	13.16
52	465.7	201.1	125.7	12.34
53	472.1	205.9	129.5	11.40
54	478.4	201.1	123.9	10.14
55	484.8	205.9	127.8	9.14
56	491.1	201.1	122.2	8.70
57	497.5	205.9	126.0	9.98
58	503.9	201.1	120.4	12.66
59	510.2	205.9	147.6	15.17
60	516.6	201.1	142.3	14.27

61	522.9	205.9	146.5	13.35
62	529.3	201.1	141.3	12.76
63	535.6	205.9	145.5	12.20
64	542.0	201.1	127.7	11.61
65	548.4	205.9	131.7	10.83
66	554.7	201.1	126.3	10.45
67	561.1	205.9	130.3	9.52
68	567.4	201.1	124.9	8.69
69	573.8	205.9	128.9	8.09
70	580.1	201.1	123.5	7.68
71	586.5	205.9	127.5	7.45
72	592.9	201.1	122.1	7.32
73	599.2	205.9	126.1	7.03
74	605.6	201.1	120.7	6.70
75	611.9	205.9	124.7	6.35
76	618.3	201.1	119.3	5.72
77	624.6	205.9	123.3	5.58
78	631.0	201.1	117.9	5.49
79	637.4	205.9	121.9	5.21
80	643.7	201.1	116.5	5.25
81	650.1	205.9	120.5	5.23
82	656.4	201.1	115.1	5.23
83	402.1	210.7	135.2	8.35
84	408.5	215.5	183.3	11.41
85	414.9	210.7	169.3	12.94
86	421.2	215.5	182.9	12.97
87	427.6	210.7	168.6	14.54
88	433.9	215.5	182.6	14.64
89	440.3	210.7	167.9	16.49
90	446.6	215.5	182.2	16.00
91	453.0	210.7	167.2	18.67
92	459.4	215.5	140.7	13.22
93	465.7	210.7	135.1	12.42
94	472.1	215.5	139.0	11.52
95	478.4	210.7	133.4	10.22
96	484.8	215.5	137.2	9.35
97	491.1	210.7	131.6	9.07
98	497.5	215.5	135.5	10.97
99	503.9	210.7	129.9	15.65
100	510.2	215.5	157.1	14.89
101	516.6	210.7	151.8	13.99
102	522.9	215.5	156.0	13.22
103	529.3	210.7	150.8	12.64
104	535.6	215.5	142.6	11.99
105	542.0	210.7	137.2	11.39
106	548.4	215.5	141.2	10.77
107	554.7	210.7	135.8	10.30
108	561.1	215.5	139.8	9.57
109	567.4	210.7	134.4	8.75
110	573.8	215.5	138.4	8.11
111	580.1	210.7	132.9	7.64
112	586.5	215.5	137.0	7.35
113	592.9	210.7	131.5	7.17
114	599.2	215.5	135.6	6.79
115	605.6	210.7	130.1	6.59
116	611.9	215.5	134.2	6.27
117	618.3	210.7	128.7	5.82
118	624.6	215.5	132.8	5.52
119	631.0	210.7	127.3	5.31

120	637.4	215.5	131.4	5.13
121	643.7	210.7	125.9	5.24
122	650.1	215.5	130.0	5.12
123	656.4	210.7	124.5	5.10
124	402.1	220.3	144.6	8.68
125	408.5	225.1	183.9	11.79
126	414.9	220.3	187.9	12.05
127	421.2	225.1	183.2	13.33
128	427.6	220.3	187.5	13.69
129	433.9	225.1	182.5	15.00
130	440.3	220.3	187.2	15.20
131	446.6	225.1	181.8	16.98
132	453.0	220.3	186.8	16.25
133	459.4	225.1	150.1	13.30
134	465.7	220.3	144.6	12.52
135	472.1	225.1	148.4	11.64
136	478.4	220.3	142.8	10.35
137	484.8	225.1	146.6	9.61
138	491.1	220.3	141.0	9.54
139	497.5	225.1	144.9	12.42
140	503.9	220.3	185.4	15.82
141	510.2	225.1	166.6	14.67
142	516.6	220.3	161.3	13.93
143	522.9	225.1	165.5	13.14
144	529.3	220.3	160.3	12.56
145	535.6	225.1	152.1	11.82
146	542.0	220.3	146.6	11.23
147	548.4	225.1	176.2	10.59
148	554.7	220.3	171.1	10.13
149	561.1	225.1	149.2	9.45
150	567.4	220.3	143.8	8.64
151	573.8	225.1	147.8	7.98
152	580.1	220.3	142.4	7.47
153	586.5	225.1	146.4	7.26
154	592.9	220.3	141.0	7.05
155	599.2	225.1	145.0	6.68
156	605.6	220.3	139.6	6.49
157	611.9	225.1	143.6	6.07
158	618.3	220.3	138.2	5.72
159	624.6	225.1	142.2	5.53
160	631.0	220.3	136.8	5.32
161	637.4	225.1	140.8	5.13
162	643.7	220.3	135.4	5.15
163	650.1	225.1	139.4	5.02
164	656.4	220.3	134.0	4.96
165	402.1	229.9	154.0	9.05
166	408.5	234.7	202.4	11.03
167	414.9	229.9	197.5	11.85
168	421.2	234.7	202.1	12.50
169	427.6	229.9	197.1	13.35
170	433.9	234.7	201.7	13.97
171	440.3	229.9	196.8	14.79
172	446.6	234.7	201.4	15.11
173	453.0	229.9	155.7	13.86
174	459.4	234.7	159.6	13.40
175	465.7	229.9	154.0	12.65
176	472.1	234.7	157.8	11.74
177	478.4	229.9	152.2	10.50
178	484.8	234.7	156.1	9.94

179	491.1	229.9	150.5	10.18
180	497.5	234.7	154.3	14.76
181	503.9	229.9	195.0	15.35
182	510.2	234.7	176.1	14.51
183	516.6	229.9	170.8	13.75
184	522.9	234.7	175.0	13.03
185	529.3	229.9	169.8	12.46
186	535.6	234.7	161.5	11.63
187	542.0	229.9	181.3	11.11
188	548.4	234.7	185.8	10.40
189	554.7	229.9	180.6	9.96
190	561.1	234.7	158.7	9.31
191	567.4	229.9	153.3	8.62
192	573.8	234.7	157.3	7.83
193	580.1	229.9	151.9	7.41
194	586.5	234.7	155.9	6.91
195	592.9	229.9	150.5	6.82
196	599.2	234.7	154.5	6.50
197	605.6	229.9	149.1	6.27
198	611.9	234.7	153.1	6.07
199	618.3	229.9	147.7	5.62
200	624.6	234.7	151.7	5.50
201	631.0	229.9	146.3	5.23
202	637.4	234.7	150.3	5.04
203	643.7	229.9	144.9	5.02
204	650.1	234.7	148.9	4.96
205	656.4	229.9	143.5	4.87
206	402.1	239.5	163.4	9.49
207	408.5	244.3	212.0	10.86
208	414.9	239.5	197.9	12.20
209	421.2	244.3	211.7	12.31
210	427.6	239.5	197.2	13.81
211	433.9	244.3	211.3	13.65
212	440.3	239.5	196.5	15.48
213	446.6	244.3	211.0	14.68
214	453.0	239.5	165.2	13.94
215	459.4	244.3	169.0	13.54
216	465.7	239.5	163.4	12.81
217	472.1	244.3	167.2	11.86
218	478.4	239.5	161.7	10.70
219	484.8	244.3	165.5	10.35
220	491.1	239.5	159.9	11.10
221	497.5	244.3	209.6	15.31
222	503.9	239.5	181.4	15.43
223	510.2	244.3	209.2	14.15
224	516.6	239.5	180.3	13.66
225	522.9	244.3	208.9	12.78
226	529.3	239.5	167.0	12.30
227	535.6	244.3	196.0	11.48
228	542.0	239.5	190.9	10.90
229	548.4	244.3	195.3	10.28
230	554.7	239.5	190.2	9.83
231	561.1	244.3	181.4	9.34
232	567.4	239.5	162.7	8.44
233	573.8	244.3	166.8	7.65
234	580.1	239.5	161.3	7.22
235	586.5	244.3	165.4	6.87
236	592.9	239.5	159.9	6.75
237	599.2	244.3	164.0	6.38

238	605.6	239.5	158.5	6.21
239	611.9	244.3	162.6	5.98
240	618.3	239.5	157.1	5.62
241	624.6	244.3	161.2	5.29
242	631.0	239.5	155.7	5.23
243	637.4	244.3	159.8	5.04
244	643.7	239.5	154.3	5.00
245	650.1	244.3	158.4	4.80
246	656.4	239.5	152.9	4.77
247	402.1	249.1	172.8	9.99
248	408.5	253.9	212.6	11.25
249	414.9	249.1	216.6	11.50
250	421.2	253.9	211.8	12.69
251	427.6	249.1	216.3	12.88
252	433.9	253.9	211.1	14.34
253	440.3	249.1	215.9	14.04
254	446.6	253.9	210.4	15.68
255	453.0	249.1	174.6	14.04
256	459.4	253.9	178.4	13.70
257	465.7	249.1	172.8	12.99
258	472.1	253.9	176.7	12.02
259	478.4	249.1	171.1	10.96
260	484.8	253.9	174.9	10.91
261	491.1	249.1	169.3	12.41
262	497.5	253.9	207.6	15.70
263	503.9	249.1	214.2	14.59
264	510.2	253.9	195.1	14.25
265	516.6	249.1	189.8	13.59
266	522.9	253.9	181.8	12.72
267	529.3	249.1	213.5	12.05
268	535.6	253.9	205.5	11.30
269	542.0	249.1	200.4	10.73
270	548.4	253.9	204.8	10.15
271	554.7	249.1	199.7	9.72
272	561.1	253.9	177.6	9.16
273	567.4	249.1	172.2	8.29
274	573.8	253.9	176.2	7.62
275	580.1	249.1	170.8	7.03
276	586.5	253.9	174.8	6.69
277	592.9	249.1	169.4	6.56
278	599.2	253.9	173.4	6.31
279	605.6	249.1	168.0	6.18
280	611.9	253.9	172.0	5.87
281	618.3	249.1	166.6	5.63
282	624.6	253.9	170.6	5.29
283	631.0	249.1	165.2	5.09
284	637.4	253.9	169.2	5.03
285	643.7	249.1	163.8	4.87
286	650.1	253.9	167.8	4.74
287	656.4	249.1	161.6	4.55
288	402.1	258.7	217.7	10.53
289	408.5	263.5	231.2	10.61
290	414.9	258.7	217.0	11.86
291	421.2	263.5	230.8	11.88
292	427.6	258.7	216.3	13.44
293	433.9	263.5	230.5	13.07
294	440.3	258.7	225.5	13.72
295	446.6	263.5	230.1	13.95
296	453.0	258.7	184.0	14.17

297	459.4	263.5	187.8	13.90
298	465.7	258.7	182.3	13.18
299	472.1	263.5	186.1	12.23
300	478.4	258.7	180.5	11.28
301	484.8	263.5	184.3	11.65
302	491.1	258.7	178.8	14.44
303	497.5	263.5	228.7	14.45
304	503.9	258.7	223.7	14.16
305	510.2	263.5	228.4	13.46
306	516.6	258.7	223.4	13.02
307	522.9	263.5	215.8	12.56
308	529.3	258.7	223.0	11.87
309	535.6	263.5	215.1	11.11
310	542.0	258.7	210.0	10.61
311	548.4	263.5	214.4	10.02
312	554.7	258.7	209.3	9.60
313	561.1	263.5	187.1	8.96
314	567.4	258.7	181.7	8.28
315	573.8	263.5	185.7	7.58
316	580.1	258.7	180.3	6.98
317	586.5	263.5	184.3	6.68
318	592.9	258.7	178.9	6.44
319	599.2	263.5	182.9	6.24
320	605.6	258.7	177.5	6.02
321	611.9	263.5	181.5	5.64
322	618.3	258.7	176.1	5.56
323	624.6	263.5	180.1	5.29
324	631.0	258.7	174.7	5.03
325	637.4	263.5	178.7	4.91
326	643.7	258.7	173.2	4.82
327	650.1	263.5	175.9	4.11
328	656.4	258.7	168.6	2.38
329	402.1	268.3	227.2	10.42
330	408.5	273.1	231.6	11.04
331	414.9	268.3	226.5	11.77
332	421.2	273.1	230.9	12.43
333	427.6	268.3	225.8	13.25
334	433.9	273.1	230.2	13.93
335	440.3	268.3	225.1	14.61
336	446.6	273.1	199.0	13.68
337	453.0	268.3	193.4	14.33
338	459.4	273.1	197.3	14.11
339	465.7	268.3	191.7	13.36
340	472.1	273.1	195.5	12.50
341	478.4	268.3	189.9	11.70
342	484.8	273.1	193.8	12.71
343	491.1	268.3	222.3	15.79
344	497.5	273.1	238.3	14.08
345	503.9	268.3	221.6	14.71
346	510.2	273.1	237.9	13.14
347	516.6	268.3	220.9	13.25
348	522.9	273.1	237.6	12.11
349	529.3	268.3	220.2	11.72
350	535.6	273.1	224.6	10.96
351	542.0	268.3	219.5	10.47
352	548.4	273.1	223.9	9.89
353	554.7	268.3	205.7	9.48
354	561.1	273.1	196.6	8.82
355	567.4	268.3	191.1	8.08

356	573.8	273.1	195.2	7.43
357	580.1	268.3	189.7	6.93
358	586.5	273.1	193.8	6.49
359	592.9	268.3	188.3	6.38
360	599.2	273.1	192.4	6.07
361	605.6	268.3	186.9	6.01
362	611.9	273.1	191.0	5.68
363	618.3	268.3	185.5	5.42
364	624.6	273.1	189.5	5.18
365	631.0	268.3	184.1	5.03
366	637.4	273.1	188.1	4.86
367	643.7	268.3	182.7	4.74
368	650.1	273.1	183.1	2.66
369	656.4	268.3	175.7	3.77
370	402.1	278.0	245.7	9.84
371	408.5	282.8	250.3	10.38
372	414.9	278.0	245.4	11.05
373	421.2	282.8	240.5	12.32
374	427.6	278.0	245.0	12.18
375	433.9	282.8	239.8	13.67
376	440.3	278.0	244.6	13.06
377	446.6	282.8	208.5	13.83
378	453.0	278.0	244.3	13.77
379	459.4	282.8	206.7	14.36
380	465.7	278.0	201.1	13.54
381	472.1	282.8	204.9	12.84
382	478.4	278.0	199.4	12.24
383	484.8	282.8	203.2	14.30
384	491.1	278.0	243.2	14.20
385	497.5	282.8	236.3	14.89
386	503.9	278.0	242.9	13.47
387	510.2	282.8	235.6	13.61
388	516.6	278.0	242.5	12.50
389	522.9	282.8	234.9	12.13
390	529.3	278.0	242.2	11.50
391	535.6	282.8	234.1	10.86
392	542.0	278.0	229.0	10.35
393	548.4	282.8	233.4	9.79
394	554.7	278.0	215.2	9.35
395	561.1	282.8	206.0	8.64
396	567.4	278.0	200.6	7.89
397	573.8	282.8	204.6	7.13
398	580.1	278.0	199.2	6.74
399	586.5	282.8	203.2	6.30
400	592.9	278.0	197.8	6.32
401	599.2	282.8	201.8	6.03
402	605.6	278.0	196.4	6.05
403	611.9	282.8	200.4	5.52
404	618.3	278.0	195.0	5.26
405	624.6	282.8	199.0	4.96
406	631.0	278.0	193.6	4.92
407	637.4	282.8	197.6	4.72
408	643.7	278.0	190.4	3.37
409	650.1	282.8	190.4	4.37
410	656.4	278.0	197.7	5.03
411	402.1	287.6	246.3	10.23
412	408.5	292.4	259.9	10.21
413	414.9	287.6	245.6	11.54
414	421.2	292.4	259.5	11.33

415	427.6	287.6	254.6	11.98
416	433.9	292.4	259.2	12.31
417	440.3	287.6	244.2	14.15
418	446.6	292.4	258.8	13.05
419	453.0	287.6	253.9	13.51
420	459.4	292.4	258.5	13.65
421	465.7	287.6	210.5	13.77
422	472.1	292.4	214.4	13.28
423	478.4	287.6	208.8	12.95
424	484.8	292.4	257.8	13.87
425	491.1	287.6	252.8	13.85
426	497.5	292.4	257.4	13.37
427	503.9	287.6	252.5	13.15
428	510.2	292.4	257.1	12.59
429	516.6	287.6	252.1	12.29
430	522.9	292.4	256.7	11.70
431	529.3	287.6	251.8	11.34
432	535.6	292.4	243.7	10.72
433	542.0	287.6	238.6	10.24
434	548.4	292.4	243.0	9.70
435	554.7	287.6	224.7	9.23
436	561.1	292.4	215.5	8.42
437	567.4	287.6	210.1	7.84
438	573.8	292.4	214.1	6.99
439	580.1	287.6	208.7	6.54
440	586.5	292.4	212.7	6.24
441	592.9	287.6	207.3	6.15
442	599.2	292.4	211.3	6.02
443	605.6	287.6	205.8	5.95
444	611.9	292.4	209.9	5.40
445	618.3	287.6	204.4	5.30
446	624.6	292.4	208.5	4.99
447	631.0	287.6	203.0	4.91
448	637.4	292.4	205.0	2.25
449	643.7	287.6	197.7	2.87
450	650.1	292.4	212.3	5.07
451	656.4	287.6	204.9	4.98
452	402.1	297.2	255.8	10.16
453	408.5	302.0	269.5	10.10
454	414.9	297.2	255.1	11.44
455	421.2	302.0	269.1	11.15
456	427.6	297.2	254.4	12.79
457	433.9	302.0	268.8	12.09
458	440.3	297.2	253.7	13.89
459	446.6	302.0	268.4	12.75
460	453.0	297.2	253.0	14.63
461	459.4	302.0	268.1	13.40
462	465.7	297.2	220.0	14.06
463	472.1	302.0	267.7	13.63
464	478.4	297.2	218.2	13.93
465	484.8	302.0	267.4	13.50
466	491.1	297.2	250.9	14.93
467	497.5	302.0	267.0	13.03
468	503.9	297.2	250.2	13.94
469	510.2	302.0	266.7	12.36
470	516.6	297.2	249.5	12.54
471	522.9	302.0	266.3	11.53
472	529.3	297.2	248.8	11.28
473	535.6	302.0	266.0	10.58

474	542.0	297.2	248.1	10.13
475	548.4	302.0	252.5	9.58
476	554.7	297.2	234.2	9.07
477	561.1	302.0	225.0	8.22
478	567.4	297.2	219.5	7.64
479	573.8	302.0	223.6	6.93
480	580.1	297.2	218.1	6.49
481	586.5	302.0	222.1	6.20
482	592.9	297.2	216.7	6.03
483	599.2	302.0	220.7	6.02
484	605.6	297.2	215.3	6.01
485	611.9	302.0	219.3	5.40
486	618.3	297.2	213.9	5.19
487	624.6	302.0	217.9	4.93
488	631.0	297.2	212.4	4.81
489	637.4	302.0	212.4	2.97
490	643.7	297.2	205.1	4.98
491	650.1	302.0	219.6	5.02
492	656.4	297.2	212.1	4.93
493	402.1	306.8	274.4	9.56
494	408.5	311.6	279.0	10.03
495	414.9	306.8	274.1	10.59
496	421.2	311.6	278.7	11.00
497	427.6	306.8	273.7	11.55
498	433.9	311.6	278.3	11.83
499	440.3	306.8	273.4	12.32
500	446.6	311.6	278.0	12.60
501	453.0	306.8	273.0	13.00
502	459.4	311.6	277.6	13.15
503	465.7	306.8	272.7	13.45
504	472.1	311.6	233.2	14.56
505	478.4	306.8	272.3	13.42
506	484.8	311.6	276.9	13.19
507	491.1	306.8	272.0	13.12
508	497.5	311.6	276.6	12.74
509	503.9	306.8	271.6	12.58
510	510.2	311.6	276.2	12.12
511	516.6	306.8	271.3	11.84
512	522.9	311.6	275.9	11.35
513	529.3	306.8	270.9	10.99
514	535.6	311.6	275.5	10.45
515	542.0	306.8	270.6	10.02
516	548.4	311.6	248.9	9.47
517	554.7	306.8	243.7	9.06
518	561.1	311.6	234.4	8.18
519	567.4	306.8	229.0	7.59
520	573.8	311.6	233.0	6.88
521	580.1	306.8	227.6	6.31
522	586.5	311.6	231.6	5.96
523	592.9	306.8	226.2	6.04
524	599.2	311.6	230.2	5.95
525	605.6	306.8	224.8	5.80
526	611.9	311.6	228.8	5.18
527	618.3	306.8	223.4	5.08
528	624.6	311.6	227.1	4.67
529	631.0	306.8	219.8	2.35
530	637.4	311.6	220.0	5.27
531	643.7	306.8	227.1	5.17
532	650.1	311.6	227.0	4.93

533	656.4	306.8	219.6	4.75
534	402.1	316.4	284.0	9.47
535	408.5	321.2	279.3	10.62
536	414.9	316.4	283.7	10.43
537	421.2	321.2	278.6	11.85
538	427.6	316.4	283.3	11.39
539	433.9	321.2	277.9	12.90
540	440.3	316.4	242.3	12.76
541	446.6	321.2	277.2	13.72
542	453.0	316.4	272.1	14.11
543	459.4	321.2	287.2	12.91
544	465.7	316.4	271.4	14.51
545	472.1	321.2	286.9	13.11
546	478.4	316.4	270.7	14.77
547	484.8	321.2	286.5	12.88
548	491.1	316.4	270.0	14.40
549	497.5	321.2	286.2	12.47
550	503.9	316.4	269.3	13.38
551	510.2	321.2	285.8	11.91
552	516.6	316.4	268.6	12.12
553	522.9	321.2	285.5	11.17
554	529.3	316.4	267.9	10.97
555	535.6	321.2	285.1	10.26
556	542.0	316.4	280.1	9.85
557	548.4	321.2	284.8	9.31
558	554.7	316.4	279.8	8.98
559	561.1	321.2	243.9	7.82
560	567.4	316.4	238.4	7.22
561	573.8	321.2	242.5	6.68
562	580.1	316.4	237.0	6.32
563	586.5	321.2	241.1	5.94
564	592.9	316.4	235.6	6.01
565	599.2	321.2	239.7	5.76
566	605.6	316.4	234.2	5.47
567	611.9	321.2	238.3	5.09
568	618.3	316.4	232.8	4.96
569	624.6	321.2	234.6	2.46
570	631.0	316.4	227.3	3.03
571	637.4	321.2	241.9	5.31
572	643.7	316.4	234.5	5.12
573	650.1	321.2	234.5	4.70
574	656.4	316.4	227.1	2.65
575	402.1	326.0	284.4	9.96
576	408.5	330.8	298.2	9.82
577	414.9	326.0	283.7	11.20
578	421.2	330.8	297.8	10.70
579	427.6	326.0	283.0	12.32
580	433.9	330.8	297.5	11.51
581	440.3	326.0	251.7	12.99
582	446.6	330.8	297.1	12.21
583	453.0	326.0	281.6	13.86
584	459.4	330.8	296.8	12.67
585	465.7	326.0	280.9	14.31
586	472.1	330.8	296.4	12.83
587	478.4	326.0	280.2	14.49
588	484.8	330.8	296.1	12.57
589	491.1	326.0	279.5	14.13
590	497.5	330.8	295.7	12.18
591	503.9	326.0	278.8	13.21

592	510.2	330.8	295.4	11.70
593	516.6	326.0	278.1	11.94
594	522.9	330.8	295.0	10.97
595	529.3	326.0	277.4	10.89
596	535.6	330.8	294.7	10.10
597	542.0	326.0	276.7	9.82
598	548.4	330.8	294.3	9.23
599	554.7	326.0	276.0	8.87
600	561.1	330.8	253.3	7.82
601	567.4	326.0	247.9	7.18
602	573.8	330.8	251.9	6.47
603	580.1	326.0	246.5	6.07
604	586.5	330.8	250.5	5.79
605	592.9	326.0	245.1	5.88
606	599.2	330.8	249.1	5.76
607	605.6	326.0	243.7	5.38
608	611.9	330.8	247.7	5.01
609	618.3	326.0	241.9	4.68
610	624.6	330.8	242.2	3.06
611	631.0	326.0	234.9	5.07
612	637.4	330.8	249.4	5.22
613	643.7	326.0	242.0	4.91
614	650.1	330.8	242.2	2.82
615	656.4	326.0	234.8	2.33
616	402.1	335.6	303.2	9.32
617	408.5	340.4	307.8	9.72
618	414.9	335.6	302.8	10.22
619	421.2	340.4	307.4	10.59
620	427.6	335.6	302.4	11.04
621	433.9	340.4	307.1	11.34
622	440.3	335.6	302.1	11.75
623	446.6	340.4	306.7	12.03
624	453.0	335.6	301.7	12.33
625	459.4	340.4	306.4	12.48
626	465.7	335.6	301.4	12.71
627	472.1	340.4	306.0	12.56
628	478.4	335.6	301.0	12.62
629	484.8	340.4	305.7	12.34
630	491.1	335.6	300.7	12.30
631	497.5	340.4	305.3	12.02
632	503.9	335.6	300.3	11.89
633	510.2	340.4	305.0	11.49
634	516.6	335.6	300.0	11.26
635	522.9	340.4	304.6	10.80
636	529.3	335.6	299.6	10.47
637	535.6	340.4	304.3	9.92
638	542.0	335.6	299.3	9.53
639	548.4	340.4	303.9	9.09
640	554.7	335.6	285.6	8.79
641	561.1	340.4	262.8	7.56
642	567.4	335.6	257.4	6.97
643	573.8	340.4	261.4	6.27
644	580.1	335.6	256.0	5.93
645	586.5	340.4	260.0	5.76
646	592.9	335.6	254.6	5.75
647	599.2	340.4	258.6	5.76
648	605.6	335.6	253.2	5.13
649	611.9	340.4	256.8	4.50
650	618.3	335.6	249.5	2.60

651	624.6	340.4	249.9	5.12
652	631.0	335.6	256.8	5.46
653	637.4	340.4	257.0	5.04
654	643.7	335.6	249.6	4.56
655	650.1	340.4	249.9	2.36
656	656.4	335.6	242.6	3.03
657	402.1	345.2	312.7	9.24
658	408.5	350.0	307.9	10.44
659	414.9	345.2	312.4	10.11
660	421.2	350.0	307.2	11.47
661	427.6	345.2	312.0	10.88
662	433.9	350.0	276.2	11.55
663	440.3	345.2	311.7	11.56
664	446.6	350.0	305.8	13.06
665	453.0	345.2	311.3	12.22
666	459.4	350.0	305.1	13.63
667	465.7	345.2	311.0	12.44
668	472.1	350.0	304.4	13.87
669	478.4	345.2	310.6	12.36
670	484.8	350.0	303.7	13.73
671	491.1	345.2	310.3	12.06
672	497.5	350.0	303.0	13.10
673	503.9	345.2	297.9	12.76
674	510.2	350.0	302.3	12.08
675	516.6	345.2	309.6	11.08
676	522.9	350.0	301.6	11.07
677	529.3	345.2	309.2	10.28
678	535.6	350.0	300.9	10.07
679	542.0	345.2	308.9	9.46
680	548.4	350.0	286.9	9.11
681	554.7	345.2	268.2	8.51
682	561.1	350.0	272.3	7.34
683	567.4	345.2	266.8	6.92
684	573.8	350.0	270.9	6.22
685	580.1	345.2	265.4	5.69
686	586.5	350.0	269.5	5.73
687	592.9	345.2	264.0	5.75
688	599.2	350.0	268.1	5.61
689	605.6	345.2	262.6	4.94
690	611.9	350.0	264.5	2.73
691	618.3	345.2	257.2	3.06
692	624.6	350.0	271.8	5.53
693	631.0	345.2	264.4	5.37
694	637.4	350.0	264.7	4.62
695	643.7	345.2	257.3	3.23
696	650.1	350.0	257.8	3.10
697	656.4	345.2	263.4	4.94
698	402.1	354.8	313.0	9.84
699	408.5	359.7	326.9	9.54
700	414.9	354.8	312.3	10.92
701	421.2	359.7	326.6	10.29
702	427.6	354.8	311.6	11.93
703	433.9	359.7	326.2	11.06
704	440.3	354.8	310.9	12.68
705	446.6	359.7	325.9	11.68
706	453.0	354.8	310.2	13.27
707	459.4	359.7	325.5	12.00
708	465.7	354.8	309.5	13.65
709	472.1	359.7	325.2	12.13

710	478.4	354.8	308.8	13.76
711	484.8	359.7	324.8	11.91
712	491.1	354.8	308.1	13.36
713	497.5	359.7	324.5	11.60
714	503.9	354.8	307.4	12.50
715	510.2	359.7	324.1	11.12
716	516.6	354.8	306.7	11.51
717	522.9	359.7	323.8	10.42
718	529.3	354.8	306.0	10.52
719	535.6	359.7	323.4	9.63
720	542.0	354.8	305.3	9.55
721	548.4	359.7	323.1	8.91
722	554.7	354.8	277.7	8.03
723	561.1	359.7	281.7	7.13
724	567.4	354.8	276.3	6.71
725	573.8	359.7	280.3	6.03
726	580.1	354.8	274.9	5.70
727	586.5	359.7	278.9	5.45
728	592.9	354.8	273.5	5.61
729	599.2	359.7	277.5	5.02
730	605.6	354.8	271.8	4.39
731	611.9	359.7	272.3	3.15
732	618.3	354.8	265.0	5.22
733	624.6	359.7	279.5	5.48
734	631.0	354.8	272.1	5.11
735	637.4	359.7	272.5	3.42
736	643.7	354.8	265.1	2.36
737	650.1	359.7	278.6	5.03
738	656.4	354.8	271.2	4.88
739	402.1	364.5	331.9	9.11
740	408.5	369.3	336.5	9.46
741	414.9	364.5	331.5	9.88
742	421.2	369.3	336.1	10.21
743	427.6	364.5	331.2	10.63
744	433.9	369.3	335.8	10.91
745	440.3	364.5	330.8	11.32
746	446.6	369.3	335.4	11.51
747	453.0	364.5	330.5	11.82
748	459.4	369.3	335.1	11.85
749	465.7	364.5	330.1	12.00
750	472.1	369.3	334.7	11.91
751	478.4	364.5	329.8	11.93
752	484.8	369.3	334.4	11.70
753	491.1	364.5	329.4	11.63
754	497.5	369.3	334.0	11.39
755	503.9	364.5	329.1	11.22
756	510.2	369.3	333.7	10.93
757	516.6	364.5	328.7	10.70
758	522.9	369.3	333.3	10.26
759	529.3	364.5	328.4	9.95
760	535.6	369.3	333.0	9.52
761	542.0	364.5	328.0	9.19
762	548.4	369.3	332.6	8.85
763	554.7	364.5	287.2	7.91
764	561.1	369.3	291.2	7.09
765	567.4	364.5	285.8	6.49
766	573.8	369.3	289.8	5.64
767	580.1	364.5	284.4	5.37
768	586.5	369.3	288.4	5.45

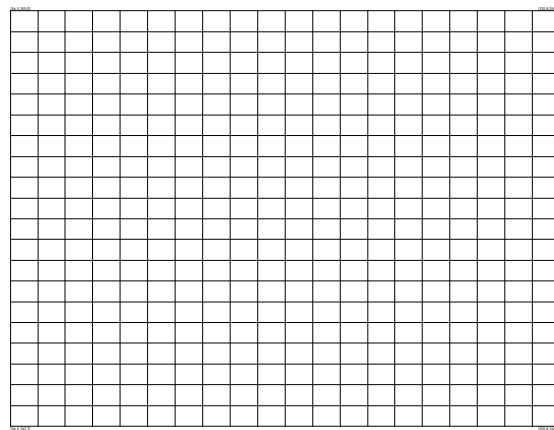
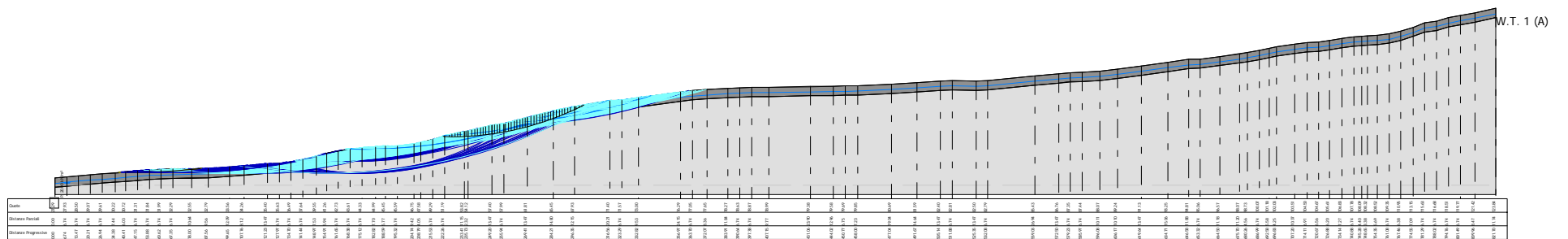
769	592.9	364.5	283.0	5.52
770	599.2	369.3	286.8	4.31
771	605.6	364.5	279.6	2.83
772	611.9	369.3	280.1	5.29
773	618.3	364.5	286.9	5.60
774	624.6	369.3	287.3	5.19
775	631.0	364.5	279.9	4.71
776	637.4	369.3	280.4	2.34
777	643.7	364.5	273.1	3.10
778	650.1	369.3	286.5	4.89
779	656.4	364.5	279.1	4.84
780	402.1	374.1	341.5	9.01
781	408.5	378.9	336.5	10.23
782	414.9	374.1	341.1	9.78
783	421.2	378.9	335.8	11.17
784	427.6	374.1	340.7	10.53
785	433.9	378.9	335.1	11.96
786	440.3	374.1	340.4	11.19
787	446.6	378.9	334.4	12.61
788	453.0	374.1	340.0	11.65
789	459.4	378.9	333.7	13.09
790	465.7	374.1	339.7	11.82
791	472.1	378.9	333.0	13.25
792	478.4	374.1	327.9	13.29
793	484.8	378.9	332.3	13.00
794	491.1	374.1	327.2	12.86
795	497.5	378.9	331.6	12.39
796	503.9	374.1	326.5	12.10
797	510.2	378.9	330.9	11.69
798	516.6	374.1	325.8	11.26
799	522.9	378.9	330.2	10.72
800	529.3	374.1	325.1	10.32
801	535.6	378.9	329.5	9.78
802	542.0	374.1	324.4	9.34
803	548.4	378.9	328.8	8.80
804	554.7	374.1	296.6	7.52
805	561.1	378.9	300.7	6.88
806	567.4	374.1	295.2	6.28
807	573.8	378.9	299.3	5.54
808	580.1	374.1	293.8	5.28
809	586.5	378.9	297.9	5.31
810	592.9	374.1	292.4	5.48
811	599.2	378.9	294.7	2.88
812	605.6	374.1	287.4	3.32
813	611.9	378.9	302.0	5.73
814	618.3	374.1	294.7	5.62
815	624.6	378.9	295.1	4.80
816	631.0	374.1	287.8	3.65
817	637.4	378.9	288.4	3.05
818	643.7	374.1	293.9	5.10
819	650.1	378.9	294.4	4.87
820	656.4	374.1	287.0	4.75
821	402.1	383.7	341.7	9.71
822	414.9	383.7	341.0	10.70
823	427.6	383.7	340.3	11.52
824	440.3	383.7	339.6	12.22
825	453.0	383.7	338.9	12.81
826	465.7	383.7	338.2	13.15
827	478.4	383.7	337.5	13.06

828	491.1	383.7	336.7	12.64
829	503.9	383.7	336.0	11.98
830	516.6	383.7	335.3	11.13
831	529.3	383.7	334.6	10.22
832	542.0	383.7	333.9	9.20
833	554.7	383.7	306.1	7.31
834	567.4	383.7	304.7	6.24
835	580.1	383.7	303.3	5.10
836	592.9	383.7	301.9	5.34
837	605.6	383.7	295.3	5.22
838	618.3	383.7	302.5	5.46
839	631.0	383.7	295.7	2.31
840	643.7	383.7	301.9	5.00
841	656.4	383.7	295.1	4.63

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	6
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	22

Verifica in condizioni
sismiche La Ca'
Porzione di valle


$$x_c=247.26 \quad y_c=220.40 \quad R_c=169.44 \quad F_s=1.07$$


Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.171524/10.85155
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	56.54 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	162.73 m
Ascissa vertice destro superiore xs	310.83 m
Ordinata vertice destro superiore ys	354.97 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.6	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.42	0.29
S.L.C.	975.0	2.35	2.42	0.3

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Opere di sostegno
--------	-------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.9	0.18	0.0165	0.0083
S.L.D.	1.14	0.18	0.0209	0.0105
S.L.V.	2.6267	0.24	0.0643	0.0321
S.L.C.	3.1773	0.31	0.1004	0.0502

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0643
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72
8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19
32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0
42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81

57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25
67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77
91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49
4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48

19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74
29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84
53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43
63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66

	78	747.9	102.6
	79	755.17	103.82
	80	761.9	104.77
	81	766.3	105.08
	82	769.68	105.31
	83	775.37	105.51
	84	782.11	106.34
	85	788.49	107.94
	86	795.58	110.14
	87	802.31	112.62
	88	809.05	113.67
	89	815.78	115.5
	90	822.52	116.76
	91	830.99	118.41
	92	842.72	120.83
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	21.02	21.99
	2	27.76	22.63
	3	34.49	23.2
	4	41.23	23.77
	5	47.97	24.31
	6	55.41	24.92
	7	61.44	25.42
	8	68.17	26.01
	9	74.91	26.54
	10	81.64	26.69
	11	88.38	26.99
	12	99.02	27.25
	13	108.58	27.49
	14	120.67	28.26
	15	128.79	28.96
	16	142.26	30.1
	17	148.99	30.33
	18	155.73	31.19
	19	162.46	32.34
	20	169.99	34.25
	21	175.94	35.96
	22	182.67	37.43
	23	189.41	38.31
	24	196.14	39.03
	25	203.84	39.69
	26	209.61	40.15
	27	216.35	40.29
	28	225.77	41.45
	29	229.82	42.28
	30	236.55	43.99
	31	243.29	45.89
	32	254.44	48.52
	33	256.76	48.82
	34	270.23	52.1
	35	276.96	52.69
	36	290.43	56.51
	37	305.23	60.15
	38	317.38	62.63
	39	337.58	66.1
	40	344.32	66.27
	41	353.84	67.7

42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39
52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21
76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65
86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.07
Ascissa centro superficie	247.26 m
Ordinata centro superficie	220.4 m
Raggio superficie	169.44 m

Numero di superfici esaminate....(723)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	56.5	162.7	132.4	8.34
2	62.9	167.5	137.2	5.58
3	82.0	162.7	132.4	4.92
4	88.3	167.5	137.2	4.87
5	94.7	162.7	132.4	4.52
6	101.0	167.5	137.3	3.89
7	107.4	162.7	132.5	3.41
8	113.8	167.5	137.3	3.09
9	139.2	167.5	137.4	2.65
10	145.5	162.7	132.6	3.31
11	151.9	167.5	130.5	1.80
12	158.3	162.7	125.8	1.61
13	164.6	167.5	130.6	1.51
14	171.0	162.7	125.8	2.03
15	177.3	167.5	130.7	3.32
16	183.7	162.7	125.9	3.62
17	190.0	167.5	130.7	3.41
18	196.4	162.7	125.9	3.71
19	202.8	167.5	123.8	2.89
20	209.1	162.7	119.0	1.84
21	215.5	167.5	123.7	1.38
22	221.8	162.7	118.9	1.84
23	228.2	167.5	123.6	2.44
24	234.5	162.7	111.9	2.11
25	240.9	167.5	116.6	1.61
26	247.3	162.7	111.8	1.33

27	253.6	167.5	116.5	1.08
28	260.0	162.7	111.6	2.41
29	266.3	167.5	109.4	2.17
30	272.7	162.7	104.5	1.46
31	279.0	167.5	109.3	1.24
32	285.4	162.7	104.4	1.12
33	291.8	167.5	109.1	2.52
34	298.1	162.7	104.2	2.92
35	304.5	167.5	101.9	2.21
36	310.8	162.7	97.0	1.91
37	56.5	172.3	142.0	7.94
38	62.9	177.1	146.8	5.58
39	75.6	177.1	146.8	4.89
40	82.0	172.3	142.0	4.92
41	94.7	172.3	142.1	4.46
42	113.8	177.1	146.9	3.07
43	120.1	172.3	142.1	2.60
44	126.5	177.1	146.9	1.91
45	139.2	177.1	147.0	2.81
46	145.5	172.3	135.3	2.89
47	151.9	177.1	140.2	1.77
48	158.3	172.3	135.4	1.61
49	164.6	177.1	140.2	1.51
50	171.0	172.3	135.4	2.28
51	177.3	177.1	140.3	3.27
52	183.7	172.3	135.5	3.38
53	190.0	177.1	140.3	3.30
54	196.4	172.3	142.3	3.40
55	202.8	177.1	133.4	2.51
56	209.1	172.3	128.6	1.75
57	215.5	177.1	133.3	1.32
58	221.8	172.3	128.5	1.98
59	228.2	177.1	133.2	2.42
60	234.5	172.3	121.5	1.95
61	240.9	177.1	126.3	1.53
62	247.3	172.3	121.4	1.27
63	253.6	177.1	126.1	1.24
64	260.0	172.3	121.3	2.49
65	266.3	177.1	119.0	1.88
66	272.7	172.3	114.2	1.42
67	279.0	177.1	118.9	1.22
68	285.4	172.3	114.0	1.67
69	291.8	177.1	118.7	2.66
70	298.1	172.3	113.8	3.00
71	304.5	177.1	111.5	2.12
72	310.8	172.3	106.6	1.94
73	62.9	186.8	156.4	5.57
74	69.3	182.0	151.6	5.01
75	88.3	186.8	156.5	4.78
76	94.7	182.0	151.7	4.39
77	101.0	186.8	156.5	3.78
78	107.4	182.0	151.7	3.36
79	126.5	186.8	156.6	1.84
80	132.8	182.0	151.8	1.53
81	145.5	182.0	144.9	2.47
82	151.9	186.8	149.8	1.76
83	158.3	182.0	145.0	1.61
84	164.6	186.8	149.8	1.52
85	171.0	182.0	145.0	2.47

86	177.3	186.8	149.9	3.29
87	183.7	182.0	145.1	3.28
88	190.0	186.8	149.9	3.36
89	196.4	182.0	151.9	3.32
90	202.8	186.8	143.0	2.23
91	209.1	182.0	138.2	1.66
92	215.5	186.8	143.0	1.29
93	221.8	182.0	138.1	2.23
94	228.2	186.8	142.9	2.46
95	234.5	182.0	131.1	1.90
96	240.9	186.8	135.9	1.46
97	247.3	182.0	131.0	1.22
98	253.6	186.8	135.7	1.76
99	260.0	182.0	130.9	2.52
100	266.3	186.8	128.6	1.72
101	272.7	182.0	123.8	1.39
102	279.0	186.8	128.5	1.20
103	285.4	182.0	123.6	1.93
104	291.8	186.8	128.3	2.75
105	298.1	182.0	123.4	2.97
106	304.5	186.8	121.1	2.08
107	310.8	182.0	116.2	1.95
108	75.6	196.4	166.0	4.89
109	82.0	191.6	161.3	4.92
110	101.0	196.4	166.1	3.74
111	107.4	191.6	161.3	3.34
112	113.8	196.4	166.1	3.00
113	120.1	191.6	161.3	2.32
114	139.2	196.4	166.2	2.96
115	145.5	191.6	154.5	2.24
116	151.9	196.4	159.4	1.75
117	158.3	191.6	154.6	1.61
118	164.6	196.4	159.4	1.53
119	171.0	191.6	154.7	2.53
120	177.3	196.4	159.5	3.29
121	183.7	191.6	154.7	3.18
122	190.0	196.4	166.3	3.33
123	196.4	191.6	154.7	3.51
124	202.8	196.4	152.7	2.06
125	209.1	191.6	147.8	1.57
126	215.5	196.4	152.6	1.26
127	221.8	191.6	147.7	2.32
128	228.2	196.4	152.5	2.49
129	234.5	191.6	140.7	1.87
130	240.9	196.4	145.5	1.40
131	247.3	191.6	140.6	1.17
132	253.6	196.4	145.3	2.07
133	260.0	191.6	140.5	2.56
134	266.3	196.4	138.3	1.62
135	272.7	191.6	133.4	1.37
136	279.0	196.4	138.1	1.18
137	285.4	191.6	133.2	2.12
138	291.8	196.4	137.9	2.78
139	298.1	191.6	133.1	2.99
140	304.5	196.4	130.7	2.05
141	310.8	191.6	125.8	1.96
142	56.5	201.2	170.4	16.75
143	69.3	201.2	170.8	5.02
144	88.3	206.0	175.7	4.71

145	94.7	201.2	170.9	4.27
146	113.8	206.0	175.7	2.94
147	126.5	206.0	175.8	1.72
148	132.8	201.2	171.0	1.93
149	139.2	206.0	168.9	11.16
150	145.5	201.2	164.2	2.11
151	151.9	206.0	169.0	1.75
152	158.3	201.2	164.2	1.61
153	164.6	206.0	169.0	1.54
154	171.0	201.2	164.3	2.67
155	177.3	206.0	169.1	3.09
156	183.7	201.2	164.3	3.06
157	190.0	206.0	169.1	3.46
158	196.4	201.2	171.1	3.24
159	202.8	206.0	162.3	1.92
160	209.1	201.2	157.4	1.50
161	215.5	206.0	162.2	1.22
162	221.8	201.2	157.3	2.29
163	228.2	206.0	155.2	2.48
164	234.5	201.2	150.3	1.77
165	240.9	206.0	155.1	1.34
166	247.3	201.2	150.2	1.13
167	253.6	206.0	155.0	2.32
168	260.0	201.2	150.1	2.57
169	266.3	206.0	147.9	1.55
170	272.7	201.2	143.0	1.34
171	279.0	206.0	147.7	1.17
172	285.4	201.2	142.8	2.26
173	291.8	206.0	147.6	2.91
174	298.1	201.2	135.6	2.75
175	304.5	206.0	140.3	2.06
176	310.8	201.2	135.4	1.96
177	56.5	210.8	179.9	20.00
178	62.9	215.6	185.2	5.53
179	75.6	215.6	185.3	4.90
180	82.0	210.8	180.5	4.90
181	101.0	215.6	185.3	3.65
182	107.4	210.8	180.5	3.32
183	126.5	215.6	185.4	1.67
184	139.2	215.6	185.4	3.11
185	145.5	210.8	173.8	2.03
186	151.9	215.6	178.6	1.75
187	158.3	210.8	173.8	1.61
188	164.6	215.6	178.7	1.55
189	171.0	210.8	173.9	2.72
190	177.3	215.6	178.7	3.13
191	183.7	210.8	173.9	3.05
192	190.0	215.6	185.5	3.23
193	196.4	210.8	180.7	3.19
194	202.8	215.6	171.9	1.81
195	209.1	210.8	167.0	1.44
196	215.5	215.6	171.8	1.63
197	221.8	210.8	166.9	2.30
198	228.2	215.6	164.8	2.24
199	234.5	210.8	160.0	1.65
200	240.9	215.6	164.7	1.29
201	247.3	210.8	159.8	1.10
202	253.6	215.6	164.6	2.46
203	260.0	210.8	152.8	2.46

204	266.3	215.6	157.5	1.50
205	272.7	210.8	152.6	1.31
206	279.0	215.6	157.3	1.15
207	285.4	210.8	152.4	2.41
208	291.8	215.6	157.2	2.88
209	298.1	210.8	145.2	2.52
210	304.5	215.6	149.9	2.07
211	310.8	210.8	145.0	1.94
212	69.3	220.4	190.1	5.04
213	88.3	225.2	194.9	4.62
214	94.7	220.4	190.1	4.15
215	113.8	225.2	195.0	2.63
216	120.1	220.4	190.2	2.03
217	132.8	220.4	190.2	2.32
218	139.2	225.2	188.2	3.39
219	145.5	220.4	183.4	1.97
220	151.9	225.2	188.2	1.75
221	158.3	220.4	183.4	1.61
222	164.6	225.2	188.3	1.56
223	171.0	220.4	183.5	2.76
224	177.3	225.2	188.3	2.95
225	183.7	220.4	183.6	2.95
226	190.0	225.2	195.1	3.19
227	196.4	220.4	176.7	2.72
228	202.8	225.2	181.5	1.71
229	209.1	220.4	176.6	1.40
230	215.5	225.2	181.4	2.08
231	221.8	220.4	176.5	2.28
232	228.2	225.2	174.4	2.26
233	234.5	220.4	169.6	1.56
234	240.9	225.2	174.3	1.24
235	247.3	220.4	169.4	1.07
236	253.6	225.2	174.2	2.45
237	260.0	220.4	162.4	2.10
238	266.3	225.2	167.1	1.47
239	272.7	220.4	162.2	1.29
240	279.0	225.2	166.9	1.15
241	285.4	220.4	162.0	2.56
242	291.8	225.2	166.8	2.95
243	298.1	220.4	154.8	2.39
244	304.5	225.2	159.6	2.07
245	310.8	220.4	154.7	1.93
246	62.9	234.8	204.5	5.50
247	69.3	230.0	199.7	5.04
248	88.3	234.8	204.5	4.57
249	101.0	234.8	204.6	3.59
250	107.4	230.0	199.8	3.28
251	126.5	234.8	204.6	1.60
252	132.8	230.0	199.8	2.53
253	139.2	234.8	197.8	2.89
254	145.5	230.0	193.0	1.93
255	151.9	234.8	197.8	1.74
256	158.3	230.0	193.0	1.62
257	164.6	234.8	197.9	1.57
258	171.0	230.0	193.1	2.83
259	177.3	234.8	197.9	2.87
260	183.7	230.0	193.2	2.87
261	190.0	234.8	198.0	3.42
262	196.4	230.0	186.3	2.43

263	202.8	234.8	191.1	1.63
264	209.1	230.0	186.3	1.36
265	215.5	234.8	191.0	2.14
266	221.8	230.0	186.2	2.37
267	228.2	234.8	184.0	2.08
268	234.5	230.0	179.2	1.49
269	240.9	234.8	183.9	1.19
270	247.3	230.0	179.1	1.62
271	253.6	234.8	183.8	2.55
272	260.0	230.0	172.0	1.90
273	266.3	234.8	176.7	1.44
274	272.7	230.0	171.8	1.26
275	279.0	234.8	176.5	1.79
276	285.4	230.0	171.7	2.70
277	291.8	234.8	176.4	2.91
278	298.1	230.0	164.5	2.30
279	304.5	234.8	169.2	2.07
280	310.8	230.0	164.3	1.91
281	62.9	244.4	214.1	5.49
282	75.6	244.4	214.1	4.91
283	94.7	239.6	209.3	4.04
284	113.8	244.4	214.2	2.36
285	120.1	239.6	209.4	1.91
286	139.2	244.4	207.4	2.61
287	145.5	239.6	202.6	1.90
288	151.9	244.4	207.4	1.74
289	158.3	239.6	202.7	1.62
290	164.6	244.4	207.5	1.59
291	171.0	239.6	202.7	2.79
292	177.3	244.4	207.6	2.80
293	183.7	239.6	209.6	3.20
294	190.0	244.4	207.6	3.38
295	196.4	239.6	196.0	2.21
296	202.8	244.4	200.7	1.57
297	209.1	239.6	195.9	1.31
298	215.5	244.4	200.6	2.19
299	221.8	239.6	195.8	2.49
300	228.2	244.4	193.7	1.88
301	234.5	239.6	188.8	1.42
302	240.9	244.4	193.5	1.15
303	247.3	239.6	188.7	1.83
304	253.6	244.4	193.4	2.53
305	260.0	239.6	181.6	1.75
306	266.3	244.4	186.3	1.42
307	272.7	239.6	181.4	1.24
308	279.0	244.4	186.2	2.09
309	285.4	239.6	181.3	2.73
310	291.8	244.4	186.0	2.91
311	298.1	239.6	174.1	2.25
312	304.5	244.4	178.8	2.05
313	310.8	239.6	173.9	1.90
314	62.9	254.0	223.5	6.01
315	69.3	249.2	218.9	5.05
316	88.3	254.0	223.7	4.47
317	94.7	249.2	219.0	3.99
318	107.4	249.2	219.0	3.24
319	126.5	254.0	223.8	1.94
320	132.8	249.2	219.0	2.73
321	139.2	254.0	217.0	2.43

322	145.5	249.2	212.2	1.89
323	151.9	254.0	217.0	1.73
324	158.3	249.2	212.3	1.63
325	164.6	254.0	217.1	1.60
326	171.0	249.2	212.3	2.86
327	177.3	254.0	217.2	2.65
328	183.7	249.2	212.4	3.29
329	190.0	254.0	224.0	3.12
330	196.4	249.2	205.6	2.03
331	202.8	254.0	210.3	1.53
332	209.1	249.2	205.5	1.26
333	215.5	254.0	210.2	2.14
334	221.8	249.2	205.4	2.51
335	228.2	254.0	203.3	1.73
336	234.5	249.2	198.4	1.38
337	240.9	254.0	203.1	1.12
338	247.3	249.2	198.3	2.01
339	253.6	254.0	203.0	2.62
340	260.0	249.2	191.2	1.66
341	266.3	254.0	195.9	1.39
342	272.7	249.2	191.0	1.22
343	279.0	254.0	195.8	2.30
344	285.4	249.2	190.9	2.80
345	291.8	254.0	195.6	3.03
346	298.1	249.2	183.7	2.24
347	304.5	254.0	188.4	2.04
348	310.8	249.2	183.5	1.88
349	75.6	263.7	233.3	4.94
350	82.0	258.9	228.5	4.81
351	101.0	263.7	233.4	3.54
352	113.8	263.7	233.4	2.18
353	120.1	258.9	228.6	1.81
354	139.2	263.7	226.6	2.31
355	145.5	258.9	221.8	1.87
356	151.9	263.7	226.7	1.73
357	158.3	258.9	221.9	1.64
358	164.6	263.7	226.7	1.72
359	171.0	258.9	221.9	2.77
360	177.3	263.7	226.8	2.55
361	183.7	258.9	228.8	3.18
362	190.0	263.7	233.6	3.09
363	196.4	258.9	215.2	1.88
364	202.8	263.7	219.9	1.47
365	209.1	258.9	215.1	1.22
366	215.5	263.7	219.8	2.27
367	221.8	258.9	215.0	2.58
368	228.2	263.7	212.9	1.61
369	234.5	258.9	208.0	1.33
370	240.9	263.7	212.8	1.09
371	247.3	258.9	207.9	2.12
372	253.6	263.7	205.7	2.46
373	260.0	258.9	200.8	1.60
374	266.3	263.7	205.5	1.36
375	272.7	258.9	200.7	1.21
376	279.0	263.7	205.4	2.44
377	285.4	258.9	200.5	2.75
378	291.8	263.7	198.2	2.84
379	298.1	258.9	193.3	2.24
380	304.5	263.7	198.0	2.03

381	310.8	258.9	193.1	1.87
382	69.3	268.5	238.1	5.06
383	88.3	273.3	243.0	4.37
384	94.7	268.5	238.2	3.88
385	120.1	268.5	238.2	1.77
386	126.5	273.3	243.1	2.25
387	132.8	268.5	238.3	2.91
388	139.2	273.3	236.2	2.22
389	145.5	268.5	231.4	1.87
390	151.9	273.3	236.3	1.73
391	158.3	268.5	231.5	1.65
392	164.6	273.3	236.3	2.00
393	171.0	268.5	231.6	2.77
394	177.3	273.3	236.4	2.61
395	183.7	268.5	231.6	3.28
396	190.0	273.3	229.6	2.79
397	196.4	268.5	224.8	1.78
398	202.8	273.3	229.5	1.41
399	209.1	268.5	224.7	1.65
400	215.5	273.3	229.5	2.40
401	221.8	268.5	224.6	2.54
402	228.2	273.3	222.5	1.53
403	234.5	268.5	217.6	1.28
404	240.9	273.3	222.4	1.35
405	247.3	268.5	217.5	2.19
406	253.6	273.3	215.3	2.13
407	260.0	268.5	210.4	1.56
408	266.3	273.3	215.1	1.33
409	272.7	268.5	210.3	1.21
410	279.0	273.3	215.0	2.52
411	285.4	268.5	210.1	2.82
412	291.8	273.3	207.8	2.67
413	298.1	268.5	202.9	2.23
414	304.5	273.3	207.6	2.01
415	310.8	268.5	202.7	1.85
416	75.6	282.9	252.6	4.96
417	82.0	278.1	247.8	4.77
418	101.0	282.9	252.6	3.51
419	107.4	278.1	247.8	2.69
420	120.1	278.1	247.9	1.73
421	126.5	282.9	252.7	2.39
422	132.8	278.1	241.0	4.84
423	139.2	282.9	245.8	2.16
424	145.5	278.1	241.0	1.86
425	151.9	282.9	245.9	1.73
426	158.3	278.1	241.1	1.66
427	164.6	282.9	245.9	2.28
428	171.0	278.1	241.2	2.61
429	177.3	282.9	246.0	2.54
430	183.7	278.1	241.2	3.24
431	190.0	282.9	239.3	2.44
432	196.4	278.1	234.4	1.71
433	202.8	282.9	239.2	1.35
434	209.1	278.1	234.3	1.91
435	215.5	282.9	239.1	2.48
436	221.8	278.1	227.4	2.35
437	228.2	282.9	232.1	1.46
438	234.5	278.1	227.2	1.23
439	240.9	282.9	232.0	1.77

440	247.3	278.1	227.1	2.31
441	253.6	282.9	224.9	1.94
442	260.0	278.1	220.0	1.52
443	266.3	282.9	224.8	1.31
444	272.7	278.1	219.9	1.20
445	279.0	282.9	224.6	2.63
446	285.4	278.1	219.7	2.83
447	291.8	282.9	217.4	2.56
448	298.1	278.1	212.5	2.22
449	304.5	282.9	217.2	1.99
450	310.8	278.1	212.3	1.84
451	62.9	292.5	261.5	9.74
452	69.3	287.7	257.3	5.07
453	75.6	292.5	262.2	4.96
454	88.3	292.5	262.2	4.26
455	94.7	287.7	257.4	3.80
456	101.0	292.5	262.2	3.61
457	113.8	292.5	262.3	2.01
458	126.5	292.5	262.3	2.55
459	132.8	287.7	257.5	3.02
460	139.2	292.5	255.4	2.11
461	145.5	287.7	250.7	1.86
462	151.9	292.5	255.5	1.74
463	158.3	287.7	250.7	1.68
464	164.6	292.5	255.6	2.22
465	171.0	287.7	250.8	2.54
466	177.3	292.5	255.6	3.01
467	183.7	287.7	250.8	3.24
468	190.0	292.5	248.9	2.18
469	196.4	287.7	244.0	1.67
470	202.8	292.5	248.8	1.30
471	209.1	287.7	243.9	1.94
472	215.5	292.5	248.7	2.50
473	221.8	287.7	237.0	2.05
474	228.2	292.5	241.7	1.41
475	234.5	287.7	236.8	1.19
476	240.9	292.5	241.6	1.94
477	247.3	287.7	236.7	2.36
478	253.6	292.5	234.5	1.82
479	260.0	287.7	229.6	1.50
480	266.3	292.5	234.4	1.29
481	272.7	287.7	229.5	1.42
482	279.0	292.5	234.2	2.68
483	285.4	287.7	229.3	2.89
484	291.8	292.5	227.0	2.48
485	298.1	287.7	222.1	2.19
486	304.5	292.5	226.8	1.98
487	310.8	287.7	221.9	1.82
488	62.9	302.1	271.0	11.57
489	69.3	297.3	267.0	5.07
490	75.6	302.1	271.8	4.96
491	82.0	297.3	267.0	4.72
492	88.3	302.1	271.8	4.21
493	101.0	302.1	271.8	3.37
494	107.4	297.3	267.0	2.45
495	113.8	302.1	271.9	1.96
496	120.1	297.3	267.1	1.67
497	126.5	302.1	271.9	2.64
498	132.8	297.3	267.1	3.11

499	139.2	302.1	265.0	2.08
500	145.5	297.3	260.3	1.86
501	151.9	302.1	265.1	1.75
502	158.3	297.3	260.3	1.70
503	164.6	302.1	265.2	2.27
504	171.0	297.3	260.4	2.48
505	177.3	302.1	272.0	3.11
506	183.7	297.3	267.2	3.06
507	190.0	302.1	258.5	2.01
508	196.4	297.3	253.6	1.61
509	202.8	302.1	258.4	1.26
510	209.1	297.3	253.5	1.96
511	215.5	302.1	258.3	2.58
512	221.8	297.3	246.6	1.84
513	228.2	302.1	251.3	1.37
514	234.5	297.3	246.5	1.16
515	240.9	302.1	251.2	2.04
516	247.3	297.3	246.3	2.53
517	253.6	302.1	244.1	1.73
518	260.0	297.3	239.3	1.47
519	266.3	302.1	244.0	1.28
520	272.7	297.3	239.1	1.79
521	279.0	302.1	243.8	2.75
522	285.4	297.3	238.9	2.90
523	291.8	302.1	236.6	2.47
524	298.1	297.3	231.7	2.17
525	304.5	302.1	236.4	1.96
526	310.8	297.3	231.5	1.80
527	62.9	311.7	280.5	14.08
528	75.6	311.7	281.4	4.96
529	88.3	311.7	281.4	4.17
530	107.4	306.9	276.7	2.36
531	120.1	306.9	276.7	1.93
532	126.5	311.7	281.5	2.76
533	132.8	306.9	269.8	2.93
534	139.2	311.7	274.7	2.05
535	145.5	306.9	269.9	1.86
536	151.9	311.7	274.7	1.75
537	158.3	306.9	269.9	1.67
538	164.6	311.7	274.8	2.22
539	171.0	306.9	270.0	2.41
540	177.3	311.7	274.8	3.17
541	183.7	306.9	276.8	3.04
542	190.0	311.7	268.1	1.89
543	196.4	306.9	263.2	1.53
544	202.8	311.7	268.0	1.21
545	209.1	306.9	263.1	2.17
546	215.5	311.7	267.9	2.56
547	221.8	306.9	256.2	1.69
548	228.2	311.7	260.9	1.32
549	234.5	306.9	256.1	1.13
550	240.9	311.7	260.8	2.15
551	247.3	306.9	255.9	2.64
552	253.6	311.7	253.7	1.67
553	260.0	306.9	248.9	1.43
554	266.3	311.7	253.6	1.27
555	272.7	306.9	248.7	2.09
556	279.0	311.7	253.4	2.75
557	285.4	306.9	248.5	2.96

558	291.8	311.7	246.2	2.45
559	298.1	306.9	241.3	2.15
560	304.5	311.7	246.1	1.94
561	310.8	306.9	241.2	1.78
562	62.9	321.3	290.0	17.79
563	69.3	316.5	286.2	5.09
564	82.0	316.5	286.2	4.65
565	94.7	316.5	286.2	3.73
566	107.4	316.5	286.3	2.29
567	113.8	321.3	291.1	1.88
568	126.5	321.3	291.1	2.81
569	132.8	316.5	279.4	2.73
570	139.2	321.3	284.3	2.03
571	145.5	316.5	279.5	1.85
572	151.9	321.3	284.3	1.75
573	158.3	316.5	279.6	1.64
574	164.6	321.3	284.4	2.30
575	171.0	316.5	279.6	2.35
576	177.3	321.3	291.2	3.04
577	183.7	316.5	286.5	3.04
578	190.0	321.3	277.7	1.84
579	196.4	316.5	272.8	1.46
580	202.8	321.3	277.6	1.39
581	209.1	316.5	272.8	2.39
582	215.5	321.3	277.5	2.59
583	221.8	316.5	265.8	1.59
584	228.2	321.3	270.5	1.28
585	234.5	316.5	265.7	1.11
586	240.9	321.3	270.4	2.26
587	247.3	316.5	258.6	2.53
588	253.6	321.3	263.4	1.62
589	260.0	316.5	258.5	1.41
590	266.3	321.3	263.2	1.26
591	272.7	316.5	258.3	2.31
592	279.0	321.3	263.0	2.76
593	285.4	316.5	258.2	3.01
594	291.8	321.3	255.9	2.43
595	298.1	316.5	251.0	2.13
596	304.5	321.3	255.7	1.92
597	310.8	316.5	250.8	1.77
598	62.9	330.9	299.6	20.00
599	82.0	326.1	295.8	4.61
600	88.3	330.9	300.6	4.06
601	94.7	326.1	295.9	3.71
602	101.0	330.9	300.7	2.79
603	113.8	330.9	300.7	1.84
604	126.5	330.9	293.8	12.36
605	132.8	326.1	289.0	2.58
606	139.2	330.9	293.9	2.02
607	145.5	326.1	289.1	1.85
608	151.9	330.9	293.9	1.78
609	158.3	326.1	289.2	1.59
610	164.6	330.9	294.0	2.26
611	171.0	326.1	289.2	2.22
612	177.3	330.9	300.9	3.03
613	183.7	326.1	289.3	3.06
614	190.0	330.9	287.3	1.77
615	196.4	326.1	282.5	1.40
616	202.8	330.9	287.2	1.75

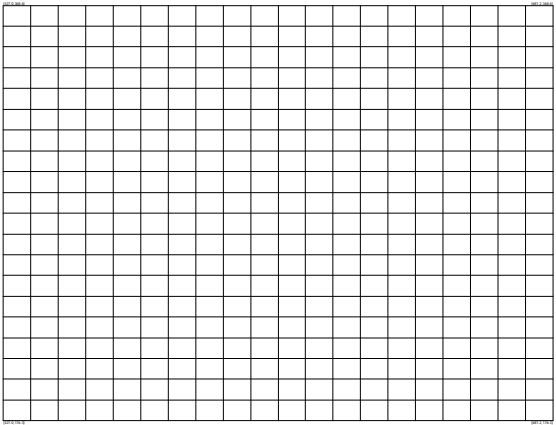
617	209.1	326.1	282.4	2.44
618	215.5	330.9	280.3	2.32
619	221.8	326.1	275.4	1.51
620	228.2	330.9	280.2	1.24
621	234.5	326.1	275.3	1.52
622	240.9	330.9	280.0	2.37
623	247.3	326.1	268.2	2.22
624	253.6	330.9	273.0	1.58
625	260.0	326.1	268.1	1.38
626	266.3	330.9	272.8	1.25
627	272.7	326.1	267.9	2.58
628	279.0	330.9	272.7	2.76
629	285.4	326.1	267.8	3.07
630	291.8	330.9	265.5	2.40
631	298.1	326.1	260.6	2.10
632	304.5	330.9	265.3	1.91
633	310.8	326.1	260.4	1.75
634	62.9	340.6	309.1	20.00
635	69.3	335.7	305.2	5.59
636	75.6	340.6	310.2	4.93
637	88.3	340.6	310.3	4.01
638	101.0	340.6	310.3	2.66
639	120.1	335.7	305.5	2.37
640	126.5	340.6	303.4	6.69
641	132.8	335.7	298.7	2.47
642	139.2	340.6	303.5	2.00
643	145.5	335.7	298.7	1.85
644	151.9	340.6	303.6	1.82
645	158.3	335.7	298.8	1.56
646	164.6	340.6	303.6	2.25
647	171.0	335.7	298.8	2.45
648	177.3	340.6	303.7	3.11
649	183.7	335.7	292.1	2.53
650	190.0	340.6	296.9	1.68
651	196.4	335.7	292.1	1.34
652	202.8	340.6	296.8	1.85
653	209.1	335.7	292.0	2.48
654	215.5	340.6	289.9	1.99
655	221.8	335.7	285.0	1.46
656	228.2	340.6	289.8	1.21
657	234.5	335.7	284.9	1.86
658	240.9	340.6	289.6	2.43
659	247.3	335.7	277.9	2.04
660	253.6	340.6	282.6	1.54
661	260.0	335.7	277.7	1.37
662	266.3	340.6	282.4	1.24
663	272.7	335.7	277.5	2.59
664	279.0	340.6	282.3	2.82
665	285.4	335.7	270.4	2.92
666	291.8	340.6	275.1	2.36
667	298.1	335.7	270.2	2.08
668	304.5	340.6	274.9	1.89
669	310.8	335.7	270.0	1.74
670	69.3	345.4	314.7	5.87
671	75.6	350.2	319.8	4.92
672	94.7	345.4	315.1	3.69
673	107.4	345.4	315.1	2.13
674	113.8	350.2	319.9	1.78
675	120.1	345.4	315.1	2.43

676	126.5	350.2	320.0	2.98
677	132.8	345.4	308.3	2.39
678	139.2	350.2	313.1	1.99
679	145.5	345.4	308.3	1.86
680	151.9	350.2	313.2	1.78
681	158.3	345.4	308.4	1.53
682	164.6	350.2	313.2	2.24
683	171.0	345.4	308.4	2.58
684	177.3	350.2	320.1	3.00
685	183.7	345.4	301.7	2.26
686	190.0	350.2	306.5	1.59
687	196.4	345.4	301.7	1.29
688	202.8	350.2	306.4	1.93
689	209.1	345.4	301.6	2.53
690	215.5	350.2	299.5	1.80
691	221.8	345.4	294.6	1.42
692	228.2	350.2	299.4	1.18
693	234.5	345.4	294.5	1.97
694	240.9	350.2	299.3	2.44
695	247.3	345.4	287.5	1.91
696	253.6	350.2	292.2	1.52
697	260.0	345.4	287.3	1.36
698	266.3	350.2	292.0	1.24
699	272.7	345.4	287.1	2.63
700	279.0	350.2	291.9	2.88
701	285.4	345.4	280.0	2.80
702	291.8	350.2	284.7	2.32
703	298.1	345.4	279.8	2.06
704	304.5	350.2	284.5	1.87
705	310.8	345.4	279.6	1.72
706	69.3	355.0	324.2	6.18
707	82.0	355.0	324.7	4.49
708	94.7	355.0	324.7	3.53
709	132.8	355.0	317.9	2.33
710	145.5	355.0	317.9	1.86
711	158.3	355.0	318.0	1.50
712	171.0	355.0	318.1	2.78
713	183.7	355.0	311.3	2.11
714	196.4	355.0	311.3	1.24
715	209.1	355.0	311.2	2.55
716	221.8	355.0	304.2	1.37
717	234.5	355.0	304.1	2.15
718	247.3	355.0	297.1	1.82
719	260.0	355.0	296.9	1.34
720	272.7	355.0	296.8	2.59
721	285.4	355.0	289.6	2.76
722	298.1	355.0	289.4	2.04
723	310.8	355.0	289.2	1.71

Indice

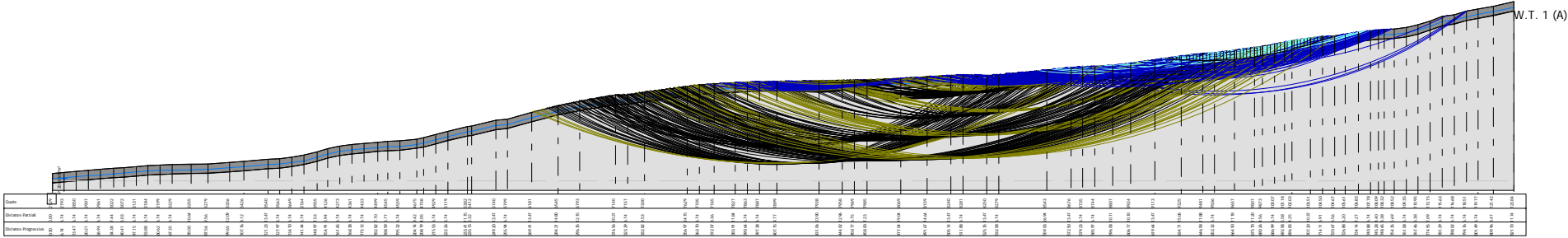
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	5
5.Coefficienti parziali azioni	6
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	7
7.Stratigrafia	7
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	7
Indice	21

Verifica in condizioni
sismiche La Ca'
Porzione di monte



xc=668.53 yc=291.67 Rc=200.76 Fs=1.46

- Strato...1
g=1.9t/m³
Fi=18°
c=6 kN/m²
- Strato...2
g=2.1t/m³
Fi=38°
c=28 kN/m²



Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.171524/10.85155
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	426.95 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	176.32 m
Ascissa vertice destro superiore xs	681.24 m
Ordinata vertice destro superiore ys	368.56 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	20.0

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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.6	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.76	2.44	0.26
S.L.V.	475.0	1.84	2.42	0.29
S.L.C.	975.0	2.35	2.42	0.3

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.	0.9	0.2	0.0184	0.0092
S.L.D.	1.14	0.2	0.0233	0.0116
S.L.V.	2.6267	0.24	0.0643	0.0321
S.L.C.	3.1773	0.28	0.0907	0.0454

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0643
Coefficiente azione sismica verticale	0.0321

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.02	27.29
2	27.76	27.93
3	34.49	28.5
4	41.23	29.07
5	47.97	29.61
6	55.41	30.22
7	61.44	30.72
8	68.17	31.31
9	74.91	31.84
10	81.64	31.99
11	88.38	32.29
12	99.02	32.55
13	108.58	32.79
14	120.67	33.56
15	128.79	34.26
16	142.26	35.4
17	148.99	35.63
18	155.73	36.49
19	162.46	37.64
20	169.99	39.55
21	175.94	41.26
22	182.67	42.73
23	189.41	43.61
24	196.14	44.33
25	203.84	44.99
26	209.61	45.45
27	216.35	45.59
28	225.77	46.75
29	229.82	47.58
30	236.55	49.29
31	243.29	51.19
32	254.44	53.82
33	256.76	54.12
34	270.23	57.4
35	276.96	57.99
36	290.43	61.81
37	305.23	65.45
38	317.38	67.93
39	337.58	71.4
40	344.32	71.57
41	353.84	73.0
42	377.99	76.29
43	384.73	77.05
44	393.09	77.65
45	404.93	78.27
46	411.67	78.63
47	418.4	78.87
48	428.18	78.99
49	452.08	79.38
50	465.04	79.58
51	471.79	79.69
52	479.02	79.85
53	498.06	80.69
54	512.7	81.59
55	526.17	82.4
56	532.9	82.81

57	546.37	82.5
58	553.11	82.79
59	580.05	85.43
60	593.52	86.76
61	600.26	87.35
62	606.99	87.44
63	617.1	88.07
64	627.2	89.24
65	640.67	91.13
66	655.73	93.25
67	667.61	94.81
68	674.34	95.06
69	685.53	96.57
70	696.72	98.07
71	701.28	98.73
72	708.02	100.07
73	713.6	101.18
74	717.85	102.03
75	728.22	103.51
76	735.13	104.5
77	741.7	104.67
78	747.9	105.61
79	755.17	106.83
80	761.9	107.78
81	766.3	108.09
82	769.68	108.32
83	775.37	108.52
84	782.11	109.35
85	788.49	110.95
86	795.58	113.15
87	802.31	115.63
88	809.05	116.68
89	815.78	118.51
90	822.52	119.77
91	830.99	121.42
92	842.72	123.84

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.02	24.28
2	27.76	24.92
3	34.49	25.49
4	41.23	26.06
5	47.97	26.6
6	55.41	27.21
7	61.44	27.71
8	68.17	28.3
9	74.91	28.83
10	81.64	28.98
11	88.38	29.28
12	99.02	29.54
13	108.58	29.78
14	120.67	30.55
15	128.79	31.25
16	142.26	32.39
17	148.99	32.62
18	155.73	33.48

19	162.46	34.63
20	169.99	36.54
21	175.94	38.25
22	182.67	39.72
23	189.41	40.6
24	196.14	41.32
25	203.84	41.98
26	209.61	42.44
27	216.35	42.58
28	225.77	43.74
29	229.82	44.57
30	236.55	46.28
31	243.29	48.18
32	254.44	50.81
33	256.76	51.11
34	270.23	54.39
35	276.96	54.98
36	290.43	58.8
37	305.23	62.44
38	317.38	64.92
39	337.58	68.39
40	344.32	68.56
41	353.84	69.99
42	377.99	73.28
43	384.73	74.04
44	393.09	74.64
45	404.93	75.26
46	411.67	75.62
47	418.4	75.86
48	428.18	75.98
49	452.08	76.37
50	465.04	76.57
51	471.79	76.68
52	479.02	76.84
53	498.06	77.68
54	512.7	78.58
55	526.17	79.39
56	532.9	79.8
57	546.37	79.49
58	553.11	79.78
59	580.05	82.42
60	593.52	83.75
61	600.26	84.34
62	606.99	84.43
63	617.1	85.06
64	627.2	86.23
65	640.67	88.12
66	655.73	90.24
67	667.61	91.8
68	674.34	92.05
69	685.53	93.56
70	696.72	95.06
71	701.28	95.72
72	708.02	97.06
73	713.6	98.17
74	717.85	99.02
75	728.22	100.5
76	735.13	101.49
77	741.7	101.66

	78	747.9	102.6
	79	755.17	103.82
	80	761.9	104.77
	81	766.3	105.08
	82	769.68	105.31
	83	775.37	105.51
	84	782.11	106.34
	85	788.49	107.94
	86	795.58	110.14
	87	802.31	112.62
	88	809.05	113.67
	89	815.78	115.5
	90	822.52	116.76
	91	830.99	118.41
	92	842.72	120.83
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	21.02	21.99
	2	27.76	22.63
	3	34.49	23.2
	4	41.23	23.77
	5	47.97	24.31
	6	55.41	24.92
	7	61.44	25.42
	8	68.17	26.01
	9	74.91	26.54
	10	81.64	26.69
	11	88.38	26.99
	12	99.02	27.25
	13	108.58	27.49
	14	120.67	28.26
	15	128.79	28.96
	16	142.26	30.1
	17	148.99	30.33
	18	155.73	31.19
	19	162.46	32.34
	20	169.99	34.25
	21	175.94	35.96
	22	182.67	37.43
	23	189.41	38.31
	24	196.14	39.03
	25	203.84	39.69
	26	209.61	40.15
	27	216.35	40.29
	28	225.77	41.45
	29	229.82	42.28
	30	236.55	43.99
	31	243.29	45.89
	32	254.44	48.52
	33	256.76	48.82
	34	270.23	52.1
	35	276.96	52.69
	36	290.43	56.51
	37	305.23	60.15
	38	317.38	62.63
	39	337.58	66.1
	40	344.32	66.27
	41	353.84	67.7

42	377.99	70.99
43	384.73	71.75
44	393.09	72.35
45	404.93	72.97
46	411.67	73.33
47	418.4	73.57
48	428.18	73.69
49	452.08	74.08
50	465.04	74.28
51	471.79	74.39
52	479.02	74.55
53	498.06	75.39
54	512.7	76.29
55	526.17	77.1
56	532.9	77.51
57	546.37	77.2
58	553.11	77.49
59	580.05	80.13
60	593.52	81.46
61	600.26	82.05
62	606.99	82.14
63	617.1	82.77
64	627.2	83.94
65	640.67	85.83
66	655.73	87.95
67	667.61	89.51
68	674.34	89.76
69	685.53	91.27
70	696.72	92.77
71	701.28	93.43
72	708.02	94.77
73	713.6	95.88
74	717.85	96.73
75	728.22	98.21
76	735.13	99.2
77	741.7	99.37
78	747.9	100.31
79	755.17	101.53
80	761.9	102.48
81	766.3	102.79
82	769.68	103.02
83	775.37	103.22
84	782.11	104.05
85	788.49	105.65
86	795.58	107.85
87	802.31	110.33
88	809.05	111.38
89	815.78	113.21
90	822.52	114.47
91	830.99	116.12
92	842.72	118.54

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.46
Ascissa centro superficie	668.53 m
Ordinata centro superficie	291.67 m
Raggio superficie	200.76 m

Numero di superfici esaminate....(841)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	427.0	176.3	143.8	7.62
2	433.3	181.1	148.4	7.73
3	439.7	176.3	133.8	8.08
4	446.0	181.1	148.0	8.15
5	452.4	176.3	103.3	7.86
6	458.7	181.1	107.1	5.63
7	465.1	176.3	101.5	3.74
8	471.5	181.1	105.4	3.89
9	477.8	176.3	99.8	3.97
10	484.2	181.1	103.6	4.01
11	490.5	176.3	98.0	4.04
12	496.9	181.1	101.9	4.46
13	503.2	176.3	96.3	5.09
14	509.6	181.1	111.7	7.27
15	516.0	176.3	106.2	7.23
16	522.3	181.1	122.1	7.05
17	528.7	176.3	116.9	6.89
18	535.0	181.1	121.1	6.70
19	541.4	176.3	103.4	6.61
20	547.7	181.1	107.4	6.23
21	554.1	176.3	102.0	6.08
22	560.5	181.1	106.0	5.79
23	566.8	176.3	100.6	5.40
24	573.2	181.1	104.6	5.21
25	579.5	176.3	99.2	5.13
26	585.9	181.1	103.2	5.04

27	592.2	176.3	97.8	5.05
28	598.6	181.1	101.8	4.91
29	605.0	176.3	96.4	4.79
30	611.3	181.1	100.4	4.63
31	617.7	176.3	95.0	4.37
32	624.0	181.1	99.0	4.10
33	630.4	176.3	93.6	4.01
34	636.7	181.1	97.6	3.96
35	643.1	176.3	92.2	4.00
36	649.5	181.1	96.2	4.08
37	655.8	176.3	92.8	4.19
38	662.2	181.1	94.8	4.01
39	668.5	176.3	93.7	4.09
40	674.9	181.1	96.0	3.97
41	681.2	176.3	92.4	3.99
42	427.0	185.9	153.4	7.43
43	433.3	190.7	158.0	7.55
44	439.7	185.9	153.0	7.82
45	446.0	190.7	157.6	7.90
46	452.4	185.9	112.7	7.67
47	458.7	190.7	116.6	4.33
48	465.1	185.9	111.0	3.78
49	471.5	190.7	114.8	3.96
50	477.8	185.9	109.2	4.04
51	484.2	190.7	113.0	4.09
52	490.5	185.9	107.5	4.16
53	496.9	190.7	111.3	4.72
54	503.2	185.9	105.7	5.57
55	509.6	190.7	121.1	7.25
56	516.0	185.9	115.7	7.16
57	522.3	190.7	131.6	6.96
58	528.7	185.9	126.4	6.81
59	535.0	190.7	130.6	6.63
60	541.4	185.9	112.9	6.39
61	547.7	190.7	116.9	6.14
62	554.1	185.9	111.5	6.05
63	560.5	190.7	115.5	5.80
64	566.8	185.9	110.1	5.43
65	573.2	190.7	114.1	5.24
66	579.5	185.9	108.7	5.12
67	585.9	190.7	112.7	5.00
68	592.2	185.9	107.3	4.98
69	598.6	190.7	111.3	4.83
70	605.0	185.9	105.9	4.71
71	611.3	190.7	109.9	4.57
72	617.7	185.9	104.5	4.21
73	624.0	190.7	108.5	4.10
74	630.4	185.9	103.1	4.03
75	636.7	190.7	107.1	3.97
76	643.1	185.9	101.7	3.93
77	649.5	190.7	105.7	3.98
78	655.8	185.9	100.3	4.00
79	662.2	190.7	104.3	3.90
80	668.5	185.9	98.8	3.90
81	674.9	190.7	102.9	3.88
82	681.2	185.9	97.7	3.82
83	427.0	195.5	162.9	7.27
84	433.3	200.3	167.5	7.41
85	439.7	195.5	152.9	7.68

86	446.0	200.3	167.2	7.75
87	452.4	195.5	122.1	7.27
88	458.7	200.3	126.0	3.69
89	465.1	195.5	120.4	3.83
90	471.5	200.3	124.2	4.03
91	477.8	195.5	118.6	4.10
92	484.2	200.3	122.5	4.18
93	490.5	195.5	116.9	4.30
94	496.9	200.3	120.7	5.04
95	503.2	195.5	115.1	6.25
96	509.6	200.3	130.6	7.18
97	516.0	195.5	125.1	7.09
98	522.3	200.3	141.1	6.87
99	528.7	195.5	135.9	6.72
100	535.0	200.3	127.8	6.56
101	541.4	195.5	122.3	6.42
102	547.7	200.3	126.4	6.09
103	554.1	195.5	120.9	6.03
104	560.5	200.3	125.0	5.73
105	566.8	195.5	119.5	5.36
106	573.2	200.3	123.6	5.09
107	579.5	195.5	118.1	5.04
108	585.9	200.3	122.2	4.88
109	592.2	195.5	116.7	4.84
110	598.6	200.3	120.8	4.77
111	605.0	195.5	115.3	4.67
112	611.3	200.3	119.4	4.52
113	617.7	195.5	113.9	4.18
114	624.0	200.3	118.0	4.11
115	630.4	195.5	112.5	4.02
116	636.7	200.3	116.5	3.82
117	643.1	195.5	111.1	3.92
118	649.5	200.3	115.1	3.98
119	655.8	195.5	109.7	3.96
120	662.2	200.3	113.7	3.84
121	668.5	195.5	108.3	3.85
122	674.9	200.3	112.3	3.83
123	681.2	195.5	106.9	3.73
124	427.0	205.2	163.1	7.13
125	433.3	210.0	167.6	7.30
126	439.7	205.2	172.2	7.52
127	446.0	210.0	166.9	7.68
128	452.4	205.2	131.6	6.88
129	458.7	210.0	135.4	3.74
130	465.1	205.2	129.8	3.89
131	471.5	210.0	133.6	4.10
132	477.8	205.2	128.1	4.16
133	484.2	210.0	131.9	4.29
134	490.5	205.2	126.3	4.48
135	496.9	210.0	130.1	5.48
136	503.2	205.2	124.6	7.29
137	509.6	210.0	140.0	7.14
138	516.0	205.2	146.4	6.97
139	522.3	210.0	150.6	6.77
140	528.7	205.2	133.2	6.67
141	535.0	210.0	137.2	6.48
142	541.4	205.2	131.8	6.32
143	547.7	210.0	135.8	6.05
144	554.1	205.2	130.4	6.01

145	560.5	210.0	134.4	5.64
146	566.8	205.2	129.0	5.30
147	573.2	210.0	133.0	5.11
148	579.5	205.2	127.6	4.94
149	585.9	210.0	131.6	4.84
150	592.2	205.2	126.2	4.78
151	598.6	210.0	130.2	4.71
152	605.0	205.2	124.8	4.59
153	611.3	210.0	128.8	4.38
154	617.7	205.2	123.4	4.16
155	624.0	210.0	127.4	4.04
156	630.4	205.2	122.0	3.91
157	636.7	210.0	126.0	3.80
158	643.1	205.2	120.6	3.92
159	649.5	210.0	124.6	3.89
160	655.8	205.2	119.2	3.92
161	662.2	210.0	123.2	3.77
162	668.5	205.2	117.8	3.86
163	674.9	210.0	121.8	3.79
164	681.2	205.2	115.7	3.59
165	427.0	214.8	182.1	7.02
166	433.3	219.6	186.7	7.14
167	439.7	214.8	181.7	7.38
168	446.0	219.6	186.3	7.45
169	452.4	214.8	141.0	6.06
170	458.7	219.6	144.8	3.80
171	465.1	214.8	139.2	3.96
172	471.5	219.6	143.1	4.19
173	477.8	214.8	137.5	4.23
174	484.2	219.6	141.3	4.42
175	490.5	214.8	135.7	4.71
176	496.9	219.6	139.6	6.09
177	503.2	214.8	145.5	7.30
178	509.6	219.6	161.2	7.09
179	516.0	214.8	155.9	6.91
180	522.3	219.6	160.1	6.72
181	528.7	214.8	142.7	6.57
182	535.0	219.6	146.7	6.30
183	541.4	214.8	141.3	6.23
184	547.7	219.6	145.3	6.03
185	554.1	214.8	139.9	5.93
186	560.5	219.6	143.9	5.65
187	566.8	214.8	138.5	5.32
188	573.2	219.6	142.5	5.12
189	579.5	214.8	137.1	4.93
190	585.9	219.6	141.1	4.80
191	592.2	214.8	135.7	4.73
192	598.6	219.6	139.7	4.58
193	605.0	214.8	134.3	4.54
194	611.3	219.6	138.3	4.35
195	617.7	214.8	132.8	4.10
196	624.0	219.6	136.9	3.99
197	630.4	214.8	131.4	3.92
198	636.7	219.6	135.5	3.82
199	643.1	214.8	130.0	3.84
200	649.5	219.6	134.1	3.82
201	655.8	214.8	128.6	3.83
202	662.2	219.6	132.7	3.72
203	668.5	214.8	127.2	3.73

204	674.9	219.6	129.4	3.15
205	681.2	214.8	122.1	1.55
206	427.0	224.4	182.2	6.94
207	433.3	229.2	196.3	7.04
208	439.7	224.4	181.5	7.32
209	446.0	229.2	195.9	7.30
210	452.4	224.4	150.4	5.44
211	458.7	229.2	154.3	3.86
212	465.1	224.4	148.7	4.03
213	471.5	229.2	152.5	4.27
214	477.8	224.4	146.9	4.32
215	484.2	229.2	150.7	4.59
216	490.5	224.4	145.2	4.99
217	496.9	229.2	149.0	7.00
218	503.2	224.4	166.5	7.25
219	509.6	229.2	170.7	6.99
220	516.0	224.4	153.5	6.85
221	522.3	229.2	157.6	6.67
222	528.7	224.4	152.1	6.49
223	535.0	229.2	156.2	6.28
224	541.4	224.4	150.7	6.16
225	547.7	229.2	154.8	6.03
226	554.1	224.4	149.3	5.84
227	560.5	229.2	153.4	5.58
228	566.8	224.4	147.9	5.25
229	573.2	229.2	152.0	4.95
230	579.5	224.4	146.5	4.84
231	585.9	229.2	150.6	4.68
232	592.2	224.4	145.1	4.69
233	598.6	229.2	149.1	4.46
234	605.0	224.4	143.7	4.41
235	611.3	229.2	147.7	4.33
236	617.7	224.4	142.3	4.10
237	624.0	229.2	146.3	3.93
238	630.4	224.4	140.9	3.86
239	636.7	229.2	144.9	3.83
240	643.1	224.4	139.5	3.78
241	649.5	229.2	143.5	3.81
242	655.8	224.4	138.1	3.75
243	662.2	229.2	142.1	3.74
244	668.5	224.4	136.7	3.73
245	674.9	229.2	136.1	1.87
246	681.2	224.4	128.8	2.21
247	427.0	234.0	201.2	6.82
248	433.3	238.8	196.2	7.00
249	439.7	234.0	200.9	7.13
250	446.0	238.8	165.4	6.93
251	452.4	234.0	159.8	3.68
252	458.7	238.8	163.7	3.92
253	465.1	234.0	158.1	4.11
254	471.5	238.8	161.9	4.34
255	477.8	234.0	156.3	4.42
256	484.2	238.8	160.2	4.79
257	490.5	234.0	154.6	5.36
258	496.9	238.8	192.7	7.34
259	503.2	234.0	164.4	7.15
260	509.6	238.8	180.2	6.95
261	516.0	234.0	163.0	6.81
262	522.3	238.8	167.0	6.54

263	528.7	234.0	161.6	6.42
264	535.0	238.8	165.6	6.23
265	541.4	234.0	160.2	6.12
266	547.7	238.8	164.2	6.01
267	554.1	234.0	158.8	5.86
268	560.5	238.8	162.8	5.59
269	566.8	234.0	157.4	5.15
270	573.2	238.8	161.4	4.94
271	579.5	234.0	156.0	4.73
272	585.9	238.8	160.0	4.57
273	592.2	234.0	154.6	4.65
274	598.6	238.8	158.6	4.44
275	605.0	234.0	153.2	4.34
276	611.3	238.8	157.2	4.28
277	617.7	234.0	151.8	4.03
278	624.0	238.8	155.8	3.92
279	630.4	234.0	150.4	3.86
280	636.7	238.8	154.4	3.76
281	643.1	234.0	149.0	3.76
282	649.5	238.8	153.0	3.74
283	655.8	234.0	147.6	3.71
284	662.2	238.8	150.7	3.49
285	668.5	234.0	143.4	1.56
286	674.9	238.8	158.1	3.88
287	681.2	234.0	150.6	3.84
288	427.0	243.6	210.8	6.72
289	433.3	248.4	215.4	6.80
290	439.7	243.6	210.5	7.01
291	446.0	248.4	174.9	6.56
292	452.4	243.6	169.3	3.74
293	458.7	248.4	173.1	4.00
294	465.1	243.6	167.5	4.20
295	471.5	248.4	171.4	4.42
296	477.8	243.6	165.8	4.54
297	484.2	248.4	169.6	5.05
298	490.5	243.6	164.0	5.89
299	496.9	248.4	213.7	7.24
300	503.2	243.6	185.5	7.13
301	509.6	248.4	189.7	6.91
302	516.0	243.6	172.5	6.68
303	522.3	248.4	176.5	6.50
304	528.7	243.6	171.1	6.36
305	535.0	248.4	175.1	6.19
306	541.4	243.6	169.7	6.08
307	547.7	248.4	173.7	5.91
308	554.1	243.6	168.3	5.81
309	560.5	248.4	172.3	5.41
310	566.8	243.6	166.9	5.11
311	573.2	248.4	170.9	4.84
312	579.5	243.6	165.4	4.72
313	585.9	248.4	169.5	4.57
314	592.2	243.6	164.0	4.44
315	598.6	248.4	168.1	4.39
316	605.0	243.6	162.6	4.32
317	611.3	248.4	166.7	4.24
318	617.7	243.6	161.2	4.03
319	624.0	248.4	165.3	3.85
320	630.4	243.6	159.8	3.85
321	636.7	248.4	163.9	3.77

322	643.1	243.6	158.4	3.76
323	649.5	248.4	162.5	3.64
324	655.8	243.6	157.0	3.67
325	662.2	248.4	157.6	1.78
326	668.5	243.6	150.3	2.23
327	674.9	248.4	164.7	3.86
328	681.2	243.6	157.3	3.79
329	427.0	253.2	210.8	6.71
330	433.3	258.0	225.0	6.74
331	439.7	253.2	210.1	7.04
332	446.0	258.0	184.3	5.97
333	452.4	253.2	178.7	3.79
334	458.7	258.0	182.5	4.08
335	465.1	253.2	176.9	4.29
336	471.5	258.0	180.8	4.51
337	477.8	253.2	175.2	4.69
338	484.2	258.0	179.0	5.38
339	490.5	253.2	173.4	6.66
340	496.9	258.0	211.7	7.20
341	503.2	253.2	218.3	7.07
342	509.6	258.0	199.2	6.85
343	516.0	253.2	181.9	6.65
344	522.3	258.0	186.0	6.46
345	528.7	253.2	180.5	6.30
346	535.0	258.0	184.6	6.16
347	541.4	253.2	179.1	6.06
348	547.7	258.0	196.0	5.87
349	554.1	253.2	190.8	5.76
350	560.5	258.0	181.7	5.41
351	566.8	253.2	176.3	5.03
352	573.2	258.0	180.3	4.84
353	579.5	253.2	174.9	4.62
354	585.9	258.0	178.9	4.47
355	592.2	253.2	173.5	4.42
356	598.6	258.0	177.5	4.36
357	605.0	253.2	172.1	4.31
358	611.3	258.0	176.1	4.17
359	617.7	253.2	170.7	3.96
360	624.0	258.0	174.7	3.85
361	630.4	253.2	169.3	3.73
362	636.7	258.0	173.3	3.69
363	643.1	253.2	167.9	3.67
364	649.5	258.0	171.9	3.60
365	655.8	253.2	164.9	3.15
366	662.2	258.0	164.7	2.88
367	668.5	253.2	172.2	3.84
368	674.9	258.0	171.6	3.78
369	681.2	253.2	164.1	3.74
370	427.0	262.8	230.0	6.55
371	433.3	267.6	224.8	6.78
372	439.7	262.8	229.6	6.80
373	446.0	267.6	193.7	4.94
374	452.4	262.8	188.1	3.86
375	458.7	267.6	192.0	4.16
376	465.1	262.8	186.4	4.39
377	471.5	267.6	190.2	4.62
378	477.8	262.8	184.6	4.88
379	484.2	267.6	188.4	5.83
380	490.5	262.8	228.2	7.13

381	496.9	267.6	221.3	7.12
382	503.2	262.8	227.8	6.98
383	509.6	267.6	232.5	6.81
384	516.0	262.8	191.4	6.61
385	522.3	267.6	195.4	6.43
386	528.7	262.8	190.0	6.26
387	535.0	267.6	194.0	6.14
388	541.4	262.8	214.1	6.04
389	547.7	267.6	205.5	5.84
390	554.1	262.8	200.3	5.70
391	560.5	267.6	191.2	5.30
392	566.8	262.8	185.8	5.04
393	573.2	267.6	189.8	4.73
394	579.5	262.8	184.4	4.60
395	585.9	267.6	188.4	4.49
396	592.2	262.8	183.0	4.41
397	598.6	267.6	187.0	4.33
398	605.0	262.8	181.6	4.22
399	611.3	267.6	185.6	4.09
400	617.7	262.8	180.2	3.88
401	624.0	267.6	184.2	3.78
402	630.4	262.8	178.8	3.71
403	636.7	267.6	182.8	3.69
404	643.1	262.8	177.4	3.65
405	649.5	267.6	179.3	2.23
406	655.8	262.8	172.0	2.03
407	662.2	267.6	186.6	3.82
408	668.5	262.8	179.1	3.81
409	674.9	267.6	178.7	3.73
410	681.2	262.8	171.2	3.11
411	427.0	272.4	239.5	6.47
412	433.3	277.2	244.1	6.55
413	439.7	272.4	229.2	6.89
414	446.0	277.2	203.1	3.66
415	452.4	272.4	197.5	3.93
416	458.7	277.2	201.4	4.25
417	465.1	272.4	195.8	4.47
418	471.5	277.2	199.6	4.76
419	477.8	272.4	194.0	5.11
420	484.2	277.2	197.9	6.45
421	490.5	272.4	226.4	7.17
422	496.9	277.2	242.4	6.90
423	503.2	272.4	225.7	6.96
424	509.6	277.2	242.0	6.69
425	516.0	272.4	200.9	6.58
426	522.3	277.2	204.9	6.40
427	528.7	272.4	199.4	6.22
428	535.0	277.2	203.5	6.04
429	541.4	272.4	198.0	5.96
430	547.7	277.2	215.0	5.79
431	554.1	272.4	209.8	5.65
432	560.5	277.2	200.7	5.24
433	566.8	272.4	195.2	4.86
434	573.2	277.2	199.3	4.75
435	579.5	272.4	193.8	4.59
436	585.9	277.2	197.9	4.38
437	592.2	272.4	192.4	4.36
438	598.6	277.2	196.5	4.22
439	605.0	272.4	191.0	4.23

440	611.3	277.2	195.1	4.02
441	617.7	272.4	189.6	3.88
442	624.0	277.2	193.7	3.70
443	630.4	272.4	188.2	3.64
444	636.7	277.2	192.3	3.65
445	643.1	272.4	186.6	3.55
446	649.5	277.2	186.5	2.23
447	655.8	272.4	179.2	3.67
448	662.2	277.2	193.7	3.82
449	668.5	272.4	186.2	3.81
450	674.9	277.2	185.9	2.79
451	681.2	272.4	178.5	1.63
452	427.0	282.1	239.4	6.55
453	433.3	286.9	243.9	6.66
454	439.7	282.1	208.7	6.70
455	446.0	286.9	212.6	3.72
456	452.4	282.1	207.0	4.00
457	458.7	286.9	210.8	4.35
458	465.1	282.1	205.2	4.56
459	471.5	286.9	209.1	4.92
460	477.8	282.1	203.5	5.40
461	484.2	286.9	241.1	7.09
462	490.5	282.1	247.4	6.90
463	496.9	286.9	240.4	6.95
464	503.2	282.1	247.0	6.76
465	509.6	286.9	239.7	6.70
466	516.0	282.1	210.3	6.56
467	522.3	286.9	214.3	6.29
468	528.7	282.1	208.9	6.19
469	535.0	286.9	212.9	6.04
470	541.4	282.1	233.1	5.94
471	547.7	286.9	224.5	5.75
472	554.1	282.1	219.3	5.59
473	560.5	286.9	210.1	5.12
474	566.8	282.1	204.7	4.86
475	573.2	286.9	208.7	4.58
476	579.5	282.1	203.3	4.39
477	585.9	286.9	207.3	4.27
478	592.2	282.1	201.9	4.34
479	598.6	286.9	205.9	4.20
480	605.0	282.1	200.5	4.26
481	611.3	286.9	204.5	3.93
482	617.7	282.1	199.1	3.78
483	624.0	286.9	203.1	3.62
484	630.4	282.1	197.7	3.65
485	636.7	286.9	201.2	3.42
486	643.1	282.1	193.9	1.72
487	649.5	286.9	208.6	3.94
488	655.8	282.1	201.1	3.84
489	662.2	286.9	200.9	3.78
490	668.5	282.1	193.4	3.62
491	674.9	286.9	193.3	1.73
492	681.2	282.1	185.9	2.07
493	427.0	291.7	258.7	6.30
494	433.3	296.5	253.4	6.60
495	439.7	291.7	218.2	6.20
496	446.0	296.5	222.0	3.78
497	452.4	291.7	216.4	4.09
498	458.7	296.5	220.2	4.46

499	465.1	291.7	214.6	4.66
500	471.5	296.5	218.5	5.13
501	477.8	291.7	212.9	5.79
502	484.2	296.5	261.9	6.79
503	490.5	291.7	256.9	6.81
504	496.9	296.5	261.5	6.70
505	503.2	291.7	256.6	6.67
506	509.6	296.5	261.2	6.53
507	516.0	291.7	256.2	6.48
508	522.3	296.5	260.8	6.31
509	528.7	291.7	218.4	6.16
510	535.0	296.5	247.8	6.02
511	541.4	291.7	242.7	5.87
512	547.7	296.5	234.0	5.71
513	554.1	291.7	228.8	5.56
514	560.5	296.5	219.6	5.13
515	566.8	291.7	214.2	4.85
516	573.2	296.5	218.2	4.51
517	579.5	291.7	212.8	4.37
518	585.9	296.5	216.8	4.25
519	592.2	291.7	211.4	4.24
520	598.6	296.5	215.4	4.20
521	605.0	291.7	210.0	4.20
522	611.3	296.5	214.0	3.85
523	617.7	291.7	208.6	3.82
524	624.0	296.5	212.6	3.63
525	630.4	291.7	207.2	3.65
526	636.7	296.5	208.5	1.81
527	643.1	291.7	201.2	2.34
528	649.5	296.5	215.8	3.89
529	655.8	291.7	208.3	3.83
530	662.2	296.5	208.2	3.65
531	668.5	291.7	200.8	1.46
532	674.9	296.5	200.8	2.24
533	681.2	291.7	219.7	3.79
534	427.0	301.3	268.3	6.26
535	433.3	306.1	272.9	6.30
536	439.7	301.3	227.6	5.63
537	446.0	306.1	231.4	3.85
538	452.4	301.3	225.8	4.18
539	458.7	306.1	229.7	4.56
540	465.1	301.3	224.1	4.78
541	471.5	306.1	227.9	5.38
542	477.8	301.3	222.3	6.32
543	484.2	306.1	271.5	6.70
544	490.5	301.3	255.0	6.96
545	496.9	306.1	271.1	6.61
546	503.2	301.3	254.3	6.75
547	509.6	306.1	270.8	6.46
548	516.0	301.3	229.2	6.42
549	522.3	306.1	233.3	6.19
550	528.7	301.3	227.8	6.15
551	535.0	306.1	257.3	5.97
552	541.4	301.3	252.2	5.83
553	547.7	306.1	243.5	5.64
554	554.1	301.3	225.0	5.47
555	560.5	306.1	229.1	4.93
556	566.8	301.3	223.6	4.75
557	573.2	306.1	227.7	4.49

558	579.5	301.3	222.2	4.36
559	585.9	306.1	226.3	4.15
560	592.2	301.3	220.8	4.17
561	598.6	306.1	224.9	4.21
562	605.0	301.3	219.4	4.14
563	611.3	306.1	223.4	3.73
564	617.7	301.3	218.0	3.66
565	624.0	306.1	222.0	3.60
566	630.4	301.3	215.9	3.23
567	636.7	306.1	216.0	2.43
568	643.1	301.3	223.3	3.99
569	649.5	306.1	223.1	3.86
570	655.8	301.3	215.7	3.74
571	662.2	306.1	215.7	1.50
572	668.5	301.3	208.3	1.83
573	674.9	306.1	234.7	3.77
574	681.2	301.3	214.0	3.76
575	427.0	310.9	277.8	6.18
576	433.3	315.7	282.4	6.28
577	439.7	310.9	237.0	4.19
578	446.0	315.7	240.8	3.93
579	452.4	310.9	235.2	4.27
580	458.7	315.7	239.1	4.66
581	465.1	310.9	233.5	4.92
582	471.5	315.7	237.3	5.70
583	477.8	310.9	276.4	6.68
584	484.2	315.7	281.0	6.60
585	490.5	310.9	276.1	6.63
586	496.9	315.7	280.7	6.52
587	503.2	310.9	275.7	6.50
588	509.6	315.7	280.3	6.38
589	516.0	310.9	238.7	6.31
590	522.3	315.7	267.6	6.20
591	528.7	310.9	262.4	6.08
592	535.0	315.7	266.9	5.91
593	541.4	310.9	248.8	5.78
594	547.7	315.7	253.0	5.59
595	554.1	310.9	247.8	5.47
596	560.5	315.7	238.5	4.93
597	566.8	310.9	233.1	4.74
598	573.2	315.7	237.1	4.37
599	579.5	310.9	231.7	4.25
600	585.9	315.7	235.7	4.07
601	592.2	310.9	230.3	4.19
602	598.6	315.7	234.3	4.15
603	605.0	310.9	228.9	4.09
604	611.3	315.7	232.9	3.69
605	617.7	310.9	227.5	3.67
606	624.0	315.7	230.6	3.24
607	630.4	310.9	223.3	1.87
608	636.7	315.7	238.0	4.03
609	643.1	310.9	230.6	3.93
610	649.5	315.7	230.6	3.78
611	655.8	310.9	223.1	3.59
612	662.2	315.7	223.3	1.91
613	668.5	310.9	215.9	2.41
614	674.9	315.7	242.0	3.75
615	681.2	310.9	221.6	3.71
616	427.0	320.5	277.6	6.34

617	433.3	325.3	282.0	6.44
618	439.7	320.5	246.4	3.60
619	446.0	325.3	250.3	4.02
620	452.4	320.5	244.7	4.38
621	458.7	325.3	248.5	4.76
622	465.1	320.5	242.9	5.10
623	471.5	325.3	246.8	6.12
624	477.8	320.5	274.8	6.86
625	484.2	325.3	290.6	6.51
626	490.5	320.5	274.1	6.79
627	496.9	325.3	278.5	6.68
628	503.2	320.5	285.3	6.43
629	509.6	325.3	289.9	6.32
630	516.0	320.5	284.9	6.27
631	522.3	325.3	289.6	6.13
632	528.7	320.5	284.6	6.04
633	535.0	325.3	289.2	5.89
634	541.4	320.5	271.3	5.76
635	547.7	325.3	262.5	5.55
636	554.1	320.5	257.3	5.44
637	560.5	325.3	248.0	4.72
638	566.8	320.5	242.6	4.53
639	573.2	325.3	246.6	4.26
640	579.5	320.5	241.2	4.13
641	585.9	325.3	245.2	4.07
642	592.2	320.5	239.7	4.08
643	598.6	325.3	243.8	4.04
644	605.0	320.5	238.3	3.86
645	611.3	325.3	242.4	3.64
646	617.7	320.5	236.9	3.59
647	624.0	325.3	238.2	1.94
648	630.4	320.5	230.9	2.49
649	636.7	325.3	245.5	4.02
650	643.1	320.5	238.0	3.84
651	649.5	325.3	238.1	3.52
652	655.8	320.5	230.7	1.53
653	662.2	325.3	231.0	2.70
654	668.5	320.5	236.7	3.76
655	674.9	325.3	236.9	3.71
656	681.2	320.5	229.4	3.30
657	427.0	330.1	297.0	6.05
658	433.3	334.9	261.4	5.85
659	439.7	330.1	255.9	3.66
660	446.0	334.9	259.7	4.11
661	452.4	330.1	254.1	4.49
662	458.7	334.9	257.9	4.89
663	465.1	330.1	252.3	5.30
664	471.5	334.9	300.5	6.48
665	477.8	330.1	284.3	6.78
666	484.2	334.9	300.2	6.45
667	490.5	330.1	283.6	6.72
668	496.9	334.9	299.8	6.34
669	503.2	330.1	282.9	6.54
670	509.6	334.9	299.5	6.25
671	516.0	330.1	282.2	6.27
672	522.3	334.9	299.1	6.08
673	528.7	330.1	281.5	6.01
674	535.0	334.9	298.8	5.83
675	541.4	330.1	280.8	5.71

676	547.7	334.9	272.0	5.55
677	554.1	330.1	253.4	5.37
678	560.5	334.9	257.5	4.74
679	566.8	330.1	252.0	4.52
680	573.2	334.9	256.0	4.25
681	579.5	330.1	250.6	4.03
682	585.9	334.9	254.6	4.00
683	592.2	330.1	249.2	4.00
684	598.6	334.9	253.2	4.04
685	605.0	330.1	247.8	3.72
686	611.3	334.9	251.8	3.59
687	617.7	330.1	245.5	2.89
688	624.0	334.9	245.8	2.51
689	630.4	330.1	252.9	4.07
690	636.7	334.9	253.0	3.85
691	643.1	330.1	245.6	3.79
692	649.5	334.9	245.8	1.55
693	655.8	330.1	238.4	1.95
694	662.2	334.9	251.8	3.81
695	668.5	330.1	244.3	3.77
696	674.9	334.9	244.7	3.42
697	681.2	330.1	237.2	2.81
698	427.0	339.7	306.6	6.02
699	433.3	344.5	270.9	5.36
700	439.7	339.7	265.3	3.73
701	446.0	344.5	269.1	4.21
702	452.4	339.7	263.5	4.60
703	458.7	344.5	267.4	5.03
704	465.1	339.7	261.8	5.56
705	471.5	344.5	310.1	6.41
706	477.8	339.7	305.2	6.43
707	484.2	344.5	309.8	6.37
708	490.5	339.7	304.8	6.37
709	496.9	344.5	309.4	6.31
710	503.2	339.7	304.4	6.29
711	509.6	344.5	309.1	6.18
712	516.0	339.7	304.1	6.14
713	522.3	344.5	308.7	6.01
714	528.7	339.7	303.7	5.93
715	535.0	344.5	308.4	5.75
716	541.4	339.7	290.4	5.67
717	547.7	344.5	281.5	5.49
718	554.1	339.7	262.9	5.32
719	560.5	344.5	266.9	4.51
720	566.8	339.7	261.5	4.41
721	573.2	344.5	265.5	4.14
722	579.5	339.7	260.1	4.05
723	585.9	344.5	264.1	3.98
724	592.2	339.7	258.7	4.00
725	598.6	344.5	262.7	3.96
726	605.0	339.7	257.3	3.55
727	611.3	344.5	260.4	2.57
728	617.7	339.7	253.1	2.04
729	624.0	344.5	267.9	4.10
730	630.4	339.7	260.4	4.05
731	636.7	344.5	260.6	3.81
732	643.1	339.7	253.2	3.43
733	649.5	344.5	253.6	1.96
734	655.8	339.7	246.2	2.79

735	662.2	344.5	259.6	3.75
736	668.5	339.7	252.1	3.71
737	674.9	344.5	252.6	2.88
738	681.2	339.7	245.2	1.62
739	427.0	349.3	306.2	6.23
740	433.3	354.1	280.3	3.46
741	439.7	349.3	274.7	3.81
742	446.0	354.1	278.5	4.31
743	452.4	349.3	273.0	4.72
744	458.7	354.1	276.8	5.20
745	465.1	349.3	271.2	5.89
746	471.5	354.1	308.5	6.62
747	477.8	349.3	303.4	6.67
748	484.2	354.1	307.8	6.61
749	490.5	349.3	302.7	6.62
750	496.9	354.1	307.1	6.49
751	503.2	349.3	302.0	6.43
752	509.6	354.1	306.4	6.26
753	516.0	349.3	301.3	6.18
754	522.3	354.1	305.7	6.02
755	528.7	349.3	300.6	5.91
756	535.0	354.1	305.0	5.75
757	541.4	349.3	299.9	5.64
758	547.7	354.1	304.3	5.48
759	554.1	349.3	272.3	5.05
760	560.5	354.1	276.4	4.51
761	566.8	349.3	270.9	4.40
762	573.2	354.1	275.0	4.01
763	579.5	349.3	269.5	3.89
764	585.9	354.1	273.6	3.88
765	592.2	349.3	268.1	4.01
766	598.6	354.1	272.2	3.94
767	605.0	349.3	266.7	3.50
768	611.3	354.1	268.1	2.11
769	617.7	349.3	260.9	2.51
770	624.0	354.1	275.5	4.07
771	630.4	349.3	268.0	3.96
772	636.7	354.1	268.4	3.37
773	643.1	349.3	261.0	1.56
774	649.5	354.1	261.5	2.79
775	655.8	349.3	267.1	3.78
776	662.2	354.1	267.4	3.70
777	668.5	349.3	260.0	3.54
778	674.9	354.1	260.6	1.61
779	681.2	349.3	253.2	1.93
780	427.0	359.0	325.7	5.92
781	433.3	363.8	289.7	3.53
782	439.7	359.0	284.1	3.89
783	446.0	363.8	288.0	4.43
784	452.4	359.0	282.4	4.83
785	458.7	363.8	286.2	5.41
786	465.1	359.0	280.6	6.32
787	471.5	363.8	329.3	6.29
788	477.8	359.0	312.9	6.60
789	484.2	363.8	328.9	6.24
790	490.5	359.0	312.2	6.52
791	496.9	363.8	328.6	6.18
792	503.2	359.0	311.5	6.35
793	509.6	363.8	328.2	6.07

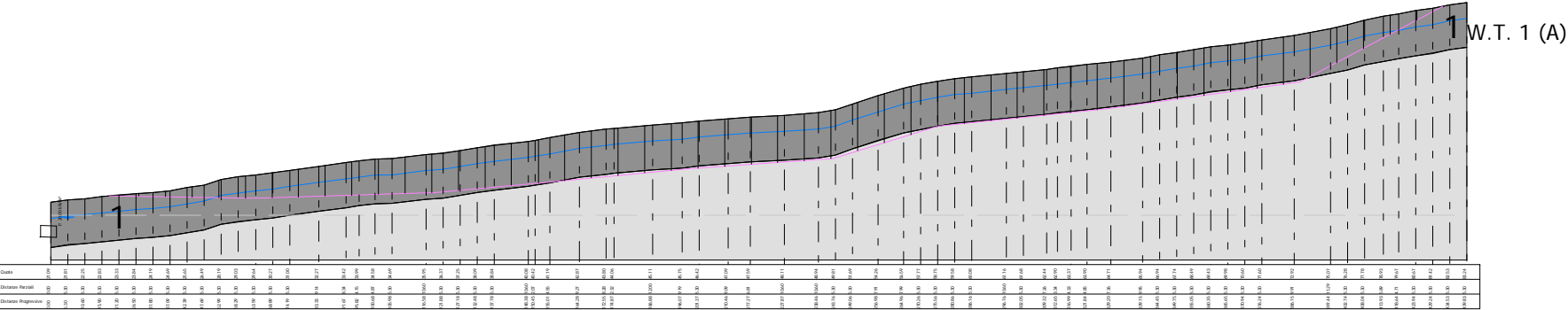
794	516.0	359.0	310.8	6.15
795	522.3	363.8	327.9	5.88
796	528.7	359.0	310.1	5.90
797	535.0	363.8	327.5	5.65
798	541.4	359.0	309.4	5.62
799	547.7	363.8	287.2	5.41
800	554.1	359.0	281.8	4.82
801	560.5	363.8	285.8	4.40
802	566.8	359.0	280.4	4.18
803	573.2	363.8	284.4	3.91
804	579.5	359.0	279.0	3.87
805	585.9	363.8	283.0	3.78
806	592.2	359.0	277.6	3.81
807	598.6	363.8	281.6	3.54
808	605.0	359.0	275.4	1.88
809	611.3	363.8	275.9	2.52
810	617.7	359.0	282.9	4.15
811	624.0	363.8	283.2	4.05
812	630.4	359.0	275.8	3.83
813	636.7	363.8	276.2	1.96
814	643.1	359.0	268.8	1.95
815	649.5	363.8	282.3	3.80
816	655.8	359.0	274.9	3.76
817	662.2	363.8	275.4	3.61
818	668.5	359.0	268.0	3.08
819	674.9	363.8	268.7	1.85
820	681.2	359.0	261.4	2.29
821	427.0	368.6	335.3	5.88
822	439.7	368.6	293.6	3.98
823	452.4	368.6	291.8	4.95
824	465.1	368.6	334.2	6.24
825	477.8	368.6	333.9	6.24
826	490.5	368.6	333.5	6.19
827	503.2	368.6	333.2	6.11
828	516.0	368.6	332.8	5.95
829	528.7	368.6	332.5	5.75
830	541.4	368.6	332.1	5.51
831	554.1	368.6	291.3	4.62
832	566.8	368.6	289.9	4.17
833	579.5	368.6	288.5	3.67
834	592.2	368.6	287.1	3.85
835	605.0	368.6	283.2	2.15
836	617.7	368.6	290.6	4.12
837	630.4	368.6	283.6	3.46
838	643.1	368.6	276.8	2.70
839	655.8	368.6	282.8	3.71
840	668.5	368.6	276.1	1.58
841	681.2	368.6	281.4	3.72

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	5
5.Coefficienti parziali azioni	6
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	7
7.Stratigrafia	7
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	7
Indice	23

Verifica in condizioni statiche Querciola

Fs=3.77 Sup...1



Strato...1
 $g=1.9\text{t/m}^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$

Strato...2
 $g=2.1\text{t/m}^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19
8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06
32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26

42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74
57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93
67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.35	16.08
2	26.65	16.8
3	31.95	17.24
4	37.25	17.82
5	42.55	18.32
6	47.85	18.83
7	53.15	19.18
8	58.45	19.68
9	63.75	20.64
10	69.05	21.48
11	74.34	23.18
12	79.64	24.02
13	84.94	24.63
14	90.24	25.26
15	95.54	25.99
16	104.68	27.26
17	113.02	28.41
18	117.17	28.98
19	122.04	29.57
20	127.34	29.68
21	137.94	30.94
22	143.23	31.36
23	148.53	32.24
24	153.83	33.08

25	159.13	33.83
26	169.73	35.07
27	171.81	35.41
28	176.36	36.18
29	185.63	37.86
30	193.9	38.79
31	196.23	39.05
32	208.23	40.1
33	217.42	40.74
34	222.72	41.41
35	231.81	42.08
36	238.62	42.58
37	249.22	43.1
38	259.82	43.93
39	265.12	44.8
40	270.42	46.68
41	278.33	49.25
42	286.31	51.58
43	291.61	52.76
44	296.91	53.74
45	302.21	54.57
46	307.51	55.07
47	318.11	56.15
48	323.41	56.67
49	330.67	57.43
50	334.01	57.89
51	338.34	58.36
52	343.19	58.89
53	350.56	59.7
54	360.5	60.93
55	365.8	61.93
56	371.1	62.73
57	376.4	63.48
58	381.7	64.42
59	387.0	64.97
60	392.3	65.59
61	397.6	66.59
62	407.51	67.91
63	418.79	70.06
64	424.09	71.27
65	429.39	72.77
66	435.28	73.92
67	439.99	74.66
68	445.29	75.66
69	450.59	76.41
70	455.89	77.52
71	461.19	78.23

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	21.35	7.09
2	26.65	7.81
3	31.95	8.25
4	37.25	8.83
5	42.55	9.33
6	47.85	9.84
7	53.15	10.19
8	58.45	10.69
9	63.75	11.65

10	69.05	12.49
11	74.34	14.19
12	79.64	15.03
13	84.94	15.64
14	90.24	16.27
15	95.54	17.0
16	104.68	18.27
17	113.02	19.42
18	117.17	19.99
19	122.04	20.58
20	127.34	20.69
21	137.94	21.95
22	143.23	22.37
23	148.53	23.25
24	153.83	24.09
25	159.13	24.84
26	169.73	26.08
27	171.81	26.42
28	176.36	27.19
29	185.63	28.87
30	193.9	29.8
31	196.23	30.06
32	208.23	31.11
33	217.42	31.75
34	222.72	32.42
35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43
59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67

69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	39.54	23.15
2	84.91	22.33
3	140.75	24.16
4	175.53	27.36
5	219.46	31.48
6	264.31	34.69
7	296.81	44.76
8	349.89	50.25
9	409.39	58.48
10	454.02	82.16

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

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.

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=3.77

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	8.27	-1.0	8.27	71.83	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-67.3	5.4

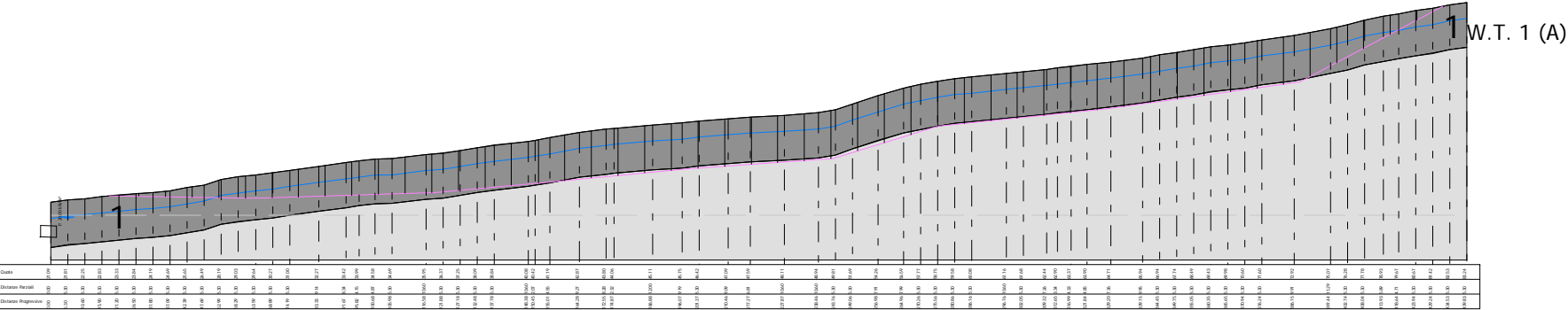
2	8.27	-1.0	8.27	194.04	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-85.0	4.2
3	8.27	-1.0	8.27	371.57	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-111.1	2.6
4	8.27	-1.0	8.27	614.01	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	-147.2	0.3
5	8.27	-1.0	8.27	963.7	0.0	0.0	4.8	14.6	100.9	-300.6	-9.3
6	8.27	0.8	8.27	1127.64	0.0	0.0	4.8	14.6	187.5	-111.1	2.6
7	8.27	1.9	8.27	1261.07	0.0	0.0	4.8	14.6	257.4	48.9	12.6
8	8.27	1.9	8.27	1394.9	0.0	0.0	4.8	14.6	327.6	17.6	10.7
9	8.27	1.9	8.27	1528.75	0.0	0.0	4.8	14.6	398.4	-14.2	8.7
10	8.27	1.8	8.27	1658.57	0.0	0.0	4.8	14.6	466.4	-64.8	5.5
11	8.27	1.9	8.27	1690.2	0.0	0.0	4.8	14.6	483.4	-51.5	6.3
12	8.27	1.9	8.27	1798.81	0.0	0.0	4.8	14.6	540.7	-76.9	4.8
13	8.27	4.8	8.3	1848.38	0.0	0.0	4.8	14.6	566.8	706.0	53.8
14	8.27	5.3	8.31	1943.63	0.0	0.0	4.8	14.6	616.5	868.1	64.0
15	8.27	5.3	8.31	2006.33	0.0	0.0	4.8	14.6	650.1	884.9	65.0
16	8.27	5.3	8.31	2037.24	0.0	0.0	4.8	14.6	665.5	894.9	65.7
17	8.27	5.3	8.31	2124.66	0.0	0.0	4.8	14.6	711.6	936.8	68.3
18	8.27	5.4	8.31	2245.53	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1753.8	309.0
19	8.27	5.4	8.31	2278.08	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1780.9	313.1
20	8.27	5.4	8.31	2280.42	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1783.9	313.6
21	8.27	5.4	8.31	2265.78	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1773.4	312.0
22	8.27	4.9	8.3	2245.38	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1603.3	286.3
23	8.27	4.1	8.29	2278.71	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1366.6	250.7
24	8.27	4.0	8.29	2282.19	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1341.9	246.9
25	8.27	4.1	8.29	2267.11	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1361.8	249.9
26	8.27	4.1	8.29	2245.16	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1349.5	248.1
27	8.27	4.0	8.29	2254.27	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1328.6	244.9
28	8.27	16.4	8.62	2314.97	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	5759.5	912.8
29	8.27	17.2	8.66	2360.22	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	6201.0	979.3
30	8.27	17.2	8.66	2347.12	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	6167.6	974.3
31	8.27	17.2	8.66	2240.89	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	5881.9	931.2
32	8.27	5.9	8.31	2190.27	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1913.9	333.1
33	8.27	5.8	8.31	2193.83	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1891.2	329.7
34	8.27	5.9	8.31	2192.62	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1918.2	333.8
35	8.27	5.9	8.31	2187.38	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1914.7	333.3
36	8.27	5.9	8.31	2207.57	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1933.7	336.1
37	8.27	5.8	8.31	2216.1	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	1915.2	333.3
38	8.27	7.1	8.33	2209.71	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2336.9	396.9
39	8.27	7.9	8.35	2199.24	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2577.4	433.2
40	8.27	7.9	8.35	2243.13	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2630.3	441.1
41	8.27	7.9	8.35	2254.05	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2644.3	443.2
42	8.27	7.9	8.35	2278.34	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2674.0	447.7
43	8.27	7.9	8.35	2241.18	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2631.4	441.3
44	8.27	7.9	8.35	2282.87	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	2681.7	448.9
45	8.27	16.2	8.61	2177.23	0.0	0.0	22.4	32.0	0.0	5383.4	856.1
46	8.27	27.9	9.36	1894.98	0.0	0.0	4.8	14.6	590.8	7960.3	508.6
47	8.27	27.9	9.36	1504.81	0.0	0.0	4.8	14.6	385.9	6404.6	411.0
48	8.27	27.9	9.36	1137.46	0.0	0.0	4.8	14.6	192.1	4940.9	319.3
49	8.27	27.9	9.36	680.38	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	3070.4	202.0
50	8.27	27.9	9.36	212.61	0.0	0.0	4.8	14.6	0.0	958.5	69.7

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	3
5.Vertici superficie Nr...1	5
6.Coefficienti parziali azioni	5
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
8.Stratigrafia	5
Indice	7

Verifica in condizioni sismiche Querciola

Fs=2.91 Sup...1



Strato...1
 $g=1.9\text{t/m}^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$

Strato...2
 $g=2.1\text{t/m}^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.194081/10.885215
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma generica	

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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.75	2.45	0.26
S.L.V.	475.0	1.79	2.45	0.29
S.L.C.	975.0	2.28	2.44	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.125	0.2	0.0229	0.0115
S.L.V.	2.5627	0.24	0.0627	0.0314
S.L.C.	3.0999	0.28	0.0885	0.0443

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0627
Coefficiente azione sismica verticale	0.0314

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19

8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06
32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26
42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74
57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93

67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.35	16.08
2	26.65	16.8
3	31.95	17.24
4	37.25	17.82
5	42.55	18.32
6	47.85	18.83
7	53.15	19.18
8	58.45	19.68
9	63.75	20.64
10	69.05	21.48
11	74.34	23.18
12	79.64	24.02
13	84.94	24.63
14	90.24	25.26
15	95.54	25.99
16	104.68	27.26
17	113.02	28.41
18	117.17	28.98
19	122.04	29.57
20	127.34	29.68
21	137.94	30.94
22	143.23	31.36
23	148.53	32.24
24	153.83	33.08
25	159.13	33.83
26	169.73	35.07
27	171.81	35.41
28	176.36	36.18
29	185.63	37.86
30	193.9	38.79
31	196.23	39.05
32	208.23	40.1
33	217.42	40.74
34	222.72	41.41
35	231.81	42.08
36	238.62	42.58
37	249.22	43.1
38	259.82	43.93
39	265.12	44.8
40	270.42	46.68
41	278.33	49.25
42	286.31	51.58
43	291.61	52.76
44	296.91	53.74
45	302.21	54.57
46	307.51	55.07
47	318.11	56.15
48	323.41	56.67
49	330.67	57.43

	50	334.01	57.89
	51	338.34	58.36
	52	343.19	58.89
	53	350.56	59.7
	54	360.5	60.93
	55	365.8	61.93
	56	371.1	62.73
	57	376.4	63.48
	58	381.7	64.42
	59	387.0	64.97
	60	392.3	65.59
	61	397.6	66.59
	62	407.51	67.91
	63	418.79	70.06
	64	424.09	71.27
	65	429.39	72.77
	66	435.28	73.92
	67	439.99	74.66
	68	445.29	75.66
	69	450.59	76.41
	70	455.89	77.52
	71	461.19	78.23
Vertici strato1			
N	X	y	
	(m)	(m)	
1	21.35	7.09	
2	26.65	7.81	
3	31.95	8.25	
4	37.25	8.83	
5	42.55	9.33	
6	47.85	9.84	
7	53.15	10.19	
8	58.45	10.69	
9	63.75	11.65	
10	69.05	12.49	
11	74.34	14.19	
12	79.64	15.03	
13	84.94	15.64	
14	90.24	16.27	
15	95.54	17.0	
16	104.68	18.27	
17	113.02	19.42	
18	117.17	19.99	
19	122.04	20.58	
20	127.34	20.69	
21	137.94	21.95	
22	143.23	22.37	
23	148.53	23.25	
24	153.83	24.09	
25	159.13	24.84	
26	169.73	26.08	
27	171.81	26.42	
28	176.36	27.19	
29	185.63	28.87	
30	193.9	29.8	
31	196.23	30.06	
32	208.23	31.11	
33	217.42	31.75	
34	222.72	32.42	

35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43
59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67
69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

Vertici superficie Nr...1

N	X m	y m
1	39.54	23.15
2	84.91	22.33
3	140.75	24.16
4	175.53	27.36
5	219.46	31.48
6	264.31	34.69
7	296.81	44.76
8	349.89	50.25
9	409.39	58.48
10	454.02	82.16

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Superficie Nr...1 Fattore di sicurezza=2.91

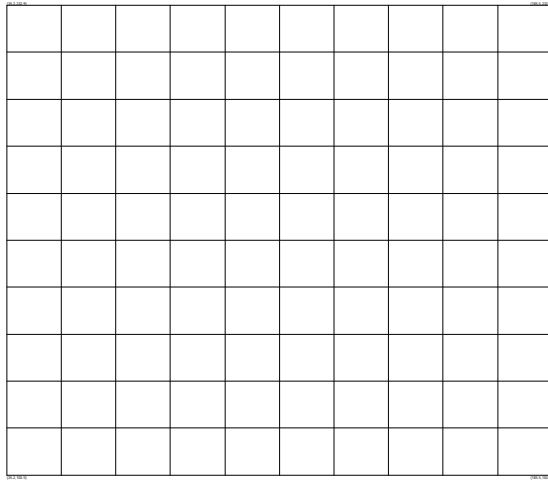
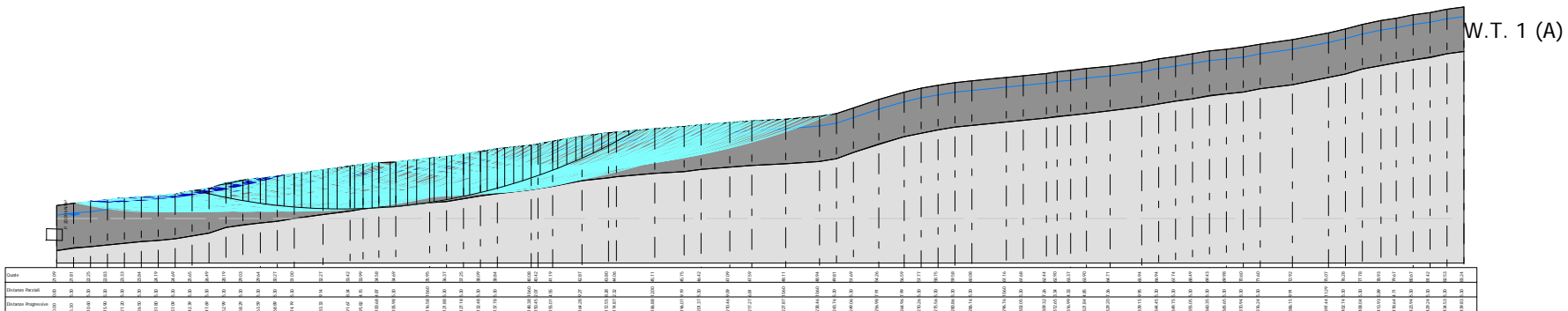
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	8.27	-1.0	8.27	71.83	4.5	2.26	6.0	18.0	0.0	-33.1	11.1
2	8.27	-1.0	8.27	194.04	12.17	6.09	6.0	18.0	0.0	-50.6	9.5
3	8.27	-1.0	8.27	371.57	23.3	11.67	6.0	18.0	0.0	-76.0	7.1
4	8.27	-1.0	8.27	614.01	38.5	19.28	6.0	18.0	0.0	-110.9	3.9
5	8.27	-1.0	8.27	963.7	60.42	30.26	6.0	18.0	100.9	-262.4	-10.2
6	8.27	0.8	8.27	1127.64	70.7	35.41	6.0	18.0	187.5	-87.0	6.1
7	8.27	1.9	8.27	1261.07	79.07	39.6	6.0	18.0	257.4	61.2	19.9
8	8.27	1.9	8.27	1394.9	87.46	43.8	6.0	18.0	327.6	27.4	16.7
9	8.27	1.9	8.27	1528.75	95.85	48.0	6.0	18.0	398.4	-7.0	13.6
10	8.27	1.8	8.27	1658.57	103.99	52.08	6.0	18.0	466.4	-59.0	8.7
11	8.27	1.9	8.27	1690.2	105.98	53.07	6.0	18.0	483.4	-47.8	9.8
12	8.27	1.9	8.27	1798.81	112.79	56.48	6.0	18.0	540.7	-75.4	7.2
13	8.27	4.8	8.3	1848.38	115.89	58.04	6.0	18.0	566.8	667.6	76.3
14	8.27	5.3	8.31	1943.63	121.87	61.03	6.0	18.0	616.5	818.8	90.3
15	8.27	5.3	8.31	2006.33	125.8	63.0	6.0	18.0	650.1	832.6	91.6
16	8.27	5.3	8.31	2037.24	127.73	63.97	6.0	18.0	665.5	840.7	92.4
17	8.27	5.3	8.31	2124.66	133.22	66.71	6.0	18.0	711.6	877.7	95.8
18	8.27	5.4	8.31	2245.53	140.79	70.51	28.0	38.0	0.0	1688.9	443.9
19	8.27	5.4	8.31	2278.08	142.84	71.53	28.0	38.0	0.0	1714.1	449.5
20	8.27	5.4	8.31	2280.42	142.98	71.61	28.0	38.0	0.0	1716.3	450.0
21	8.27	5.4	8.31	2265.78	142.06	71.15	28.0	38.0	0.0	1705.7	447.7
22	8.27	4.9	8.3	2245.38	140.79	70.5	28.0	38.0	0.0	1543.2	411.3
23	8.27	4.1	8.29	2278.71	142.88	71.55	28.0	38.0	0.0	1317.4	360.8
24	8.27	4.0	8.29	2282.19	143.09	71.66	28.0	38.0	0.0	1293.3	355.4
25	8.27	4.1	8.29	2267.11	142.15	71.19	28.0	38.0	0.0	1311.6	359.5
26	8.27	4.1	8.29	2245.16	140.77	70.5	28.0	38.0	0.0	1299.2	356.8
27	8.27	4.0	8.29	2254.27	141.34	70.78	28.0	38.0	0.0	1278.7	352.2
28	8.27	16.4	8.62	2314.97	145.15	72.69	28.0	38.0	0.0	5494.1	1294.7
29	8.27	17.2	8.66	2360.22	147.99	74.11	28.0	38.0	0.0	5913.5	1388.5
30	8.27	17.2	8.66	2347.12	147.16	73.7	28.0	38.0	0.0	5881.1	1381.3
31	8.27	17.2	8.66	2240.89	140.5	70.36	28.0	38.0	0.0	5608.7	1320.3

32	8.27	5.9	8.31	2190.27	137.33	68.77	28.0	38.0	0.0	1832.4	476.0
33	8.27	5.8	8.31	2193.83	137.55	68.89	28.0	38.0	0.0	1810.3	471.0
34	8.27	5.9	8.31	2192.62	137.48	68.85	28.0	38.0	0.0	1835.3	476.6
35	8.27	5.9	8.31	2187.38	137.15	68.68	28.0	38.0	0.0	1831.4	475.8
36	8.27	5.9	8.31	2207.57	138.41	69.32	28.0	38.0	0.0	1848.8	479.7
37	8.27	5.8	8.31	2216.1	138.95	69.59	28.0	38.0	0.0	1830.6	475.6
38	8.27	7.1	8.33	2209.71	138.55	69.38	28.0	38.0	0.0	2231.2	565.2
39	8.27	7.9	8.35	2199.24	137.89	69.06	28.0	38.0	0.0	2459.3	616.2
40	8.27	7.9	8.35	2243.13	140.64	70.43	28.0	38.0	0.0	2509.0	627.3
41	8.27	7.9	8.35	2254.05	141.33	70.78	28.0	38.0	0.0	2521.7	630.1
42	8.27	7.9	8.35	2278.34	142.85	71.54	28.0	38.0	0.0	2549.4	636.3
43	8.27	7.9	8.35	2241.18	140.52	70.37	28.0	38.0	0.0	2508.2	627.1
44	8.27	7.9	8.35	2282.87	143.14	71.68	28.0	38.0	0.0	2555.4	637.6
45	8.27	16.2	8.61	2177.23	136.51	68.37	28.0	38.0	0.0	5125.2	1212.2
46	8.27	27.9	9.36	1894.98	118.82	59.5	6.0	18.0	590.8	7547.7	716.0
47	8.27	27.9	9.36	1504.81	94.35	47.25	6.0	18.0	385.9	6076.9	579.3
48	8.27	27.9	9.36	1137.46	71.32	35.72	6.0	18.0	192.1	4693.1	450.6
49	8.27	27.9	9.36	680.38	42.66	21.36	6.0	18.0	0.0	2922.1	285.9
50	8.27	27.9	9.36	212.61	13.33	6.68	6.0	18.0	0.0	912.3	99.0

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Vertici superficie Nr...1	5
6.Coefficienti parziali azioni	5
7.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
8.Stratigrafia	6
Indice	8

Verifica in condizioni statiche Querciola Porzione di valle


$$x_c=110.38 \quad y_c=207.05 \quad R_c=186.89 \quad F_s=1.41$$


Strato...1
 $g=1.9\text{t/m}^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$

Strato...2
 $g = 2.1 \text{ t/m}^3$
 $F_i = 38^\circ$
 $c = 28 \text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	35.22 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	103.5 m
Ascissa vertice destro superiore xs	185.53 m
Ordinata vertice destro superiore ys	232.93 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	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19
8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06

32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26
42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74
57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93
67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)	
1	21.35	18.08	
2	26.65	18.8	
3	31.95	19.24	
4	37.25	19.82	
5	42.55	20.32	
6	47.85	20.83	
7	53.15	21.18	
8	58.45	21.68	
9	63.75	22.64	
10	69.05	23.48	
11	74.34	25.18	
12	79.64	26.02	
13	84.94	26.63	
14	90.24	27.26	

15	95.54	27.99
16	104.68	29.26
17	113.02	30.41
18	117.17	30.98
19	122.04	31.57
20	127.34	31.68
21	137.94	32.94
22	143.23	33.36
23	148.53	34.24
24	153.83	35.08
25	159.13	35.83
26	169.73	37.07
27	171.81	37.41
28	176.36	38.18
29	185.63	39.86
30	193.9	40.79
31	196.23	41.05
32	208.23	42.1
33	217.42	42.74
34	222.72	43.41
35	231.81	44.08
36	238.62	44.58
37	249.22	45.1
38	259.82	45.93
39	265.12	46.8
40	270.42	48.68
41	278.33	51.25
42	286.31	53.58
43	291.61	54.76
44	296.91	55.74
45	302.21	56.57
46	307.51	57.07
47	318.11	58.15
48	323.41	58.67
49	330.67	59.43
50	334.01	59.89
51	338.34	60.36
52	343.19	60.89
53	350.56	61.7
54	360.5	62.93
55	365.8	63.93
56	371.1	64.73
57	376.4	65.48
58	381.7	66.42
59	387.0	66.97
60	392.3	67.59
61	397.6	68.59
62	407.51	69.91
63	418.79	72.06
64	424.09	73.27
65	429.39	74.77
66	435.28	75.92
67	439.99	76.66
68	445.29	77.66
69	450.59	78.41
70	455.89	79.52
71	461.19	80.23
Vertici strato1		
N	X	y

	(m)	(m)
1	21.35	7.09
2	26.65	7.81
3	31.95	8.25
4	37.25	8.83
5	42.55	9.33
6	47.85	9.84
7	53.15	10.19
8	58.45	10.69
9	63.75	11.65
10	69.05	12.49
11	74.34	14.19
12	79.64	15.03
13	84.94	15.64
14	90.24	16.27
15	95.54	17.0
16	104.68	18.27
17	113.02	19.42
18	117.17	19.99
19	122.04	20.58
20	127.34	20.69
21	137.94	21.95
22	143.23	22.37
23	148.53	23.25
24	153.83	24.09
25	159.13	24.84
26	169.73	26.08
27	171.81	26.42
28	176.36	27.19
29	185.63	28.87
30	193.9	29.8
31	196.23	30.06
32	208.23	31.11
33	217.42	31.75
34	222.72	32.42
35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43

59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67
69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.41
Ascissa centro superficie	110.38 m
Ordinata centro superficie	207.05 m
Raggio superficie	186.89 m

Numero di superfici esaminate....(218)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	35.2	103.5	81.8	5.66
2	42.7	110.0	87.5	5.12
3	50.3	103.5	82.2	2.31
4	57.8	110.0	88.5	1.88
5	65.3	103.5	84.2	1.54

6	72.8	110.0	88.4	1.58
7	80.3	103.5	84.1	1.45
8	87.8	110.0	90.6	1.50
9	95.3	103.5	84.1	1.58
10	102.9	110.0	90.5	1.61
11	110.4	103.5	81.3	1.78
12	117.9	110.0	87.2	1.74
13	125.4	103.5	80.3	1.74
14	132.9	110.0	86.3	1.65
15	140.4	103.5	79.4	1.61
16	148.0	110.0	85.4	1.54
17	155.5	103.5	78.5	1.51
18	163.0	110.0	80.2	1.58
19	170.5	103.5	73.2	1.61
20	178.0	110.0	78.9	1.71
21	185.5	103.5	71.8	1.81
22	35.2	116.4	94.6	5.93
23	42.7	122.9	102.1	2.61
24	50.3	116.4	97.2	1.86
25	57.8	122.9	101.5	1.87
26	65.3	116.4	97.1	1.54
27	72.8	122.9	101.3	1.58
28	80.3	116.4	94.8	1.56
29	87.8	122.9	103.5	1.50
30	95.3	116.4	94.6	1.69
31	102.9	122.9	103.4	1.56
32	110.4	116.4	94.1	1.74
33	117.9	122.9	100.0	1.70
34	125.4	116.4	93.2	1.68
35	132.9	122.9	99.1	1.59
36	140.4	116.4	92.2	1.56
37	148.0	122.9	98.2	1.52
38	155.5	116.4	91.3	1.51
39	163.0	122.9	93.0	1.59
40	170.5	116.4	85.9	1.63
41	178.0	122.9	91.6	1.71
42	185.5	116.4	84.6	1.81
43	35.2	129.4	107.4	6.23
44	42.7	135.9	114.9	2.54
45	50.3	129.4	107.9	2.20
46	57.8	135.9	116.6	1.64
47	65.3	129.4	107.9	1.68
48	72.8	135.9	116.5	1.48
49	80.3	129.4	107.7	1.58
50	87.8	135.9	116.5	1.49
51	95.3	129.4	109.9	1.52
52	102.9	135.9	113.8	1.69
53	110.4	129.4	106.9	1.71
54	117.9	135.9	112.9	1.67
55	125.4	129.4	106.0	1.63
56	132.9	135.9	111.9	1.56
57	140.4	129.4	105.1	1.54
58	148.0	135.9	111.0	1.51
59	155.5	129.4	104.1	1.51
60	163.0	135.9	105.8	1.61
61	170.5	129.4	98.7	1.64
62	178.0	135.9	104.4	1.72
63	185.5	129.4	97.3	1.82
64	42.7	148.8	127.6	2.49

65	50.3	142.3	122.6	1.86
66	57.8	148.8	129.5	1.63
67	65.3	142.3	120.8	1.68
68	72.8	148.8	129.5	1.50
69	80.3	142.3	123.0	1.48
70	87.8	148.8	127.1	1.62
71	95.3	142.3	122.9	1.50
72	102.9	148.8	129.2	1.51
73	110.4	142.3	119.7	1.69
74	117.9	148.8	125.7	1.64
75	125.4	142.3	118.8	1.59
76	132.9	148.8	124.8	1.54
77	140.4	142.3	117.9	1.52
78	148.0	148.8	123.8	1.51
79	155.5	142.3	117.0	1.51
80	163.0	148.8	118.5	1.62
81	170.5	142.3	111.4	1.65
82	178.0	148.8	117.1	1.73
83	185.5	142.3	110.1	1.83
84	42.7	161.7	138.5	3.47
85	50.3	155.3	133.2	2.22
86	57.8	161.7	142.5	1.62
87	65.3	155.3	136.0	1.53
88	72.8	161.7	142.4	1.51
89	80.3	155.3	133.6	1.59
90	87.8	161.7	142.3	1.48
91	95.3	155.3	135.8	1.48
92	102.9	161.7	142.0	1.49
93	110.4	155.3	132.5	1.67
94	117.9	161.7	138.5	1.61
95	125.4	155.3	131.6	1.57
96	132.9	161.7	137.6	1.53
97	140.4	155.3	130.7	1.51
98	148.0	161.7	136.7	1.51
99	155.5	155.3	125.6	1.62
100	163.0	161.7	131.3	1.64
101	170.5	155.3	124.2	1.67
102	178.0	161.7	129.9	1.75
103	185.5	155.3	122.8	1.84
104	35.2	168.2	146.1	4.58
105	42.7	174.7	151.4	3.26
106	50.3	168.2	147.9	1.88
107	57.8	174.7	153.2	1.81
108	65.3	168.2	148.9	1.54
109	72.8	174.7	153.1	1.62
110	80.3	168.2	148.8	1.49
111	87.8	174.7	155.3	1.47
112	95.3	168.2	148.7	1.47
113	102.9	174.7	154.9	1.47
114	110.4	168.2	145.4	1.64
115	117.9	174.7	151.3	1.58
116	125.4	168.2	144.4	1.55
117	132.9	174.7	150.4	1.52
118	140.4	168.2	143.5	1.51
119	148.0	174.7	149.5	1.52
120	155.5	168.2	138.3	1.64
121	163.0	174.7	144.0	1.66
122	170.5	168.2	137.0	1.69
123	178.0	174.7	142.7	1.77

124	185.5	168.2	135.6	1.87
125	42.7	187.6	166.1	2.38
126	50.3	181.2	158.7	2.22
127	57.8	187.6	166.1	1.80
128	65.3	181.2	159.6	1.68
129	72.8	187.6	166.0	1.63
130	80.3	181.2	159.5	1.61
131	87.8	187.6	168.2	1.47
132	95.3	181.2	161.6	1.46
133	102.9	187.6	167.8	1.45
134	110.4	181.2	158.2	1.61
135	117.9	187.6	164.1	1.57
136	125.4	181.2	157.3	1.54
137	132.9	187.6	163.2	1.52
138	140.4	181.2	156.3	1.51
139	148.0	187.6	162.3	1.52
140	155.5	181.2	151.1	1.66
141	163.0	187.6	156.8	1.67
142	170.5	181.2	149.7	1.71
143	178.0	187.6	155.4	1.79
144	185.5	181.2	148.3	1.89
145	35.2	194.1	171.8	3.48
146	42.7	200.6	177.1	3.00
147	50.3	194.1	171.5	2.21
148	57.8	200.6	181.0	1.63
149	65.3	194.1	174.8	1.56
150	72.8	200.6	181.2	1.53
151	80.3	194.1	174.7	1.49
152	87.8	200.6	178.8	1.59
153	95.3	194.1	174.5	1.45
154	102.9	200.6	177.9	1.60
155	110.4	194.1	171.0	1.59
156	117.9	200.6	177.0	1.55
157	125.4	194.1	170.1	1.53
158	132.9	200.6	176.0	1.52
159	140.4	194.1	169.2	1.52
160	148.0	200.6	175.1	1.53
161	155.5	194.1	163.9	1.67
162	163.0	200.6	169.5	1.69
163	170.5	194.1	162.5	1.73
164	178.0	200.6	168.2	1.81
165	185.5	194.1	161.1	1.91
166	35.2	207.0	184.8	3.23
167	42.7	213.5	191.8	2.31
168	50.3	207.0	186.2	1.88
169	57.8	213.5	193.7	1.65
170	65.3	207.0	185.5	1.69
171	72.8	213.5	191.9	1.65
172	80.3	207.0	185.4	1.61
173	87.8	213.5	191.6	1.59
174	95.3	207.0	184.7	1.60
175	102.9	213.5	190.7	1.58
176	110.4	207.0	186.9	1.41
177	117.9	213.5	189.8	1.55
178	125.4	207.0	182.9	1.53
179	132.9	213.5	188.9	1.52
180	140.4	207.0	182.0	1.52
181	148.0	213.5	187.9	1.53
182	155.5	207.0	176.6	1.69

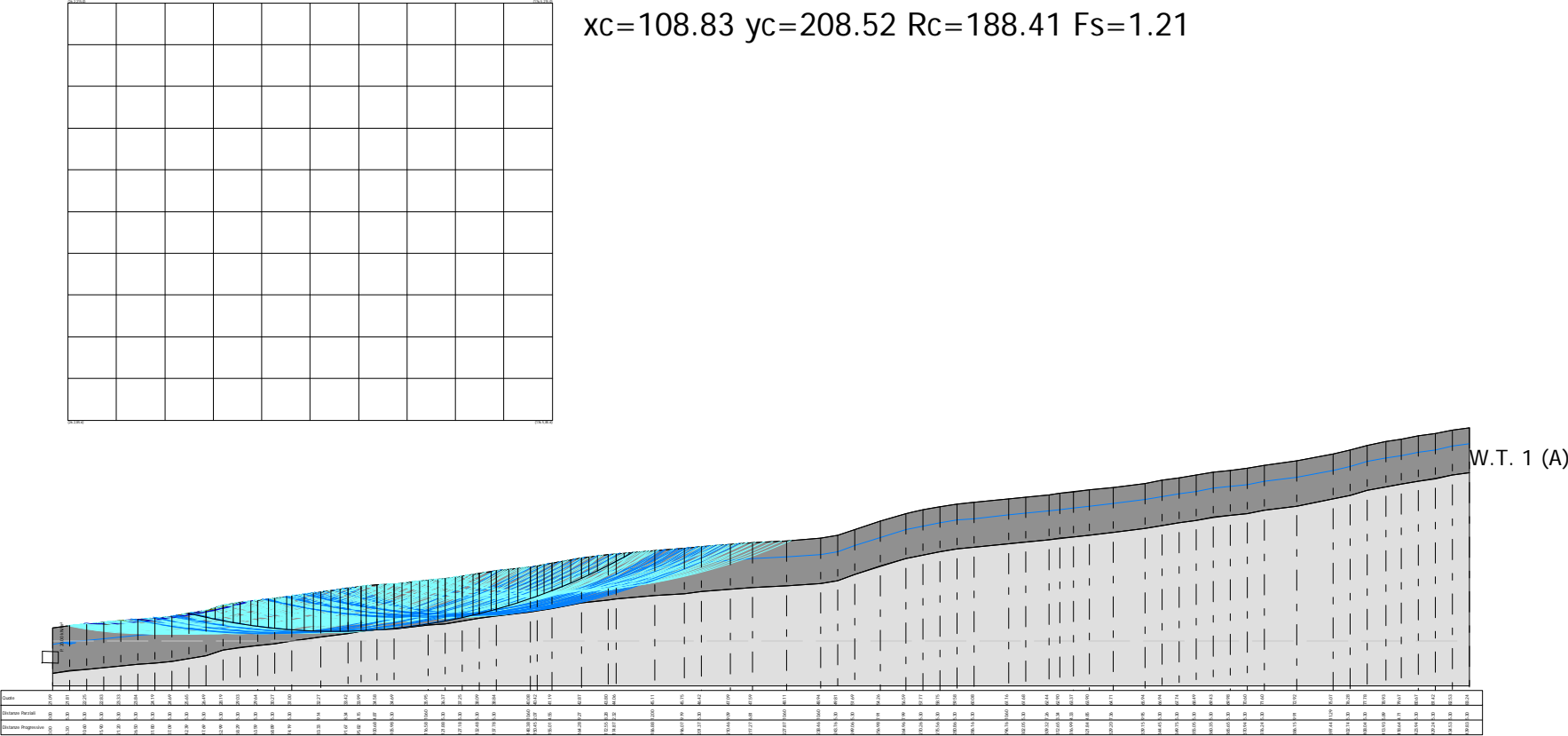
183	163.0	213.5	182.3	1.71
184	170.5	207.0	175.2	1.75
185	178.0	213.5	180.9	1.84
186	185.5	207.0	173.9	1.93
187	35.2	220.0	197.7	3.06
188	42.7	226.5	204.7	2.28
189	50.3	220.0	199.0	1.88
190	57.8	226.5	206.5	1.66
191	65.3	220.0	200.7	1.57
192	72.8	226.5	207.1	1.52
193	80.3	220.0	200.6	1.48
194	87.8	226.5	206.9	1.45
195	95.3	220.0	197.6	1.59
196	102.9	226.5	203.5	1.57
197	110.4	220.0	196.6	1.56
198	117.9	226.5	202.6	1.54
199	125.4	220.0	195.7	1.53
200	132.9	226.5	201.7	1.52
201	140.4	220.0	194.8	1.52
202	148.0	226.5	200.8	1.54
203	155.5	220.0	189.4	1.71
204	163.0	226.5	195.1	1.73
205	170.5	220.0	188.0	1.77
206	178.0	226.5	193.7	1.86
207	185.5	220.0	186.6	1.96
208	35.2	232.9	208.9	6.14
209	50.3	232.9	209.9	2.19
210	65.3	232.9	211.4	1.70
211	80.3	232.9	213.6	1.48
212	95.3	232.9	213.1	1.42
213	110.4	232.9	209.5	1.55
214	125.4	232.9	208.5	1.53
215	140.4	232.9	207.6	1.53
216	155.5	232.9	202.1	1.73
217	170.5	232.9	200.8	1.80
218	185.5	232.9	199.4	1.98

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	5
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	5
Indice	10

Verifica in condizioni sismiche Querciola
Porzione Valle

$x_c=108.83$ $y_c=208.52$ $R_c=188.41$ $F_s=1.21$



- Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.194081/10.885215
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	26.16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	85.56 m
Ascissa vertice destro superiore xs	176.47 m
Ordinata vertice destro superiore ys	215.0 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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.75	2.45	0.26
S.L.V.	475.0	1.79	2.45	0.29
S.L.C.	975.0	2.28	2.44	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.125	0.2	0.0229	0.0115
S.L.V.	2.5627	0.24	0.0627	0.0314
S.L.C.	3.0999	0.28	0.0885	0.0443

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0627
Coefficiente azione sismica verticale	0.0314

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19
8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06
32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26
42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74

57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93
67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)	
1	21.35	16.08	
2	26.65	16.8	
3	31.95	17.24	
4	37.25	17.82	
5	42.55	18.32	
6	47.85	18.83	
7	53.15	19.18	
8	58.45	19.68	
9	63.75	20.64	
10	69.05	21.48	
11	74.34	23.18	
12	79.64	24.02	
13	84.94	24.63	
14	90.24	25.26	
15	95.54	25.99	
16	104.68	27.26	
17	113.02	28.41	
18	117.17	28.98	
19	122.04	29.57	
20	127.34	29.68	
21	137.94	30.94	
22	143.23	31.36	
23	148.53	32.24	
24	153.83	33.08	
25	159.13	33.83	
26	169.73	35.07	
27	171.81	35.41	
28	176.36	36.18	
29	185.63	37.86	
30	193.9	38.79	
31	196.23	39.05	
32	208.23	40.1	
33	217.42	40.74	
34	222.72	41.41	
35	231.81	42.08	
36	238.62	42.58	
37	249.22	43.1	
38	259.82	43.93	
39	265.12	44.8	

	40	270.42	46.68
	41	278.33	49.25
	42	286.31	51.58
	43	291.61	52.76
	44	296.91	53.74
	45	302.21	54.57
	46	307.51	55.07
	47	318.11	56.15
	48	323.41	56.67
	49	330.67	57.43
	50	334.01	57.89
	51	338.34	58.36
	52	343.19	58.89
	53	350.56	59.7
	54	360.5	60.93
	55	365.8	61.93
	56	371.1	62.73
	57	376.4	63.48
	58	381.7	64.42
	59	387.0	64.97
	60	392.3	65.59
	61	397.6	66.59
	62	407.51	67.91
	63	418.79	70.06
	64	424.09	71.27
	65	429.39	72.77
	66	435.28	73.92
	67	439.99	74.66
	68	445.29	75.66
	69	450.59	76.41
	70	455.89	77.52
	71	461.19	78.23
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	21.35	7.09
	2	26.65	7.81
	3	31.95	8.25
	4	37.25	8.83
	5	42.55	9.33
	6	47.85	9.84
	7	53.15	10.19
	8	58.45	10.69
	9	63.75	11.65
	10	69.05	12.49
	11	74.34	14.19
	12	79.64	15.03
	13	84.94	15.64
	14	90.24	16.27
	15	95.54	17.0
	16	104.68	18.27
	17	113.02	19.42
	18	117.17	19.99
	19	122.04	20.58
	20	127.34	20.69
	21	137.94	21.95
	22	143.23	22.37
	23	148.53	23.25
	24	153.83	24.09

25	159.13	24.84
26	169.73	26.08
27	171.81	26.42
28	176.36	27.19
29	185.63	28.87
30	193.9	29.8
31	196.23	30.06
32	208.23	31.11
33	217.42	31.75
34	222.72	32.42
35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43
59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67
69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0

Riduzione parametri geotecnici terreno

Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.21
Ascissa centro superficie	108.83 m
Ordinata centro superficie	208.52 m
Raggio superficie	188.41 m

Numero di superfici esaminate....(205)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	33.7	92.0	70.3	4.28
2	41.2	85.6	65.5	2.47
3	48.7	92.0	70.7	2.04
4	56.2	85.6	66.3	1.61
5	63.7	92.0	70.6	1.59
6	71.3	85.6	66.2	1.38
7	78.8	92.0	72.7	1.32
8	86.3	85.6	66.2	1.34
9	93.8	92.0	72.6	1.37
10	101.3	85.6	63.7	1.56
11	108.8	92.0	70.0	1.54
12	116.3	85.6	63.1	1.55
13	123.9	92.0	69.1	1.51
14	131.4	85.6	62.2	1.52
15	138.9	92.0	68.2	1.44
16	146.4	85.6	61.3	1.41
17	153.9	92.0	67.2	1.33
18	161.4	85.6	56.3	1.42
19	169.0	92.0	62.0	1.41
20	176.5	85.6	54.9	1.48
21	41.2	98.5	78.0	2.43
22	48.7	105.0	83.6	1.93
23	56.2	98.5	79.3	1.58
24	63.7	105.0	85.7	1.44
25	71.3	98.5	77.0	1.49
26	78.8	105.0	85.6	1.31
27	86.3	98.5	76.8	1.45
28	93.8	105.0	83.2	1.47
29	101.3	98.5	79.0	1.39
30	108.8	105.0	85.4	1.38

31	116.3	98.5	76.0	1.50
32	123.9	105.0	81.9	1.46
33	131.4	98.5	75.0	1.45
34	138.9	105.0	81.0	1.38
35	146.4	98.5	74.1	1.36
36	153.9	105.0	80.1	1.31
37	161.4	98.5	69.1	1.40
38	169.0	105.0	74.8	1.41
39	176.5	98.5	67.7	1.46
40	41.2	111.4	90.6	2.32
41	48.7	117.9	98.5	1.74
42	56.2	111.4	90.0	1.71
43	63.7	117.9	98.6	1.43
44	71.3	111.4	89.9	1.48
45	78.8	117.9	96.3	1.43
46	86.3	111.4	92.1	1.31
47	93.8	117.9	96.1	1.45
48	101.3	111.4	89.6	1.49
49	108.8	117.9	98.2	1.45
50	116.3	111.4	88.8	1.46
51	123.9	117.9	94.7	1.42
52	131.4	111.4	87.9	1.40
53	138.9	117.9	93.8	1.34
54	146.4	111.4	86.9	1.32
55	153.9	117.9	92.9	1.29
56	161.4	111.4	81.8	1.39
57	169.0	117.9	87.5	1.41
58	176.5	111.4	80.5	1.45
59	41.2	124.4	103.3	2.23
60	48.7	130.9	111.1	1.74
61	56.2	124.4	103.0	1.70
62	63.7	130.9	111.6	1.42
63	71.3	124.4	105.1	1.35
64	78.8	130.9	109.2	1.43
65	86.3	124.4	105.0	1.31
66	93.8	130.9	109.1	1.44
67	101.3	124.4	104.9	1.32
68	108.8	130.9	108.5	1.45
69	116.3	124.4	101.6	1.44
70	123.9	130.9	107.5	1.39
71	131.4	124.4	100.7	1.37
72	138.9	130.9	106.6	1.32
73	146.4	124.4	99.8	1.31
74	153.9	130.9	105.7	1.29
75	161.4	124.4	94.6	1.39
76	169.0	130.9	100.3	1.41
77	176.5	124.4	93.2	1.44
78	33.7	143.8	121.6	5.03
79	41.2	137.3	116.1	2.16
80	48.7	143.8	123.7	1.73
81	56.2	137.3	115.9	1.68
82	63.7	143.8	122.3	1.56
83	71.3	137.3	118.0	1.35
84	78.8	143.8	122.2	1.43
85	86.3	137.3	117.9	1.30
86	93.8	143.8	124.4	1.29
87	101.3	137.3	115.3	1.43
88	108.8	143.8	121.3	1.43
89	116.3	137.3	114.4	1.42

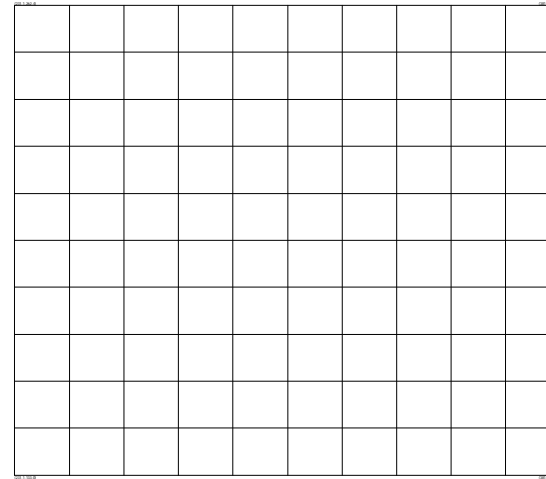
90	123.9	143.8	120.4	1.37
91	131.4	137.3	113.5	1.34
92	138.9	143.8	119.4	1.30
93	146.4	137.3	112.6	1.29
94	153.9	143.8	118.5	1.28
95	161.4	137.3	107.4	1.40
96	169.0	143.8	113.0	1.42
97	176.5	137.3	106.0	1.45
98	33.7	156.8	134.5	5.34
99	41.2	150.3	127.0	5.45
100	48.7	156.8	134.4	1.92
101	56.2	150.3	131.0	1.51
102	63.7	156.8	137.5	1.40
103	71.3	150.3	131.0	1.35
104	78.8	156.8	135.1	1.43
105	86.3	150.3	128.6	1.42
106	93.8	156.8	135.0	1.41
107	101.3	150.3	128.2	1.42
108	108.8	156.8	134.1	1.41
109	116.3	150.3	127.2	1.40
110	123.9	156.8	133.2	1.35
111	131.4	150.3	126.3	1.32
112	138.9	156.8	132.3	1.30
113	146.4	150.3	125.4	1.29
114	153.9	156.8	131.3	1.28
115	161.4	150.3	120.1	1.41
116	169.0	156.8	125.8	1.42
117	176.5	150.3	118.7	1.45
118	33.7	169.7	147.4	5.05
119	41.2	163.2	141.7	2.07
120	48.7	169.7	149.1	1.73
121	56.2	163.2	144.0	1.49
122	63.7	169.7	148.2	1.54
123	71.3	163.2	143.9	1.35
124	78.8	169.7	150.3	1.32
125	86.3	163.2	143.8	1.29
126	93.8	169.7	147.8	1.40
127	101.3	163.2	141.0	1.41
128	108.8	169.7	146.9	1.40
129	116.3	163.2	140.1	1.38
130	123.9	169.7	146.0	1.33
131	131.4	163.2	139.1	1.31
132	138.9	169.7	145.1	1.29
133	146.4	163.2	138.2	1.28
134	153.9	169.7	144.2	1.28
135	161.4	163.2	132.9	1.41
136	169.0	169.7	138.6	1.43
137	176.5	163.2	131.5	1.46
138	41.2	176.2	152.7	3.64
139	48.7	182.6	161.9	1.72
140	56.2	176.2	156.8	1.49
141	63.7	182.6	161.1	1.54
142	71.3	176.2	154.6	1.47
143	78.8	182.6	161.0	1.43
144	86.3	176.2	154.4	1.41
145	93.8	182.6	160.7	1.39
146	101.3	176.2	153.8	1.40
147	108.8	182.6	159.7	1.38
148	116.3	176.2	152.9	1.36

149	123.9	182.6	158.8	1.32
150	131.4	176.2	152.0	1.30
151	138.9	182.6	157.9	1.29
152	146.4	176.2	151.0	1.28
153	153.9	182.6	152.7	1.44
154	161.4	176.2	145.6	1.42
155	169.0	182.6	151.3	1.44
156	176.5	176.2	144.3	1.47
157	33.7	195.6	173.2	3.46
158	41.2	189.1	167.4	2.01
159	48.7	195.6	174.7	1.72
160	56.2	189.1	169.5	1.50
161	63.7	195.6	176.3	1.40
162	71.3	189.1	169.8	1.35
163	78.8	195.6	176.2	1.31
164	86.3	189.1	167.4	1.40
165	93.8	195.6	176.0	1.25
166	101.3	189.1	169.3	1.24
167	108.8	195.6	175.5	1.22
168	116.3	189.1	165.7	1.35
169	123.9	195.6	171.6	1.31
170	131.4	189.1	164.8	1.30
171	138.9	195.6	170.7	1.29
172	146.4	189.1	163.9	1.28
173	153.9	195.6	165.5	1.45
174	161.4	189.1	158.4	1.43
175	169.0	195.6	164.1	1.46
176	176.5	189.1	157.0	1.48
177	41.2	202.1	180.2	1.98
178	48.7	208.5	187.5	1.71
179	56.2	202.1	182.2	1.51
180	63.7	208.5	187.0	1.54
181	71.3	202.1	182.7	1.35
182	78.8	208.5	186.9	1.43
183	86.3	202.1	182.6	1.27
184	93.8	208.5	188.9	1.24
185	101.3	202.1	182.2	1.23
186	108.8	208.5	188.4	1.21
187	116.3	202.1	178.5	1.34
188	123.9	208.5	184.5	1.31
189	131.4	202.1	177.6	1.29
190	138.9	208.5	183.5	1.29
191	146.4	202.1	176.7	1.28
192	153.9	208.5	178.2	1.46
193	161.4	202.1	171.1	1.45
194	169.0	208.5	176.8	1.47
195	176.5	202.1	169.8	1.49
196	41.2	215.0	193.1	1.96
197	56.2	215.0	192.8	1.68
198	71.3	215.0	193.4	1.47
199	86.3	215.0	195.5	1.27
200	101.3	215.0	195.1	1.22
201	116.3	215.0	191.3	1.33
202	131.4	215.0	190.4	1.29
203	146.4	215.0	189.5	1.28
204	161.4	215.0	183.9	1.46
205	176.5	215.0	182.5	1.51

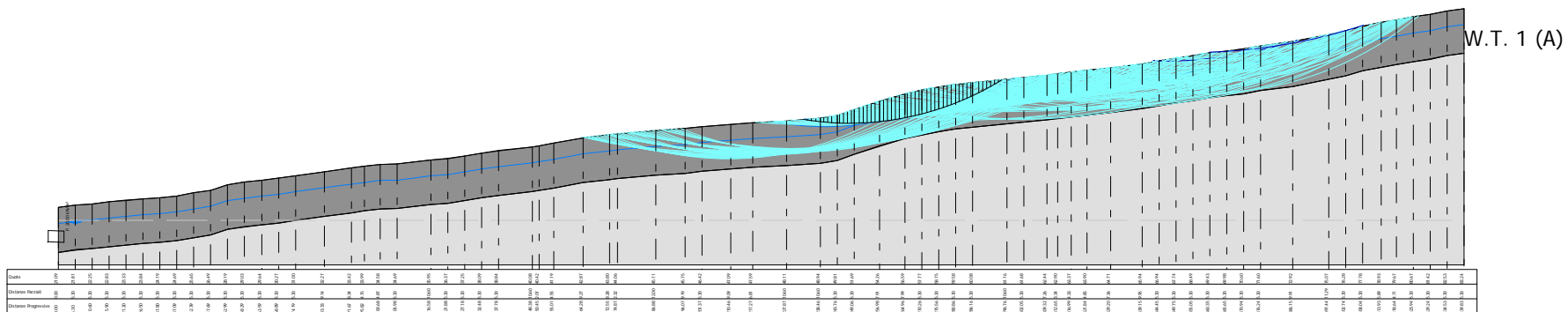
Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	11

Verifica in condizioni statiche Querciola Porzione di monte



$x_c=268.70$ $y_c=139.43$ $R_c=91.99$ $F_s=1.25$



- Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $F_i=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$
- Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $F_i=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	231.12 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	132.96 m
Ascissa vertice destro superiore xs	381.44 m
Ordinata vertice destro superiore ys	262.39 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	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19
8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06

32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26
42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74
57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93
67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	21.35	16.08
2	26.65	16.8
3	31.95	17.24
4	37.25	17.82
5	42.55	18.32
6	47.85	18.83
7	53.15	19.18
8	58.45	19.68
9	63.75	20.64
10	69.05	21.48
11	74.34	23.18
12	79.64	24.02
13	84.94	24.63
14	90.24	25.26

15	95.54	25.99
16	104.68	27.26
17	113.02	28.41
18	117.17	28.98
19	122.04	29.57
20	127.34	29.68
21	137.94	30.94
22	143.23	31.36
23	148.53	32.24
24	153.83	33.08
25	159.13	33.83
26	169.73	35.07
27	171.81	35.41
28	176.36	36.18
29	185.63	37.86
30	193.9	38.79
31	196.23	39.05
32	208.23	40.1
33	217.42	40.74
34	222.72	41.41
35	231.81	42.08
36	238.62	42.58
37	249.22	43.1
38	259.82	43.93
39	265.12	44.8
40	270.42	46.68
41	278.33	49.25
42	286.31	51.58
43	291.61	52.76
44	296.91	53.74
45	302.21	54.57
46	307.51	55.07
47	318.11	56.15
48	323.41	56.67
49	330.67	57.43
50	334.01	57.89
51	338.34	58.36
52	343.19	58.89
53	350.56	59.7
54	360.5	60.93
55	365.8	61.93
56	371.1	62.73
57	376.4	63.48
58	381.7	64.42
59	387.0	64.97
60	392.3	65.59
61	397.6	66.59
62	407.51	67.91
63	418.79	70.06
64	424.09	71.27
65	429.39	72.77
66	435.28	73.92
67	439.99	74.66
68	445.29	75.66
69	450.59	76.41
70	455.89	77.52
71	461.19	78.23
Vertici strato1		
N	X	y

	(m)	(m)
1	21.35	7.09
2	26.65	7.81
3	31.95	8.25
4	37.25	8.83
5	42.55	9.33
6	47.85	9.84
7	53.15	10.19
8	58.45	10.69
9	63.75	11.65
10	69.05	12.49
11	74.34	14.19
12	79.64	15.03
13	84.94	15.64
14	90.24	16.27
15	95.54	17.0
16	104.68	18.27
17	113.02	19.42
18	117.17	19.99
19	122.04	20.58
20	127.34	20.69
21	137.94	21.95
22	143.23	22.37
23	148.53	23.25
24	153.83	24.09
25	159.13	24.84
26	169.73	26.08
27	171.81	26.42
28	176.36	27.19
29	185.63	28.87
30	193.9	29.8
31	196.23	30.06
32	208.23	31.11
33	217.42	31.75
34	222.72	32.42
35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43

59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67
69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

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 (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.25
Ascissa centro superficie	268.7 m
Ordinata centro superficie	139.43 m
Raggio superficie	91.99 m

Numero di superfici esaminate....(215)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	231.1	133.0	96.6	2.01
2	238.6	139.4	102.3	1.62
3	246.2	133.0	95.3	1.44
4	253.7	139.4	101.0	1.30
5	261.2	133.0	86.6	1.29

6	268.7	139.4	92.0	1.25
7	276.2	133.0	84.7	1.30
8	283.7	139.4	90.2	1.48
9	291.2	133.0	82.9	1.66
10	298.8	139.4	88.3	1.91
11	306.3	133.0	81.0	2.15
12	313.8	139.4	86.5	2.34
13	321.3	133.0	79.2	2.44
14	328.8	139.4	84.6	2.34
15	336.3	133.0	77.4	2.24
16	343.9	139.4	82.8	2.09
17	351.4	133.0	75.5	2.02
18	358.9	139.4	77.6	2.28
19	366.4	133.0	78.1	1.64
20	373.9	139.4	76.9	2.03
21	381.4	133.0	76.4	1.46
22	231.1	145.9	109.4	1.85
23	238.6	152.4	115.1	1.55
24	246.2	145.9	108.0	1.41
25	253.7	152.4	113.7	1.30
26	261.2	145.9	99.3	1.30
27	268.7	152.4	104.7	1.29
28	276.2	145.9	97.4	1.35
29	283.7	152.4	102.8	1.52
30	291.2	145.9	95.6	1.70
31	298.8	152.4	101.0	1.93
32	306.3	145.9	93.7	2.15
33	313.8	152.4	99.2	2.32
34	321.3	145.9	91.9	2.38
35	328.8	152.4	97.3	2.30
36	336.3	145.9	90.1	2.18
37	343.9	152.4	95.5	2.07
38	351.4	145.9	86.8	2.15
39	358.9	152.4	95.8	1.76
40	366.4	145.9	86.4	1.85
41	373.9	152.4	94.4	1.56
42	381.4	145.9	84.8	1.64
43	231.1	158.8	122.2	1.74
44	238.6	165.3	127.9	1.51
45	246.2	158.8	120.8	1.39
46	253.7	165.3	126.5	1.31
47	261.2	158.8	112.0	1.32
48	268.7	165.3	117.4	1.33
49	276.2	158.8	110.1	1.39
50	283.7	165.3	115.5	1.57
51	291.2	158.8	108.3	1.73
52	298.8	165.3	113.7	1.95
53	306.3	158.8	106.4	2.15
54	313.8	165.3	111.9	2.30
55	321.3	158.8	104.6	2.34
56	328.8	165.3	110.0	2.26
57	336.3	158.8	102.8	2.16
58	343.9	165.3	105.2	2.40
59	351.4	158.8	105.2	1.70
60	358.9	165.3	104.9	2.05
61	366.4	158.8	104.0	1.51
62	373.9	165.3	103.6	1.80
63	381.4	158.8	102.0	1.35
64	231.1	171.8	134.9	1.67

65	238.6	178.3	140.6	1.49
66	246.2	171.8	133.5	1.39
67	253.7	178.3	139.2	1.31
68	261.2	171.8	124.7	1.34
69	268.7	178.3	130.1	1.37
70	276.2	171.8	122.8	1.44
71	283.7	178.3	128.2	1.61
72	291.2	171.8	121.0	1.77
73	298.8	178.3	126.4	1.98
74	306.3	171.8	119.1	2.16
75	313.8	178.3	124.6	2.28
76	321.3	171.8	117.3	2.31
77	328.8	178.3	122.7	2.23
78	336.3	171.8	114.5	2.26
79	343.9	178.3	123.8	1.81
80	351.4	171.8	114.3	1.90
81	358.9	178.3	122.9	1.60
82	366.4	171.8	113.2	1.67
83	373.9	178.3	113.5	2.17
84	381.4	171.8	111.5	1.45
85	231.1	184.7	147.7	1.62
86	238.6	191.2	153.4	1.47
87	246.2	184.7	146.3	1.38
88	253.7	191.2	152.0	1.32
89	261.2	184.7	137.3	1.37
90	268.7	191.2	142.8	1.41
91	276.2	184.7	135.5	1.49
92	283.7	191.2	140.9	1.66
93	291.2	184.7	133.7	1.81
94	298.8	191.2	139.1	2.01
95	306.3	184.7	131.8	2.17
96	313.8	191.2	137.3	2.27
97	321.3	184.7	130.0	2.29
98	328.8	191.2	133.4	2.52
99	336.3	184.7	133.3	1.74
100	343.9	191.2	133.4	2.05
101	351.4	184.7	132.5	1.79
102	358.9	191.2	132.6	1.78
103	366.4	184.7	123.0	1.94
104	373.9	191.2	131.3	1.51
105	381.4	184.7	121.7	1.62
106	231.1	197.7	160.4	1.58
107	238.6	204.1	166.1	1.46
108	246.2	197.7	159.1	1.38
109	253.7	204.1	164.7	1.33
110	261.2	197.7	150.0	1.40
111	268.7	204.1	155.5	1.45
112	276.2	197.7	148.2	1.53
113	283.7	204.1	153.6	1.70
114	291.2	197.7	146.4	1.85
115	298.8	204.1	151.8	2.04
116	306.3	197.7	144.5	2.18
117	313.8	204.1	150.0	2.26
118	321.3	197.7	142.7	2.26
119	328.8	204.1	152.4	1.78
120	336.3	197.7	142.9	1.92
121	343.9	204.1	151.8	1.63
122	351.4	197.7	142.2	1.69
123	358.9	204.1	150.6	1.63

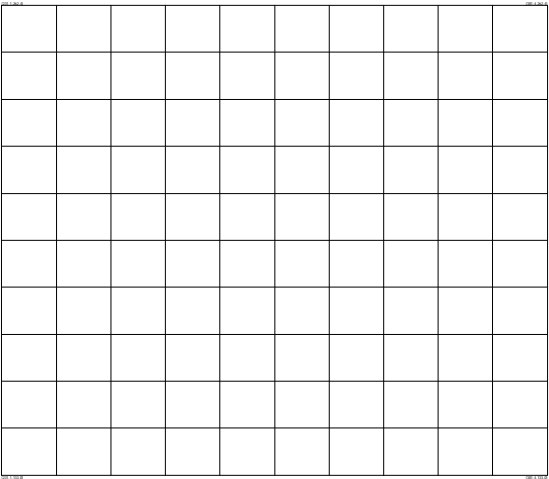
124	366.4	197.7	140.9	1.46
125	381.4	197.7	132.3	1.84
126	231.1	210.6	173.2	1.56
127	238.6	217.1	178.9	1.46
128	246.2	210.6	171.8	1.39
129	253.7	217.1	170.0	1.47
130	261.2	210.6	162.7	1.43
131	268.7	217.1	168.2	1.49
132	276.2	210.6	160.9	1.58
133	283.7	217.1	166.3	1.75
134	291.2	210.6	159.1	1.89
135	298.8	217.1	164.5	2.07
136	306.3	210.6	157.2	2.18
137	313.8	217.1	162.1	2.36
138	321.3	210.6	161.9	1.61
139	328.8	217.1	162.4	2.01
140	336.3	210.6	152.9	2.20
141	343.9	217.1	161.9	1.76
142	351.4	210.6	152.3	1.87
143	358.9	217.1	160.9	1.51
144	366.4	210.6	143.9	3.06
145	373.9	217.1	152.6	1.87
146	381.4	210.6	143.2	2.01
147	231.1	223.6	186.0	1.54
148	238.6	230.0	191.6	1.46
149	246.2	223.6	184.6	1.39
150	253.7	230.0	182.7	1.49
151	261.2	223.6	175.4	1.46
152	268.7	230.0	180.9	1.53
153	276.2	223.6	173.6	1.62
154	283.7	230.0	179.0	1.79
155	291.2	223.6	171.8	1.93
156	298.8	230.0	177.2	2.09
157	306.3	223.6	169.9	2.19
158	313.8	230.0	181.3	1.58
159	321.3	223.6	171.8	1.80
160	328.8	230.0	172.7	2.33
161	336.3	223.6	171.4	1.67
162	343.9	230.0	172.3	1.95
163	351.4	223.6	162.8	2.13
164	358.9	230.0	171.5	1.62
165	366.4	223.6	162.1	1.72
166	373.9	230.0	163.8	2.05
167	381.4	223.6	154.5	2.49
168	231.1	236.5	198.7	1.53
169	238.6	243.0	204.4	1.46
170	246.2	236.5	197.3	1.39
171	253.7	243.0	195.4	1.50
172	261.2	236.5	188.1	1.49
173	268.7	243.0	193.6	1.57
174	276.2	236.5	186.3	1.67
175	283.7	243.0	191.7	1.84
176	291.2	236.5	184.5	1.97
177	298.8	243.0	189.9	2.12
178	306.3	236.5	181.7	2.40
179	313.8	243.0	191.5	1.78
180	321.3	236.5	182.1	2.06
181	328.8	243.0	191.3	1.68
182	336.3	236.5	181.8	1.82

183	343.9	243.0	183.0	2.20
184	351.4	236.5	181.1	1.55
185	358.9	243.0	182.5	1.76
186	366.4	236.5	173.1	1.90
187	373.9	243.0	175.1	2.47
188	231.1	249.4	211.5	1.53
189	238.6	255.9	217.2	1.46
190	246.2	249.4	210.1	1.40
191	253.7	255.9	208.1	1.52
192	261.2	249.4	200.8	1.52
193	268.7	255.9	206.3	1.62
194	276.2	249.4	199.0	1.72
195	283.7	255.9	204.4	1.88
196	291.2	249.4	197.1	2.01
197	298.8	255.9	201.5	2.38
198	306.3	249.4	201.0	1.54
199	313.8	255.9	202.0	2.06
200	321.3	249.4	200.8	1.83
201	328.8	255.9	201.9	1.85
202	336.3	249.4	192.4	2.02
203	343.9	255.9	193.9	2.42
204	351.4	249.4	184.6	2.94
205	358.9	255.9	193.6	1.93
206	373.9	255.9	186.7	4.71
207	231.1	262.4	224.2	1.52
208	246.2	262.4	222.8	1.40
209	261.2	262.4	213.5	1.55
210	276.2	262.4	211.7	1.76
211	291.2	262.4	209.8	2.04
212	306.3	262.4	211.4	1.74
213	321.3	262.4	211.3	1.66
214	336.3	262.4	210.8	1.52
215	351.4	262.4	202.9	1.79

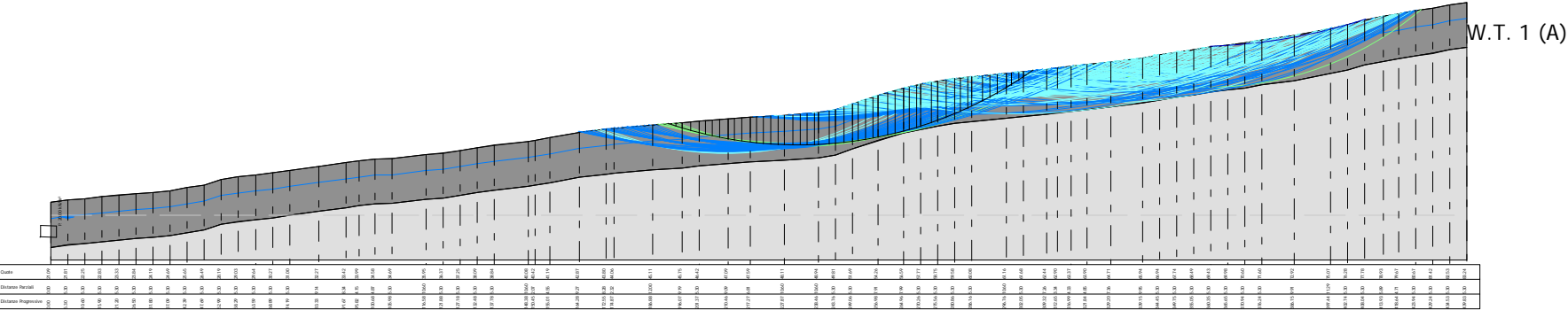
Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Falda	2
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	5
7.Stratigrafia	5
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	5
Indice	10

Verifica in condizioni sismiche Querciola
Porzione Monte



$xc=253.67$ $yc=165.32$ $Rc=126.47$ $Fs=1.07$



Strato...1
 $g=1.9t/m^3$
 $Fi=18^\circ$
 $c=6\text{ kN/m}^2$

Strato...2
 $g=2.1t/m^3$
 $Fi=38^\circ$
 $c=28\text{ kN/m}^2$

Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.194081/10.885215
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	50.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	231.12 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	132.96 m
Ascissa vertice destro superiore xs	381.44 m
Ordinata vertice destro superiore ys	262.39 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:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.59	2.47	0.25
S.L.D.	50.0	0.75	2.45	0.26
S.L.V.	475.0	1.79	2.45	0.29
S.L.C.	975.0	2.28	2.44	0.3

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.	0.885	0.2	0.0181	0.009
S.L.D.	1.125	0.2	0.0229	0.0115
S.L.V.	2.5627	0.24	0.0627	0.0314
S.L.C.	3.0999	0.28	0.0885	0.0443

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0627
Coefficiente azione sismica verticale	0.0314

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	21.35	21.09
2	26.65	21.81
3	31.95	22.25
4	37.25	22.83
5	42.55	23.33
6	47.85	23.84
7	53.15	24.19
8	58.45	24.69
9	63.75	25.65
10	69.05	26.49
11	74.34	28.19
12	79.64	29.03
13	84.94	29.64
14	90.24	30.27
15	95.54	31.0
16	104.68	32.27
17	113.02	33.42
18	117.17	33.99
19	122.04	34.58
20	127.34	34.69
21	137.94	35.95
22	143.23	36.37
23	148.53	37.25
24	153.83	38.09
25	159.13	38.84
26	169.73	40.08
27	171.81	40.42
28	176.36	41.19
29	185.63	42.87
30	193.9	43.8
31	196.23	44.06
32	208.23	45.11
33	217.42	45.75
34	222.72	46.42
35	231.81	47.09
36	238.62	47.59
37	249.22	48.11
38	259.82	48.94
39	265.12	49.81
40	270.42	51.69
41	278.33	54.26
42	286.31	56.59
43	291.61	57.77
44	296.91	58.75
45	302.21	59.58
46	307.51	60.08
47	318.11	61.16
48	323.41	61.68
49	330.67	62.44
50	334.01	62.9
51	338.34	63.37
52	343.19	63.9
53	350.56	64.71
54	360.5	65.94
55	365.8	66.94
56	371.1	67.74

57	376.4	68.49
58	381.7	69.43
59	387.0	69.98
60	392.3	70.6
61	397.6	71.6
62	407.51	72.92
63	418.79	75.07
64	424.09	76.28
65	429.39	77.78
66	435.28	78.93
67	439.99	79.67
68	445.29	80.67
69	450.59	81.42
70	455.89	82.53
71	461.19	83.24

Falda

Nr.	X (m)	y (m)	
1	21.35	16.08	
2	26.65	16.8	
3	31.95	17.24	
4	37.25	17.82	
5	42.55	18.32	
6	47.85	18.83	
7	53.15	19.18	
8	58.45	19.68	
9	63.75	20.64	
10	69.05	21.48	
11	74.34	23.18	
12	79.64	24.02	
13	84.94	24.63	
14	90.24	25.26	
15	95.54	25.99	
16	104.68	27.26	
17	113.02	28.41	
18	117.17	28.98	
19	122.04	29.57	
20	127.34	29.68	
21	137.94	30.94	
22	143.23	31.36	
23	148.53	32.24	
24	153.83	33.08	
25	159.13	33.83	
26	169.73	35.07	
27	171.81	35.41	
28	176.36	36.18	
29	185.63	37.86	
30	193.9	38.79	
31	196.23	39.05	
32	208.23	40.1	
33	217.42	40.74	
34	222.72	41.41	
35	231.81	42.08	
36	238.62	42.58	
37	249.22	43.1	
38	259.82	43.93	
39	265.12	44.8	

	40	270.42	46.68
	41	278.33	49.25
	42	286.31	51.58
	43	291.61	52.76
	44	296.91	53.74
	45	302.21	54.57
	46	307.51	55.07
	47	318.11	56.15
	48	323.41	56.67
	49	330.67	57.43
	50	334.01	57.89
	51	338.34	58.36
	52	343.19	58.89
	53	350.56	59.7
	54	360.5	60.93
	55	365.8	61.93
	56	371.1	62.73
	57	376.4	63.48
	58	381.7	64.42
	59	387.0	64.97
	60	392.3	65.59
	61	397.6	66.59
	62	407.51	67.91
	63	418.79	70.06
	64	424.09	71.27
	65	429.39	72.77
	66	435.28	73.92
	67	439.99	74.66
	68	445.29	75.66
	69	450.59	76.41
	70	455.89	77.52
	71	461.19	78.23
Vertici strato1			
	N	X	y
		(m)	(m)
	1	21.35	7.09
	2	26.65	7.81
	3	31.95	8.25
	4	37.25	8.83
	5	42.55	9.33
	6	47.85	9.84
	7	53.15	10.19
	8	58.45	10.69
	9	63.75	11.65
	10	69.05	12.49
	11	74.34	14.19
	12	79.64	15.03
	13	84.94	15.64
	14	90.24	16.27
	15	95.54	17.0
	16	104.68	18.27
	17	113.02	19.42
	18	117.17	19.99
	19	122.04	20.58
	20	127.34	20.69
	21	137.94	21.95
	22	143.23	22.37
	23	148.53	23.25
	24	153.83	24.09

25	159.13	24.84
26	169.73	26.08
27	171.81	26.42
28	176.36	27.19
29	185.63	28.87
30	193.9	29.8
31	196.23	30.06
32	208.23	31.11
33	217.42	31.75
34	222.72	32.42
35	231.81	33.09
36	238.62	33.59
37	249.22	34.11
38	259.82	34.94
39	265.12	35.81
40	270.42	37.69
41	278.33	40.26
42	286.31	42.59
43	291.61	43.77
44	296.91	44.75
45	302.21	45.58
46	307.51	46.08
47	318.11	47.16
48	323.41	47.68
49	330.67	48.44
50	334.01	48.9
51	338.34	49.37
52	343.19	49.9
53	350.56	50.71
54	360.5	51.94
55	365.8	52.94
56	371.1	53.74
57	376.4	54.49
58	381.7	55.43
59	387.0	55.98
60	392.3	56.6
61	397.6	57.6
62	407.51	58.92
63	418.79	61.07
64	424.09	62.28
65	429.39	63.78
66	435.28	64.93
67	439.99	65.67
68	445.29	66.67
69	450.59	67.42
70	455.89	68.53
71	461.19	69.24

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	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0

Riduzione parametri geotecnici terreno

Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m ²)	Coesione non drenata (kN/m ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso saturo (t/m ³)	Litologia
1	6		18	1.9		
2	28		38	2.1		

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m ²)
1	18.17	10.31	23.17	10.24848	20

Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.07
Ascissa centro superficie	253.67 m
Ordinata centro superficie	165.32 m
Raggio superficie	126.47 m

Numero di superfici esaminate....(215)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	231.1	133.0	96.6	1.50
2	238.6	139.4	102.3	1.28
3	246.2	133.0	95.3	1.17
4	253.7	139.4	101.0	1.08
5	261.2	133.0	86.6	1.15
6	268.7	139.4	92.0	1.11
7	276.2	133.0	84.7	1.13
8	283.7	139.4	90.2	1.23
9	291.2	133.0	82.9	1.34
10	298.8	139.4	88.3	1.48
11	306.3	133.0	81.0	1.61
12	313.8	139.4	86.5	1.70
13	321.3	133.0	79.2	1.76
14	328.8	139.4	84.6	1.72
15	336.3	133.0	77.4	1.67
16	343.9	139.4	82.8	1.60
17	351.4	133.0	75.5	1.56
18	358.9	139.4	77.6	1.80
19	366.4	133.0	78.1	1.28
20	373.9	139.4	76.9	1.61
21	381.4	133.0	76.4	1.18
22	231.1	145.9	109.4	1.41
23	238.6	152.4	115.1	1.24
24	246.2	145.9	108.0	1.15
25	253.7	152.4	113.7	1.07
26	261.2	145.9	99.3	1.16
27	268.7	152.4	104.7	1.13
28	276.2	145.9	97.4	1.16
29	283.7	152.4	102.8	1.26
30	291.2	145.9	95.6	1.36

31	298.8	152.4	101.0	1.49
32	306.3	145.9	93.7	1.60
33	313.8	152.4	99.2	1.69
34	321.3	145.9	91.9	1.73
35	328.8	152.4	97.3	1.70
36	336.3	145.9	90.1	1.64
37	343.9	152.4	95.5	1.59
38	351.4	145.9	86.8	1.67
39	358.9	152.4	95.8	1.37
40	366.4	145.9	86.4	1.46
41	373.9	152.4	94.4	1.25
42	381.4	145.9	84.8	1.33
43	231.1	158.8	122.2	1.34
44	238.6	165.3	127.9	1.21
45	246.2	158.8	120.8	1.13
46	253.7	165.3	126.5	1.07
47	261.2	158.8	112.0	1.17
48	268.7	165.3	117.4	1.15
49	276.2	158.8	110.1	1.18
50	283.7	165.3	115.5	1.29
51	291.2	158.8	108.3	1.38
52	298.8	165.3	113.7	1.50
53	306.3	158.8	106.4	1.60
54	313.8	165.3	111.9	1.68
55	321.3	158.8	104.6	1.71
56	328.8	165.3	110.0	1.68
57	336.3	158.8	102.8	1.63
58	343.9	165.3	105.2	1.86
59	351.4	158.8	105.2	1.30
60	358.9	165.3	104.9	1.61
61	366.4	158.8	104.0	1.19
62	373.9	165.3	103.6	1.44
63	381.4	158.8	102.0	1.10
64	231.1	171.8	134.9	1.30
65	238.6	178.3	140.6	1.19
66	246.2	171.8	133.5	1.12
67	253.7	178.3	139.2	1.07
68	261.2	171.8	124.7	1.18
69	268.7	178.3	130.1	1.18
70	276.2	171.8	122.8	1.21
71	283.7	178.3	128.2	1.31
72	291.2	171.8	121.0	1.40
73	298.8	178.3	126.4	1.52
74	306.3	171.8	119.1	1.61
75	313.8	178.3	124.6	1.68
76	321.3	171.8	117.3	1.70
77	328.8	178.3	122.7	1.67
78	336.3	171.8	114.5	1.72
79	343.9	178.3	123.8	1.38
80	351.4	171.8	114.3	1.47
81	358.9	178.3	122.9	1.25
82	366.4	171.8	113.2	1.33
83	373.9	178.3	113.5	1.74
84	381.4	171.8	111.5	1.19
85	231.1	184.7	147.7	1.27
86	238.6	191.2	153.4	1.18
87	246.2	184.7	146.3	1.12
88	253.7	191.2	152.0	1.08
89	261.2	184.7	137.3	1.19

90	268.7	191.2	142.8	1.20
91	276.2	184.7	135.5	1.24
92	283.7	191.2	140.9	1.34
93	291.2	184.7	133.7	1.42
94	298.8	191.2	139.1	1.54
95	306.3	184.7	131.8	1.62
96	313.8	191.2	137.3	1.68
97	321.3	184.7	130.0	1.69
98	328.8	191.2	133.4	1.90
99	336.3	184.7	133.3	1.30
100	343.9	191.2	133.4	1.58
101	351.4	184.7	132.5	1.38
102	358.9	191.2	132.6	1.40
103	366.4	184.7	123.0	1.54
104	373.9	191.2	131.3	1.23
105	381.4	184.7	121.7	1.34
106	231.1	197.7	160.4	1.25
107	238.6	204.1	166.1	1.17
108	246.2	197.7	159.1	1.12
109	253.7	204.1	164.7	1.08
110	261.2	197.7	150.0	1.21
111	268.7	204.1	155.5	1.23
112	276.2	197.7	148.2	1.27
113	283.7	204.1	153.6	1.37
114	291.2	197.7	146.4	1.45
115	298.8	204.1	151.8	1.56
116	306.3	197.7	144.5	1.63
117	313.8	204.1	150.0	1.68
118	321.3	197.7	142.7	1.68
119	328.8	204.1	152.4	1.34
120	336.3	197.7	142.9	1.45
121	343.9	204.1	151.8	1.24
122	351.4	197.7	142.2	1.31
123	358.9	204.1	150.6	1.29
124	366.4	197.7	140.9	1.17
125	381.4	197.7	132.3	1.53
126	231.1	210.6	173.2	1.23
127	238.6	217.1	178.9	1.16
128	246.2	210.6	171.8	1.12
129	253.7	217.1	170.0	1.28
130	261.2	210.6	162.7	1.23
131	268.7	217.1	168.2	1.25
132	276.2	210.6	160.9	1.30
133	283.7	217.1	166.3	1.40
134	291.2	210.6	159.1	1.47
135	298.8	217.1	164.5	1.57
136	306.3	210.6	157.2	1.64
137	313.8	217.1	162.1	1.75
138	321.3	210.6	161.9	1.21
139	328.8	217.1	162.4	1.51
140	336.3	210.6	152.9	1.68
141	343.9	217.1	161.9	1.35
142	351.4	210.6	152.3	1.46
143	358.9	217.1	160.9	1.20
144	366.4	210.6	143.9	2.44
145	373.9	217.1	152.6	1.55
146	381.4	210.6	143.2	1.68
147	231.1	223.6	186.0	1.22
148	238.6	230.0	191.6	1.16

149	246.2	223.6	184.6	1.12
150	253.7	230.0	182.7	1.29
151	261.2	223.6	175.4	1.25
152	268.7	230.0	180.9	1.28
153	276.2	223.6	173.6	1.33
154	283.7	230.0	179.0	1.42
155	291.2	223.6	171.8	1.50
156	298.8	230.0	177.2	1.59
157	306.3	223.6	169.9	1.65
158	313.8	230.0	181.3	1.20
159	321.3	223.6	171.8	1.35
160	328.8	230.0	172.7	1.76
161	336.3	223.6	171.4	1.27
162	343.9	230.0	172.3	1.51
163	351.4	223.6	162.8	1.68
164	358.9	230.0	171.5	1.29
165	366.4	223.6	162.1	1.40
166	373.9	230.0	163.8	1.70
167	381.4	223.6	154.5	2.11
168	231.1	236.5	198.7	1.21
169	238.6	243.0	204.4	1.16
170	246.2	236.5	197.3	1.12
171	253.7	243.0	195.4	1.30
172	261.2	236.5	188.1	1.27
173	268.7	243.0	193.6	1.31
174	276.2	236.5	186.3	1.36
175	283.7	243.0	191.7	1.45
176	291.2	236.5	184.5	1.52
177	298.8	243.0	189.9	1.61
178	306.3	236.5	181.7	1.79
179	313.8	243.0	191.5	1.35
180	321.3	236.5	182.1	1.55
181	328.8	243.0	191.3	1.27
182	336.3	236.5	181.8	1.39
183	343.9	243.0	183.0	1.72
184	351.4	236.5	181.1	1.22
185	358.9	243.0	182.5	1.42
186	366.4	236.5	173.1	1.56
187	373.9	243.0	175.1	2.06
188	231.1	249.4	211.5	1.20
189	238.6	255.9	217.2	1.16
190	246.2	249.4	210.1	1.12
191	253.7	255.9	208.1	1.31
192	261.2	249.4	200.8	1.29
193	268.7	255.9	206.3	1.33
194	276.2	249.4	199.0	1.39
195	283.7	255.9	204.4	1.48
196	291.2	249.4	197.1	1.55
197	298.8	255.9	201.5	1.79
198	306.3	249.4	201.0	1.19
199	313.8	255.9	202.0	1.55
200	321.3	249.4	200.8	1.39
201	328.8	255.9	201.9	1.40
202	336.3	249.4	192.4	1.55
203	343.9	255.9	193.9	1.90
204	351.4	249.4	184.6	2.36
205	358.9	255.9	193.6	1.56
206	373.9	255.9	186.7	3.95
207	231.1	262.4	224.2	1.20

208	246.2	262.4	222.8	1.12
209	261.2	262.4	213.5	1.31
210	276.2	262.4	211.7	1.42
211	291.2	262.4	209.8	1.57
212	306.3	262.4	211.4	1.33
213	321.3	262.4	211.3	1.26
214	336.3	262.4	210.8	1.17
215	351.4	262.4	202.9	1.43

Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Falda	3
4.Vertici strato1	4
5.Coefficienti parziali azioni	5
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	6
7.Stratigrafia	6
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	6
Indice	11